



## Mantenimiento de RPAS: un nuevo reto



**El F-35,  
una perspectiva  
general**

**ESPAÑA**  
en el  
**Espacio**

**FIN DE CAMPAÑA PARA EL  
43 GRUPO**



**Predator B  
Configuración  
Marítima**

# **PROTEGIENDO LAS FRONTERAS Y ACCESOS MARÍTIMOS**

- **Cerca de 1 millón de horas de vuelo con más de 220 aviones fabricados**
- **18 aviones Predator B operados actualmente por aliados europeos OTAN**
- **Disponibilidad para misión superior al 90%**
- **Vigilancia continua sobre tierra y mar**



**Predator B**



[www.ga-asi.com](http://www.ga-asi.com)

©2015 General Atomics Aeronautical Systems, Inc.



**GENERAL ATOMICS  
AERONAUTICAL**

Leading the Situational Awareness Revolution



Nuestra portada: "Apagafuegos" del 43 Grupo  
Foto: Ismael Abeytua

REVISTA  
DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA  
NÚMERO 848. NOVIEMBRE 2015

artículos

LA ENSEÑANZA TRANSVERSAL EN LA FORMACIÓN DE PILOTOS MILITARES

Por MANUEL GARCÍA DE VEAS GIMENA, teniente coronel del Ejército del Aire.. 928

ESPAÑA EN EL ESPACIO

Por DAVID CORRAL HERNÁNDEZ ..... 932

EL F-35: UNA PERSPECTIVA GENERAL

Por JAVIER SÁNCHEZ-HORNEROS PÉREZ ..... 942

EL 45 GRUPO DE FUERZAS AÉREAS OBTIENE LA APROBACIÓN OPERACIONAL RNP APCH

Por JESÚS FERNÁNDEZ OLIVAR, capitán del Ejército del Aire ..... 949

PREMIO AULA ESCOLAR AÉREA 2015

Por ANA ISABEL GARCÍA RUBIO ..... 974

RETIRADO EL «SAFETY CAR» LA CARRERA ESPACIAL CONTINUA

Por JAIME LUIS SÁNCHEZ MAYORGA, teniente coronel del Ejército del Aire..... 978

MANTENIMIENTO DE RPAS: UN NUEVO RETO

Por FERNANDO AGUIRRE ESTÉVEZ, teniente coronel del Ejército del Aire ..... 982

PREMIOS A LA EXCELENCIA EN EL MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD DEL EJÉRCITO DEL AIRE

Por JULIO SERRANO CARRANZA, coronel del Ejército del Aire ..... 988

dossier

FIN DE CAMPAÑA PARA EL 43 GRUPO..... 953

43 GRUPO, AHÍ ESTAMOS

Por ANTONIO ÁLVARO GONZÁLEZ, coronel del Ejército del Aire..... 954

UN DÍA CUALQUIERA DURANTE LA CAMPAÑA 2015

Por JOAQUÍN SANTA PAU ARMÁN, teniente coronel del Ejército del Aire..... 960

EL REGRESO DEL 34 AL 43 GRUPO

Por RAÚL CORDERO PRÍNCIPE, capitán del Ejército del Aire..... 964

SE ACERCA... EL VERANO

Por SUSANA DELGADO MARISCAL, comandante del Ejército del Aire..... 968

El 45 Grupo de Fuerzas Aéreas obtiene la aprobación operacional RNP APCH

La gran diferencia de este tipo de aproximaciones con respecto a las convencionales radica, por tanto, en que para llevarse a cabo no son necesarias radioayudas terrestres como las empleadas hasta ahora en los procedimientos NDB, VOR o ILS.



La Enseñanza transversal en la Formación de pilotos militares

El liderazgo, la iniciativa, la disciplina o la capacidad de trabajo en equipo son ejemplos de cualidades que el piloto militar irá adquiriendo a través de un proceso transversal de aprendizaje.

secciones

Editorial.....	915
Aviación Militar .....	916
Aviación Civil .....	920
Industria .....	922
Espacio .....	924
Panorama de la OTAN .....	926
Noticiero.....	993
Recomendamos .....	1001
Nuestro Museo .....	1002
El Vigía .....	1004
Internet .....	1006
Bibliografía.....	1008

Director:

Coronel: **Fulgencio Saura Cegarra**  
fsaura@ea.mde.es

Consejo de Redacción:

Coronel: **Santiago Sánchez Ripollés**

Coronel: **Julio Crego Lourido**

Coronel: **Rafael Fernández-Shaw**

Teniente Coronel: **Roberto García-Arroba Díaz**

Teniente Coronel: **Guillermo Cordero Enriquez**

Comandante: **Oscar Calzas del Pino**

Comandante: **Beatriz Puente Espada**

Comandante: **Ángel Hazas Sánchez**

Redactor jefe:

Capitán: **Juan A. Rodríguez Medina**  
jrodmed@ea.mde.es

Redacción:

Teniente: **Susana Calvo Álvarez**  
scalalv@ea.mde.es

Secretaria de Redacción:

**Maite Dáneo Barthe**  
mdanbar@ea.mde.es

### SECCIONES RAA

REDACCIÓN DE REVISTA DE AERONÁUTICA Y  
ASTRONÁUTICA Y COLABORACIONES  
INSTITUCIONALES Y EXTERNAS  
EN ESTE NÚMERO:

AVIACIÓN MILITAR: General **Jesús Pinillos**

Prieto. AVIACIÓN CIVIL: **José Antonio Martínez**

Cabeza. INDUSTRIA Y TECNOLOGÍA: Teniente

Coronel **Julio Crego Lourido**. ESPACIO: **David**

**Corral Hernández**. PANORAMA DE LA OTAN

Y DE LA PCSD: General **Federico Yániz**

**Velasco**. NUESTRO MUSEO: Coronel **Alfredo**

**Kindelán Camp**. EL VIGÍA: "Canario"

**Azaola**. INTERNET: Coronel **Roberto Plá**.

RECOMENDAMOS: Coronel **Santiago Sánchez**

**Ripollés**. BIBLIOGRAFÍA: Coronel **Antonio**

**Rodríguez Villena**.

Preimpresión:

Revista de Aeronáutica y Astronáutica

Impresión:

Centro Cartográfico y Fotográfico  
del Ejército del Aire

Número normal .....2,10 euros  
Suscripción anual.....18,12 euros  
Suscripción Unión Europea .....38,47 euros  
Suscripción extranjero.....42,08 euros  
IVA incluido (más gastos de envío)

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

Edita



NIPO. 083-15-009-4 (edición en papel)

NIPO. 083-15-010-7 (edición en línea)

Depósito M-5416-1960

ISSN 0034 - 7.647

Versión electrónica: ISSN 2341-2127

**Director:**.....91 550 3915/14

**Redacción:** .....91 550 3921

91 550 3922

91 550 3923

**Suscripciones**

**y Administración:** .....91 550 3916

**Fax:** .....91 550 3935

Princesa, 88 bis - 28008 - MADRID  
revistadeaeronautica@ea.mde.es

## NORMAS DE COLABORACIÓN

Puede colaborar con la Revista de Aeronáutica y Astronáutica toda persona que lo desee, siempre que se atenga a las siguientes normas:

1. Los artículos deben tener relación con la aeronáutica, la astronáutica, las fuerzas armadas en general, el espíritu militar, o cuyo contenido se considere de interés para los miembros del Ejército del Aire.

2. Tienen que ser originales y escritos especialmente para la Revista, con estilo adecuado para ser publicados en ella.

3. El texto de los trabajos no puede tener una extensión mayor de OCHO folios de 32 líneas cada uno, que equivalen a unas 3.000 palabras. Aunque los gráficos, fotografías, dibujos y anexos que acompañen al artículo no entran en el cómputo de los ocho folios, se publicarán a juicio de la Redacción y según el espacio disponible.

Los trabajos podrán presentarse indistintamente mecanografiados o en soporte informático, adjuntando copia impresa de los mismos.

4. De los gráficos, dibujos y fotografías se utilizarán aquellos que mejor admitan su reproducción.

5. Además del título deberá figurar el nombre del autor, así como su domicilio y teléfono. Si es militar, su empleo y destino.

6. Cuando se empleen acrónimos, siglas o abreviaturas, la primera vez, tras indicar su significado completo, se pondrá entre paréntesis el acrónimo, la sigla o abreviatura correspondiente. Al final de todo artículo podrá indicarse, si es el caso, la bibliografía o trabajos consultados.

7. No se mantendrá correspondencia sobre los trabajos, ni se devolverá ningún original recibido.

8. Toda colaboración publicada será remunerada de acuerdo con las tarifas vigentes dictadas al efecto para el Programa Editorial del Ministerio de Defensa.

9. Los trabajos publicados representan exclusivamente la opinión personal de sus colaboradores.

10. Todo trabajo o colaboración se enviará a:

REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA

Redacción, Princesa, 88 bis. 28008 - MADRID

o bien a la secretaria de redacción:

**mdanbar@ea.mde.es**

## INFORMACIÓN PARA LOS LECTORES

Desde el primer número del año 2014, la Revista de Aeronáutica y Astronáutica está a disposición de los lectores en la página web del Ejército del Aire y de Defensa al mismo tiempo que la edición 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)

O bien, para el último número, pinchando en el enlace directo:

<http://www.ejercitodelaire.mde.es/ea/pag?dDoc=53C0635E01ACB72C1257C90002EE98F>

– 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:** <http://www.defensa.gob.es>

\* Documentación y publicaciones > Centro de Publicaciones > Catálogo de Revistas (Revista de Aeronáutica y Astronáutica) Histórico por año.

O bien en: <http://publicaciones.defensa.gob.es/inicio/revistas>

O bien en el enlace directo:

<http://publicaciones.defensa.gob.es/inicio/revistas/numero/3revista-dtronautica/831?rev=4fbaa06b-fb63-65ab-9bdd-ff0000451707&R=cb69896b-fb63-65ab-9bdd-ff0000451707>

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.

Con objeto de una mejor coordinación de los artículos que se envíen a Revista de Aeronáutica y Astronáutica, a partir de ahora se ruega lo hagan a través de la secretaria de redacción: **mdanbar@ea.mde.es**.

# Editorial

## Formación para el Siglo XXI

**D**esde la creación de la Academia General del Aire en 1943 y de la Academia Básica del Aire en 1992 muchas cosas han cambiado fuera y dentro del Ejército del Aire, y varios han sido los sistemas de enseñanza y planes de estudio. Sin embargo, el objetivo sigue siendo el mismo: proporcionar el personal que mejor responda en cada momento a las necesidades del Ejército del Aire.

Este verano han recibido el despacho de teniente en la Academia General del Aire un total de 80 oficiales del Cuerpo General, a su vez 240 alumnos han recibido el correspondiente despacho de sargento en la Academia Básica del Aire. El año anterior, 2014, egresaron de la Academia Básica del Aire un total de 149 sargentos. Al igual que en otros cambios de modelo, se trata de un hito singular, de gran importancia: la salida de las Academias a la actividad profesional de las primeras promociones de oficiales y suboficiales que se han formado con el nuevo modelo de enseñanza auspiciado por la Ley 39/07 de la Carrera Militar. Durante la fase de desarrollo del nuevo modelo se ha debatido intensamente sobre su necesidad y conveniencia, pero lo cierto es que el sistema ya está plenamente implantado y ha aportado al Ejército del Aire las primeras promociones de oficiales y suboficiales.

**P**ara progresar en la implantación del modelo, está prevista una revisión de los planes de estudio por parte de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), comprobando así su conformidad con los estándares del Sistema Educativo General. En el ámbito militar, esa evaluación será efectuada por la DIGEREM, a fin de comprobar si los nuevos planes de estudios proporcionan las competencias para los que fueron diseñados. Con esto se busca confirmar o no la adecuación del sistema a las necesidades de los Ejércitos y la Armada, pues, debemos tener muy presente que el objetivo esencial de la enseñanza de formación es proporcionar a la organización los tenientes y sargentos que necesita el EA, y es en este punto en el que hay que centrar el foco del análisis.

En el caso de los suboficiales del Ejército del Aire, tras dos promociones con el nuevo plan de estu-

dios ya se van obteniendo conclusiones válidas, por ejemplo respecto al número de especialidades fundamentales necesarias para mejorar la formación y el ajuste del perfil de sargento que demanda la coyuntura actual.

La enseñanza militar tiene un reto añadido que es clave para el éxito del modelo. Consiste en conjugar en las proporciones adecuadas la formación en materias militares, que incluyen los valores y virtudes castrenses, con las materias propias de las titulaciones civiles. Muchas de las características que se buscan en el perfil de oficiales y suboficiales están relacionadas con esas virtudes y valores y la capacidad de liderar. De hecho, el liderazgo ha de ser uno de los hechos diferenciales fundamentales de la formación militar que el componente civil debe complementar

**E**l análisis de los primeros resultados de este modelo no puede ceñirse exclusivamente a los aspectos más técnicos del ámbito educativo, el análisis deberá realizarse de forma integral, incluyendo todos los aspectos de la formación (componente militar y civil), con el fin de seguir refinando el sistema y garantizar así que se obtienen los tenientes y sargentos que, de verdad, necesita el EA.

Como complemento a lo anterior, “la mentalidad aviadora” debe potenciarse desde las etapas iniciales de formación, y constituye la forma característica de empleo del Poder Aéreo y sus capacidades como elemento de la estructura conjunta, potenciando y completando al resto de componentes.

Es un deber de todos los miembros del Ejército del Aire recibir con mentalidad abierta a las nuevas promociones y colaborar de forma seria y rigurosa, pero constructiva, en la evaluación necesaria para determinar si el perfil que se ha obtenido con el cambio se ajusta realmente a las necesidades, si los nuevos miembros cuentan con los conocimientos técnicos, necesarios y si reúnen las cualidades militares que necesita el EA.

El pilar fundamental sobre el que se sustenta el EA es el personal que lo forma, y, a su vez, lo que sea este personal depende en gran medida de la calidad de la enseñanza y aprendizaje en la fase de formación.



## ▼ Llegan a Sevilla las alas del primer A-400M español

**E**l primero de los 27 A-400M del Ejército del Aire Español deberá ser entregado por Airbus a mediados del 2016. Este mes han llegado a la factoría de San Pablo en Sevilla las alas del avión MSN 44, utilizando un transporte A300-600ST "Beluga" que transfiere los componentes mayores a la línea de montaje desde los diversos centro de fabricación. Las alas se montan en Filton (Gran Bretaña), el fuselaje anterior y cabina en St Nazaire (Francia) el fuselaje central en Bremen (Alemania) y el empenaje de cola entre España y Alemania. Todos estos elementos confluyen en la factoría de San Pablo (Sevilla) donde está situada la línea de montaje final, de la que deben salir los 174 aviones contratados por los siete países socios además de los aviones de exportación. El Airbus A400M es un programa de más de 20 millones de euros que

tiene como objetivo repetir los éxitos civiles de Airbus en el mercado de transporte militar. Una serie de decisiones de diseño inteligente se tomaron en su día en torno a la capacidad (37 toneladas) y la bodega de carga (4mx4m), lo suficientemente grande para el acceso de los vehículos blindados y tan alta como la del C-17 que permite cargar helicópteros sin necesidad de desmontar su rotor. Un amplio uso de materiales modernos, sistemas de última generación y la capacidad multimisión como trans-

porte táctico, estratégico y avión cisterna, todo ello en un programa industrial de cooperación multinacional que lo posiciona sin competencia en el segmento de las 35-40 Tm. El objetivo es ganar cuota de mercado al Lockheed Martin C-130J Hércules (20 Tm), una vez que el C-17 está fuera de producción y que sus competidores directos, el ruso AN-70, IL-76 y los AN-124 no se contemplan por razones políticas o simplemente de calidad, mantenibilidad y eficacia.

## ▼ Aviones turcos derriban un UAV no identificado en la frontera entre Siria y Turquía

**A**viones F-16 de la Fuerza Aérea Turca han derribado un UAV en una misión de defensa y protección de su espacio aéreo. Los cazas transmitieron por el canal de emergencia órdenes de retorno, entendiéndose que este tipo de aviones al igual que los Predator y Global Hawk estadounidenses suelen mantener contacto radio con los ATC (Control de Tráfico Aéreo) desde la estación de tierra. El procedimiento forma parte de las ROE (Rules Of Engagement) de cualquier avión de defensa aérea al interceptar una aeronave no identificada, sea tripulada o no tripulada. En este caso los F-16 turcos estaban en estado de máxima alerta, debido a las violaciones del espacio aéreo llevadas a cabo de forma continua por los Su-30SM, MiG-29 y Su-24 la Fuerza Aérea Rusa en la región de Hatay. A raíz de estas escaramuzas fronterizas, los F-16 turcos comenzaron a responder bloqueando sus radares como maniobra disua-



siva y en este caso llevándolo hasta el derribo con cañón del UAV no identificado. Como antecedentes en septiembre de 2013, un F-16 turco derribó un Mi-17 sirio que había violado su espacio aéreo, y el 23 de marzo de 2014 un Mig-23 fue también derribado por cazas turcos a solo un kilómetro del límite fronterizo entre los dos países.

### ▼ Alenia Aermacchi desarrolla la configuración de ataque del entrenador M-346

Con la ambición de poder vender hasta 100 ejemplares de su entrenador avanzado M-346 configurado como avión de ataque ligero, Alenia Aermacchi ha iniciado la fase de desarrollo de este nuevo caza que debería concluir con el lanzamiento al mercado de un sistema moderno, económico y optimizado para su empleo en conflictos de baja y mediana intensidad. Se trata de rellenar la brecha que ofrece el mercado con el F-35 en un extremo, teóricamente apto para cualquier escenario, pero demasiado valioso para utilizarlo en escenarios emergentes donde el 80% de las salidas podrían satisfacerse con un modelo más económico y adecuado a la misión. Los requisitos clave de esta nueva plataforma serían la persistencia, la precisión, la conectividad y posibilidad de ponerse en el mercado a corto plazo y un precio razonablemente inferior al del segmento que ocupan los cazas multimisión de cuarta y quinta generación. Alenia considera que su M-346 es un buen punto de partida, como plataforma avanzada que po-



dría adaptarse a la nueva misión con pocas modificaciones. El avión tiene capacidad de reabastecimiento, puede cargar tanques externos, un pod de designación tipo Litening y bombas SDB (Small Diameter Bomb). La integración de un LinK-16 y un incremento de potencia del motor F124 de Honeywell de un 10% serían más que suficiente para generar un paquete mínimo de modificaciones que en el plazo de dos años hiciese del entrenador, un caza táctico. El modelo se parece al seguido por Corea con su T-50 y se especula con que Polonia podría ser un cliente lanzador debido a

un requisito de la fuerza aérea para reemplazar sus Sukhoi Su-22 alrededor de 2.025.

### ▼ El "Trident Juncture" en España

El ejercicio "Trident Juncture 2015" (TRJE15) constituye el primer ejercicio de alta visibilidad de la OTAN tras la operación de ISAF, y la actividad más relevante para mejorar la interoperabilidad entre las Fuerzas Armadas de los países miembros y socios de la Alianza. España es una de las naciones

anfitrionas del ejercicio, junto a Italia y Portugal, lo que pone de manifiesto el compromiso adquirido con la Alianza y la importancia que se le concede al adiestramiento como mejor garantía de la contribución de las Fuerzas Armadas a la seguridad internacional. Es el mayor ejercicio de la OTAN en los últimos años, incluye alrededor de 36.000 tropas de más de 30 naciones (27 países aliados de la OTAN y asociados), más de 230 unidades, 140 aviones y 60 barcos. Tiene por objetivo capacitar a las tropas de la Fuerza de Respuesta de la OTAN (NRF) y otras fuerzas aliadas para poder responder a los desafíos emergentes. En otras palabras, con la escalada militar rusa en el flanco oriental y meridional de la alianza, el objetivo fundamental es enviar un mensaje claro a Rusia y a las potenciales amenazas. La fase real del ejercicio (LIVEX, Live Exercise) se desarrolla del 24 de octubre al 6 de noviembre con diferentes operaciones terrestres, marítimas y aéreas: operación ofensiva terrestre, desembar-





cos anfibios, lanzamientos paracaidistas, acciones en ambiente urbano, actuación de fuerzas de operaciones especiales, intervención en ambiente Nuclear, Radiológico, Biológico y Químico (NRBQ), entre otras. En España se estima un despliegue cercano a los 20.000 efectivos. Entre las unidades que participan están el Ala 11 (6 Eurofighter), Ala 12 (6 F-18), Ala 14 (6 Eurofighter), Ala 15 (6 F-18), Ala 31 (1 C-130 Hércules), Ala 35 (2 C-295), Ala 48 (1 C-235 y 2 AS-232 Combat SAR), los Escuadrones de Apoyo al Despliegue Aéreo (EADA y SEADA), el Escuadrón de Zapadores Paracaidistas (EZAPAC) y el 47 Grupo Mixto de Fuerzas Aéreas (1 T-11 Falcon 20).

## ▼ Colisión de un F-16 polaco con un UAV doméstico

La prensa polaca ha informado sobre un incidente entre un F-16 de la Fuerza Aérea con un pequeño dron

que causó daños menores en el fuselaje y tanque de combustible del caza. Con un acceso al espacio aéreo de los sistemas de vehículos aéreos no tripulados, no regulado y controlado suficientemente, los incidentes de este tipo pueden multiplicarse y constituyen un serio peligro para la seguridad aérea de la aviación militar y general. La legislación polaca establece que el operador es siempre responsable de los vuelos realizados por el UAV y que los vuelos no autorizados en zonas de exclusión aérea y alrededor de los aeropuertos pueden ser castigados. De acuerdo con la Ley de Aviación de Polonia, una persona acusada de causar un incidente de aviación puede ser sancionada con 12 años de prisión, mientras que incluso el vuelo dentro del espacio aéreo controlado de un aeródromo, pueden suponer 5 años de prisión. Como consecuencia del accidente se ha prohibido cualquier actividad de UAVs, incluso en las áreas que estaban establecidas como seguras y cualquier

operación de aviones no tripulados requerirá una autorización de la Agencia responsable de la seguridad del espacio aéreo. En EEUU la FAA sólo permite el uso no comercial y policiaco de los drones y requiere que los pilotos (a distancia) de los drones alerten al aeropuerto más cercano cuando estén volando en un radio de cinco millas (8km). Los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS) son un nuevo componente del sistema aeronáutico, que la OACI, los Estados y la industria aeroespacial se proponen comprender, definir y que en última instancia habrá que integrar en el espacio aéreo no segregado. Será una actividad a largo plazo que deberá resolver elementos dispares como el otorgamiento de licencias y la calificación de las tripulaciones, tecnologías para sistemas de detectar y evitar, espectros de frecuencias (incluyendo su protección respecto de la interferencia no intencional o ilícita), normas de separación respecto de otras aeronaves y el desarrollo de un marco normativo

que garantice la seguridad y la operación.

## ▼ Problemas con el asiento lanzable del F-35

La USAF exige una solución a corto plazo a Martin Baker, fabricante del asiento MK16 que equipa al Lockheed Martin F-35, después de que pruebas recientes evidenciaron un "riesgo inaceptable de lesión en el cuello" para pilotos de poco peso en el momento del despliegue del paracaídas a bajas velocidades. El problema es lo suficientemente grave como para que se hayan restringido los vuelos solamente a pilotos que pesan entre 61.7kg (136 libras) y 111.1kg, aunque declaraciones de funcionarios del servicio de seguridad en vuelo extienden el riesgo hasta los pilotos que pesan menos de 74.8kg. Dado que la probabilidad de eyección en las condiciones críticas de baja velocidad se ha evaluado en "uno por cada 100.000 horas de vuelo", los pilotos en el percentil superior siguen volando. El problema se ha visto agravado con la introducción en servicio del nuevo casco de nueva generación (HMD) desarrollado por la empresa conjunta VSI, Rockwell Collins y Elbit Systems of America. Al igual que otros cascos de estas características su peso se incrementa con la necesidad de integrar pantallas que muestren simbología e imágenes y los respectivos proyectores por lo que el reparto de componentes ópticos y electrónicos en un espacio tan pequeño, hace muy difícil mantener el centro de gravedad del casco alineado con la espina dorsal. La tecnología actual ha llegado





a sus límites para reducir el peso del casco por lo que las soluciones vienen por modificaciones en el diseño del asiento, entre las que se contempla fijar la cabeza del piloto en el momento de la eyección. El fabricante se ha comprometido a lograr una solución para antes del 2016 que es la fecha en que la USAF planea declarar su IOC (Initial Operational Capability).

### ▼ Colombia evalúa el Eurofighter en la base aérea de Morón

Un equipo multidisciplinar perteneciente a la Fuerza Aérea de Colombia, se ha desplazado a la Base Aérea de Morón para evaluar sobre el terreno y el espacio aéreo el sistema de armas Eurofighter. Se han volado dos misiones, de familiarización y un supuesto táctico que incluía reabastecimiento en vuelo y la combinación de operaciones aire-aire y aire-

suelo y se han presentado las instalaciones de soporte logístico así como efectuadas demostraciones relacionadas con la mantenibilidad y fiabilidad del sistema. El Gobierno de Colombia está llevando a cabo un proceso de evaluación de diversos candidatos para equipar su

Fuerza Aérea con un nuevo caza polivalente de última generación que le permita sustituir su actual flota de cazabombarderos Kfir de origen israelí que en los últimos años han sufrido repetidos accidentes debido principalmente a problemas con el motor J-79. En la actuali-

dad, los aviones de combate Kfir C10 son la punta de lanza de la defensa aérea de Colombia. La Fuerza Aérea Colombiana adquirió la versión C-7 en 1989 y en 2010, tras un proceso de modernización estas aeronaves fueron modernizadas a la versión C-10. Entre los candidatos que se contemplan y sobre los que se ha llevado a cabo una evaluación técnica y operacional se encuentran el Lockheed Martin F-16 de fabricación estadounidense, el Mirage 2000 de fabricación francesa, el JAS 39 Gripen NG de fabricación sueca y el Eurofighter. El presupuesto del Gobierno para este programa será determinante, así como la evaluación que haga de la amenaza interna y externa y de su situación estratégica, que debe determinar el papel que Colombia quiere jugar en el escenario internacional, una vez que el problema con las FARC se encamina hacia un acuerdo duradero y Colombia inicia la cuenta atrás para la configuración de un nuevo mapa político y un sólido modelo económico.



## Breves

❖ **Con el final del mes de septiembre** llegó el anuncio de la fecha tentativa del primer vuelo del birreactor regional Mitsubishi MRJ. Un breve comunicado de la compañía constructora indicó que ese vuelo inaugural tendría lugar durante la semana que comenzaría el 26 de octubre; la fecha exacta sería notificada con un día de antelación. El comunicado explicaba que teniendo presente siempre la seguridad es preciso tomar en consideración el estado del avión, la meteorología y otros posibles factores de influencia, algo obvio por otra parte. También describió el tipo de operaciones que se realizarían, que no son otras que las pertinentes evaluaciones del comportamiento general del avión y su maniobrabilidad; no obstante todo el vuelo se realizará con el tren de aterrizaje extendido, los flaps en posición fija y no se utilizarán las reversas de los motores.

❖ **Dentro de un acto al que Airbus concedió una excepcional relevancia**, se procedió a la inauguración oficial de su factoría estadounidense sita en Mobile (Alabama) el 14 de septiembre, en la cual se construirán aviones de la familia SA (Single Aisle), es decir de los tipos A319, A320 y A321. En ese marco el presidente de Airbus, Fabrice Bregier, resaltó que «[...] Con la adición de nuestra factoría estadounidense a nuestra red de producción en Europa y Asia hemos expandido estratégicamente nuestra base industrial a nivel mundial». El primer avión que saldrá de la cadena de montaje de la nueva factoría estadounidense de Airbus será un A321 cuya entrega tendrá lugar en el segundo semestre de 2016. Su cadencia de producción será de entre 40 y 50 aviones por año en 2018.

❖ **La proliferación de UAV, Unmanned Aerial Vehicles, en el mercado**, los popularmente conocidos como drones y el conocimiento de incidentes con riesgo de colisión entre estas pequeñas aeronaves y vuelos comerciales, ha generado justificada inquietud en el mundo aeronáutico. A la Agencia Europea

## ▼ Airbus cierra el diseño del Beluga XL

**C**omo se recordara (ver RAA n° 846 de septiembre de 2015) a mediados del pasado mes de junio, Airbus dio a conocer los nombres de las empresas subcontratistas principales del Beluga XL, llamado a sustituir a la flota de los cinco aviones A300-600ST Beluga actualmente empleados para transportar conjuntos de sus aviones entre las diversas factorías de la empresa. Durante el mes de septiembre Airbus dio por cerrada la fase de diseño conceptual del nuevo avión dejando paso de manera oficial a la siguiente etapa en la que se está realizando el diseño en detalle para proceder al lanzamiento de la producción de componentes. De acuerdo con todo ello el comienzo del montaje final del primer Beluga XL tendrá lugar en 2017.

El Beluga XL se está desarrollando a partir del A330-200F, versión de carga del A330-200 como es conocido, y será equipado con motores Rolls-Royce Trent 700. Superada la fase de diseño conceptual ya se conocen sus principales características, que serán como sigue:

Longitud: 63,1 m  
 Envergadura: 60,3 m  
 Altura: 18,9 m  
 Superficie alar de referencia: 361,6 m<sup>2</sup>  
 Diámetro del fuselaje: 8,8 m  
 Peso máximo de despegue: 227.000 kg  
 Peso máximo de aterrizaje: 187.000 kg  
 Peso máximo sin combustible: 178.000 kg  
 Carga útil máxima: 53.000 kg  
 Alcance con la máxima carga útil: 4.075 km

## ▼ Comienza el montaje del fuselaje del primer A350-1000 XWB

**E**n agosto Airbus dio inicio a la producción de elementos para el primero de los prototipos del A350-1000 XWB en Broughton. Se trataba en esa oportunidad del comienzo del montaje del ala (ver RAA n° 847 de octubre de 2015). El pasado septiembre tuvieron lugar otros dos pasos fundamentales en el proceso de desarrollo de esa nueva versión del A350 XWB, ambos centrados en el inicio de la construcción del fuselaje de ese mismo prototipo.

El primero de ellos fue la llegada a la factoría de Air-

bus de Hamburgo de la sección delantera del fuselaje construida por la empresa Premier Aerotec que además tiene a su cargo la construcción del fuselaje posterior. El segundo fue la entrega en la factoría de Saint Nazaire de la proa del fuselaje, cuya fabricación ha sido subcontratada a Stelia Aerospace. Una vez que la sección delantera del fuselaje esté debidamente equipada en Hamburgo será enviada a esta última factoría donde será unida a la proa y el conjunto se trasladará a bordo de un Beluga hasta Toulouse, donde el montaje final del primer prototipo comenzará a principios del próximo año. Su vuelo inaugural está previsto para el segundo semestre de 2016.

Otro hito en el desarrollo del A350-1000 XWB lo ha constituido la llegada a Toulouse el 24 de septiembre del primer motor Rolls-Royce Trent XWB-97 a bordo de un avión An-124. Este motor será montado en el primer prototipo A380 perteneciente a Airbus, donde realizará una fase de ensayos en vuelo que muy probablemente ya habrá dado comienzo cuando estas páginas vean la luz.

El primer prototipo Trent XWB-97 fue puesto en funcionamiento el 11 de julio



El motor Trent XWB-97 enviado por Rolls-Royce a Airbus para ensayos en un A380. -Airbus-



Concepto artístico del Dash 8 Q400 combi con la librea de Ryukyu Air Commuter. -Bombardier-

de 2014 y hasta esa fecha de septiembre pasado había alcanzado 838 horas de rodaje en banco equivalentes a 1.390 ciclos de vuelo.

## ▼ **Bombardier lanza la versión combi del Dash 8 Q400**

La firma canadiense Bombardier dio a conocer el pasado 30 de septiembre el lanzamiento industrial de la versión combi (carga-pasajeros) del biturbohélice Dash 8 Q400; la decisión está respaldada con la adquisición de una partida de cinco aviones de esa variante por la compañía japonesa Ryukyu Air Commuter, una filial del Japan Airlines Group. Se trata de una operación comercial cuyos orígenes se remontan al pasado Salón de Farnborough; en aquella ocasión apareció en las estadísticas de Bombardier como un acuerdo firme de compra establecido con una compañía cuyo nombre se mantuvo en el anonimato. La adquisición de los cinco aviones está valorada en unos 168 millones de dólares.

Bombardier define esta versión combi del Dash 8 Q400 como una solución idónea para rutas donde la demanda de asientos es media o baja pero en la que el transporte de mercancías presenta un alto potencial de

negocio. Hace hincapié en la gran flexibilidad que ofrece su interior en cuanto a combinaciones de carga y pasajeros según las necesidades de cada momento. El Dash 8 Q400 combi, en su configuración interior que proporcionará el máximo de carga útil, ofrecerá un volumen disponible de 32,6 m<sup>3</sup> para transportar hasta 4.080 kg en un departamento de carga tipo C según las normas. Además podrá transportar al mismo tiempo 50 pasajeros en asientos dispuestos a un paso de 32 pulgadas o 58 asientos a un paso de 29 pulgadas.

Bombardier aprovechó la oportunidad proporcionada por esta significativa venta para recordar que el Dash 8 Q400 vuela con más de 60 compañías aéreas repartidas entre casi 40 países de todos los rincones del planeta. El número de aviones de ese tipo vendidos en firme hasta la fecha asciende a 544.

## ▼ **British Airways recibe su primer 787-9 y retira los 737**

También el día 30 de septiembre resultó ser de especial significado para la compañía British Airways. En efecto, en esa fecha Boeing le hizo entrega de su primer 787-9 en Seattle (matrícula

G-ZBKA) tras lo cual el avión voló hasta el aeropuerto londinense de Heathrow donde aterrizó a las 08:50 (hora local) del día siguiente. Lógicamente su entrada en servicio no fue inmediata. Los planes de la compañía eran comenzar los vuelos regulares el 25 de octubre en la ruta de Londres a Nueva Delhi, para en días siguientes, con nuevos aviones recibidos, introducir los 787-9 en las rutas a Abu Dabi, Mascate y Kuala Lumpur. British Airways ha adquirido un total de 22 aviones 787-9.

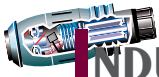
Sin embargo ese último miércoles de septiembre fue tal vez más noticia para British Airways por la retirada de servicio de sus Boeing 737, cuya última operación fue el vuelo Turín-Londres Gatwick de esa fecha. A partir de entonces las rutas que se venían realizando con aviones 737 han pasado a ser servidas con Airbus A320.

British Airways adquirió a Boeing un total de 62 aviones de la familia 737 en sus versiones 737-200 (35 unidades) y 737-400 (27 unidades). La primera compra de aviones 737-200 fue establecida el 10 de julio de 1978; la entrega del primero de ellos tuvo lugar el 7 de febrero de 1980. El 737-400 fue adquirido el 21 de octubre de 1988 y su primera entrega se produjo tres años más tarde en números redondos, el 16 de octubre de 1991.

## Breves

de Seguridad Aérea, EASA, que ya tiene en marcha una normativa al respecto que debe ver la luz en breve plazo (ver RAA n° 847 de octubre de 2015) viene a unirse ahora la FAA, Federal Aviation Administration, estadounidense. La FAA trabaja en ese asunto desde tiempo atrás, pero fue objeto de especial atención por los medios debido a unas declaraciones un tanto alarmistas de Rich Swayze, miembro de ese organismo, realizadas ante una reunión de Airlines for America celebrada en Washington DC en los últimos días de septiembre: «El punto es que habrá un millón de drones bajo los árboles de Navidad este año», asegurando que esa afirmación la había escuchado en diversas fuentes. En concreto y a partir de la publicidad de un gran almacén estadounidense, Swayze se refirió a 19 modelos distintos de drones de precios comprendidos entre 19,99 y 274,95 dólares. La aproximación de la FAA al problema se está dirigiendo, por el momento, a la búsqueda de medios para detectar la presencia de drones en los aeropuertos y, en especial, en sus zonas sensibles antes de que puedan constituir un peligro potencial, para lo cual estableció en su día el llamado programa Pathfinder, cuyo objetivo primordial es conseguir «[...] Un método eficaz para detectar, identificar y seguir el desplazamiento de los drones, así como localizar a sus operadores, con el fin de proteger el espacio aéreo del uso furtivo o ilegal de estos cerca de los aeropuertos estadounidenses».

❖ **La Agencia Europea de Seguridad Aérea ha certificado la versión del A330-200 de 242.000 kg de peso máximo de despegue con fecha del 8 de septiembre.** Esta certificación es subsiguiente a la concedida durante el mes de abril pasado al A330-300 de idéntico peso. La nueva versión del A330-200 se caracteriza por un aumento de alcance gracias a la mayor cantidad de combustible con la que se puede despegar, que asciende a 650 km. Traducido a autonomía en horas de vuelo, significa que puede volar hasta 15 horas sin escalas.



## ▼ ADS alquila un hangar para el programa A400M

**A**irbus Defence and Space continúa incrementando el peso del programa A400M en la Planta de San Pablo de Sevilla tras el alquiler de un nuevo hangar. El hangar, propiedad de Greenmark SL, empresa firmante de un convenio de colaboración con el Ejército del Aire, está situado en la Maestranza Aérea de Sevilla y pasa a prestar servicio a la Planta de San Pablo tras un acuerdo de arrendamiento válido hasta 2022.

La nueva zona de trabajo consiste en un hangar de 6.000 m2 de superficie más la cesión por parte del Ejército del Aire de 11.000 m2 de plataforma. Su adquisición supone una ampliación significativa para la Línea de Ensamblaje Final (FAL), donde entre otras funciones cumplirá labores de mantenimiento y modernización de los aviones A400M.

La construcción del hangar se realizó en tan sólo quince semanas y finalizó el pasado mes de junio. El uso de aluminio para la fabricación de sus estructuras proporciona una resistencia equivalente al acero, pero con una mayor ligereza, y los perfiles diseñados por la empresa minimizan el volumen de transporte y los tiempos de montaje.

Además se utiliza doble capa para el aislamiento térmico, con las últimas tecnologías en climatización.

## ▼ El fuselaje del primer A400M español ya está fabricándose en Bremen

**L**os trabajos en el fuselaje del A400M con número de serie MSN44 continúan avanzando al ritmo previsto. Este será el primer A400M que Air-



bus Defence and Space entregue al Ejército del Aire, que lo recibirá a mediados del próximo año. La fabricación del fuselaje se realiza en Bremen (Alemania), desde donde será trasladado en los próximos meses a bordo de un avión Beluga a la línea de montaje final (FAL, por sus iniciales en inglés) del avión en Sevilla.

Al mismo tiempo, y en paralelo, distintas factorías del Grupo Airbus trabajan en la producción del resto de grandes componentes del A400M MSN44:

las alas exteriores (en Reino Unido), el cajón central del ala (Francia), la cabina delantera (Francia), el estabilizador vertical (Alemania) y el estabilizador horizontal (en Sevilla).

## ▼ UK recibe su séptimo A400M

**A**irbus Defence and Space ha entregado a la Fuerza Aérea Británica (RAF) su séptimo avión de transporte militar de nueva generación A400M el martes 15 de septiembre.

La transferencia del avión conocido como Atlas significa que la RAF dispone de cuatro aviones en servicio en la base aérea de Brize Norton y tres bajo modificación en las instalaciones de ADS en Getafe para incorporarles el sistema de guerra electrónica (DASS), que incorpora un subsistema de protección contra misiles infrarrojos, basado en láser (DIRCM).

Los datos muestran que la flota de A400M de la RAF está alcanzando excelentes cifras en servicio y el primer avión superará la mil horas este mes. Los aviones en servicio están consiguiendo una tasa de éxito en la misión que supera el 90%.

ADS está focalizada actualmente en mejorar las capacidades militares, que permitan al avión conseguir su máximo potencial.

## ▼ El UK MoD adjudica un nuevo contrato al Desert Hawk

**E**l Ministerio de Defensa de Reino Unido ha adjudicado un contrato de soporte al programa Desert Hawk III y establece este sistema aéreo no tripulado (UAS) como una capacidad de defensa básica.

El Desert Hawk lleva suministrando con éxito a las fuerzas armadas británicas inteli-





gencia, reconocimiento y vigilancia y este contrato permitirá continuar mejorando sus capacidades a través de los requerimientos del usuario, convirtiéndolo en un sistema crucial en la batalla.

El Desert Hawk III ha volado más de 30.000 horas, la mayoría de ellas en condiciones extremas, apoyando necesidades de misión críticas tales como conocimiento de la situación operacional, operaciones de seguridad y contra artefactos explosivos improvisados, detección de amenazas, reconocimiento de rutas y valoración de daños en batalla.

El Desert Hawk, propulsado por baterías, está diseñado para ser portable, robusto, fiable y rápido a la hora de comenzar la operación. El sistema, que puede ser lanzado a mano, pesa solamente 3,6 kg y puede volar hasta noventa minutos con una carga de pago de 0,9 Kg. El Desert Hawk británico fue modificado para utilizar un enlace de datos digital, alcanzando la capacidad operacional completa en la fecha estimada.

Lockheed Martin ha mejorado recientemente la configuración 3 a la 3.1, que suministra un aterrizaje y despegue simplificado, capacidad de operación en cualquier entorno, mayor autonomía, sensores mejorados y un sistema de control en tierra móvil.

## El primer F-35 noruego sale de la línea de montaje

La ministra de defensa noruega asistió el 22 de septiembre a la ceremonia de salida del hangar del primer F-35A Lightning II de las Fuerzas Armadas Noruegas, denominado AM-1, que se celebró en las instalaciones de la línea de montaje que Lockheed Martin tiene en Forth Worth, Texas.

El evento marca un importante hito para el futuro de la defensa nacional de Noruega. El primer y segundo avión noruegos, denominados AM-1 y AM-2 está previsto que se entreguen a finales de este año y desplegarán en la base de la USAF de Luke en Arizona, donde serán usados para el entrenamiento de los pilotos noruegos.

El F-35 suministra a la industria noruega de defensa trabajos de alta tecnología, que asegurarán su viabilidad y competitividad en el futuro. El programa F-35 ha suministrado hasta la fecha a la industria noruega más de 450 millones de dólares en contratos, junto con oportunidades para conseguir trabajos adicionales a lo largo de la vida del programa.

El F-35 es el avión de combate con los sensores y las comunicaciones tecnológicamente



avanzados, que junto con el alcance y los modernos sistemas de armas que lleva incorporados, garantizará en el futuro la defensa del norte de Europa contra amenazas aéreas y de superficie.

El Lockheed Martin F-35 Lightning II es un caza polivalente monoplace de quinta generación que actualmente está en fase de desarrollo para llevar a cabo misiones de ataque a tierra, reconocimiento y defensa aérea con capacidad furtiva. Este avión fue diseñado con tres variantes distintas: el F-35A para despegue y aterrizaje convencional (CTOL), el F-35B capaz de realizar despegues cortos y aterrizajes verticales (STOVL), y el F-35C que es una variante naval capaz de operar en portaaviones.

El conjunto de sensores y equipos de comunicaciones del F-35 está destinado a facilitar la situación operacional, el mando y control y la capacidad de guerra centrada en redes.

El principal sensor a bordo del F-35 es su radar activo de barrido electrónico AN/APG-81, diseñado por Northrop Grumman Electronic Systems. El radar es acompañado por un sistema de designación de blancos electro-óptico diseñado por Lockheed Martin conocido por su acrónimo en inglés EOTS (Electro-Optical Targeting System) que va montado bajo el morro del avión.

El F-35 cuenta con seis sensores infrarrojos pasivos

adicionales distribuidos por toda la aeronave como parte del sistema de apertura distribuido o DAS (Distributed Aperture System) Northrop Grumman AN/AAQ-37, que actúa como un sistema de aviso de aproximación de misiles, informa de lugares de lanzamiento de misiles, detecta y rastrea la aproximación de aeronaves en torno al F-35, y reemplaza las tradicionales gafas de visión nocturna para navegación y operaciones de noche. Todas las funciones del DAS se realizan simultáneamente, en todas las direcciones y en todo momento. El equipo de sistemas de guerra electrónica AN/ASQ-239 (Barracuda) del F-35 está diseñado por BAE Systems e incluye componentes de Northrop Grumman.

El equipo de comunicaciones, navegación e identificación o CNI (communications, navigation and identification) está diseñado por Northrop Grumman e incluye el enlace de datos avanzado multifunción MADL (Multifunction Advanced Data Link). El F-35 será el primer caza de reacción con fusión de sensores que combina rastreo por radiofrecuencia y por infrarrojos para una detección e identificación de blancos continua en todas las direcciones, que es compartida a través de MADL con otras plataformas sin comprometer la baja detectabilidad del avión.





## ▼ Aplazado el lanzamiento de ExoMars 2016

Tras ser detectado un problema en dos sensores del sistema de propulsión del módulo demostrador de entrada, descenso y aterrizaje de la misión ExoMars 2016, se decidió aplazar su lanzamiento hasta el mes de marzo, plazo que todavía cae dentro de la ventana original de principios de año. ExoMars es un proyecto conjunto de la ESA y de la agencia espacial rusa, Roscosmos. El módulo Schiaparelli pondrá a prueba tecnologías clave para demostrar la capacidad europea de realizar un aterrizaje controlado sobre la superficie de Marte. Esta nave de 600 kg. viajará a Marte junto al Satélite para el estudio de Gases Trazo (TGO), que permanecerá en órbita al Planeta Rojo cinco años para analizar los gases atmosféricos que podrían indicar la presencia de procesos biológicos o geológicos activos. Schiaparelli se separará de TGO tres días antes de llegar a Marte, y entrará en contacto con la atmósfera marciana a una velocidad de 21.000 km/h. Tras realizar una maniobra de aerofrenado y un descenso en paracaídas, el módulo utilizará un sistema de propulsión de combustible líquido para frenarse hasta unos 5 km/h a unos 2 metros sobre la superficie del planeta. En ese momento, se apagarán los motores y el módulo caerá al suelo amortiguado por una estructura deformable. En total, apenas pasarán ocho minutos entre la entrada en

la atmósfera y el aterrizaje de Schiaparelli en una región de Marte conocida como Meridiani Planum. Los sensores de Schiaparelli recogerán datos sobre la atmósfera marciana durante la entrada y el descenso, y sus instrumentos científicos estudiarán el entorno de su lugar de aterrizaje. Sin embargo, la misión principal de Schiaparelli es poner a prueba las tecnologías necesarias para aterrizar en Marte, por lo que sus operaciones científicas en la superficie del planeta serán bastante limitadas, durante únicamente hasta que se agoten sus baterías. Los sensores defectuosos no forman parte del sistema de control necesario para el aterrizaje, sino que recogen información adicional para monitorizar el estado de dicho sistema. Para que el módulo esté listo a tiempo para esta segunda ventana de lanzamiento, se ha decidido eliminar estos componentes en lugar de sustituirlos por unos nuevos. La nueva ventana de lanzamiento permanecerá abierta entre los días 14 y 25 de marzo y, gracias a las posiciones orbitales de la Tierra y Marte, la misión seguirá llegando al Planeta Rojo en el mes de octubre, como si se hubiese lanzado en enero. El satélite TGO, junto a las misiones de la ESA y de la NASA que ya se encuentran en órbita a Marte, proporcionará un enlace de comunicaciones durante el descenso y las operaciones en superficie de Schiaparelli, retransmitiendo sus datos a la Tierra. Cuando termine la misión de Schiaparelli, TGO comenzará su programa de operaciones científicas, y también servi-

rará para retransmitir los datos de futuras misiones, entre las que destaca ExoMars 2018, que posará un vehículo de exploración y una plataforma de instrumentos en la superficie de Marte. Las dos misiones ExoMars se pondrán en órbita a bordo de sendos lanzadores Protón que partirán desde el cosmódromo de Baikonur, en Kazajistán.

## ▼ Preparando la sucesión de los satélites Pléiades y CSO

Thales Alenia Space ha firmado un contrato con el CNES (Centre National d'Etudes Spatiales), la agencia espacial francesa, para el estudio de viabilidad sobre el desarrollo de satélites de



observación óptica de alta resolución diseñados para suceder a los satélites Pléiades a principios de la próxima década. De aquí al segundo semestre de 2016, el estudio se centrará en definir el diseño óptimo del sistema y en la elección de las tecnologías a utilizar. Fabricante de todos los instrumentos ópticos de alta resolución en Europa desde Helios-1, lanzado en 1995, Thales Alenia Space, como co-contratista con Airbus Defence & Space, contribuirá a la selección del diseño satelital y será la encargada de la carga útil y de los sistemas asociados.



## ▼ Lanzamientos en Rusia

Un cohete Protón-M lanzado desde el Cosmódromo de Baikonur, en territorio kazajo, llevó al Espacio al satélite ruso de comunicaciones Express-AM8. Es un nuevo equipo espacial ruso de dimensión media, desarrollado por la empresa ISS Részhetnev por encargo del operador nacional de comunicaciones satelitales RSCC. El satélite está destinado a las telecomunicaciones, transmisión de datos, servicios multimedia, comunicaciones presidenciales y gubernamentales, telefonía, telefonía móvil en territorio de Rusia occidental y central, Europa, África, el Oriente Medio, América de Norte y América del Sur. El peso del satélite es de unos 2.100 kilogramos y está equipado con 42 transpondedores activos que operan en banda C, Ku y L, y se prevé que tenga capacidad para trabajar activamente 15 años en órbita. Este fue el segundo lanzamiento de un Protón tras el accidente del 16 de mayo de 2015 que costó la pérdida del satélite mexicano MexSat-1. El primero correspondió a la puesta en órbita del satélite británico Inmarsat-5F3, realizada el pasado 28 de agosto. Un lanzador de clase ligera Rokot equipado con la etapa superior Briz-KM situó en órbita tres satélites militares desde el Cosmódromo de Plesetsk, en la provincia de Arjánguelsk (noroeste del país). Los satélites son los Kosmos-2507, Kosmos-2508 y Kosmos-2509.

## ▼ Lanzamientos Ariespace

El consorcio europeo aeroespacial Ariespace tiene previsto en los próximos cuatro años 56 lanzamientos, incluyendo 21 lanzamientos con el cohete Ariane 5, 25 con el Soyuz y 10 con el Vega para 35 clientes de todo el mundo. Según Ariespace en los lanzamientos “están implicados satélites de todos los tipos, telecomunicaciones, un 65 por ciento, observación terrestre, un 20 por ciento, navegación, un 10 por ciento, ciencia y tecnología, un 5 por ciento”.

## ▼ Lanzamientos en Iberoamérica

Argentina ha puesto en órbita su segundo satélite geostacionario de construcción nacional, el Arsat-2, que fue lanzado a bordo del cohete europeo Ariane-5ECA (VA226) desde el Centro Espacial de Kourou, en la Guayana Francesa. El Arsat-2 se integrará en el Sistema Satelital Geostacionario Argentino de Telecomunicaciones, que ya cuenta con el Arsat-1 lanzado el año pasado y al que se sumará el Arsat-3, actualmente en fase de desarrollo. Arsat-2, de 2.977 Kg., ha sido construido por la organización argentina INVAP sobre una plataforma ARSAT-3K, mientras que la carga útil de comunicaciones ha sido proporcionada por la europea Thales Alenia Space, estando formada por 26 repetidores en banda Ku y 10 en banda C. Funcionará durante 15 años ofreciendo servicios de televisión y telecomunicaciones a toda Argentina y parte de Sudamérica. El satélite mexicano Morelos 3 transmitió sus primeras señales a comienzos de octubre antes de llegar a mediados de mes a su posición satelital final. 10 meses después entrará en fase



operativa. El satélite, que pesa 5.3 toneladas, tendrá una vida estimada de 15 años, tiempo en el que proporcionará internet, comunicación y telefonía y permitirá enviar alertas tempranas en caso de emergencias o dar apoyo durante desastres naturales. El Morelos 3 es parte del Sistema Satelital Mexicano, que incluye el Centenario (para servicios de comunicación móvil y que tuvo un lanzamiento fallido en mayo pasado) y el Bicentenario, que fue lanzado en 2012 (para servicios de comunicación fija).

## ▼ Lanzamientos en China

China ha lanzado su satélite de navegación Beidou número 20 a bordo de un cohete portador Gran Marcha-3B desde el Centro de Lanzamiento de Satélites de Xichang, ubicado en la provincia suroccidental china de Sichuan. Por primera vez se montó un reloj atómico de hidrógeno en un satélite de esta red de navegación y posicionamiento global. El proyecto Beidou, que recibe su nombre del término chino para referirse a la Osa Mayor, se puso en marcha formalmente en 1994, dos décadas después del inicio del sistema GPS. El primer satélite Beidou se lanzó en el año 2000 y en 2012 ya había una red regional que ofrecía servicios de posicionamiento, navegación, sincronización y mensajería de



texto para China y otros países asiáticos. China planea ofrecer una cobertura global en 2020. Desde el Centro de Lanzamiento de Satélites de Jiuquan, en la provincia noroccidental china de Gansu, a bordo de un cohete portador Larga Marcha-2D se lanzó el Gaofen-9, el satélite de observación más sofisticado de China. Esta unidad de detección remota óptica es capaz de ofrecer fotografías con una resolución de menos de un metro. Será usado en la investigación de tierras, la planificación urbana, el diseño de redes de carreteras, la agricultura y la asistencia en desastres, aunque también puede servir para estrategias nacionales clave, como la Iniciativa de la Franja y la Ruta o la defensa nacional. Este lanzamiento fue la 209ª misión de la serie de cohetes Larga Marcha. También partió desde Jiuquan el satélite Pujiang-1 para contribuir a las “ciudades inteligentes” vigilando el clima, el tráfico y la densidad de población. También voló el nuevo cohete “ecológico” de China, el Larga Marcha 6, un nuevo modelo de lanzador que está propulsado por una mezcla líquida de oxígeno y queroseno que reduce considerablemente la contaminación y la toxicidad de los gases emitidos. El lanzamiento, que puso en órbita 20 microsátélites, tuvo lugar en la provincia china de Shanxi, en el norte del país.

## ▼ India lanza su primer satélite astronómico, el Astrosat

ISRO, la agencia espacial de la India, ha lanzado con éxito a bordo del cohete PSLV-C30 al Astrosat, su primer satélite astronómico. El Astrosat, de 1.513 kilogramos, tiene como misión profundizar en el conocimiento

de “los sistemas binarios estelares”, dos estrellas que giran una alrededor de la otra. El lanzamiento del Astrosat se produjo cinco días después de que la sonda india Mangalyaan cumpliera un año orbitando alrededor de Marte, un hito tecnológico que no ha logrado ningún otro país asiático y que solo han conseguido Estados Unidos, Rusia y Europa. La India cuenta con uno de los programas espaciales más activos del mundo, con más de 100 misiones desde su fundación hace poco más de medio siglo.



## Breves

- ◆ Próximos lanzamientos Noviembre:
  - ?? - Astro-H (NeXT)/ Horyu 4/ ChubuSat 2/ ChubuSat 3 en un H-2A japonés.
  - ?? - MLM (Nauka) a bordo de un Proton-M.
  - ?? - EKS N1/Tundra 11L en un cohete Soyuz-2.1b/Fregat-M.
  - ?? - Lybid 1 en un lanzador Zenit-3SLBF/Fregat-SB.
  - ?? - Eutelsat 9B/ EDRS-A a bordo de un Proton-M Briz-M.
  - ?? - SES-9 en un cohete privado Falcon 9.
  - ?? - Telstar 12V en el segundo H-2A del mes.
  - ?? - Beidou-3 I3-S en el lanzador CZ-3B.
  - 05 - Badr 7 (Arabsat 6B)/ GSAT 15 en el Ariane 5 europeo.
  - 07 - Sentinel 3A a bordo de un Rokot/Briz-KM.
  - 18 - Elektro-L N2 en un Zenit-3SLBF/Fregat-SB.
  - 21 - Progress MS-1 Soyuz U (Misión 62P a la ISS).
  - 22 - Ekspress-AMU1 (Eutelsat 36C) en el segundo Proton-M Briz-M del mes.
  - 25 - Obzor-R en un Soyuz-2.1a.
  - 26 - LISA Pathfinder/Space-tech-07 (SMART-2) en el cohete europeo Vega



El general Pavel, Presidente del Comité Militar y el Secretario General Stoltenberg delante del CG de la NFIU en Lituania el 03 de septiembre de 2015.

## ▼ Unidades de Integración de Fuerzas

La inauguración de la Unidad de Integración de Fuerza OTAN (NFIU) en Vilna, Lituania, tuvo lugar el 3 de septiembre de 2015. En esa ocasión el SG de la OTAN Sr. Stoltenberg manifestó que la apertura de las NFIU es un “gran paso adelante hacia una mayor solidaridad, una fortaleza mayor y un más alto nivel de preparación.” Además de la NFIU lituana, el pasado mes de septiembre se activaron otras cinco en Bulgaria, Estonia, Letonia, Polonia y Rumania. Las NFIU son pequeños cuarteles generales y

no bases militares, que se han establecido en respuesta a los nuevos retos a la seguridad. Son parte del Plan de Acción para la Preparación (RAP) que es el mayor refuerzo de la defensa colectiva aliada desde el final de la Guerra Fría. Con una plantilla de unas 40 personas, la mitad de ellas del país anfitrión y el resto de otros países miembros, las NFIU ayudarán al rápido despliegue de las fuerzas aliadas en la parte oriental de la Alianza si fuese necesario. También apoyarán en el planeamiento de defensa, ayudarán en la coordinación del entrenamiento así como en la realización de ejercicios.

## ▼ Visita del consejo del atlántico norte

Un grupo de representantes permanentes en Consejo del Atlántico Norte (CAN) y el SG adjunto Sr. Vershbow visitaron el pasado 19 de septiembre la Agencia OTAN de Apoyo y Adquisiciones (NSPA) en Capellen, Luxemburgo. La visita proporcionó la oportunidad a los embajadores aliados de ser informados sobre la actividad de la Agencia. A continuación visitaron una exposición de equipos y vehículos que muestra el amplio espectro de capacidades que la NSPA ofrece a la OTAN. El Sr. Vershbow reconoció el trabajo de la NSPA diciendo “Esta Agencia proporciona apoyo crítico a las fuerzas de la coalición en Afganistán, apoya la misión de KFOR en Kosovo y continúa ajustando sus estructuras para responder a nuevos retos. La experiencia que la NSPA ha adquirido sosteniendo las operaciones aliadas facilitará que pueda apoyar mejor en el futuro a la OTAN y a los aliados en la implementación del RAP.”



Los Jefes de Defensa aliados durante el minuto de silencio que mantuvieron por los hombres y mujeres que murieron en operaciones lideradas por OTAN. Estambul, 12 de septiembre de 2015.



## ▼ **Visita a Ucrania del Secretario General**

Durante su visita a Kiev el 22 de septiembre de 2015, el SG asistió a una reunión del Consejo de Seguridad y Defensa Nacional de Ucrania que fue presidida por el presidente Poroshenko. El SG cambió impresiones con los miembros del Consejo sobre los esfuerzos reformadores en Ucrania, sobre la actual situación en el Este del país y sobre la futura cooperación entre la OTAN y Ucrania. Tras la reunión, el SG firmó dos acuerdos: uno para formalizar el estatus diplomático de la representación de la OTAN y otro para apoyar las comunicaciones en Ucrania. Ese día se firmó también una declaración conjunta sobre cooperación OTAN-Ucrania en materia de defensa. El SG manifestó que "la OTAN proporciona a Ucrania apoyo político y práctico. Apoyamos su independencia y su integridad territorial así como la completa implementación de los acuerdos de Minsk. Esta es la única forma de salir de la crisis." El Sr. Stoltenberg alabó a Ucrania por las difíciles decisiones que ha tenido que tomar para realizar reformas políticas que "muestran que Kiev se ajusta a los compromisos adquiridos en Minsk. Es importante que continúe por ese camino."

## ▼ **EAATTC 15-3**

El Curso Europeo de Entrenamiento sobre Tácticas Avanzadas de Transporte Aéreo 15-3 (EAATTC 15-3) tenía por objeto proporcionar a las tripulaciones de aviones de transporte un programa muy completo de entrenamiento en transporte aéreo para mejorar la interoperabilidad de las Fuerzas Aéreas europeas. El EAATTC 15-3 se desarrolló en Zaragoza del 6 al 18 de septiembre y en el evento participaron siete aviones y más de 150 personas de seis países: Alemania (un C-160), España (un C-130 y un C-295), Francia (un C-235), Italia (un C-130J), los Países Bajos (un C-130) y la República Checa (un C-295). El EAATTC 15-3 empezó con un cursillo de ambientación táctica con salidas en formación básica. La complejidad de las misiones se incrementó en la segunda semana incluyendo formaciones a baja cota en un entorno de amenazas aire-aire y tierra-aire. Al final del curso, las tripulaciones recibieron un certificado de las actividades de entrenamiento realizadas.

## ▼ **Conferencia anual del Comité Militar**

La Conferencia anual del Comité Militar de la OTAN se desarrolló este año en Estambul del 11 al 13 de septiembre pasados. Durante la conferencia, los 28 Jefes de Defensa (en España el JEMAD) aliados examinaron el nivel de implementación del RAP y estuvieron de acuerdo en que se han cumplido las condiciones para que el Plan esté listo antes de la próxima Cumbre de la Alianza en Varsovia. Los reunidos también recalcaron la importancia de que las fuerzas y equipos de la OTAN puedan moverse con rapidez a través de los países aliados dado que la principal



Dos CASA-295, uno checo y otro español, participaron en el EAATTC 15-3 que se desarrolló desde la Base Aérea de Zaragoza del 6 al 18 de septiembre de 2015.

responsabilidad de la Alianza es proteger y defender a los 28 países miembros contra cualquier amenaza. Los Jefes de Defensa dedicaron una sesión a la misión RESOLUTE SUPPORT que muestra la determinación aliada de conservar los avances de todo orden logrados junto a los afganos. Los jefes de Defensa también consideraron cómo mejorar las relaciones con los socios de los Balcanes occidentales. La conferencia concluyó con la elección del teniente general Jan Broeks de los Países Bajos como próximo Director General del Estado Mayor Internacional. El general Broeks asumirá su nueva función en julio de 2016 sustituyendo al mariscal del Aire Christopher Harper del Reino Unido.

## ▼ **EUNAVFOR Sofía**

El pasado 14 de septiembre el Consejo de la UE consideró que se daban las circunstancias adecuadas para pasar a la primera etapa de la Fase 2 en alta mar de EUNAVFOR' MED dado que la operación había cumplido todos los objetivos previstos en la Fase 1, enfocada a la obtención y análisis de información e inteligencia. El 28 de septiembre el Comité Político y de Seguridad (COPS) de la UE acordó iniciar la primera etapa de la Fase 2 a partir del pasado 7 de octubre del 2015 y aprobó las correspondientes reglas de enfrentamiento. Desde esa fecha la operación naval de la UE contra los traficantes de seres humanos en el Mediterráneo puede, de acuerdo con las leyes internacionales, realizar abordajes, pesquisas, aprehensiones y desvíos en alta mar de buques sospechosos de ser usados para el tráfico de seres humanos. El COPS acordó que la operación pase a llamarse EUNAVFOR Sofía que fue el nombre dado a un bebé nacido en un buque de la operación que rescató a su madre el 22 de agosto de 2015 cerca de las costas de Libia.

<sup>1</sup> Más sobre EUNAVFOR: <http://www.eeas.europa.eu/csdp/missions-and-operations/eunavfor>

# LA ENSEÑANZA TRANSVERSAL EN LA FORMACIÓN DE PILOTOS MILITARES

## INTRODUCCIÓN

Las capacidades operativas en el ámbito de la aviación de combate del Ejército del Aire están influenciadas por múltiples factores. Entre éstos podemos nombrar la cantidad y disponibilidad de los sistemas de armas, la logística, el mantenimiento, etc... De hecho, muchos análisis relativos a las capacidades de combate de diferentes Fuerzas Aéreas se basan en este tipo de factores.

Sin embargo, la operatividad y eficacia de estos sistemas son dependientes en gran medida del factor humano. Éste tiene un impacto fundamental en la gestión, mantenimiento y operación de los mismos. El factor humano, es por tanto un elemento clave en las capacidades operativas de una Fuerza Aérea. Éste abarca un amplio espectro de actividades que engloba aspectos logísticos, de material, infraestructuras, protección de la fuerza, operación de los sistemas, etc... Así, se trata de un elemento difícilmente medible, y cuyo impacto sobre el resto de los factores no siempre es comprendido en su totalidad.

Si dentro del factor humano, nos centramos en los pilotos, podemos simplificar su valoración a efectos de este análisis en tres ámbitos: la propia capacidad individual, la formación, y las técnicas, tácticas y procedimientos empleados.

Este artículo se ha centrado en el ámbito de la formación de los pilotos de combate desde la perspectiva transversal. Es decir, centrándose en

aquellos aspectos de la formación que deben ser tratados de manera horizontal, impregnando todas las actividades de formación en las diferentes escuelas de vuelo.

## CONCEPTO

Algunas necesidades de formación del piloto militar no pueden ser alcanzadas con solo el estudio directo de una asignatura o materia concreta. El liderazgo, la iniciativa, la disciplina o la capacidad de trabajo en equipo son ejemplos de cualidades que el piloto militar irá adquiriendo a través de un proceso transversal de aprendizaje. Es decir, utilizando múltiples actividades de formación directa para aprender simultáneamente de forma indirecta estas otras competencias necesarias para su formación. A veces se trata de transmitir la propia cultura o espíritu del centro de formación, si éste engloba las habilidades necesarias para la formación del piloto militar.

Conducir un briefing, ejercer de jefe de clase, mandar un periodo de instrucción de orden cerrado, coordinar un grupo de trabajo o volar como líder de pareja, son actividades muy diferentes que pueden perseguir los mismos objetivos transversales. En el ejemplo del briefing, más allá de los objetivos inmediatos y obvios relacionados con la ejecución de la misión de entrenamiento en vuelo, deben existir otros objetivos transversales que abarcan múltiples habilidades clave para el piloto militar. Éstas pueden ser la gestión del tiempo, la atención al de-



**Manuel García de Veas Gimena**

Teniente Coronel del Ejército del Aire

ÁREA	CUALIDADES
Habilidades interpersonales	Liderazgo, habilidades de comunicación y presentación, capacidad de organización, trabajo en equipo, colaboración, iniciativa.
Habilidades intrapersonales	Auto disciplina, atención al detalle, perseverancia, motivación, integridad, compromiso, inquietud por el perfeccionamiento, toma de decisiones razonadas, pensamiento reflexivo, análisis crítico.
Entorno	Consciencia situacional, gestión del tiempo, adaptabilidad, habilidad para resolver conflictos.
Estado físico y psíquico	Estilo de vida, hábitos alimenticios, forma física, empatía, respeto propio.



talle, la disciplina, la capacidad de comunicación o el liderazgo, entre otras.

Si éstos últimos objetivos transversales deben ser más o menos valorados que los primeros es un tema de discusión aparte. Sin embargo, es indudable que estas últimas cualidades, una vez adquiridas, serán de gran utilidad en la futura vida profesional del instruido, independientemente del sistema de armas que le sea asignado. Para el piloto militar, el liderazgo, la disciplina, la atención al detalle, el análisis crítico o la capacidad de adaptación, son cualidades clave para el desempeño profesional.

El cuadro muestra una selección de áreas y cualidades claves asociadas consideradas de mayor relevancia para la formación del piloto militar<sup>1</sup>. Las áreas escogidas se corresponden con cuatro elementos diferenciados: las relaciones con otras personas (habilidades inter personales), la propia persona (habilidades intra personales), la gestión del entorno (entorno), y la salud (física y psíquica).

Por cada área han sido recogidas una serie de habilidades valoradas como necesarias en la formación del piloto militar.

<sup>1</sup>Esta selección está basada en la experiencia como instructor de vuelo en la Escuela Básica de vuelo en la AGA, la Escuela de Caza y Ataque en Talavera la Real, y el 88 Escuadrón de IFF (Introduction to Fighter Fundamentals), en Texas, EEUU.

La mayoría de las actividades docentes desarrolladas en los centros de formación, independientemente de su naturaleza, constituyen una oportunidad para la mejora del alumno en las áreas y cualidades señaladas anteriormente.

## CINCO CUALIDADES CLAVE

De entre las cualidades señaladas en el cuadro anterior, destacan cinco de ellas que he valorado como claves para el futuro desarrollo profesional del piloto militar.

**EL LIDERAZGO:** desde el punto de vista de la formación del piloto militar impregna un gran abanico de actividades. Aplicado a una misión de vuelo, afecta a la preparación y organización de la misión, al liderazgo en vuelo, la delegación de tareas, la misma gestión de la responsabi-

lidad de cumplir la misión o el posterior análisis y extracción de enseñanzas de la misión llevada a cabo.

Enfrentarse a la responsabilidad de liderar de manera frecuente, debe ser valorado como una oportunidad que permitirá al instruido mejorar esta competencia clave para su futuro profesional. Estas oportunidades también se pueden encontrar y potenciar en entornos no directamente relacionados con el vuelo.

**LA DISCIPLINA:** se trata de una cualidad de carácter marcadamente transversal. Esta cualidad es



de una importancia trascendental para el futuro piloto militar ya que una vez llevada al ámbito del vuelo se convierte en un elemento esencial en la aviación de combate. Si todos los individuos involucrados en una misión de vuelo conocen como deben proceder y son sabedores de la actuación del resto, conseguirán trabajar como un solo equipo integrado, coordinado y eficaz.

Desde el punto de vista intra personal, la disciplina abarca aspectos tan relevantes como el auto control, la madurez o el juicio, entre otros. En actividades relacionadas con el vuelo, todas las fases presentes desde la preparación de la misión hasta el debriefing posterior, representan oportunidades para su ejercitación. En los siguientes ejemplos han sido seleccionadas algunas áreas donde ejercitar esta cualidad:

– En la fase de preparación de la misión: seguimiento del procedimiento para recogida de

ser escrupuloso en el respeto de las normas establecidas, etc...

– En el debriefing: una de las áreas fundamentales de la misión y que es de una importancia trascendental para la formación del piloto militar es la disciplina a la hora de identificar errores cometidos durante las fases anteriores. Inculcar esta disciplina es una de las tareas de mayor importancia y dificultad para cualquier centro de formación de pilotos militares<sup>2</sup>.

**LA ADAPTABILIDAD:** entendida como la cualidad de las personas de tener capacidad de adaptación, es una condición clave para enfrentar con éxito situaciones inesperadas y complejas. Se trata de adquirir la habilidad de enfrentarse con éxito a situaciones para las cuales no existe un procedimiento o solución predefinida. Esta habilidad será clave para enfrentar situaciones de combate y emergencia, entre otras.

Para ejercitar esta cualidad es necesario entrenar la gestión del cambio, es decir, estar expuestos con cierta frecuencia a situaciones no previsibles o estándar que permitan desarrollar la adaptabilidad.

Sin duda, el simulador de vuelo es una excelente herramienta para entrenar la gestión de situaciones no estándar o inesperadas. También lo son las situaciones en vuelo no habituales (meteorología diferente a la habitual, cambio de zona de vuelo, cambio de tipo de formación, cambios de ruta, etc...). La conducción del briefing y debriefing presentan también una oportunidad para los miembros de la misión de discutir brevemente una situación simulada de emergencia o contingencia. Las contrariedades encontradas ya sean relacionadas directamente con el vuelo o no, deben ser enfocadas como una oportunidad para el alumno de ejercitar la capacidad de adaptación.

**ATENCIÓN AL DETALLE:** prestar atención al detalle en cualquier tarea relacionada directa o indirectamente con la aviación de combate es vital, sobre todo si tenemos en cuenta la trascendencia estratégica que las acciones llevadas a cabo por el poder aeroespacial pueden tener tanto en un conflicto, como en tiempo de paz en el ámbito de la disuasión.

Que el piloto militar desarrolle el hábito de prestar atención al detalle es una tarea necesaria de cualquier centro de formación. Esta habilidad transversal puede ser ejercitada y convertida en hábito en todas las actividades de formación llevadas a cabo en el centro docente,

<sup>2</sup>Aprovechar la crítica como una oportunidad para mejorar es uno de los pilares básicos en el adiestramiento del piloto militar. Las actitudes a la defensiva en nada contribuyen a la formación del piloto militar.



datos, publicaciones, mapas, información del piloto, meteorología, formularios pre-vuelo, preparación del briefing, asignación de tareas, etc...

– En la conducción del briefing: respeto estricto a los horarios marcados, precisión en el seguimiento de la guía de briefing, respeto a las normas de etiqueta establecidas (p.e. prohibición de móviles, intervenir cuando procede, etc...), utilización de los estándares establecidos para uso de pizarras o presentaciones con ordenador y exigencia de dejar el lugar utilizado en las condiciones estándar previas, entre otros.

– Durante el vuelo: mantener la disciplina en las comunicaciones, siendo precisos y utilizando términos estandarizados, mantener la posición correcta en formación o corregirla, utilizar las señales visuales adecuadas, gestionar las situaciones clave según procedimiento (p.e. situaciones de knock it off, terminate, bingo, etc...),



independientemente de su vinculación con el vuelo.

**EL ANÁLISIS CRÍTICO:** constituye una habilidad que permitirá mejorar el desempeño futuro. Ser capaz de detectar errores y áreas de mejora a través del análisis crítico acercará al profesional a la excelencia.

Aplicado a una misión de vuelo, afecta a todas las fases del mismo, desde la preparación hasta el debriefing posterior. Esta última fase de debriefing, sin duda constituye una magnífica oportunidad para analizar con mayor detenimiento las áreas de mejora encontradas en el desarrollo del resto de fases de la misión. Como ya se indicó en el apartado de disciplina, aceptar la crítica de manera constructiva es una necesidad que permitirá llevar a cabo un análisis crítico lo suficientemente profundo y útil.

## CONCLUSIONES

El recurso humano es un elemento clave para las capacidades operativas del Ejército del Aire. Los pilotos militares junto con el resto de profesionales que sirven en el Ejército del Aire, forman parte de un equipo cuyas habilidades, formación y tácticas, técnicas y procedimientos tienen una influencia determinante en estas capacidades.

En los años que he servido como instructor de vuelo en diferentes centros de formación tanto en España como en EEUU, he observado como la enseñanza transversal tiene una importancia trascendental en la formación del piloto militar.

Esta enseñanza abarca un gran abanico de habilidades que en algunos casos quedan recogidas en la propia cultura y espíritu de la Unidad. Sin embargo, esta circunstancia no siempre se cumple, por lo que es necesario resaltar la importancia de las cualidades señaladas en este artículo, de tal forma, que no se vean marginadas frente a la enseñanza de otras competencias técnicas o de conocimientos teóricos.

Las múltiples actividades que son llevadas a cabo en los centros de formación representan oportunidades para que el alumnado se enfrente a situaciones que le hagan desarrollar habilidades inter e intra personales, así como relacionadas con el entorno y con su estado mental y físico.

El liderazgo, la disciplina, la adaptabilidad, la atención al detalle y el análisis crítico son cinco habilidades clave que, junto a otras muchas, deben ser ejercitadas a través de una enseñanza transversal que impregne las múltiples actividades desarrolladas durante la formación del piloto militar. ■



# España en el Espacio

DAVID CORRAL HERNÁNDEZ

ESTE MES DE OCTUBRE SE HA CELEBRADO LA “SEMANA MUNDIAL DEL ESPACIO”. NO HA SIDO LA ÚNICA CONMEMORACIÓN EN UN 2015 EN EL QUE TAMBIÉN SE HA CELEBRADO EN ESPAÑA EL 40 ANIVERSARIO DE LA RED DE SEGUIMIENTO DE SATÉLITES DE LA AGENCIA ESPACIAL EUROPEA O, EN EL QUE NUESTRO PAÍS, HA ASUMIDO LA PRESIDENCIA ANUAL DE LA CONFERENCIA INTERPARLAMENTARIA EUROPEA DEL ESPACIO. SON ALGUNOS EJEMPLOS DE UNA ACTIVIDAD QUE EN ESPAÑA TIENE YA MÁS DE MEDIO SIGLO DE EXPERIENCIA. HOY, EL SECTOR ESPACIAL NACIONAL ES EL QUINTO MÁS IMPORTANTE DE EUROPA, FACTURA MÁS DE 730 MILLONES DE EUROS ANUALES Y DA EMPLEO A CASI 3.500 PERSONAS, LA MAYORÍA PERSONAL ALTAMENTE CUALIFICADO

## ORÍGENES Y COOPERACIÓN

**E**milio Herrera y su escafandra espacial fueron los precursores de la carrera espacial española. En 1942 el ingeniero naval, industrial y aeronáutico Esteban Terradas creó el INTA, el Instituto Nacional Técnica Aeroespacial, un organismo oficial dedicado a vertebrar las actividades aeroespaciales españolas. En estas décadas, varias generaciones de científicos y técnicos han participado estrechamente con múltiples empresas privadas y con organizaciones nacio-

nales e internacionales como el CSIC, la ESA europea o la NASA estadounidense. El 15 de noviembre de 1974 voló al Espacio su primer satélite y el primero español, el Intasat. La NASA fue la encargada de lanzar este microsátélite en uno de sus cohetes para que, durante dos años, estudiara los electrones presentes en la ionosfera. El INTA ha sido además responsable de los programas de satélites Minisat, Nanosat 01, Nanosat 1B y OPTOS, entre otros. El primero de ellos, lanzado en abril de 1997, fue un hito al lograrse el desarrollo

de un sistema espacial completo, desde la fase inicial de diseño hasta la última etapa de operación en órbita. También el INTA ha trabajado desde la base de lanzamientos de El Arenosillo con cohetes suborbitales, como el INTA-300 y el INTA-255, y desarrolló el lanzador Capricornio, un proyecto que no llegó a culminarse.

Fundamental en estas décadas ha sido la cooperación, tanto dentro como fuera de nuestras fronteras. El año pasado se celebraron los cincuenta años de colaboración espacial europea. En 1964 diez países europeos,

*«En 1964 comenzó a construirse una de las grandes puertas de España al Universo, el MDSCC, el Complejo de Comunicaciones con el Espacio Profundo de la NASA y el INTA»*

entre ellos España, crearon las primeras dos organizaciones europeas para la investigación del Espacio: la Organización Europea para el Desarrollo de Lanzadores (ELDO) y la Organización Europea para la Investigación Espacial (ESRO). Una década más tarde ambas se fusionaron en la actual ESA, una agencia que ha convertido a Europa en una potencia espacial coordinando, de forma viable, los esfuerzos de las naciones miembro en el desarrollo de lanzadores y en la investigación espacial y sus aplicaciones. Con sede en París, la Agencia Espacial Europea está compuesta por 22 países siendo España uno de los miembros fundadores y uno de sus principales contribuyentes. Nuestro país participa en todos los programas de la ESA y suma casi 350 trabajadores en sus centros, especialmente en el Centro Europeo de Astronomía Espacial (ESAC), localizado en Villanueva de la Cañada (Madrid). Se considera la ventana al universo del ESA y alberga los Centros de Operaciones Científicas de varios telescopios espaciales y sondas interplanetarias. Se trata una de las sedes principales de la organización y en sus instalaciones se procesan datos sobre agujeros negros y planetas, estrellas en formación, galaxias lejanas o explosiones de rayos gamma, los fenómenos más violentos conocidos en el cosmos. Sus bases de datos almacenan el resultado de cientos de miles de observaciones astronómicas y planetarias. El ESAC es asimismo el nodo europeo para el proyecto internacional del Observatorio Virtual, que permitirá a

**«La ESA ha celebrado en este 2015 el 40 aniversario de su red de estaciones de seguimiento de la Agencia y España fue donde nació esta red fundamental»**



*Emilio Herrera con su escafandra*

los astrónomos acceder a los datos recabados por los telescopios de todo el planeta a través de un único portal. Además están basados en nuestro país el laboratorio MELiSSA, que desarrolla la tecnología necesaria de soporte de vida para futuras misiones espaciales; el centro E-USOC de investigación en microgravedad en física de fluidos en la ISS; el laboratorio de Radiofrecuencia de alta potencia en Valencia y las incubadora de empresas ESA BIC de Barcelona y Madrid. La participación española en la ESA ha permitido la consolidación y cohesión

de un sector espacial con empresas altamente especializadas y competitivas que destacan internacionalmente en áreas como estructuras, mecanismos, antenas, electrónica embarcada, software de vuelo, estaciones terrenas, etc. El CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial), el representante español en la ESA, ha firmado convenios de colaboración para el desarrollo de programas bilaterales con las principales agencias espaciales mundiales como la NASA estadounidense, Roscosmos de Rusia o el CNES francés. Además se encarga de gestionar los aspectos tecnológicos de los programas espaciales con participación española y los retornos asociados.

### **UNA POTENCIA EN OBSERVATORIOS**

En 1964 comenzó a construirse una de las grandes puertas de España al Universo, el MDSCC (Madrid Deep Space Communications Complex), el Complejo de Comunicaciones con el

de un sector espacial con empresas altamente especializadas y competitivas que destacan internacionalmente en áreas como estructuras, mecanismos, antenas, electrónica embarcada, software de vuelo, estaciones terrenas, etc. El CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial), el representante español en la ESA, ha firmado convenios de colaboración para el desarrollo de programas bilaterales con las principales agencias espaciales mundiales como la NASA estadounidense, Roscosmos de Rusia o el CNES francés. Además se encarga de gestionar los aspectos tecnológicos de los programas espaciales con participación española y los retornos asociados.



*España desde el espacio*

Espacio Profundo de Madrid. El INTA español y la NASA estadounidense firmaron un contrato para la operación y mantenimiento de estas instalaciones. En un principio estaba formado por cuatro centros: Robledo 1 y Robledo 2, Fresnedillas y Cebros. El complejo de Madrid forma parte de una red mundial que cuenta con otros dos centros similares en Australia y California y que es conocida internacionalmente como DSN (Deep Space Network o Red del Espacio Profundo), el sistema de telecomunicaciones para aplicaciones científicas mayor y más sensible del mundo. La primera antena de Madrid, la DSS-61 de 26 metros de diámetro, entró en funcionamiento en 1965. Hasta hoy se han construido seis antenas de diferentes diámetros,





de las que cuatro están actualmente operativas. Con ellas se ha hecho el seguimiento de las misiones Apolo a la Luna (“Sin las vitales comunicaciones mantenidas entre el Apolo 11 y la estación madrileña de Robledo de Chavela, nuestro aterrizaje en la Luna no habría sido posible”, afirmó Neil Armstrong tras poner pie en nuestro satélite). También decenas de otras misiones que han recorrido los confines del Universo o las cercanías de la Tierra como las sondas Voyager, Pioneer y Mariner; las sondas Viking en Marte; LADEE (Lunar Atmosphere and Dust Environment Explorer), GRAIL, EPOXI, Stardust-NEXT, MESSENGER, New Horizons, Dawn, DISCOVER,



*Estación de Cebreros, uno de los centros del HDSCC (Madrid Deep Space Communications Complex)*

MAVEN (Mars Atmosphere and Volatile Evolution Mission), Mars Science Laboratory o Lunar Reconnaissance Orbiter, entre muchas otras. En el futuro llegarán ExoMars, el telescopio espacial James Webb, OSIRIS-Rex, InSight e INSPIRE. Un segundo campo de actividad en este complejo es la investigación en Radioastronomía. Cada antena, y algunos equipos electrónicos asociados, forman radiotelescopios de alta sensibilidad capaces de captar y registrar la distribución de la energía radiada por los cuerpos celestes.

La ESA ha celebrado en este 2015 el 40 aniversario de su red de estaciones de seguimiento de la Agencia y España fue donde



La flota de satélites Hispasat forma parte de uno de los complejos de seguimiento e investigación espacial en España.

nació una red fundamental para conectar a científicos y controladores con las naves que surcan el Cosmos en busca de respuestas y nuevos conocimientos sobre nuestro planeta, nuestro Sistema Solar y nuestro Universo. Con la inauguración en 2012 de una antena de 35 metros de diáme-

tro en Malargüe, Argentina, que se une a las dos estaciones en New Norcia, Australia, y Cebreros, (Ávila, España, una antigua estación de la NASA que fue recuperada), Estrack logró cobertura global para seguir las actividades en el espacio profundo. La red Estrack está operada desde el

Centro Europeo de Operaciones Espaciales (ESOC) en Darmstadt, Alemania. En la actualidad sigue a más de una docena de misiones de ciencia y observación de la Tierra (como los satélites Swarm y Sentinel o las misiones Rosetta, Gaia y Mars Express) y en el futuro próximo proporcionará su apoyo a las misiones europeas a Marte, Mercurio, Júpiter y al Sol. Además, como sucede a la inversa, Estrack apoya habitualmente a las misiones de Estados Unidos, Japón o China, entre otras naciones.

Otros complejos de seguimiento e investigación espacial en nuestro país son el Centro de Control y Seguimiento de Hispasat (en Arganda del Rey, Madrid). El Centro Espacial de Maspalomas, en Canarias, que también colabora con la ESA y la NASA y forma parte del programa interna-

**«Actualmente hay diez satélites españoles en órbita prestando servicios de telecomunicaciones y observación»**

## Antonio Cuadrado Rua

**DIRECTOR GENERAL DE SPACE SYSTEMS EN AIRBUS DEFENCE AND SPACE EN ESPAÑA Y DELEGADO DE LA COMISION PROESPACIO DE TEDAE**

– Fortalezas y debilidades del sector espacial español.

– Tradicionalmente la actividad de nuestra industria espacial estaba relacionada con el desarrollo de equipos y subsistemas en programas liderados por terceros. Sin embargo, en los últimos años, nos hemos capacitado para desarrollar sistemas espaciales completos para los programas espaciales nacionales, y para los mercados institucionales y de exportación tanto en el segmento de vuelo cómo en el de tierra.

Contamos con empresas operadoras de satélites propios de telecomunicaciones y observación muy activas en el mercado global y que son referencia a nivel mundial; y además el Sector de nuestro país se complementa con una capacidad empresarial creciente en el área de las aplicaciones y servicios derivados de la actividad espacial.

Hoy en día, somos la quinta potencia de Europa en términos de facturación y empleo.

Nuestra industria espacial, cuya actividad se iniciaba hace ya 5 décadas, se consolida como un sector fuerte, competitivo y que triplica los índices de productividad de la media española. Los resultados nos avalan tanto en nuestra actividad en el mercado institucional, fundamentalmente europeo, como con la fuerte apertura al mercado de exportación de equipos, sistemas y servicios suministrados en América Latina, USA, Japón, Israel, Rusia... Más del 74% –fuente TEDAE– de la facturación proviene de fuera de nuestras fronteras.

El sector espacial ha sido reconocido por la Administración como estratégico en la Agenda para el Fortalecimiento del Sector Industrial Español. Es eminentemente tecnológico, intensivo en I+D+i –el 12% de la facturación se reinvierte en I+D+i– y generador de empleo de alta cualificación. Por eso, se debe mirar al sector espacial como uno de los principales motores tecnológicos y económicos que afianzan nuestro presente y construirán nuestro futuro.

Sin embargo, tenemos un tejido industrial constituido por pequeñas y medianas empresas, es verdad que muy activas, eficientes y complementarias pero que deben tener un mayor calado internacional.

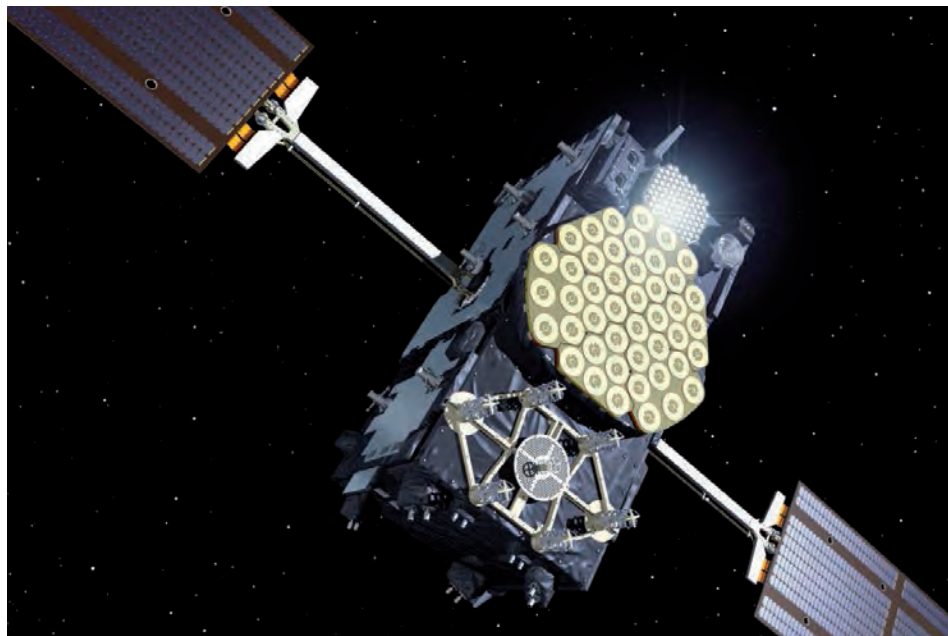
– ¿Qué escenario futuro podría haber? ¿Es necesaria una mayor participación gubernamental o proyectos plenamente privados?

– Es verdad que en los últimos años estamos viendo cómo las iniciativas privadas en el ámbito espacial son cada vez más frecuentes sobre todo en el ámbito de las telecomunicaciones y la observación de la Tierra donde manos privadas ya gestionan sus servicios.

Además y recientemente, las grandes empresas de la web tradicionalmente ajenas al sector, han entrado con fuera con el objetivo de suministrar nuevos y mejores servicios mucho más atractivos para el usuario utilizando infraestructuras espaciales como es el caso de las constelaciones que permitirán la posibilidad de un servicio global y asequible a Internet e imágenes con video en tiempo real.

También tenemos que mencionar que la financiación privada en actividades como el turismo espacial innegablemente está dando un impulso a este sector.

cional de salvamento por satélite Cospas-Sarsat. Fresnedillas, dedicado a comunicaciones militares y de seguridad nacionales. El Centro de Sistemas Aeroespaciales de Observación (CESAEROB), ubicado en la Base Aérea de Torrejón para encargarse de la participación española los programas europeos Helios y Pleíades de observación de la Tierra. El Centro de Satélites de la Unión Europea, creado en 2001 para recoger y analizar los datos e imágenes de los satélites de observación de la Tierra para apoyar las prioridades de la política exterior y de seguridad común de la Unión, así como las actividades humanitarias. El Centro europeo de servicios de sistemas de navegación global por satélite (GSC), ubicado en las instalaciones del INTA en Torrejón de Ardoz. Es el único punto de contacto entre el sistema Galileo y todos los usuarios nacionales y extranjeros del servicio abierto (Open Service OS) y el servicio comercial (Commercial Service CS) que prestará la constelación. Y, por último, las estaciones de control de Valladolid y Puertollano de Deimos.



Galileo es el sistema europeo de navegación por satélite. Comprende una red mundial de diez satélites de los 26 previstos para 2020.

## SATELITES ESPAÑOLES

El Intasat fue el bautismo espacial de nuestro país y desde entonces se han lanzado diecinueve satélites propios, de los que actualmente hay

diez en órbita prestando servicios de telecomunicaciones y observación para clientes gubernamentales y privados. La mayoría de ellos son de Hispasat, la octava operadora de telecomunicaciones del mundo y cuar-



*Pero no debemos olvidar que la colaboración entre el sector público y el privado es esencial para el enriquecimiento de la actividad científica y tecnológica y es clave en el desarrollo de las infraestructuras necesarias de lanzadores, satélites y segmento terreno que requieren largos programas de desarrollo y una fuerte inversión en innovación tecnológica, medios materiales y en formación de equipos humanos.*

*Creo que los logros en nuestro país son el resultado de la participación continuada que con el apoyo institucional han permitido que en España se consoliden las capacidades e infraestructuras necesarias para acometer proyectos cada vez más ambiciosos y que nos confirman como uno de los socios principales del sector en Europa. Buen ejemplo de ello son los recientes éxitos en las misiones CHEOPS o PROBA-3 de la ESA o el Instrumento ICI, el radiómetro más complejo desarrollado por la ESA.*

*Además, se necesita de forma específica el apoyo a los programas científicos y de exploración que tanto aportan al conocimiento de la humanidad y el universo, pero que todavía tienen muy poca proyección comercial directa y por tanto muy pocos están dispuestos a financiar.*

*Por ello, creo que la financiación pública y privada debe complementarse, buscando el equilibrio que el servicio a la sociedad, los intereses nacionales y los mercados comerciales determinen. La financiación pública en actividades de I+D permite acceder a mercados comerciales cada vez más exigentes.*

### – La aportación española a la ESA y sus retornos, ¿son apropiados?

*– Es innegable que la actividad industrial y científica desarrollada en el seno de la Agencia Espacial Europea ha contribuido decisivamente al desarrollo de una Europa innovadora y competitiva.*

*Recientemente, y gracias al esfuerzo de la Administración, se han aprobado los presupuestos que nuestro país dedicará en inversión al Espacio para los próximos años y que retornarán en contratos industriales.*

*En el último Consejo a nivel Ministerial de la ESA, España ha vuelto a ocupar el lugar que le corresponde en el concierto espacial europeo, como país fundador y de referencia de la Agencia y además y con voto unánime, ha sido aprobado que España presida el Consejo a nivel Ministerial de la Agencia en 2019.*

*Recientemente, nuestra Administración ha confirmado la intención de incrementar la parti-*

ta de Europa. Su primer satélite fue lanzado en 1992, tenía cuatro en órbita en 2013, hoy tiene siete proporcionando servicios interactivos y aplicaciones multimedia a una gran cantidad de usuarios de América, Europa y norte de África y prepara el lanzamiento de otros tres: Hispasat AG1, Hispasat 1F y Amazonas 5. Para usos de comunicaciones militares y gubernamentales están Xtar-Eur y Spainsat. Deimos-2 es el décimo satélite español en órbita y allí permanecerá hasta 2021 cumpliendo con sus tareas de observación de la Tierra. Deimos fue la primera compañía privada española en operar y comercializar su propio satélite de observación, el Deimos-1, una unidad lanzada en 2009 y activa hasta 2014. Destacable es el esfuerzo de las universidades con programas espaciales como los UPM-Sat, una serie de microsátélites desarrollados por la Universidad Politécnica de Madrid en colaboración con el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial de España, y el Xatcobeo, un satélite de tipo Cubesat de la Universidad de Vigo y el INTA.

En la recta de lanzamiento están los satélites PAZ, Ingenio y CHE-OPS, todos ellos “made in Spain” por Airbus Defence and Space. Los dos primeros, sucesores de proyectos como el satélite Ishtar y el programa CESAR, convertirán a España en el primer país europeo en disponer de un sistema dual de observación (radar y óptico), y de doble uso (civil y mi-



litar). Una vez en órbita proporcionarán un importante grado de autonomía e independencia y contribuirán, entre otras ventajas, a incrementar la seguridad de las tropas españolas destacadas en el extranjero, mejorar la protección civil, la vigilancia de incendios forestales e inundaciones, aplicaciones agrícolas o urbanísticas, el control de fronteras o la detección

de vertidos en el mar, entre otras muchas aplicaciones. Los satélites funcionarán de forma complementaria para obtener una imagen de cualquier lugar del mundo y en cualquier situación meteorológica cada 24 horas. Diseñado para una misión que durará cinco años y medio, PAZ cubrirá con su radar de apertura sintética (SAR) un área de más de 300.000 kilómetros cuadrados cada 24 horas, durante las cuales dará 15 vueltas al planeta. Además lleva a bordo un instrumento, el AIS, que permitirá recibir señales de todos los barcos incorporados al sistema para su localización inmediata. También forma parte de su carga útil un experimento científico para ayudar a predecir eventos meteorológicos virulentos, como la gota fría. Aunque Airbus Defence and Space es la contratista principal del proyecto, en su construcción han participado 15 empresas nacionales y 3 universidades. Su puesta en órbita está prevista para finales de este año. Con sus 1400 Kg., 5 metros de altura y 2,4 m de diámetro, representa un hito en la consolidación de la industria espacial española. El compañero de PAZ será

*ción en la ESA en consonancia con el peso del PIB nacional.*

*En consecuencia, debemos esperar una situación de estabilidad en los próximos años, que acompañada con la inversión propia industrial, deberá traducirse en una oportunidad de desarrollo de competencias y mejora de la competitividad del Sector en el mercado institucional europeo, y en definitiva conseguir ser más eficientes en el mercado comercial de exportación.*

**– ¿Sería bueno tener una mayor concentración empresarial en campos específicos o es mejor un tejido industrial más heterogéneo capaz de dar respuesta a todo tipo de necesidades?**

*– La situación actual podría considerarse heterogénea, con un tejido industrial capaz de dar respuesta a una amplia gama de necesidades, lo que es en sí mismo bueno, pues demostramos que tenemos capacidad para afrontar, de manera competitiva, una gran cantidad de retos.*

*Nuestra industria le costó una década dar el salto cualitativo a las actividades de sistema. España actualmente no sólo*



*apoya a programas de terceros países sino que nuestra industria ha llegado a un gran grado de madurez y capacidad para liderar programas completos de la ESA y nuestras industrias desarrollan sistemas completos del segmento de vuelo y del segmento de tierra. Un tejido industrial heterogéneo y competitivo, capaz de abordar en conjunto proyectos complejos.*

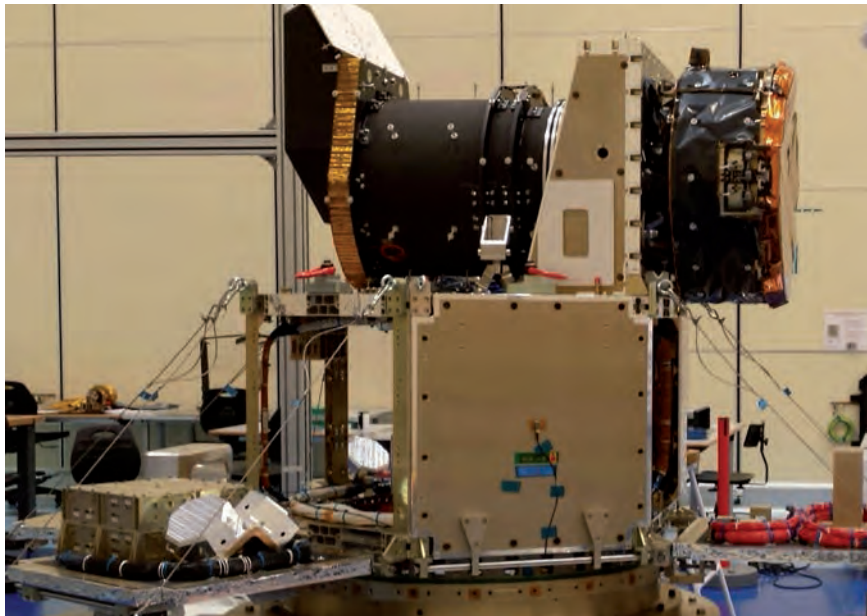
**– Ciencia e investigación o aplicaciones como los lanzadores, la observación y la navegación, ¿perderá terreno la exploración frente a proyectos más “pragmáticos”?**

*– No lo creo. Es verdad que los proyectos más pragmáticos como estos que mencionas solucionan muchos de los problemas de nuestro planeta, que hacen más fácil nuestra vida cotidiana, contribuyen a desarrollar nuestra sociedad y a generar riqueza, pero no creo que sean excluyentes.*

*Los proyectos de ciencia e exploración aportan conocimiento, buscan respuestas a muchas preguntas relacionadas con la humanidad y el universo, su origen, su destino; y anticipan misiones que buscan soluciones de futuro.*

INGENIO, un satélite óptico que se encuentra en fase de desarrollo por Airbus Defence and Space y que contará con tres cargas útiles científicas adicionales. Una vez lanzado dará algo más de 14 vueltas diarias a la Tierra tomando una media de 600 imágenes. Podrá realizar además 8 coberturas anuales completas del territorio nacional. Ambas misiones están previstas para una duración mínima de 7 años.

La participación continuada del Sector Espacial español en los programas de la Agencia Espacial Europea ha permitido que SENER y Airbus Defence and Space España, respectivamente, fueran seleccionadas por la ESA como contratistas principales de las misiones Proba-3 y CHEOPS. El primero tiene como objetivo demostrar la tecnología de alta precisión del vuelo en formación. Si tiene éxito podría revolucionar el mundo de la ingeniería espacial ya que las futuras misiones podrían desarrollarse a mayor escala y menor coste empleando múltiples módulos que se comporten en vuelo como un único satélite de gran tamaño. CHE-



*CHEOPS (Characterising ExOPllanet Satellite), dedicado a la caracterización de exoplanetas. Forma parte de nuevas pequeñas misiones de la ESA, que servirán de complemento a misiones de medio y gran tamaño*

OPS (CHARacterising ExOPlanet Satellite, Satélite para la Caracterización de Exoplanetas), es una posible nueva clase de pequeñas misiones del Programa de Ciencia de la ESA, formada por satélites altamente espe-

cializados y de rápido desarrollo que servirán de complemento a las misiones de medio y gran tamaño. Este observatorio fotométrico de alta precisión será puesto en órbita en diciembre de 2017. Fue seleccionada

*Son los que nos hacen 'soñar', los que hacen volar la imaginación y esto es muy importante para atraer la curiosidad, el asombro de las nuevas generaciones y desarrollar su vocación por la ciencia y la tecnología imprescindibles para impulsar el progreso en cualquiera de las aplicaciones.*

**– ¿Cree que Europa debe asumir un mayor liderazgo o que cada país europeo debe tener su propia agencia espacial y su propia agenda de objetivos industriales?**

*– Ambas son plenamente compatibles y complementarias.*

*Tener una agencia espacial en tu país canaliza las actuaciones y los distintos presupuestos destinados a fines espaciales con el objetivo de gestionar la actividad de forma más eficiente.*

*Tener una agencia propia facilita la representatividad, une esfuerzos y da coherencia a la consecución de buenos resultados a través de planes estratégicos y actuaciones conjuntas de colaboración con agencias y países. La Comisión Interministerial recientemente creada en nuestro país persigue estos objetivos constituyendo el embrión de la que deberá ser la futura Agencia Espacial Española.*

*Por otro lado, debemos decir que Europa ya posee un liderazgo de nivel internacional a través de la ESA, y desde el Tratado de Lisboa, viene actuando de forma conjunta con la EU en el desarrollo de la política espacial. Con la supervisión de los Estados Miembros en un caso y del Parlamento en el otro, la Agencia y la Comisión desarrollan sus programas propios e intervienen en los grandes proyectos espaciales internacionales a nivel mundial.*

*Opino que ambas son necesarias. Tienen objetivos y ámbitos de actuación diferenciados y en base a una buena coordinación, deben de ser complementarias.*

**– La cooperación internacional, ¿necesita más diálogo? ¿Es el camino para lograr objetivos como Marte?**

*– Si algo ha probado el Espacio es que es necesaria la cooperación internacional. Los grandes programas espaciales no son abordables por una sola nación, no sólo porque necesitan una fuerte inversión sino porque reúnen una caudal ingente de conocimientos, medios y experiencias difícil de encontrar aisladamente.*

*A nivel europeo, las grandes misiones tecnológicas, científicas, de exploración, de observación, los desarrollos en el área de las telecomunicaciones por satélite y la propia*

*soberanía en la capacidad de tener acceso al espacio son fruto de una eficiente colaboración desde hace más de 50 años.*

*Definitivamente, el diálogo y la cooperación internacional han estado detrás de la consecución de hitos transcendentales, como tener una Estación Espacial permanentemente habitada orbitando la Tierra, para explorar y aterrizar en Titán y será también el camino para llegar a Marte, no cabe duda.*

**– ¿Cuál es el próximo hito espacial que debería lograr la Humanidad?**

*– Se habla mucho de una misión tripulada a Marte con meta transcendental para la humanidad, y probablemente será una realidad a medio plazo.*

*Existen otras, que en mi opinión están más cerca en el tiempo, como permitir una conexión de Internet global accesible a todo el mundo, el acceso a imágenes terrenas desde el espacio y en tiempo real a través de terminales individuales, o el conseguir que el turismo espacial sea una aventura asequible.*

*Entretanto además debemos esperar sorprendentes logros de las misiones científicas y de exploración del universo que nos ayudarán en el conocimiento sobre nosotros, nuestro planeta y su entorno.*

por la Agencia Espacial Europea en octubre de 2012 entre 26 propuestas y su objetivo es observar estrellas brillantes y cercanas en las que ya se sabe que existe un sistema planetario, para comprender mejor las características de estos planetas. Los resultados desvelarán la densidad del planeta, permitiendo diferenciar entre planetas rocosos, gigantes gaseosos y otros tipos.

## INDUSTRIA Y EMPLEO

La industria aeronáutica española es la quinta de Europa en términos de facturación y de empleo (de ellos un 65% son ingenieros y licenciados). El subsector espacial es también el quinto a nivel europeo y en él trabajan más de 3.300 personas. España es la séptima potencia del mundo en fabricación de satélites y es uno de los pocos países, apenas diez, que tiene capacidad tecnológica para competir en el mercado internacional. Una de las fortalezas del sector es su elevada tasa de retorno. Dispone de un modelo productivo que ha demostrado ser muy eficiente y estratégico para el país. De hecho, reinvierte un 24% en I+D+i, es casi tres veces más productivo que la media nacional y es netamente exportador (el 74% de su fac-

**«España será el primer país europeo en disponer de un sistema dual de observación (radar y óptico) y de doble uso (civil y militar)»**

turación). El mercado espacial español tiene una componente comercial mayoritaria (52%) y una componente institucional europea muy importante, constituida por la ESA (31%), los programas espaciales de la UE (14%) y Eumetsat (2%). La componente nacional se estima en apenas un 1% de dicho mercado. Por tipo de misión el mercado está compuesto por telecomunicaciones (30%), lanzadores (25%), observación de la Tierra (15%), ciencia y exploración espacial (11%) y navegación por satélite (7%). El sector espacial español está integrado por una veintena que facturan cerca de 740 millones de euros anuales. En los últimos 25 años ha elevado en un 105% su facturación y en un 76% el empleo generado. Solo en 2014, las veinte empresas pertenecientes a la Asociación Española de Empresas Tecnológicas de Defensa, Aeronáutica y Espacio (TEDAE) participaron en 59 desarrollos espacia-

les: 44 satélites, 6 lanzadores, 6 vehículos de suministro de carga a la Estación Espacial Internacional y 3 misiones tripuladas a la ISS.

Entre las más punteras se incluyen compañías como Airbus Defence and Space, Thales Alenia Space España, GMV, SENER, Crisa, Ryma, Mier, Deimos, Indra o Iberespacio, entre otras. Todas ellas basan su éxito en la exportación y todas son reconocidas firmas internacionalmente como proveedoras de equipos, instrumentos y sistemas de satélites. Airbus Defence and Space España, líder a nivel mundial de estructuras en materiales compuestos, trabaja desde hace más de 30 años en diferentes lanzadores del mundo como los Ariane, Vega, Soyuz rusos, H-IIA japoneses o el privado estadounidense Falcon-9 de Space Exploration Technologies (SpaceX). En ellos aplica la tecnología más avanzada en el tratamiento de la fibra de carbono, que permite tener un menor peso y por tanto un 25% de ahorro en combustible. Cuenta además con una larga experiencia en el diseño y construcción de naves espaciales de exploración científica, habiendo participado en todas las misiones interplanetarias europeas y siendo suministrador habitual de equipos a empresas en EE.UU., Ja-

*ESAC, Centro Europeo de Astronomía Espacial, ubicado en Villanueva de la Cañada, alberga los Centros de Operaciones Científicas (SOC) de las misiones de Astronomía y del Sistema Solar de la ESA, así como sus archivos científicos*





*La sonda espacial Rosetta de la ESA es una de las misiones en las que participa España*

pón, Israel, Argentina, etc. Thales Alenia Space España participa en múltiples programas europeos así como en programas para operadoras comerciales de telecomunicación (Hispasat, Eutelsat, SES, RSCC, Gazprom, Arabsat, Asiasat, Nilesat, Globalstar, Amos,...) y para otras agencias espaciales (NASA, CSA, CNES, SSC, KARI, JAXA, ISRO, CONAE,...). GMV, primer proveedor independiente del mundo de Sistemas de Control de Tierra para operaciones de satélites comerciales de telecomunicaciones y la tercera empresa europea por volumen de participación en Galileo, ha puesto en marcha el primer laboratorio robótico avanzado de Europa para pruebas de sistemas y misiones espaciales. La tecnología de “Platform-art” permite hacer pruebas de captura de basura espacial, exploración de la superficie de otros planetas, descenso lunar y misiones de vuelo en formación. SENER fue la primera empresa española en ganar un concurso de la Agencia Espacial Europea (entonces ESRO), en el año 1967, para el diseño y la construcción de la torre de apunte y lanzamiento de cohetes de Kiruna, en Suecia. En sus más de 40



*Complejo de Comunicaciones del Espacio Profundo de Madrid*

años de actividad ha suministrado más de 150 equipos a cerca de 50 satélites de la ESA y la NASA así como a clientes comerciales como Hispasat, Spainsat o XTAR-EUR.

Como miembro fundador de la Agencia Espacial Europea, España participa en mayor o menor medida en todos sus proyectos, como las misiones Rosetta, XMM-Newton, Integral, Herschel, Planck, SOHO, Venus Express, Mars Express o Cassini-Huygens; los satélites meteorológicos Meteosat; el vehículo IXV o los programas de navegación por satélite EGNOS y Galileo, proyectos que tendrán una repercusión económica global en los próximos 20 años de unos 90.000 millones de euros. Actualmente se preparan nueve misiones científicas entre 2015 y 2018. Sus fines van desde observaciones astro-

nómicas del Cosmos, cartografiar la Vía Láctea, identificar exoplanetas, aterrizar en cometas para desvelar el origen de la vida en la Tierra, estudiar el Sol o explorar planetas como Venus, Marte, Saturno o Mercurio. El sector espacial español también jugará un papel importante en el desarrollo del nuevo lanzador Ariane 6, que

tomará el relevo del actual Ariane 5 para los lanzamientos de décadas venideras. En la nueva convocatoria del programa Horizonte 2020, el sector espacial español ha conseguido el 11% de retorno de las inversiones y ya lidera el 15% de los proyectos europeos. La tecnología española también está presente en las misiones de la NASA estadounidense. Ejemplos son DSCOVR (Deep Space Climate Observatory), el instrumento REMS del robot explorador Curiosity encargado de registrar los datos meteorológicos en Marte o la construcción del nuevo vehículo espacial estadounidense Orion, el encargado de llenar el hueco dejado por los transbordadores. Además España ha firmado un acuerdo de participación en las futuras misiones de exploración a Marte InSight y Mars 2020. ■



# El F-35: una perspectiva general

JAVIER SÁNCHEZ-HORNEROS PÉREZ

EL ACTUAL F-35 NACE DE LA UNIÓN DE DOS PROGRAMAS DE ARMAMENTO INICIADOS EN LOS AÑOS 1990, EL JOINT ADVANCED STRIKE TECHNOLOGY Y EL COMMON AFFORDABLE LIGHTWEIGHT FIGHTER, DE NECESIDADES SIMILARES AL PROGRAMA ADVANCED TACTICAL FIGHTER (ATF) QUE DARÍA COMO RESULTADO EL ACTUAL F-22 RAPTOR, ESTO ES, UN AVIÓN DE COMBATE “STATE-OF-THE-ART” (TAMBIÉN LLAMADO DE 5ª GENERACIÓN) DE ALTA MANIOBRABILIDAD EN EL QUE SE CONCENTRAN LOS ÚLTIMOS AVANCES EN TECNOLOGÍA STEALTH Y LA INTEGRACIÓN DE SENSORES DE BÚSQUEDA Y SEGUIMIENTO DE OBJETIVOS DE ÚLTIMA GENERACIÓN, COMPLEMENTADO CON UN REACTOR CAPAZ DE PROPORCIONARLE UNA ELEVADA CIFRA DE EMPUJE QUE LE PERMITIESE DESARROLLAR TANTO EL CONCEPTO DE SUPERIORIDAD AÉREA COMO –Y ESTA ERA LA PRINCIPAL DIFERENCIA RESPECTO AL ATF– DESARROLLAR CON UNA EFECTIVIDAD MÁXIMA MISIONES AIRE-SUELO.

## EL DESARROLLO DEL F-35

**A** sí, y con el objetivo de desarrollar un avión común a la USAF, USMC y US Navy, que reemplazase a aviones como el F-16, F/A-18 y AV-8B Harrier y con unas altas perspectivas de exportación futura, a semejanza de programas como el F-16, comenzó el desarrollo del *Joint Strike Fighter* (JSF), que pronto aunó a los subcontratistas de defensa esta-





dounidenses en dos grupos que construirían dos prototipos cada uno, uno de los cuales sería modificado para probar el requisito de sistema de armas común entre las tres variantes que se desarrollarían, la *Conventional Take-Off and Landing* (CTOL) para la USAF, la *Short Take-Off and Vertical Landing* (STOVL) para la USMC y la *Carrier Variant* (CV) para la USNavy. Boeing desarrollaría el X-32, mientras que Lockheed Martin haría lo propio con el X-35.

El 26 de octubre de 2001, Lockheed Martin fue seleccionada para el inicio de la fase de desarrollo y demostración del sistema, designándose cada una de las tres variantes del programa como F-35A (CTOL), F-35B (STOVL) y F-35C (CV) a las cuales se le añadiría una hipotética versión de guerra electrónica a petición del USMC denominada EF-35B. Para reducir costes de desarrollo, se planteó a los futuros clientes la posibilidad de involucrarse en el programa según su aportación al mismo. Así, aquellos que aportasen el 10% o más del capital serían englobados en el llamado Nivel 1 y los que aportasen el 5% entrarían dentro del Nivel 2, mientras que aquellos que aportasen entre el 1 y el 2% entrarían en el Nivel 3. Los dos primeros niveles permiten, en mayor o menor grado, recibir con-



**«Los costes por avión, que se estimaban similares al F-16, están más cercanos al del F-22, contratiempo al que se le añaden las dificultades en transferencia de tecnología impuesta por Estados Unidos»**

tratos de fabricación directos relacionados con el F-35, mientras que el Nivel 3 permite recibir también contratos de fabricación, pero esta vez, de los proveedores de nivel 1 y 2 y no directamente de Lockheed.

Solo Reino Unido es Nivel 1, mientras que Italia y los Países Bajos son Nivel 2. Los países integrantes del Nivel 3 son Australia, Canadá, Dinamarca, Noruega y Turquía. Finalmente, entre otros, Israel y Singapur pertenecen al denominado *Security Cooperation Participants* (SCP), el nivel más básico dispuesto por Lockheed en el que únicamente tienen derecho a recibir datos sobre el programa por aproximadamente 50 millones de dólares de aportación al mismo. En Febrero de 2014, se anunció que la ROKAF (Fuerza Aérea de la República de Corea) adquiriría 40 F-35A con opción a otros 20.

En marzo de 2011, habían volado un total de 11 aviones en fase de preproducción, más dos F-35A de producción inicial. En un principio, el programa contemplaba entregar los primeros aviones de producción con el llamado "Software Bloque 1", que les permitiría el empleo de JDAM y de los AMRAAM, aunque finalmente lo hicieron con el software Bloque 0.5, pensado inicialmente para el en-

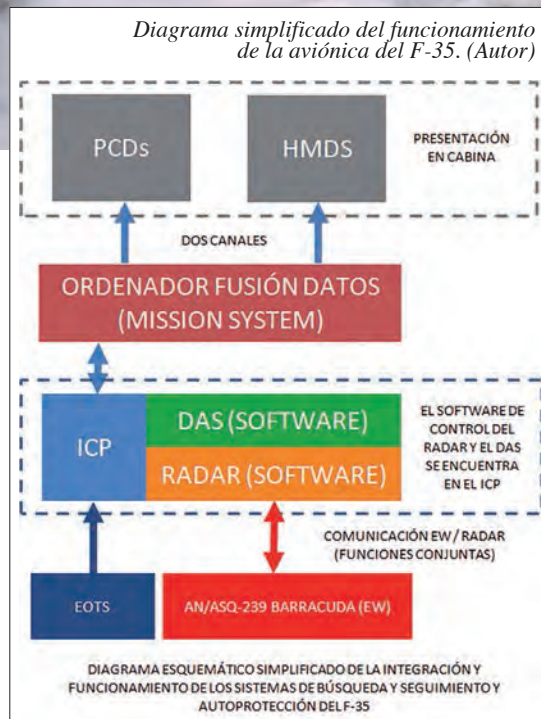
X-32. (USAF)



X-35C. (USAF)



Diagrama simplificado del funcionamiento de la aviónica del F-35. (Autor)



trenamiento y soporte de actividades de pruebas. El Bloque 2 añadió más capacidades, pero no fue hasta la adopción del Bloque 2B, precursor del 3, y la inclusión del ALIS, un sistema en red que monitoriza el estado de los componentes del avión en tiempo real, que el programa alcanzó el estándar de capacidad inicial operativa (IOC) el 31 de julio de 2015, en la variante F-35B, quedando pendientes la A y la C. Entretanto, se han llevado a cabo despegues/aterrizajes STOVL (F-35B) y pruebas de lanzamiento de armamento real aire-aire y aire-suelo (F-35A y F-35B).

Los costes por avión, que inicialmente se estimaban similares al F-16, están más cercanos al F-22, contratiempo al que se le añaden las dificultades en transferencia de tecnología impuestas por Estados Unidos, especialmente en lo referente a códigos fuente, lo que dificulta la posibilidad futu-

ra de mejoras propias del país usuario del avión.

### EL F-35

El diseño del F-35 contempla la aplicación del concepto *stealth* (furtivo) de última generación, con una RCS estimada de 0,0013 m<sup>2</sup> gracias a su geometría (que sigue el concepto *planform alignment* o alineación de forma en planta, técnica que reduce el retorno de las ondas radar), y en el que se han empleado materiales de fibra de última generación como el “*fiber mat*” capaces de absorber las ondas radar.

Exteriormente, las tres variantes son prácticamente iguales entre sí, excepto por las mayores dimensiones del ala del F-35C (con mecanismo de plegado), de 62,05 m<sup>2</sup> (42,73 m<sup>2</sup> en las versiones A y C). Asimismo, la versión C está dotada de un gancho de cola y tren de aterrizaje reforzado y al igual que la versión A, es capaz de de-

«Exteriormente, las tres variantes son prácticamente iguales entre sí, excepto por las mayores dimensiones del ala del F-35C (con mecanismo de plegado) de 62,05 m<sup>2</sup> (42,73 m<sup>2</sup> en las versiones A y C)»

sarrollar 7.5 G (7 en la versión B). Finalmente, la versión B ve mermada su capacidad tanto de combustible como de armamento interno, debido a la presencia del *fan* de sustentación. En todos los casos, la velocidad máxima del avión es de Mach 1.6 con capacidad de supercruzero estimada de Mach 1.2 con aviónica y sensores semejantes. De igual forma, el sistema de control de vuelo, incluyendo tanto el *software* como las leyes de control de vuelo (FCL), es el mismo en los tres casos.

Una de las novedades incorporadas en este avión, es el llamado *Integrated Power Pack* (IPP), que aúna las funciones de APU, sistema de control ambiental (ECS) del avión y la unidad de potencia de emergencia o unidad de emergencia, un sistema que consta esencialmente de una turbina accionada por hidracina. El IPP elimina la necesidad de contar con estos tres sistemas individuales y los integra en uno solo,

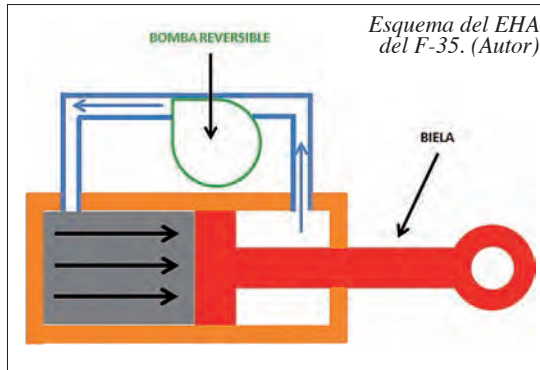
utilizándose durante el *start-up*, como sistema de control ambiental y en caso de necesidad, como unidad de emergencia en vuelo. La otra tiene que ver con los actuadores. Hasta el F-35, los actuadores de las superficies de control de todos los aviones, incluyendo los *Fly-By-Wire*, son hidráulicos. En el caso del F-35, se emplean actuadores EHA o *Electro Hidrostatic Actuator* para accionar las superficies de control. Un actuador EHA se basa en un sistema hidráulico compuesto por una


bomba eléctrica y un sistema de reserva que acciona un pistón. El sistema actúa únicamente cuando se le demanda; en caso contrario permanece en posición fijo y “desactivado”.

## LA CABINA

La tendencia en el diseño de cualquier avión actual, es reducir al máximo la carga de trabajo del piloto simplificando el manejo de los múltiples sistemas y sensores de los que consta.

Esta simplificación no solo afecta, a efectos prácticos, al número de interruptores e instrumentos del avión situados en la cabina, sino que los propios sistemas del avión están cada vez más automatizados con sistemas como el BIT y FADEC que supervisan en tiempo real el estado de los mismos, hasta el punto de que el concepto de sistema integrado y cabina de cristal están íntimamente ligados entre sí, formando un binomio al que se le suma el HO-





# JSF Family Of Aircraft

One Program -- Three Variants  
Meeting Service and International Needs

**Conventional Take-Off and Landing (CTOL)**

In-Flight Refueling Door (Boom)

Internal 25mm 4-Barrel Gattling Gun

**Carrier Variant (CV)**

Probe and Drogue Refueling (Basket)

Strengthened Landing Gear and Tailhook

Wingfold and Ailerons Added

Centerline Gun Pod with 25mm Gun

**Larger Wing and Horizontal Tail Area**

**Short Take-Off and Vertical Landing (STOVL)**

Probe and Drogue Refueling (Basket)

Lift Fan

Roll Posts

**3-Bearing Swivel Nozzle**

**All variants**

- 450-600 nm Range
- 1.6 Max Mach (Limit)
- Stealthy
- Same Weapons
- Similar Avionics
- Similar Flight Envelope
- Same Basic Engines

DISTRIBUTION STATEMENT A. Approved for public release; distribution is unlimited.

Diagrama esquemático de las tres variantes del JSF. (Lockheed Martin).

TAS (Hands on Throttle-And- Strick). Los aviones de última generación van un paso más allá del concepto de sistema integrado, en lo que se denomina fusión de sistemas, concepto en el que todos los sensores y sistemas del avión interactúan entre sí en tiempo real gracias a ordenadores y buses de comunicación de alta velocidad.

En la cabina del F-35, los tradicionales UFC y pantallas multifunción, junto con algún indicador analógico crítico, han dado paso a una única pantalla panorámica de control (PCD/Panoramic Cockpit Display) de 500 x 200 mm que se divide en 4 ventanas o secciones principales reprogramables (porta-

Otra innovación del F-35 es la ausencia de la proyección HUD (Head-Up Display): el piloto recibe toda la información en el casco, denominado *Helmet Mounted Display System* (HMDS), de peso inferior a dos kilogramos que proporciona información relativa a la navegación, armamento y posición de la cabeza al avión. Dispone de tres modos de operación: simbología diurna, simbología y capacidad de presentación de vídeo, tanto diurno como nocturno. La aplicación del concepto de

«Las pantallas multifunción y UFC de la cabina han dado paso a una única pantalla de control de 500 x 200 mm y que se divide en 4 ventanas reprogramables, con toda la información necesaria»

## EL RADAR

El AN/APG-81 AESA, diseñado por Northrop Grumman, es un radar de última generación con antena fija con treinta y dos modos de operación, desglosado en doce

modos aire-aire, doce modos aire-suelo, dos modos de búsqueda y seguimiento de objetivos navales, cuatro modos de guerra electrónica (tanto de ataque como de protección) dos modos de navegación y dos modos meteorológicos. Diseñado con arreglo a requisitos de baja probabilidad de interceptación (LPI) y de baja probabilidad de detección (LPD), cuenta con capacidad de autodiagnóstico. El conjunto de la matriz de módulos de transmisión/recepción (antena) está diseñada para una vida de 30 años, con una media estimada de 10.000 horas entre fallos, que se indican (incluyendo en qué línea de componentes se encuentra el que falla) en una pantalla accesible para el personal de tierra.

En el modo aire-aire, el radar se complementa con el resto de sensores del avión (fusión de sistemas), incluyendo el de guerra electrónica. En el modo aire-suelo, las capacidades de proceso de datos de apertura sintética del radar permiten obtener un mapeado en muy alta resolución, empleando algoritmos capaces de identificar objetivos de oportunidad. Esta capacidad de proceso permite asimismo obtener zonas de alto detalle del mapa inicial, sin necesidad de generar uno nuevo, en lo que Northrop Grumman denomina “Big SAR”.

## EL EOTS (AN/AAQ-40)

El F-35 cuenta con un sistema de puntería electroóptico EOTS (*Electro-Optical Targeting System*), que integra un FLIR convencional y un sistema de búsqueda y seguimiento por infrarrojos (IRST).

Situado cerca del radomo, el EOTS consiste en dos lentes (en el propio mecanismo, que proporcionan los datos de *azimuth* y elevación, este último encargado de dirigir la luz al grupo óptico) y siete prismas (los paneles vi-



Planta del F-35 en la que se puede observar el concepto planform alignment en los bordes de ataque y salida del ala. (Indicaciones del autor sobre una imagen de la USAF).

les), capaces de mostrar toda la información que el piloto necesite y con la posibilidad de poder cambiar el tamaño de las mismas. Los pocos interruptores presentes controlan las funciones más elementales del avión (motor, batería y demás). El resto de funciones se controlan a través de la pantalla táctil o por comandos de voz (DVI).

Debajo de la misma se sitúa la pantalla *standby flight display*, que dispone de un sistema de navegación inercial independiente del principal y que extrae la energía únicamente de la batería, no del generador. Si el reactor se apaga, tanto esta pantalla como la zona izquierda de la PCD permanecen encendidas, permitiendo al piloto volar el avión de forma segura.

“fusión de sistemas” permite priorizar automáticamente los objetivos que se le mostrarán al piloto en el casco. El casco está unido con el asiento eyectable, el US16E, el primero diseñado para pilotos de ambos sexos y que introduce el criterio de protección de daño en el cuello, *Neck Injury Criteria* (NIC).

El control de avión se efectúa de forma análoga al F-16 y F-22, con la palanca dispuesta en posición lateral. Sin embargo, la particularidad es que el mando de gases no controla las rpm del motor, sino la cantidad de empuje que este proporciona. Así, en *idle* el motor está desarrollando el 10% de su empuje máximo, mientras que en MIL, proporciona el 100% de su empuje en seco.

sibles en la estructura del avión) que en conjunto convergen en un sensor basado en una matriz de plano focal (detector), capaz de “fabricar” una imagen especular del blanco. La capacidad FLIR viene dada por un emisor laser localizado en el propio EOTS.

### EL AN/AAQ-37 (DAS)

El *Distributed Aperture System* (DAS) constituye un paso adelante a la hora de proporcionar al piloto una *situational awareness* o percepción de la situación en su entorno. Este revolucionario sistema consiste en 6 sensores infrarrojos de alta resolución capaces de proporcionar tanto imágenes al HMDS como información de blancos aire-aire, así como protección pasiva del avión en materia de detección de misiles, en ambos casos sin un límite máximo de objetivos, gracias a la capacidad de proceso del sistema.

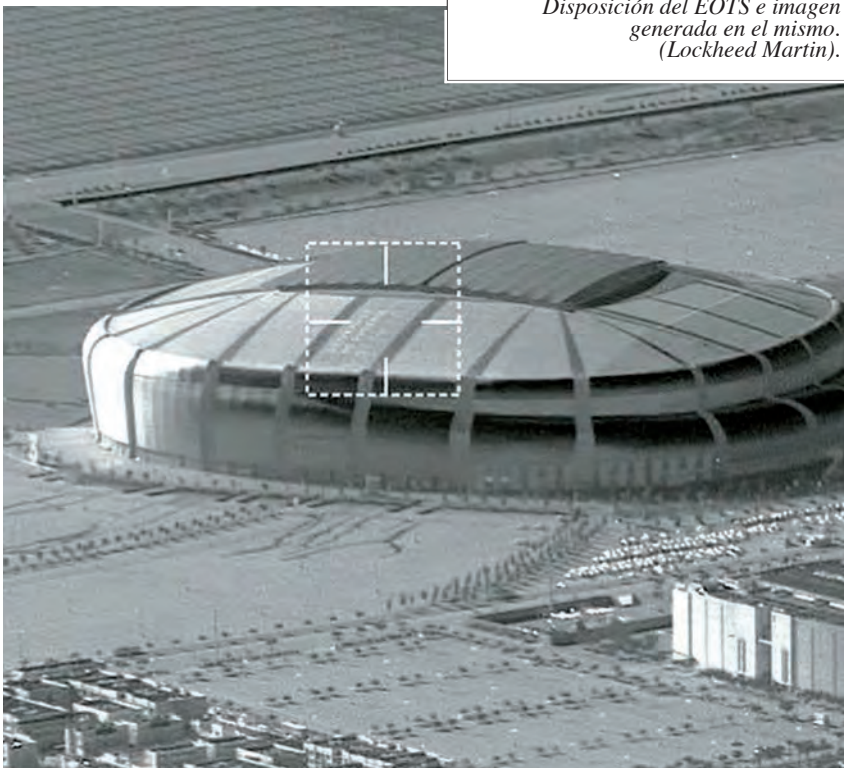
Los sensores, con una apertura de 95° cada uno, están dispuestos como sigue: dos en el radomo, uno delante de la cabina, uno delante del receptáculo de repostaje en vuelo y dos en la panza, proporcionando en total 570° de protección, una esfera cuyo centro mismo es el avión.



Esquema de Pratt & Whitney F135-PW-600. (Duch. Seb).



Disposición del EOTS e imagen generada en el mismo. (Lockheed Martin).



### EL SISTEMA DE GUERRA ELECTRÓNICA AN/ASQ-239 BARRACUDA

El sistema de guerra electrónica, evolución del AN/ALR-94 del F-22, actúa de forma conjunta con el resto de sistemas y sensores del avión. Dispone de un *Data Link* llamado *Multi-function Airborne Data Link* (MADL) capaz de interactuar con vehículos y estaciones tanto aéreas como terrestres, lo que permite operaciones de ataque y defensa conjuntas. Las capacidades del sistema se desarrollan gracias a 10 receptores dispuestos tanto en el ala (ocho en total) como en el estabilizador horizontal (dos).

El sistema puede funcionar como plataforma SIGINT (*Signals Intelligence*) capaz de recolectar datos referentes a características de señales del campo de batalla –incluyendo la capacidad de localización geográfica de radares–, característica acentuada por las capacidades stealth del avión, que le permiten acercarse al emisor con una baja probabilidad de detección. Finalmente, el sistema cuenta con contramedidas multispectro (radar e infrarrojas) y *jammers* o perturbadores basados en la tecnología *Active Deception*, que permite generar falsos ecos, al analizar y guardar en memoria la señal del radar que le está iluminando; la analiza y emite amplificada, para hacer creer al enemigo que el blanco está más cerca de lo que realmente está.

El AN/ASQ-239 interactúa conjuntamente con el radar en ciertos modos de funcionamiento, y permite a este realizar las funciones de *stand-off jammer* gracias a la matriz de elementos de los que consta la antena.

## EL CONCEPTO DE FUSIÓN DE SISTEMAS

De forma similar al Eurofighter, el F-35 aplica desde el inicio el concepto de fusión de sistemas que ya ha sido mencionado anteriormente, de forma que todos los sistemas enumerados anteriormente interactúan entre sí en tiempo real.

Para ello, el F-35 cuenta con un procesador principal llamado *Integrated Core Processor* (ICP) hacia donde son enviados los datos relativos a objetivos, vehículos, estaciones de radar procedentes de todos los sensores del avión, fusionándolos en el *Mission System* del avión proporcionando al piloto una percepción de la situación sin precedentes. Es en el ICP donde residen los programas operacionales de vuelo que controlan tanto el radar como el DAS.

Esta fusión de datos es fundamental en términos de precisión, ya que tanto el DAS como el *Data Link* (el MADL y el Link 16 del que también dispone) por sí mismos pueden proporcionar una primera idea del estado del campo de batalla y del entorno completo del avión, empleando el radar AESA para el enganche de objetivos y aumentando la precisión de los parámetros de seguimiento de los mismos gracias al EOTS, con una presentación coherente y simplificada al piloto.

### EL MOTOR DEL F-35: EL PRATT & WHITNEY F135-PW-100/-400/-600

El F135 proporciona 43.000 libras (191,27 kN) en postcombustión y 28.000 libras (124,55 kN) en empuje militar en las tres variantes, que se corresponden con las versiones A (-

100), B (-600) y C (-400) del avión, con una capacidad de crecimiento estimada de hasta 51.000 libras (226,86 kN). Consta de un *fan* o compresor de baja de tres etapas y de un compresor de alta de seis con *blisk*, cámara de combustión anular, una etapa de turbina de alta y dos etapas de turbina de baja, una de ellas que en el caso del -600 actúa sobre el eje del *LiftFan* del F-35B. Aunque no hay confirmación, posiblemente se emplee en la cámara de postcombustión una inyección de combustible múltiple en tres zonas, diseñando los vanos con una cierta curvatura que elimina los flame holders y los inyectores convencionales, geometría que reduce la firma radar. Cuenta con un sistema de monitorización y auto-diagnóstico digital llamado *Prognostic and Health Monitoring* (PHM).

Las variantes -100 y -400 son muy parecidas entre sí, diferenciándose principalmente en el empleo de materiales anticorrosión en el -400 (F-35C). Sin embargo, sin duda la variante más interesante es la -600, que se emplea en el F-35B y que ha resultado ser la más problemática. Esta emplea el *LiftFan* de Rolls Royce (compuesto de dos *fans* contrarrotatorios) y un sistema FADEC; la combinación de ambos sistemas permite que en el modo *hover* (estacionario), el motor desarrolle 39.400 libras (176 kN), muy cercano al valor de postcombustión. El *LiftFan* (capaz de proporcionar hasta 20.000 libras/124,55 kN de empuje) es accionado por la segunda etapa de la turbina de baja gracias a una caja de engranajes tipo bevel, que permite la transmisión de par, tras el acoplamiento mediante un embrague, de un sistema horizontal a otro vertical gracias al empleo de engranajes cónicos. La tobera de salida del *LiftFan* llamada *Variable Area Vane Box* (VAVB)

«De forma similar al Eurofighter, el F-35 aplica desde el inicio el concepto de fusión de sistemas, de forma que todos los sistemas interactúan entre sí en tiempo real»

tiene una apertura de entre 45 a 5° y permite el control del avión a través del FADEC. Complementando al *LiftFan*, se encuentra el *Three Bearing Swivel Module* (3BSM) (15.000 libras, 69,84 kN) consistente en la

división en tres secciones de la tobera de salida de titanio que enlazan con la principal cambiando entre posición vertical y horizontal en unos 2,5 segundos. Finalmente, a ambos lados se sitúan dos toberas de sección variable que permiten el control de alabeo (3.700 libras / 16,46 kN).

Con este sistema tan complejo, no es de extrañar que se hayan presentado diversos problemas relacionados con el sobrecalentamiento de los discos del embrague y con las toberas laterales, y haberse visto estando el *LiftFan* también afectado por las cuestiones termodinámicas, en tanto el eje se expande y contrae longitudinalmente varios milímetros; todos ellos solucionados mediante nuevos diseños, sensores de temperatura (incluyendo un aviso al piloto para subir a más de 10.000 pies de inmediato cuando se emplea el *LiftFan* y existe riesgo de sobrecalentamiento) y sistemas de refrigeración.

## CONCLUSIÓN

Si bien el programa del F-35 ha sufrido múltiples retrasos debido a la tecnología implícita en el avión, no es menos cierto que su entrada en servicio combinará en un mismo sistema de armas la última generación en materia de diseño, actuadores y mecanismos, sensores de búsqueda y seguimiento de objetivos y guerra electrónica, combinando estas características en un nuevo nivel del concepto “fusión de sistemas”, que en el Ejército del Aire fue inaugurado con la entrada en servicio del Eurofighter ■

## BIBLIOGRAFÍA

Kent, John. The New Front Office A Whole New View For Joint Strike Fighter Pilots. Code One Magazine. Junio 2006.

Dorr, Robert F. JSF Flies. Aircraft Illustrated. Febrero 2007.

Beesley, Jon. Hehs, Eric. Testing the Lightning II. Aircraft Illustrated. Enero 2008.

Majumdar, Dave. F-35C Bound for the UK. Air International. Diciembre 2010.

Ayton, Mark y otros. F-35 Lightning II Supplement. Air International. Mayo 2011.

# El *45 Grupo* de Fuerzas Aéreas obtiene la aprobación operacional RNP APCH

JESÚS FERNÁNDEZ OLIVAR  
*Capitán del Ejército del Aire*

**E**l 45 Grupo de FF.AA. vuela en esta ocasión con destino a Puerto Príncipe, capital de la República de Haití. El Airbus A310 con matrícula T.22-2 tiene previsto llegar a esta ciudad por la tarde, casi al anochecer, y finalizar allí otro “cruce del charco” más. La meteorología durante el cruce es agradable. El vuelo, que comenzó en la Base Aérea de Torrejón hace ya algunas horas, está siendo cómodo para el pasaje. Sin embargo, esta situación va a cambiar durante la última parte de la travesía. Al poco de comenzar su descenso el avión entra en un área pla-

gada de nubes y los pilotos, conocedores de la última previsión de la zona, saben que ya no se despojarán de ellas hasta encontrarse prácticamente en el tramo de aproximación final. A medi-

da que disminuye la altura las condiciones atmosféricas se vuelven cada vez más adversas. Ahora la lluvia cae con fuerza, existe turbulencia y en varias ocasiones se debe maniobrar para

evitar los núcleos de tormenta que el radar meteorológico de la aeronave detecta. Algunos de ellos se encuentran precisamente en las proximidades del aeropuerto en el que se pretende aterrizar.

Hasta hace algunos meses, cualquier aeronave del 45 Grupo de FF.AA. con intención de realizar una aproximación instrumental a una pista bajo estas condiciones habría



*Cabina Pilotos Airbus A310.*



tenido que confiar en las señales emitidas por las radioayudas terrestres situadas en el aeropuerto o sus cercanías. Estos elementos son los responsables de trazar los caminos invisibles que el avión puede seguir y de guiarlo con seguridad hasta tierra sin necesidad de que el piloto sea capaz de ver el terreno hasta pocas millas antes de alcanzar la pista. Pero hoy en Puerto Príncipe esto no va a ser posible. Ninguna de las ayudas a la navegación allí ubicadas presta ya servicio. Por este motivo, todos los procedimientos de aproximación que en su momento estuvieron asociados a las mismas han sido retirados.

Aún así, minutos después de iniciar su descenso, el Airbus A310 del Ejército del Aire es capaz de tomar tierra, sin novedad, en la pista 28 del Aeropuerto Internacional Toussaint Louverture de Puerto Príncipe. Esto ha sido posible gracias a que toda la flota de aeronaves del 45 Grupo de FF.AA. cuenta, desde hace algunos meses, con la apro-

bación operacional RNP APCH (concretamente, RNP APCH sin guía vertical hasta mínimos LNAV<sup>1</sup>).

### INNUMERABLES VENTAJAS

Esta aprobación operacional tiene una gran importancia porque permite llevar a cabo un tipo de aproximaciones RNAV<sup>2</sup> de no precisión que se está extendiendo a gran velocidad por aeropuertos de todo el mundo. Un ejemplo es el de la capital haitiana.



Cabina Pilotos Falcon 900.

En la práctica, para cumplir con las especificaciones exigidas para realizar esta clase de aproximaciones, las aeronaves emplean como medio de navegación un sistema basado, bien en un sensor GNSS<sup>3</sup> autónomo, o bien en un sistema multi-sensor que debe incluir al menos un sensor GNSS<sup>4</sup>. Las flotas de Airbus A310 y de Falcon 900 del 45 Grupo de FF.AA. cuentan en su totalidad con este último tipo de sistemas mutli-sensor: los computadores de gestión de vuelo instalados a bordo reúnen información de los diferentes equipos de navegación, entre los que se encuentran varios receptores GPS.

La gran diferencia de este tipo de aproximaciones con respecto a las convencionales radica, por tanto, en que para llevarse a cabo no son necesarias radioayudas terrestres como las empleadas hasta ahora en los procedimientos NDB, VOR o ILS. Lo que se exige, sin embargo, es que durante la fase de aproximación se cumpla en todo momento con unos re-





quisitos específicos de navegación (como, por ejemplo, con una precisión en la trayectoria de vuelo igual o inferior a un determinado valor). No obstante, para lograr esto suele ser suficiente con que las aeronaves correctamente equipadas se encuentren bajo una cobertura del sistema de navegación por satélite adecuada.

Las operaciones RNP APCH aportan a la fase de aproximación todos aquellos beneficios propios de la navegación de área: uso más flexible del espacio aéreo, eliminación de infraestructuras terrestres, trayectorias directas que ahorran combustible y tiempo, etc. Gracias a ellas los aeropuertos pueden reducir gastos sin sufrir un impacto en sus operaciones. La inversión necesaria para disponer de una aproximación de estas características es mínima y viene definida casi en exclusiva por los costes que puedan suponer el diseño y la validación del procedimiento instrumental en cuestión. Como en las inmediaciones de la pista no se requieren instalaciones que sirvan de soporte permanente a la ejecución de las aproximaciones, desaparecen los gastos asociados a su consumo energético y mantenimiento.



Falcon 900 y Airbus A310.



Airbus A310 del 45 Grupo de FFAA en Puerto Príncipe.

Por otra parte, este tipo de maniobras son también muy cómodas para las tripulaciones. La adaptación a las mismas es muy sencilla porque en la práctica se ejecutan de forma muy similar a las aproximaciones de no precisión tradicionales.

Por todos estos motivos cada vez son más los destinos que disponen de procedimientos RNP APCH. En algunos casos, conviviendo con los procedimientos convencionales hasta ahora existentes. En otros, como en el del mencionado Aeropuerto Internacional de Puerto Príncipe, reemplazando a todo lo demás y convirtiéndose en la única opción de aproximación instrumental disponible.

Aunque esta nueva capacidad no se exige a las aeronaves de estado, su obtención por parte del 45 Grupo de FF.AA. supone un aumento de la capacidad operativa de esta Unidad mediante el incremento del número de aeropuertos susceptibles de ser utilizados en todo el mundo.

## PROCESO DE OBTENCIÓN

Para solicitar la aprobación operacional para un determinado tipo de operación (en este caso, RNP APCH sin guía vertical hasta mínimos LNAV) es imprescindible que este tipo de operación concreto aparezca reflejado como tal en el Certificado Militar de Aeronavegabilidad (C.M.A.) de la aeronave, que es el documento que la identifica técnicamente y que define sus características<sup>5</sup>. Para que esto ocurra, basta con que en el Manual de Vuelo de la aeronave o en algún suplemento aprobado del mismo se declare esta capacidad<sup>6</sup>. Desafortunadamente,

esto no sucedía ni en el caso de los Airbus A310 ni en el de los Falcon 900 del 45 Grupo de FF.AA. Sin embargo, gracias al estudio de la documentación de ambas flotas llevado a cabo por la Sección de Ingeniería y Calidad del Escuadrón de Material de esta Unidad, se pudo comprobar que estos aviones en realidad sí cumplían con todos los requisitos de aeronavegabilidad exigidos para realizar las operaciones RNP APCH que se pretendían aprobar. Con esta información se pudo solicitar al Mando del Apoyo Logístico (MALOG) la oportuna actualización de los C.M.A. Este organismo examinó entonces la documentación de todos los aviones del 45 Grupo de FF.AA. y concedió la aprobación de aeronavegabilidad.

Pero una aprobación de aeronavegabilidad anotada en el C.M.A. no autoriza por sí sola a la realización de la operación específica<sup>7</sup>. Esto es solo una parte más del proceso y aún quedaba trabajo por realizar para alcanzar la deseada aprobación operacional. El siguiente paso consistía en modificar el Manual de Operaciones y los Planes de Instrucción y Adiestramiento Básico de la Unidad. Todos ellos debían sumar a su contenido las particularidades y restricciones del nuevo tipo de operación que se tenía intención de autorizar. En el Manual de Operaciones se incluyeron los procedimientos a llevar a cabo por los pilotos y las limitaciones a las que se encuentran sometidos. Los Planes de Instrucción y Adiestramiento Básico pasaron a recoger, tanto en sus apartados teóricos como prácticos, los requisitos de aprendizaje y entrenamiento de las tripulaciones<sup>8</sup>. Una vez aprobadas las nuevas



Falcon 900.

versiones de estos documentos se cumplieran ya todas las condiciones exigidas para obtener la aprobación operacional. La solicitud definitiva fue evaluada por la División de Operaciones del Estado Mayor del Ejército del Aire (EMA) y finalmente se obtuvo la autorización. El 45 Grupo de FF.AA. se convertía en la primera unidad del Ejército del Aire en contar con aprobación operacional RNP APCH.

## FUTURO

Es importante destacar que la aprobación operacional obtenida por el 45 Grupo de FF.AA. sólo autoriza a realizar operaciones RNP APCH sin guía vertical hasta mínimos LNAV. Esto implica que el sistema sólo proporciona guiado en el plano horizontal. Los pilotos deben ajustar las altitudes de vuelo a las altitudes publicadas en el procedimiento en base a la información que los altímetros barométricos de la aeronave les proporcionan, de la misma manera que se hace en las apro-

ximaciones de no precisión convencionales. Realizando la aproximación de esta forma, con la aviónica actual de los aviones de esta Unidad, el descenso en el tramo de aproximación final sólo está autorizado hasta unos mínimos de aterrizaje determinados, que en la ficha del procedimiento aparecen bajo la designación LNAV.

Los mínimos de aterrizaje podrían tomar valores más bajos si se contara con los equipos apropiados para realizar operaciones APV<sup>9</sup> Baro-VNAV<sup>10</sup>. Además del guiado lateral, estas permiten contar con una guía vertical en el tramo de aproximación final. El avión puede seguir en este caso una determinada trayectoria vertical que es calculada por el sistema de navegación RNAV de la aeronave basándose en información barométrica<sup>11</sup>. Los mínimos de aterrizaje aparecen en las fichas de aproximación en este caso bajo la denominación LNAV/VNAV<sup>12</sup>.

El 45 Grupo de FF.AA. no cuenta en la actualidad con autorización para llevar a cabo este último tipo de opera-

ciones porque los equipos de aviónica instalados en sus aviones no cumplen con las características exigidas por esta especificación de navegación. No obstante, la ventaja operativa que siempre implica tener la capacidad de poder volar aproximaciones menos restrictivas hace que la obtención de la aprobación operacional APV Baro-VNAV pueda ser el próximo reto que esta Unidad esté dispuesta a afrontar. •

## BIBLIOGRAFÍA

- European Aviation Safety Agency (EASA). AMC 20-27A Airworthiness Approval and Operational Criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) Operations Including APV BARO-VNAV Operations. 2013. Disponible en: <http://easa.europa.eu/system/files/dfu/Annex%20VI%20-%20AMC%2020-27A.pdf>
- Mando del Apoyo Logístico (MALOG). IG 70-10 Certificados Militares de Aeronavegabilidad. 1ª rev. Madrid. 2004.
- Estado Mayor del Aire (EMA), División de Operaciones. Directiva JEMA 14/2004 Sobre la implantación de las operaciones de navegación de área (RNAV) en el Ejército del Aire. Madrid. 2004.
- Estado Mayor del Aire (EMA), División de Operaciones. Directiva JEMA 34/2004 Sobre la realización de operaciones específicas relacionadas con la navegación aérea en el EA. Madrid. 2004.
- International Civil Aviation Organization (ICAO). Doc 9613 Performance-based Navigation (PBN) Manual. 3rd ed. Montreal. 2008.

## NOTAS

<sup>1</sup>LNAV – *Lateral navigation*. Navegación lateral.

<sup>2</sup>RNAV – *Area navigation*. Navegación de área. Navegación aérea que utiliza puntos que no están basados en radioayudas terrestres.

<sup>3</sup>GNSS – *Global Navigation Satellite System*. Sistema global de navegación por satélite. El GPS es un ejemplo de este tipo de sistemas.

<sup>4</sup>European Aviation Safety Agency (EASA). AMC 20-27A Airworthiness Approval and Operational Criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) Operations Including APV BARO-VNAV Operations. 2013. Disponible en: <http://easa.europa.eu/system/files/dfu/Annex%20VI%20-%20AMC%2020-27A.pdf>

<sup>5</sup>Mando del Apoyo Logístico (MALOG). IG 70-10 Certificados Militares de Aeronavegabilidad. 1ª rev. Madrid. 2004.

<sup>6</sup>Estado Mayor del Aire (EMA), División de Operaciones. Directiva JEMA 14/2004 Sobre la implantación de las operaciones de navegación de área (RNAV) en el Ejército del Aire. Madrid. 2004.

<sup>7</sup>Estado Mayor del Aire (EMA), División de Operaciones. Directiva JEMA

34/2004 Sobre la realización de operaciones específicas relacionadas con la navegación aérea en el EA. Madrid. 2004.

<sup>8</sup>Estado Mayor del Aire (EMA), División de Operaciones. Directiva JEMA 14/2004 Sobre la implantación de las operaciones de navegación de área (RNAV) en el Ejército del Aire. Madrid. 2004.

<sup>9</sup>APV - *Approach procedure with vertical guidance*. Procedimiento de aproximación con guía vertical.

<sup>10</sup>Baro-VNAV – *Barometric vertical navigation*. Navegación vertical barométrica.

<sup>11</sup>European Aviation Safety Agency (EASA). AMC 20-27A Airworthiness Approval and Operational Criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) Operations Including APV BARO-VNAV Operations. 2013. Disponible en: <http://easa.europa.eu/system/files/dfu/Annex%20VI%20-%20AMC%2020-27A.pdf>

<sup>12</sup>LNAV/VNAV – *Lateral navigation/Vertical navigation*. Navegación lateral/Navegación vertical.

## Fin de campaña para el 43 Grupo

**C**uarenta y tres años hace ya que se fundó el 404 Escuadrón. Hace cuarenta y tres años que el Ejército del Aire inició su dedicación a la lucha contra el fuego forestal para que hoy, como 43 Grupo de Fuerzas Aéreas y como compañero de viaje de la Unidad Militar de Emergencias (UME), contribuya con su quehacer diario a luchar contra el enemigo público número uno del verano: EL FUEGO.

Cuando la sociedad española comienza a mirar en dirección a un merecido descanso estival, la UME y el 43 Grupo de FF.AA., con sus apenas 160 hombres y mujeres, miran hacia el comienzo de una Campaña de Lucha contra Incendios que empieza cada año con la esperanza de que todo el tiempo dedicado a la instrucción y adiestramiento durante los largos meses de invierno se necesite lo menos posible.

Dice un antiguo lema de la Unidad: "¡DONDE PONGO EL OJO...MOJO!". Y es que cuando es necesario, los aviones del 43 Grupo, distribuidos por toda la geografía de España, nunca fallan, constituyen la fuerza pesada y certera de este peculiar combate.

Allí están para servir a España y a sus ciudadanos. Para luchar junto al resto de hombres y mujeres de la UME contra ese monstruo que parece autoalimentarse que es el FUEGO. Contra ese odioso elemento que, generado por la fatalidad, por las inclemencias de la Naturaleza, por la imprudencia de los incívicos o por la maldad de algunos desalmados surge año tras año para destruir esos campos y bosques que enriquecen la geografía española.

La Campaña de 2015 finalizó. No fue tan mala como auguraban ciertos profetas, pero tampoco tan buena como para decir que el 43 Grupo no haya tenido que dar un año más lo mejor de sí mismo en su incansable guerra contra el fuego. No obstante, es hora de hacer balance y de que nuevamente los miembros de esta Unidad puedan entonar su lema oficial: "¡APAGA Y... VÁMONOS!"

Comienza por tanto un nuevo período de instrucción para unos, de aprendizaje para otros, de trabajo para todos; con los ojos puestos en la campaña que viene, esperando no ser necesarios nunca más, pero sabiendo que esta ilusión y este deseo son un imposible, y que deberán estar prestos para la acción y para ayudar allá donde se les necesite.

Enhorabuena por vuestra profesionalidad y por el magnífico servicio que prestáis a España.

FRANCISCO MOLINA MIÑANA  
General de División del EA  
Segundo Jefe de la UME



# 43 Grupo, ahí estamos

ANTONIO ÁLVARO GONZÁLEZ  
*Coronel del Ejército del Aire*

**L**a Campaña del Lucha Contra Incendios Forestales (CLIF) toca a su fin y ello nos da pie a llevar a cabo la consiguiente reflexión.

Continuamente nuestra vida profesional nos conduce por caminos diversos y en todos ellos siempre encontramos tiempo de aprendizaje, tiempo de entrenamiento, tiempo de aplicación de nuestros conocimientos y finalmente tiempo de análisis.

Cuatro son los niveles del miedo: Temor, Terror, Pánico y Estupor. A lo largo de la vida militar, se descubre que existe un quinto nivel del miedo que permanece con nosotros toda la vida: EL RESPETO. Es lo que contesta un paracaidista o un piloto ante una misión complicada. ¿Miedo a lo que voy a hacer? ¡Para nada! ¡Pero le tengo cierto respeto!. Pues bien, en el 43 GRUPO nadie tiene miedo cuando acude a una extinción pero no hay quien le pierda el respeto a la misión que realiza... y es que no es para menos.

La primera impresión que un piloto tiene al llegar al 43Gr es que algo aquí es diferente. ¿Eso que veo en la plataforma es un avión, un barco o... un engendro de la naturaleza?

Efectivamente, nada es lo que parece y nada se parece a lo que hayamos conocido antes.

La primera vez que se ve un pantano en vuelo con intención de entrar en él (cosa nada habitual en un piloto del E.A.), uno piensa que algo falla. ¡La última vez que pasé por aquí, ese pantano era mucho más grande!

La primera vez que se ve el mar con intención de posarse sobre él, uno piensa que las olas no son muy grandes y sin embargo cuando cabalgas sobre ellas, parece que la espalda se te va a partir en cualquier momento.

Todo ello nos lleva a que nuestro nivel de "respeto"

el futuro, y el análisis que realizaremos posteriormente estará basado sin duda alguna en datos. Datos que nos dirán con poco margen de error, cómo fue la presente campaña y qué esfuerzo nos supuso día tras día, durante los cuatro meses que duró la misma.

Procedamos a analizar la Campaña 2015 y para ello trataremos distintos aspectos de la misma, las conclusiones, las dejaremos para que cada lector saque las suyas propias y decida dónde estamos, qué hemos hecho y cómo lo hicimos.

No obstante y para evitar posteriores equívocos debemos decir ahora, sin temor a equivocarnos, que no ha sido una buena Campaña, nunca lo es cuando se produce un solo incendio forestal y el 43 Grupo debe actuar para contribuir a su extinción, aun así, no resultó al final tan malo como se esperaba en un principio.



vaya en aumento a medida de que nos vamos dando cuenta de dónde nos hemos metido y hasta dónde debemos llegar.

La misión es la que es, no hay otra, y debemos cumplirla pues nadie hay en otro Escuadrón, Grupo o Ala que pueda llevarla a cabo si nosotros no somos capaces, y todo ello hace que el espíritu de nuestros tripulantes mire hacia adelante y busque llevar a cabo su misión a la perfección sin perderle nunca el respeto a lo que hacen.

Como en cualquier actividad que realizamos en la vida, las estadísticas están ahí para decirnos cómo fue, cómo ha sido y lo que podemos esperar en

## PRE-CAMPAÑA

Esto es, todo el año salvo el período de la Campaña de Lucha contra Incendios Forestales.

Efectivamente, si bien durante los meses de, llamémoslo así, baja actividad, tan sólo se mantienen dos aviones en situación de alerta para posibles actuaciones en incendios forestales, la Unidad tiene otra misión no menos importante, esto es, conseguir llevar a todos sus miembros a un nivel de instrucción adecuado para que, durante los períodos de la CLIF no se encuentre resquicio ni carencia alguna en los conocimientos o habilidades necesarios para el cumplimiento de su deber.

Es momento para que la Sección de Instrucción despliegue todo su potencial y sea capaz de incul-

car los conocimientos necesarios en todos y cada uno de los pilotos del Grupo. Algunas de sus misiones fundamentales son:

- Calificar a los tripulantes en los dos sistemas de armas presentes (CL-214T y CL-215).
- Instruir a las tripulaciones en la gestión de emergencias en cabina.
- Instruir a las tripulaciones en la gestión de Crew Management (CRM).
- Llevar a cabo los cambios de nivel requeridos por los tripulantes.
- Realizar el seguimiento y verificar el cumplimiento del PAB.
- Programar los vuelos necesarios para mantener la aptitud de los tripulantes en los dos sistemas de armas presentes.

El día a día transcurre girando al ritmo que marca la sección de instrucción. Revisión diaria de una emergencia y de un sistema del avión por parte del escuadrón de FF.AA. así como revisión desde el punto de vista de mantenimiento de un sistema o parte de él por el escuadrón de mantenimiento.

Dos briefing semanales de la sección de seguridad en vuelo para analizar accidentes, incidentes, enseñanzas y recomendaciones elaboradas por la sección de seguridad de vuelo del EMA. Tres períodos diarios de simulador para mantenimiento del nivel de calificación e incremento de la capacidad CRM de los distintos tripulantes. Realización de simulacros de emergencia programados así como jornadas de Seguridad en Vuelo en cumplimiento de lo ordenado por el Estado Mayor del Aire.

Y todo esto con una coordinación y control exhaustivo que permita mantener el correcto desarrollo y el equilibrio de las actividades en una Unidad en la que, en este período del año, sus miembros aprovechan para llevar a cabo sus permisos anuales ya que, evidentemente, no pudieron coger ninguno durante los cuatro meses de campaña.

Y es que desde el mes de mayo, todos los permisos están cancelados y todos los cursos solicitados

*Despliegue y cobertura del 43 Grupo de FF.AA.*



son rechazados. La Unidad intensifica las conferencias, repasa procedimientos, analiza errores pasados, implementa soluciones y mejoras encontradas y finalmente, se concientia para un nuevo verano de trabajo lejos de su base de origen.

### CAMPAÑA CLIF 2015

Nuevo año, nuevas condiciones de trabajo.

En la presente campaña se aceptó la nueva propuesta de despliegue efectuada por el MAGRAMA (Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente). El 43 Grupo incrementaría su esfuerzo en dos aviones más, destacados en la B.A. de Matacán (Salamanca), con el objeto de cubrir un sector amplio de la geografía española muy castigado habitualmente por los incendios forestales, hablamos de las provincias de Leon, Zamora y Asturias.

El MAGRAMA define sus zonas de riesgo de incendios y con base a ellas define sus necesidades de medios de lucha contra el fuego. Con el nuevo destacamento, la cobertura del territorio nacional es prácticamente absoluta, no obstante, si la necesidad lo exige, el 43 Grupo está siempre dispuesto y preparado para re-desplegarse en cualquier otra Base Aérea o aeropuerto civil que se decida por el tiempo que sea necesario, pues otra característica muy importante de esta Unidad es que es autosuficiente para desplegarse una y otra vez durante toda la Campaña de Incendios.

En realidad, es bastante frecuente que, con el fin de optimizar el tiempo de operación en un incendio determinado, los aviones procedentes de un destacamento tengan que pernoctar en un aeropuerto que esté próximo al mismo y así rentabilizar al máximo las horas de vuelo y lo que es más importante, reducir el tiempo de tránsito desde la base de origen a la zona de operaciones.

Para poder asumir este mayor despliegue de fuer-





zas, el MAGRAMA comunicaba al E.A. su intención de retornar a sus filas el avión UD-14-34 que había sido cedido a la empresa INAER y con el que el 43 Grupo conseguiría alcanzar la cifra de 18 aviones durante la campaña (14 UD-13 y 4 UD-14).

La campaña se afrontaba con un esfuerzo e implicación totales para el Grupo. Ocho Bases de despliegue distribuidas por todo el territorio nacional. Si bien es cierto que las Bases de Despliegue suelen ser las habituales (Zaragoza, Pollensa, Albacete, Santiago, Málaga, Badajoz y Torrejón), este año hemos tenido una importante novedad; con la previsible entrega del avión UD.14-34, se re-abrió el destacamento de Salamanca con dos aviones, incrementando además en 15 días la duración de la campaña durante el mes de octubre.

Y digo bien, ocho bases de despliegue, pues en Torrejón, si bien se mantienen los aviones extra que sirven de back-up y pueden sustituir en un momento dado a aviones con averías importantes en los diferentes destacamentos, el personal que permanece en la B.A. de Torrejón no es superior al que pueda permanecer en otros destacamentos y de hecho, en ocasiones es inferior al, por ejemplo, existente en Santiago de Compostela.

El 43 Grupo se compromete a mantener sus medios operativos disponibles todos los días de orto a ocaso, ello se debe a que sus aeronaves no están preparadas para operar misiones de extinción en condiciones nocturnas y por ello, la toma de agua en pantanos, ríos o mar resulta inviable.

Pero el esfuerzo va más allá. Cada aeronave cuenta con dos tripulaciones, una de alarma diaria y una segunda de alerta, encargada de llevar a cabo la alarma del día siguiente, pero también preparada para efectuar un tercer período de incendio en el caso de que la tripulación de alarma alcance su máximo de nueve horas de vuelo y sea preciso continuar la actividad aérea hasta el ocaso.

Con unas cuentas simples, trece aviones con cuatro pilotos y dos mecánicos de vuelo por avión hacen 78 tripulantes operativos necesarios para la Campaña, lo cual no difiere mucho del número total de tripulantes existentes en la Unidad. El margen, por tanto, es mínimo, pero ponerse enfermo en el 43 Grupo en plena campaña no es un factor a tener en cuenta por ninguno de sus integrantes.

A todo esto debemos sumar el maremágnum que se genera entre quincenas con una gran parte del personal del Grupo desplazándose de un destacamento a otro con el fin de reajustar a todas las tripu-

#### DISTRIBUCIÓN DEL ESFUERZO OPERATIVO (AERONAVES) EN LA CAMPAÑA 2015

	1/15 Jun.	16/30 Jun.	1/15 Jul.	16/31 Jul.	1/15 Ago.	16/31 Ago.	1/15 Sep.	16/30 Sep.	1/15 Oct.
Zaragoza	0	1	2	2	2	2	2	1	0
Pollensa	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Albacete	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Santiago	0	0	2	2	2	3	3	3	0
Salamanca	0	0	2	2	2	2	2	2	2
Málaga	0	1	2	2	2	2	2	1	0
Badajoz	0	0	1	1	1	1	1	1	0
Torrejón	3	4	2	2	2	2	2	4	2
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>4</b>

laciones y personal de apoyo. Cambio de personal que es imprescindible para evitar la monotonía y automatización de los quehaceres diarios y, evidentemente, para que todo el mundo tenga las mismas oportunidades en cuanto a la estancia en los destacamentos “deseados” y los “no deseados”. Se aprovecha entonces para llevar a cabo el reconocimiento e instrucción en todos aquellos pantanos, ríos, lagos y costas que durante el resto del año no son accesibles por su distancia a la Base de Torrejón. Por otra parte, resultan imprescindibles las rotaciones toda vez que siempre hay destacamentos de mayor actividad que otros y se trata así de que el esfuerzo realizado y la experiencia en extinción alcanzada sean parecidas para todos los miembros del Grupo.

El 43 Grupo lo pone todo, lo da todo en beneficio de la Campaña, pero sin el apoyo de las Bases de despliegue y de su personal, el esfuerzo sería inútil pues no habría forma humana de sacar todo el trabajo adelante en el tiempo requerido. La labor de apoyo que realiza su personal y la cesión de materiales, medios e instalaciones, en muchas ocasiones a costa de su propia comodidad, resulta realmente impagable e imprescindible para que, a la hora de la verdad, la única preocupación que pueda tener una tripulación en labores de extinción sea la propia misión. En este sentido, la reapertura del destacamento de la B.A. de Salamanca supuso un reto que fue solventado a la perfección y el 43 Grupo operó desde la misma a pleno rendimiento, toda vez que, desgraciadamente, este año resultó uno de los destacamentos de mayor implicación en la extinción forestal.

Tal como indicamos anteriormente, este año ha sido especial por muchos motivos y uno de ellos fue la recepción del hijo pródigo, el UD-14-34, el cual tras un período mínimo en el 43 Grupo, fue cedido a la compañía INAER para su operación durante un año.

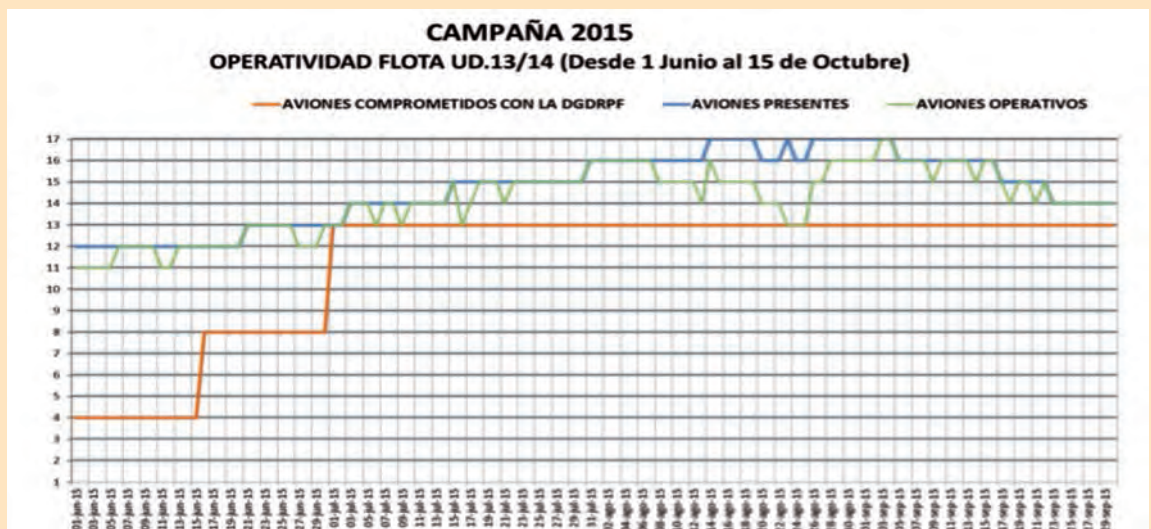
La misión si bien a priori pudiera ser sencilla, incorporaba ciertos aspectos discordantes que podían



ser motivo suficiente para entorpecer el proceso. Tras un año de operación en otras manos y apenas 50 horas de vuelo voladas en dicho período, todo hacía pensar que no iba a haber demasiados problemas en recuperarlo, pero ya se sabe, un avión que no vuela es el lugar más propicio para que se produzcan averías sorprendentes e inesperadas, a ello se sumaba la incorporación de un nuevo sistema de navegación distinto al existente en el resto de la flota y que iba a suponer un esfuerzo añadido durante el proceso.

La instalación del nuevo ICU/FMC (Integrated Control Unit/Flight Management Computer) no iba a ser factor determinante toda vez que con fecha 16 de Junio la casa Bombardier emitía un boletín de servicio en el que autorizaba y validaba dicha instalación. Aun así, la tripulación implicada en

Gráfica de operatividad.







Ismael Abeytua

las pruebas en tierra y en vuelo, deberían “hacerse” con el sistema antes de proceder a dichas pruebas. Finalmente y tras una exitosa verificación del estado de la aeronave, ésta fue trasladada a la Maestranza Aérea de Albacete para su pintado y recepción oficial.

La campaña continuó durante todo el calendario previsto, con unos días más aciagos que otros y unos más relajados que otros, pero lo cierto es que las necesidades previstas fueron cubiertas sin grandes sobresaltos ni grandes imprevistos. La gráfica de operatividad demuestra el magnífico nivel mantenido durante todo ese tiempo.

Los números están ahí y no se pueden negar. El mes de Julio fue malo, realmente malo, casi mil horas voladas (la cuarta parte de las horas asignadas en el PAEA) muestran el esfuerzo realizado. En este mes se produjeron los incendios más graves del verano y que requirieron el mayor esfuerzo por parte de la Unidad siendo el incendio de Luna en Zaragoza el peor de este mes.

El mes de Agosto fue algo mejor (unas 600H/V) y mostró la tendencia a mejorar, aunque hubo que actuar en el segundo incendio más grave de la temporada en la provincia de Cáceres durante varios días con la participación de aviones procedentes de distintos destacamentos.

La temporada finalizó, afortunadamente, mucho mejor de lo que empezó y el mes de Septiembre podríamos definirlo como “tranquilo” con apenas cincuenta horas de vuelo en misiones extinción y sin ningún incendio que podamos tildar de “importante”.

Podemos decir, por tanto, que no ha sido un año demasiado malo, al menos ha sido bastante mejor de lo que esperábamos porque tras un año

2012 nefasto y dos años de relativa tranquilidad, los “viejos del lugar” no auguraban nada bueno para el 2015. Las lluvias acaecidas en invierno y dos años sin grandes incendios suelen ser señal de que la vegetación en los bosques españoles aumenta considerablemente y por tanto este “combustible” convierte los montes de España en el lugar idóneo para grandes desastres. No fue así y todos en el 43 GRUPO nos alegramos de que finalmente no nos hayamos tenido que emplear a fondo en el tramo final de Campaña, solo nos queda esperar que el año que viene empiece igual que este terminó y que luego siga por el mismo camino. (Cuadro).

Pero a fecha de hoy todavía no podemos cantar victoria, quedan 15 días por delante en la que cualquier tormenta de otoño puede hacer que salte la chispa fatídica o que cualquier desalmado puede decidir iniciar otro incendio, pues no olvidemos que la mayor parte de los incendios producidos en España se deben a la negligencia, al vandalismo o a la criminalidad de alguna persona, y el que lo dude, que intente, por curiosidad, iniciar una hoguera en el patio de su casa con un trozo de cristal, botella o cigarrillo y verá lo absolutamente difícil, por no decir imposible, que resulta.

#### RESUMEN DE ACTIVIDAD DEL 43 GRUPO EN LA CLIF

	MISIONES	HORAS
Julio	320	920:00
Agosto	245	609:00
Septiembre	12	43:00

Es hora de volver a casa, las peticiones de permiso de verano se multiplican en Secretaría y lo que es peor, no se pueden aceptar todas ellas, el E.A. sale de su letargo veraniego y exige que todas sus unidades funcionen al máximo rendimiento, el 43 Grupo no es una excepción y debe afrontar sus obligaciones invernales y lo que es más importante aún, sus necesidades de instrucción y preparación para la próxima campaña. No nos olvidemos que si bien la unidad está enfocada a la Campaña de Verano, también es cierto que está pronta para luchar contra el fuego en cualquier época del año en territorio nacional o para acudir en apoyo de cualquier otra nación que lo precise en el momento que se le ordene, tal y como ya ha ocurrido en numerosas ocasiones.

Efectivamente, tal y como dice el lema de la UME, (Mando Operativo del 43 Grupo en Campaña), nuestra unidad es su fiel reflejo, y dudo mucho que exista otra más preparada que esta, PARA SERVIR a España y a sus ciudadanos (sobre todo en verano). •

*Como se convierte un corto vuelo de instrucción en un día entero de extinción*

# Un día cualquiera durante la campaña 2015

JOAQUÍN SANTA PAU ARMÁN  
*Teniente Coronel del Ejército del Aire*

**E**legí la primera quincena de julio en la B.A. de Albacete para contribuir como piloto en las pruebas en vuelo que hay que realizar después de las inspecciones de los aviones del 43 Grupo, que se efectúan en la Maestranza Aérea de Albacete.

Era el 8 de julio y ese día no había previsto realizar ninguna prueba en vuelo y yo no formaba parte de la tripulación de alarma.

Después de haber cambiado el avión CL 215T presente en el destacamento, por un CL 415 por causas de mantenimiento, surgió el tema de que había que realizar un vuelo de instrucción con instructor porque el mecánico de vuelo llevaba tiempo sin volar este material. El único instructor que había en ese momento era el que suscribe por lo que me "auto nominé" para realizarlo.

Aprovechando que todavía faltaba por hacer el reconocimiento anual de alguno de los pantanos de la zona del destacamento, decidimos efectuar las maniobras de carga y descarga de agua en ellos, en concreto en los embalses del Tranco de Beas y Guadmena, a unas 60NM al suroeste de Albacete.

Como siempre que en Campaña salimos a hacer un vuelo de instrucción, previamente coordinamos cómo se nos avisará en caso de que se necesite el avión para acudir a un incendio, en este caso mediante la frecuencia de aproximación de Albacete.

Se efectuó el despegue a las 11:00.

En los embalses elegidos se hicieron las maniobras correspondientes (cargas, descargas y salidas de parado) y cuando ya pensábamos volvernos para finalizar el vuelo de instrucción que ese día iba a ser de unas 02:00 horas, fuimos contactados por Alba-



cete APP y nos dieron coordenadas y frecuencia de trabajo de un incendio cerca del pueblo de Montán, al este de Castellón. Eran las 12:15 y la misión de instrucción acababa de ser convertida en una misión de extinción real.

Enseguida calculamos la ruta y comprobamos el combustible por si se precisaba repostar en Albacete, opción que descartamos, y pusimos rumbo al incendio, buscando en el mapa algún pantano que estuviese próximo a la ruta, para poder cargar agua y así llegar con ella al incendio para perder el menor tiempo posible.

La primera carga la hicimos en el embalse de Benagéber (aunque nosotros lo conocemos por su anterior nombre, el Generalísimo) que nos pillaba de paso y aunque ese embalse ya se había reconocido esa Campaña y sabíamos que estaba en buenas

condiciones, como siempre hicimos nuestro reconocimiento previo buscando bajos, cables, embarcaciones, bañistas, pájaros, sentido del viento, etc, para elegir la mejor dirección y sentido de carga. Decidimos cargar contra la presa y efectuamos nuestra carga de agua prácticamente a tope ya que con el vuelo de instrucción y el desplazamiento hasta la zona de carga ya habíamos consumido el combustible necesario para permitirnos cargar al máximo de lo que permiten los depósitos de agua (en el CL-415, unas 13.500 lbs).

El incendio se veía desde bastante lejos pero, por la experiencia, sabíamos que íbamos a echar el resto del día al menos, trabajando en él. Además cuando llegamos a la zona del incendio vimos que se estaba quemando un monte con muchísimo arbolado que continuaba alrededor de él. Como el

incendio cambiase de ladera íbamos a tener problemas pues la superficie arbolada era grandísima y muy poblada.

A unas 5 NM de la llegada al incendio nos pusimos en contacto con el coordinador de medios aéreos del incendio, en la frecuencia asignada, en este caso un helicóptero que sobrevuela el incendio a una altura superior a la del resto de aeronaves de extinción.

Le dijimos que llegábamos con agua y le preguntamos cual era la zona de descarga. Nos asignó la zona más elevada de la parte oeste. Después de reconocer la zona en busca de cables, antenas u otros obstáculos, a una altura en la que no interfiriésemos otros tráficos (de hecho ya estaban operando tres helicópteros en la parte baja del este) le requerimos que nos diese la zona libre para descargar.

Cuando estuvo libre (en este caso libre de aeronaves pues la zona era tan escarpada que era imposible que el personal de tierra pudiese acceder a la zona de descarga), nos lo comunicó, efectuamos la descarga sin novedad y notificando zona libre, nos dirigimos a cargar agua a un punto de que estaba bastante más próximo que el anterior, el embalse de Arenós, situado a unas 5 NM de vuelo en dirección norte.

Ese día, hacía bastante calor pero no había demasiado viento por lo que todavía no había las peligrosas descendencias ocasionadas por la turbulencia que se suele formar por la conjunción del viento fuerte y la abrupta orografía de la zona del incendio. Sin embargo había muchísimo combustible vegetal pues era un área muy extensa de superficie arbolada junto con matorral lo que hacía difícil su extinción y muy peligrosa. Había muchísimas hectáreas de arbolado susceptible de quemarse.

Nos dirigimos al nuevo punto de carga, se hizo el preceptivo reconocimiento del embalse y nos dispusimos a cargar el agua para de nuevo volver al incendio. Esta vez la carga de agua era un poco más complicada que en el anterior, pues al no existir mucho viento que siempre que sea en cara nos ayuda acortando la maniobra, era aconsejable realizar una pequeña curva para aprovechar al máximo la superficie de agua y poder superar la presa del embalse con altura de seguridad suficiente.

Después de realizar unas siete u ocho descargas se unió a nosotros el Foca 19 procedente del destacamento en la B.A. de Zaragoza. Se puso en contacto con nosotros y le explicamos donde estábamos cargando, la forma de realizar la carga y la zona de descarga en las que estábamos trabajando en el incendio. Se puso a nuestra cola y nos dispusimos de nuevo a cargar uno detrás de otro, en pescadilla. Nos dirigimos de nuevo al incendio notificando al coordinador que ya éramos una formación de dos aviones pero que operaríamos como un solo medio para interferir menos en los tráficos de otras aeronaves y para no saturar la radio con comunicaciones innecesarias.



Después de realizar 14 descargas de agua nos tuvimos que retirar a repostar combustible a la base o aeropuerto más cercano que en este caso era el Aeropuerto de Valencia. Nos retiramos y allí se quedó trabajando el Foca 19 junto con el resto de medios aéreos.

Después de 4:10 horas de vuelo aterrizamos en Valencia para repostar y comer algo que ya iba siendo hora pues no nos olvidemos de que habíamos salido para un vuelo corto de instrucción. En cuanto estuvimos en el suelo llamé a Operaciones del 43 Grupo para dar las horas de vuelo y las descargas de agua y comunicarles que en cuanto estuviésemos listos les llamaríamos de nuevo para recibir la nueva orden de despegue al incendio, ya que presumíamos que íbamos a continuar trabajando en él.

Al no ser un destacamento del 43 Grupo o una base aérea, las operaciones de repostaje se suelen alargar más ya que en este caso la cisterna de combustible estaba repostando otros aviones comerciales y se demoró la operación más de lo que es habitual en nuestros destacamentos. Una vez repostado el avión tuvimos que esperar a que viniese a por nosotros un vehículo autorizado a mo-



Josué Hernández Carrillo

verse por el área de maniobras, ya que no está autorizado el caminar por la plataforma. En este caso fue el "follow me" quien muy amablemente nos acercó a la cantina de personal del aeropuerto para poder comer, ya que desde el desayuno no habíamos tomado nada pues se suponía que sólo íbamos a volar un "rato" y debían ser ya sobre las 16:00.

Una vez hubimos terminado de comer dimos el "listo" a Operaciones y nos confirmaron la salida de nuevo al mismo incendio. Cuando estábamos rodando para el despegue aterrizaba el Foca 19 que venía del incendio para repostar y comer. Nosotros despegamos a las 17:00 y nos dirigimos al incendio. Las condiciones del incendio eran aproximadamente las mismas pero ahora había más medios aéreos. Se habían unido tres hidroaviones monomotores, los denominados cariñosamente "zapatones". Cargaban en el mismo embalse que nosotros y había que coordinarse bien ya que su vuelo y maniobra de carga de agua es más lenta que la nuestra por lo que era normal que entre carga y carga les adelantásemos.

Al poco tiempo llegó al incendio el Foca 24 procedente del destacamento de Pollensa y po-

co después llegó de nuevo el Foca 19 desde Valencia, por lo que en el incendio, además de los tres helicópteros y los tres zapatones estábamos tres FOCAS, lo que da una idea de la magnitud del incendio o mejor dicho de la peligrosidad del mismo, si no se conseguía estabilizar.

El director de extinción, decidió que los FOCAS 24 y 32 nos recuperásemos al final del día en nuestros respectivos destacamentos de Pollensa y Albacete y el FOCA 19 se quedase en el Aeropuerto de Valencia, por lo que nos fuimos retirando paulatinamente del incendio para estar en el suelo al ocaso, primero el de Pollensa, después nosotros para llegar a Albacete y por último el Foca 19 que se quedarían en Valencia.

Tomamos en Albacete a las 21:40, en torno al ocaso, después de una jornada de 8:50 de vuelo habiendo realizado 43 descargas con nuestro avión sobre el incendio que, a pesar del trabajo desarrollado por todos los medios aéreos y terrestres, no se pudo apagar y se continuó trabajando en el mismo al menos un par de días más, pero de eso ya se encargaron otras tripulaciones...

# El regreso del 34 al 43 Grupo

RAÚL CORDERO PRÍNCIPE  
Capitán del Ejército del Aire



**P**rince, el 34 hay que recepcionarlo en Salamanca. Así empezaba una conversación telefónica con operaciones, que implicaba que los próximos días en el destacamento de Salamanca, todos los que allí estábamos luchando contra los incendios forestales como cada verano, íbamos a tener que hacer “horas extra”.

El famoso avión 34. Durante el verano de 2014 las noticias se llenaron de imágenes de este avión, que había costado 26,5 millones de euros a finales del 2013, y que fue adjudicado por trámite de emergencia a Inaer. El avión, sin embargo, debido a diversas causas, no estuvo operativo hasta el 18 de julio de ese año 2014 (33 días después de empezada

la campaña de verano), y su primera intervención en un incendio sucedió el 18 de julio, en Cogolludo, Guadalajara. Tras un año en manos ajenas y con apenas 50 horas de vuelo "nuestro 34" volvía a casa.

Tras la llamada telefónica, en seguida empezaron las operaciones para tener listo el avión cuanto antes. El personal se encargaba de las tareas de mantenimiento de los aviones destacados en Salamanca para la extinción de incendios y a la vez realizaba las comprobaciones y pruebas en tierra del "superhidroavión" (no lo digo yo, así lo llamó la prensa en sus días de fama).

donde se multiplicaban en la pista, de un avión a otro, para que, finalmente, la parte del equipo de tierra, estuviese terminada.

Afortunadamente para los pilotos, la parte de la recepción en vuelo fue sencilla, y se solventó con un total de tres salidas. El 21 de julio, acompañado por el capitán Muñoz y el brigada Alcalde, realizamos el primer vuelo, y las sorpresas llegaban una tras otra. Lo primero, al mirar el libro del avión. El contrato con Inaer era para 150 horas de vuelo durante la campaña de 2014, y apenas habían realizado 50. Una auténtica pena, puesto que "en nuestras manos" ese avión hubiera volado alguna hora más.



Poco a poco se acercaba el momento de empezar las pruebas en vuelo, y de pronto, surgieron varios incendios que lo complicaban todo. Los incendios de Oña (Burgos), Trabazos (Zamora) y Luyego (León), mantenían al personal del destacamento ocupado, y a la vez, había que seguir con la recepción del 34. El brigada Arsenio, y la sargento Re-

Al subir al avión, sorprendía el "olor a nuevo", esa sensación que se tiene cuando uno se sube a un coche recién comprado era similar al subir al 34. No tenía los olores típicos que cualquiera que se haya subido a un avión militar con varios años de empleo distingue, y si hubiera tenido el típico ambientador de pino verde que se usaban en los



coches hace ya algunos años, no me hubiera extrañado.

Pero lo que más me sorprendió fueron los protectores de plástico en el Sistema de Gestión de Vuelo, o FMS (Flight Management System) y las consolas laterales. No sabíamos si quitar esos plásticos del todo, lo que significaba arrancarlos como si fueran la tapa de un paquete de queso del Mercadona, o dejarlos un poco apartados para colocarlos al acabar, porque la verdad es que resultaba un poco molesto tener el plástico ese ahí. Acabamos dejándolo, porque para quitarlo, siempre hay tiempo, y una vez arrancado no habría manera de volverlos a poner.

Después, una vez “en faena”, todo eso quedó más o menos olvidado, y nos centramos en nuestras cosas. Los motores arrancaron bien, y todas las pruebas iniciales que había hecho el equipo de tierra eran correctas de nuevo, así que nos fuimos a equilibrar las hélices del avión. Era sorprendente que sólo una hélice estuviera parcialmente equilibrada,

mientras que en la otra hubo que empezar a trabajar desde cero.

Después de ese primer vuelo, teníamos una buena aproximación de lo que se debería realizar en los sucesivos vuelos de pruebas, pero a causa de la meteorología, poco adecuada para probar el avión, tuvimos que dejarlos para el día siguiente.

El 22 de julio la meteorología era muy buena, ideal para comprobar que el equilibrado era correcto y hacer las pruebas sin problemas. El capitán Esteban se unió a la prueba, ya que el capitán Muñoz tuvo que ir a un incendio, y así, a primera hora de la mañana comenzó el vuelo. En el embalse de Santa Teresa, en la provincia de Salamanca, terminamos de revisar todos los requisitos necesarios para la recepción del avión, como la estanqueidad (evidentemente, muy importante en un avión que se posa en el agua) o la reacción del avión con un motor parado. Lo cierto es que fue una prueba fácil, ya que el cielo estaba muy estable, y el avión, prácticamente nuevo, funcionaba perfectamente.





El 34 estaba listo para llevarlo a Albacete, y ser repintado con su matrícula militar y su Cruz de San Andrés, pero de nuevo nos encontramos con inconvenientes. Más incendios y la burocracia, demoraron el viaje del avión hasta el día 27. De nuevo con el capitán Esteban y el brigada Alcalde, volamos bajo reglas instrumentales a la Maestranza Aérea de Albacete, “jugando” con el FMS, con el que ambos pilotos teníamos experiencia al haber estado los dos en el Ala 35. Su utilidad real, sin embargo, no nos quedó clara, al no disponer el avión de un piloto automático que haga que, ese FMS, sea útil de verdad. Además, había sido colocado en la posición en la que estaban las radios y habían desplazado esta últimas a ese puesto en las consolas laterales en las que, en las pruebas del vertígeno del CIMA, nos demuestran que pueden provocar vértigos en vuelo.

¿El final de la recepción? Un ejemplo del esfuerzo que se realiza en el 43 Grupo en verano. Desde Albacete tuvimos que llevar un avión a To-

rrejón, y en Torrejón unos compañeros que habían estado el día anterior de extinción, nos llevaron de vuelta a Salamanca, acabando por fin con el periplo que se había iniciado con aquella llamada telefónica desde operaciones un par de semanas antes.

Personalmente, para mí esta recepción ha resultado ser bastante curiosa y me ha provocado sensaciones muy variadas. Ha sido mi primera recepción de un avión para el Ejército del Aire y sobre todo ha sido la primera vez que he volado un avión con matrícula civil, algo que no imaginaba que iba a hacer, y que, a no ser que cambie mucho mi vida, también será el último.

Para la unidad la vuelta del 34 supone recuperar por fin un avión que todos los pilotos del 43 Grupo pensaban que nunca debió “marcharse” de aquí, y que en esta campaña de verano que está siendo especialmente dura, ayudará a que se mantenga una alta operatividad, motivo de orgullo para todos los que trabajamos en el 43 Grupo. •

# Se acerca... *el verano*

SUSANA DELGADO MARISCAL  
*Comandante del Ejército del Aire*

**A**l igual que en la famosa serie de Juego de Tronos, en la que las tramas se suceden sin fin, mientras se espera la llegada inexorable del “invierno”, para el personal que forma el Escuadrón de Material del 43 Grupo, la llegada del “Verano” y con ello de la “Campaña” marca el fin de incontables preparativos por un lado, y el comienzo del trabajo contra reloj por el otro. Y es que todos los aviones que requiere el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) tienen que estar operativos, ya estén en Badajoz o Santiago de Compostela. Que el repuesto que se necesita en Zaragoza para solucionar la avería esté en Málaga es solo una de los “Pequeños” inconvenientes que no van a impedir que durante ese mismo día

el avión vuelva a estar listo para el “combate”. Y si es preciso, que intervenga en un incendio en los Pirineos. Toda la experiencia adquirida durante las 35 campañas que lleva esta Unidad, ha evolucionado en moldear de una forma peculiar al Escuadrón de Material. Y esta característica nos demuestra cada año, cada campaña, que es la manera más óptima y más rápida de solucionar las contingencias que van surgiendo. Pero al final, es el personal el que integrado en la organización hace que nuestros queridos “apagafuegos” surquen sin descanso nuestros cielos, principalmente (aunque no solo), en Verano.

Va por ellos.





## CUANDO NO ES "CAMPAÑA"

La actividad del personal de material no descansa en invierno, ya que los aviones siguen volando para mantener la instrucción de los pilotos, realizar ejercicios como SURMAR (ejercicio de supervivencia en el mar para tripulaciones), colaboraciones con diferentes organismos, SAR, exhibiciones, sin olvidar los dos aviones de alarma durante el resto del año que no es "campaña". Esto implica que se siguen haciendo inspecciones A cada 50 horas y resolviendo las averías que surgen. También es el momento que empleamos para formar a nuestros mecánicos de tierra y vuelo. Una vez comiencen la campaña, ya tienen que saberse la lección, ya que serán dos mecánicos de tierra por avión los que, como máximos expertos en sus destacamentos en lo que a mantenimiento se refiere, tendrán que buscar la solución a cualquier tipo de avería que surja, sin olvidar realizar las acciones de mantenimiento programado. Es esta la razón principal por la que no existen talleres especializados dentro del 43 Grupo. Se necesita que nuestros mecánicos sean desde hidraulistas hasta motoristas. Las averías son impredecibles.

Por parte de los oficiales del escuadrón, el hito más importante son las dos reuniones logísticas celebradas durante los meses de abril y noviembre, en los que se repasa la operatividad de los UD.13 y UD.14, se toman acciones para la adquisición de determinados repuestos críticos, se busca la solución a problemas detectados entre reuniones y se programa las entradas y salidas a MAESAL (Maestranza Aérea de Albacete). La Maestranza, nuestra cabecera técnica, es a quién pedimos socorro cuando no tenemos capacidad para solucionar alguna avería. Además realizan las inspecciones B (cada 500 horas) y C (cada 6 años). Con respecto a las B, anuales, no existe problema, ya que se adaptan al ciclo de la Campaña. Sin embargo las revisiones generales tipo C serían tan largas, que seguramente varios aviones estarían en mantenimiento programado



en el verano, limitando la posibilidad de dar el número de aviones operativos requeridos al MAGRAMA. La solución, tomada tiempo atrás, consistió en dividir esas inspecciones C en otras más pequeñas C1, C2, C3, y C4 o combinaciones de ellas que, unidas a las B, se pudieran realizar entre campañas. Cuidadosamente planificadas para no exceder los límites marcados para garantizar la certificación de la aeronavegabilidad, permiten llegar al verano con el máximo de aeronaves operativas. Como ejemplo, sirva la imagen inferior, en el que se puede comprobar como con esta forma de dividir las inspecciones se puede disponer a finales de agosto del presente 2015 de 17 aviones. Quien trabaje en el mundo de mantenimiento, sabe el esfuerzo que implica tener el 100% de aviones operativos de una Unidad. (En el gráfico, no está contemplado el UD.14-04, que se ha convertido en el decimoctavo avión de la Unidad, y que llegó a la Maestranza el 27 de julio).

## PRECAMPAÑA

El punto de partida de la campaña es la Reunión de la Comisión Paritaria en la que se propone cómo va a ser el despliegue durante ese año. Asisten altos representantes del MAGRAMA, MAGEN (Mando Aéreo General), MALOG (Mando Aéreo Logístico) y también la UME (Unidad Militar de Emergencias). En el cuadro inferior se puede ver cuál fue la propuesta para el presente 2015, donde se define la





Ismael Abeytua

ubicación, número de aviones y fechas en la que los destacamentos tienen que estar plenamente operativos. (ver imagen nº2)

La reapertura de Salamanca como base de despliegue ha implicado el envío de plataformas de trabajo que permitan el acceso a todas las superficies de la aeronave, equipo AGE y un largo etc de material voluminoso de trabajo y de apoyo necesario similar al que disponemos en el resto de destacamentos y que lamentablemente el año pasado había sido replegado. Sin hablar de la necesidad de distribuir el repuesto en ocho localizaciones distintas en vez de en siete. De esta manera siempre aumenta la probabilidad de que el elemento que se necesita sustituir en un determinado destacamento esté en otro lugar.

Una vez confirmados los rumores de la apertura de Salamanca, la tensión crece en la unidad, hay que ponerse en marcha para preparar todo el material del despliegue que permita al personal del 43 Grupo funcionar de la manera más independiente posible durante varios meses.

Van a ser varias secciones las que se encarguen de que no falte de nada:

**AGE:** su misión es comprobar el estado, acondicionar y disponer de un amplio abanico de elementos para su envío, entre los que se encuentran: gatos, escaleras, plataformas, cunas, lubricantes, aceites, grasas, disolventes, carrillos de nitrógeno, agua desmineralizada para lavado del motor, máquina

de agua a presión para descontaminación del mejillón cebrá... Además, deberá cerciorarse de que lo que se dejó en los destacamentos en la campaña anterior está en buenas condiciones y si no es así, ponerlo a punto.

**LÍNEA:** es el responsable de que cada avión lleve su equipamiento completo, escaleras, adaptadores de carga de agua en tierra, pinzas, tapas, cuerdas de amarre, ancla...

**ABASTECIMIENTOS:** para ellos es la monumental hazaña de preparar el "Kit" de despliegue, en el que se incluye todo el repuesto que se va a reservar del sistema de abastecimiento del Ejército del Aire "exclusivamente" para las necesidades de la flota del 43 Grupo. Este material se distribuye de una forma lógica entre todos los destacamentos, y visto que no se cuenta con 8 elementos de cada tipo de repuesto para cubrir todos los destacamentos, se equipa de una forma más potente aquellos lugares en los que hay más aviones, están más lejos e históricamente se vuela más horas. Un ejemplo es Santiago de Compostela.

No quiero olvidarme del que coloquialmente llamamos "Kit Mediterráneo", consistente en repuesto vario, listo y paletizado para desplegar de forma inmediata donde se nos requiera, ya sea Canarias, Israel o Marruecos.

**REVISIONES:** Su cometido es que las cajas de Herramientas y las ruedas estén listas para su envío a cada Base.

**EPV:** Además de tener revisado todo el equipo de supervivencia (chalecos y balsas), se encargan de que los destacamentos cuenten con balsas de supervivencia. Especialmente Pollensa y aquellos lugares como Málaga que son más propensos para su despliegue a través del mar.

El Medio principal de transporte en esta fase inicial es por carretera con camiones que se solicitan al GRUAT (Grupo de Automóviles). Es un plan de distribución cuidadosamente planeado, ya que no todos los destacamentos comienzan el mismo día, los trayectos son de distintas distancias, tardando algunos varios días y es el personal del Grupo el que tendrá que recibirlos en el destino y tenerlo listo todo el día antes de la apertura del destacamento. El caso de Pollensa es un poco diferente como se puede suponer; el transporte se realiza por vía aérea en nuestros aviones, reforzando el viaje con otra aeronave en el despliegue si es necesario.

Para que todas las acciones de mantenimiento se lleven a cabo, solo nos falta un elemento que como se puede entender, es imprescindible: el personal.

Por cada avión se envían dos mecánicos de tierra y dos mecánicos de vuelo. Además, se refuerzan los destacamentos de dos aviones o más con un electrónico. No nos podemos olvidar a nuestros imprescindibles MTM (Militares de Tropa y Marina), que también están presentes en los destacamentos. En su caso y al no contar con tropa sufi-



ciente para mantener dos soldados por avión, que sería lo ideal, se intenta que como mínimo los destacamentos de un avión cuenten con 2 MPTM, los de dos aviones con 3 MPTM y los de 3 aviones con 5 MPTM. Y digo intentamos, ya que el verano es época de convocatoria de exámenes para los diferentes cuerpos y escalas, y a veces hay que hacer verdaderos equilibrios para facilitar su presencia en las pruebas de acceso.

### MANTENIMIENTO PROGRAMADO EN LOS DESTACAMENTOS

La Campaña marca el periodo del año más significativo en la vida del 43 Grupo, en ella se concentra el esfuerzo operativo de consumo de horas anual asignado a la Unidad. Por ello, es necesario que en todos los destacamentos se pueda realizar el mantenimiento programado de inspecciones tipo "A" o de 50 horas. Por otra parte, y visto que los aviones deben de seguir disponibles en caso de que sean requeridos para intervenir en una extinción de fuego real, la Unidad realiza estas inspecciones por fases. Según la Comunicación Técnica de MALOG 317/416, un avión se considerará operativo si está en condiciones de estar listo para el de vuelo operativo en un margen máximo de 60 minutos. Las tareas que forman parte de una inspección completa "A" se han dividido en grupos homogéneos simples y se distribuyen en el tiempo comprendido entre cinco horas antes de agotar el potencial, H-5 y el momento H de cumplir la inspección "A".

Esta forma de realizar el total de las tareas descritas en la O. T. E. que regula la inspección de tipo "A", nos permitiría "cerrar" el avión, y salir a volar

para realizar una misión, una vez comenzada la inspección y por lo tanto, el tiempo en el que durante la campaña nuestros aviones están en situación no operativo como consecuencia de la situación logística MP (mantenimiento programado) es casi nulo.

Respecto a los cumplimientos de elementos, la Sección de Control Técnico realiza una programación previa a la campaña para adelantar la sustitución de cualquier elemento que pudiera cumplir durante el periodo estival. En ocasiones, si no se dispone del repuesto a sustituir o es imposible parar el avión por requerimientos operativos, se solicita la ampliación de potencial a nuestra cabecera técnica.

### AVERÍAS

Como se puede suponer, las averías son imprevisibles. Nuestro personal debe resolver cualquier tipo de incidencia que se presente, ya sea de motor, hidráulica, mandos de vuelo.... Sería imposible cubrir los ocho destacamentos con las diferentes especialidades. Así es como solo un mecánico de tierra por avión y por turno, apoyados por los mecánicos de vuelo y personal de tropa, ponen a punto de nuevo la aeronave. Ellos solos diagnostican la avería, consultan documentación, comprueban si tienen el repuesto necesario y si hay suerte, se ponen manos a la obra. Para ello en la mayoría de las ocasiones es imprescindible el uso de todos los gatos o plataformas que se han enviado en el despliegue. Nuestro objetivo es ser independientes pero si las averías se complican o tenemos que trabajar en puntos de difícil acceso, como el estabilizador horizontal, solicitamos apoyo en la bases en las que nos ubicamos. Solo en muy contadas ocasiones nos vemos obliga-

dos a realizar vuelos ferrys a Torrejón o a MAESAL, para realizar reparaciones que no se puedan llevar a cabo en los destacamentos.

El caso de que el repuesto no esté en el destacamento añade un "aliciente" más al personal de Control. No podemos esperar a la ruta quincenal para enviar este repuesto, ya que nuestros aviones tienen que estar operativos cuanto antes. Las llamadas telefónicas se cruzan hasta que se encuentra una solución:

- Enviar el repuesto entre nuestros destacamentos con nuestros propios aviones. Es la opción más rápida pero no siempre es posible, ya que si hay incendios, no se pueden realizar vuelos de instrucción que pasen por donde nos interesa ya que las tripulaciones y los aviones están ya implicadas en misiones reales.

- Se envía el repuesto por medio de líneas regulares de Iberia, si hay un vuelo que nos cuadre, y claro, es imprescindible que sea un aeropuerto como Málaga o Santiago. Para Albacete no nos vale, por ejemplo. Es una forma rapidísima y eficaz. (Hay que agradecer al personal de Iberia siempre su buena predisposición)

- SLI, empresa contratada por MALOG, se emplea cuando por motivos de urgencia no es posible el uso de las líneas regulares de transporte establecidas por dicho Mando.

- Como último recurso y excepcionalmente, se usan vehículos oficiales con conductores de la Unidad. En una ocasión durante este verano, la Base Aérea de Torrejón nos ha prestado a uno de sus

conductores, lo que es de agradecer, ya que cuando se está actuando en incendios que implican a varios destacamentos, no disponemos de personal extra para este tipo de misión de apoyo.

Para realizar estas gestiones, hay que recordar que tanto en la Sección de Control de Material como en Abastecimientos hay personal de servicio de Orto hasta el Ocaso. Este personal, cuando no está en Torrejón, ejerce como Mecánico de Tierra o personal de Línea en el destacamento en el que se encuentre.

## OPERATIVIDAD DURANTE LA CAMPAÑA

Todo el personal del Escuadrón es "el responsable" de la siguiente gráfica, que muestra la operatividad de nuestras aeronaves durante la campaña hasta el final de septiembre (ver imagen nº 3). Se ha cumplido con lo comprometido con MAGRAMA con creces. Ahora que por fin "se acerca el invierno" es el momento en el que se podrá disfrutar de las vacaciones. Antes queda cerrar los destacamentos, recoger de nuevo todo el material, tomar nota de las lecciones aprendidas y por fin, recuperarse de la resaca de la campaña. Pero la Unidad no cierra en invierno, hay que seguir manteniendo 2 aviones de alarma, además de los que siguen volando para dar instrucción a los pilotos y preparar a los aviones para que el próximo año estén otra vez listos. Y es que, en menos de un año, para el Escuadrón de Material del 43 Grupo, "se acerca el verano". •



«No solo una experiencia militar...»

# Premio *Aula Escolar* *Aérea* 2015

**ANA ISABEL GARCÍA RUBIO**  
*Profesora IES Poeta Julián Andúgar, Santomera (Murcia)*

EL 25 DE JUNIO, UNA REPRESENTACIÓN DE ALUMNOS DEL IES POETA JULIÁN ANDÚGAR DE SANTOMERA (MURCIA) RECOGÍA DE MANOS DEL MINISTRO DE DEFENSA, EN EL PATIO DE HONOR DEL CUARTEL GENERAL DEL AIRE, EL TROFEO PLUS ULTRA COMO GANADORES DE LOS PREMIOS AULA ESCOLAR ÁEREA POR SU TRABAJO “ALAS ROTATORIAS”. SU RECOMPENSA, ADEMÁS DEL TROFEO Y EL HECHO DE PARTICIPAR EN LA GALA DE LOS PREMIOS EJÉRCITO DEL AIRE, IBA A SER UNA EXPERIENCIA ÚNICA. VIVIR DE CERCA, EL DÍA A DÍA, CON LOS HOMBRES Y MUJERES DE UNIDADES DEL EJÉRCITO DEL AIRE UBICADAS EN EL NOROESTE DE ESPAÑA

## COMENZAMOS LA RUTA “AÉREA”

El lunes 28 de septiembre, nueve alumnos y dos profesores del IES Poeta Julián Andúgar nos encontrábamos puntualmente a las 08:15 en la puerta del instituto. No comenzaba un día normal de clase, sino todo un viaje de aprendizaje y experiencias a través de diversas unidades españolas del Ejército del Aire. Santiago de Compostela, Noia, León, Salamanca y Madrid serían nuestras paradas, durmiendo, co-

miendo y, en definitiva, “viviendo” durante cinco días en bases aéreas, aeródromos, acuartelamientos y academias militares.

Nuestro punto de partida fue la Base Aérea de San Javier. Allí nos encontramos con nuestros excelentes cicerones, el capitán José Guerreira y Vicente Fuster, de la Oficina de Comunicación del Ejército del Aire, que nos acompañarían a lo largo de la semana, dando muestras continuas no solo de su profesionalidad sino de su buen trato y simpatía.



*Entrega del Premio Aula Escolar Aérea 2015 por el ministro de Defensa, Pedro Morenés, el 25 de junio en el Cuartel General del Ejército del Aire.*



*Visita GRUEMA C-101 adiestramiento.*

Y poco después comenzaba la aventura. Un avión CN-235 del centro cartográfico y fotográfico, adaptado también para el transporte de pasajeros, nos estaba esperando en la zona de vuelos para llevarnos a Santiago de Compostela. Para algunos de nuestros alumnos se trataba de su primer viaje en avión y, para todos, la primera vez que podíamos entrar en la cabina de un avión en pleno vuelo. Desde luego fue un vuelo de esos que no se olvidan, pero para bien.

## ATERRIZANDO EN GALICIA

En el aeródromo militar de Santiago nos estaban esperando con todos los





honoros debido a que éramos invitados del JEMA (Jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire) y aunque todos sabíamos que el mundo militar es muy protocolario, no dejaron de sorprendernos a cada minuto la puntualidad, la buena organización y exquisita educación con la que éramos tratados continuamente. Fue esa buena organización la que hacía posible que si uno de nuestros alumnos se dejaba olvidado algún efecto personal a cuarenta kilómetros de distancia, llegase a las pocas horas a sus manos en nuestro nuevo destino (ocurrió varias veces, así que creo que nuestro alumno, muy hábilmente, lo hacía a propósito para poner al ejército a prueba). Impresionante.

Tras la comida que compartimos con el coronel Manuel Pérez Aragón, pasamos la tarde en la ciudad de Santiago, donde un guía turístico nos estaba esperando para acompañarnos en todo un paseo a través de los principales monumentos históricos de la capital compostelana. Y como esta, otras rutas por León y Salamanca nos permitirían conocer con detalle tres de los principales centros de la cultura y la historia de nuestro país.

A la mañana siguiente, aunque el madrugón fue considerable, pudimos asistir a un pequeño acto en el día militar de esta unidad. Y después, un buen paseo por un pequeño tramo del Camino de Santiago hasta el Monte

do Gozo; en su cumbre disfrutamos de unas impresionantes vistas de la ciudad. A continuación nuestro próximo destino, el EVA de Noia, el Escuadrón de Vigilancia Aérea n.º10, donde se encuentra uno de los trece radares que vigilan y custodian el espacio aéreo nacional. Tuvimos la suerte de que el radar se encontraba en parada técnica, lo que nos permitió entrar dentro de su radomo y ver muy de cerca la imponente antena del radar. Tras la visita del resto de instalaciones del acuartelamiento y una comida en compañía del comandante José María Gómez Sánchez y del resto del personal, que amablemente nos abrió las puertas de su “su casa”, em-



*Despegue del CN-235 CECAF desde la Base Aérea San Javier.*



*Terminado el acto de homenaje a la bandera junto*



*Explicaciones en vuelo en el CN-235 del CECAF.*



*Recibimiento CODIRABA.*

prendimos viaje para dirigirnos a la ciudad de León.

### PRÓXIMO DESTINO: LEÓN

En León nos alojamos en la ABA, Academia Básica del Aire, concretamente en el pabellón de jefes y altas autoridades, con lo que dormíamos y tomábamos las distintas comidas del día en un noble edificio de 1928. Después de una reconfortante noche de descanso, comenzamos pronto la jornada para visitar las instalaciones de esta Academia, no sin antes ser recibidos en su despacho por el coronel Juan Ángel Treceño García, que nos dio la bienvenida, nos habló brevemente de la historia de la unidad y nos informó de los distintos títulos de formación que se imparten en la academia.

Como visitantes escolares, fue curioso conocer otro centro de enseñanza, donde las clases, las normas y los espacios eran muy diferentes. Disfru-

tamos, por ejemplo, de una pequeña clase magistral sobre misiles, y nuestros alumnos valoraron más su cómoda y relajada vida en sus casas cuando visitamos los pabellones donde duermen los alumnos de primer año, en los que la disciplina y el orden son estrictos, pero con un objetivo: entrenar a los alumnos desde muy pronto en la toma rápida de decisiones en situaciones de estrés y/o presión.

En la tarde del miércoles, otra "master class", en este caso sobre la catedral de León y sus casi 1800 m<sup>2</sup> de vidrieras góticas. Aunque la capital leonesa no es solo su catedral, el casco antiguo tiene otras maravillas y bonitos rincones, San Isidoro, o la Casa Botines de Gaudí, por ejemplo.

### SIGUIENDO NUESTRA RUTA: SALAMANCA

Y llegó el jueves. Tras despedirnos del brigada Ferreras, casi nuestro padre allí durante las dos noches que

dormimos en la Academia, volvimos al autobús, para dirigirnos a la Base Aérea de Matacán, sede del Grupo de Escuelas de Matacán, en la provincia de Salamanca. Por la mañana, después de ser recibidos por el coronel Martín Pablo Marcos Seijas, visitamos la unidad. Pudimos entrar en uno de los planetarios ópticos en funcionamiento más antiguos del mundo, de 1947, el Celeste I, que permitió a pilotos y radiotelegrafistas aprender a orientarse en vuelos nocturnos, antes de que aparecieran nuevas tecnologías electrónicas.

A continuación, conocimos de primera mano cómo mantienen su aptitud de vuelo los pilotos destinados en lugares en los que por diversas circunstancias ya no vuelan, o cómo se forman los pilotos y operadores de los UAV (Unmanned Aircraft Vehicle), popularmente llamados drones. Tras la comida, visitamos la ciudad de Salamanca, declarada patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en



al coronel jefe AM Santiago.



Camino de Santiago, en el monte Do Gozo.

1988. Nuestros alumnos experimentaron tras un paseo libre y una visita guiada por la misma, lo joven y viva que permanece esta ciudad, a pesar de ser sede de una de las universidades más antiguas del mundo.

### VIRANDO HACIA LA CAPITAL DEL REINO: MADRID

El viernes por la mañana nuestros alumnos dieron muestra de su interés y buena educación siendo muy puntuales a pesar del madrugón. No queríamos perdernos el comienzo de la jornada con el izado de la Bandera Nacional, participando así en un acto de la Unidad que tan bien nos había acogido. Tras despedirnos del coronel, pusimos rumbo a Madrid. Allí, en el Cuartel General del Ejército del Aire, y en una interesantísima tienda llamada “Juguetrónica”, pasamos las últimas horas de este viaje antes de coger el tren que nos trajo de vuelta a Murcia.

### REGRESO A BASE: MISIÓN CUMPLIDA

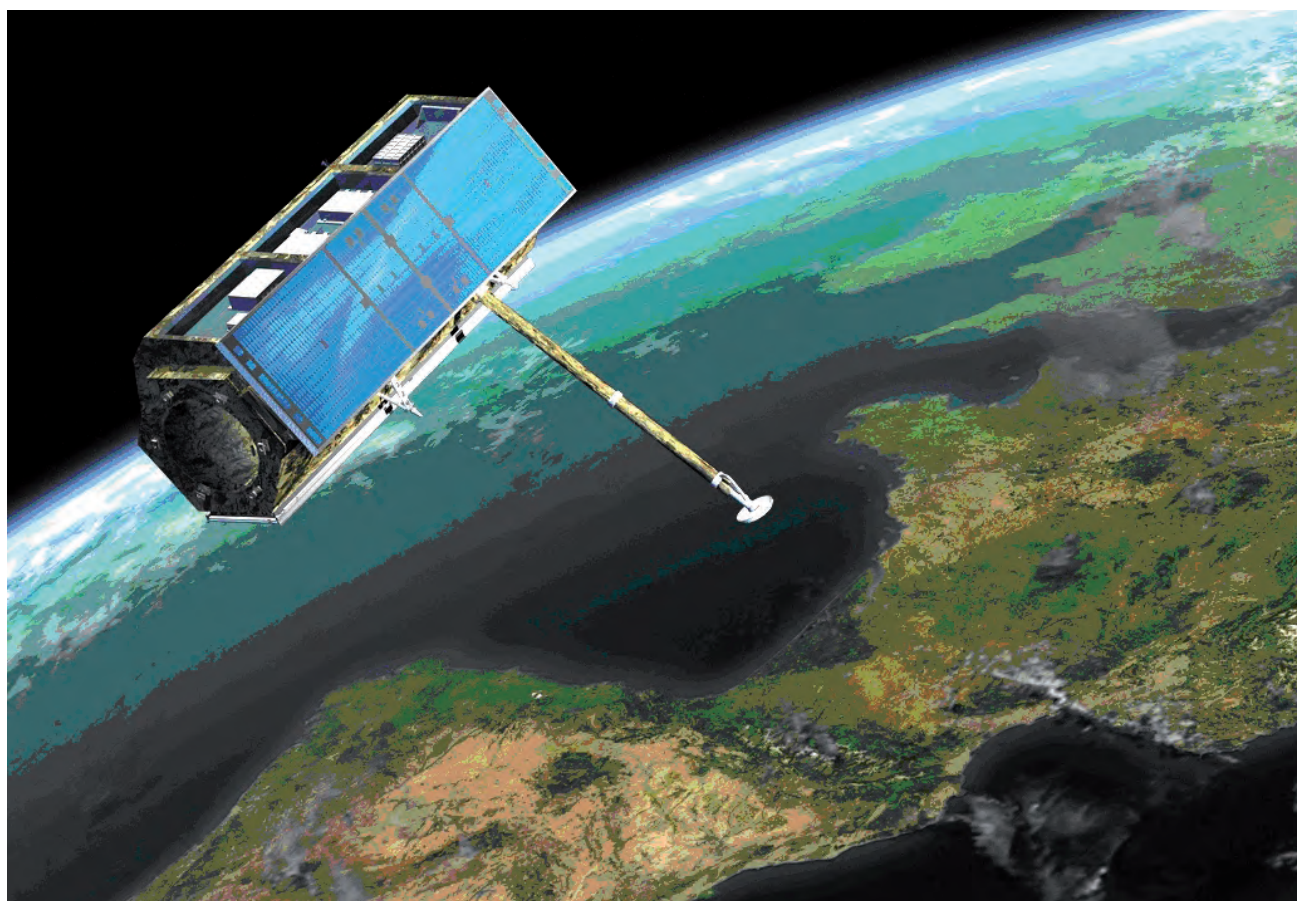
Junto al profesor Miquel Carrera, como profesores acompañantes del grupo de alumnos que disfrutó de este



Posando con JEGRUEMA en el Monumento Douglas DC-47 - Dakota DC-3 en la Base Aérea de Maticán.

viaje por el trabajo “Alas Rotatorias”, ganador de la modalidad “Aula Escolar Aérea” de los Premios del Ejército del Aire 2015, quiero dar las gracias al jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire, Francisco Javier García Arnaiz por la invitación que hemos disfrutado, al capitán José Guerreira y a Vicente Fuster por el trato recibido y la compañía tan grata a lo largo de toda esta aventura y quiero también hacer extensivo este agradecimiento a todo los miembros del Ejército del Aire, con los que hemos convivido estos días, por su impecable trato.

Y por último mi más sincera felicitación a nuestros alumnos premiados: Alejandro Sánchez Fresneda, Joaquín Galiano García, Luis Bravo García, José López Ballester, Luis Vigrass, Juan Antonio Cascales Sáez, Alejandro Alcaraz Sánchez, Alejandro Rosa Sánchez y Alejandro González Quereda, por esas “Alas Rotatorias” y por estos días, que estoy segura, nunca olvidaremos. •



# Retirado el «*safety car*», la carrera espacial continúa

**JAIME LUIS SÁNCHEZ MAYORGA**  
*Teniente Coronel del Ejército del Aire*

**E**l espacio aparece, como uno de los actores que han ido aumentando su nivel de presencia hasta el momento actual dentro de la agenda política, económica e industrial de los principales países y organismos internacionales.

Para la Comisión Europea, el sector espacial supone un elemento estratégico, cuya relación con diversas

políticas, no tan solo industriales sino también económicas, sociales y de defensa y seguridad, ha provocado el establecimiento de una política específica del sector espacial.

Las agencias espaciales, organismos y comisiones más importantes, tanto nacionales como internacionales, han sabido aprovechar los momentos de reflexión, propiciados por

la crisis económica, para concentrar parte de su actividad en el estímulo de otros sectores, mediante el desarrollo de nuevas oportunidades de negocio que absorban la transferencia tecnológica proveniente de la industria espacial.

De este modo, hemos podido apreciar como los sectores más directamente relacionados con el espacio



(telecomunicaciones, transporte, turismo, medioambiente, energía, seguridad y defensa) han optado por reorientar una amplia porción de su actividad y desarrollo tecnológico e industrial hacia el sector espacial, atraídos por los beneficios aportados por este.

**¿Qué factores han propiciado que este sector, no solo se haya mantenido sino que haya arrojado cifras de crecimiento contra todo pronóstico?**

En términos generales, dentro del contexto mundial, el peso de las exportaciones de este comercio se ha reducido hasta la cifra actual (entorno al 1,5%), y sin embargo en algunos países como España ha mantenido

una trayectoria ascendente, en gran medida debido al apoyo del sector espacial en las actividades propias de otros sectores.

El aumento de convergencia en las actividades industriales de diversos sectores, favorecido por la estabilidad y crecimiento de la industria espacial, a pesar de la situación económica general, ha dado como resultado un alto grado de transferencia tecnológica intersectorial y un aumento de las actividades de I+D+i asociadas al espacio en estos cuatro últimos años.

Para poder apostar por este modelo sectorial resulta imprescindible contar con el apoyo institucional, basado en una planificación nacional concreta y de un plan de proyección internacional que mantenga el actual ritmo

de producción y exportaciones, sin este apoyo se deba canalizar cómo la permanente tabla de salvación ante las variaciones que sufra el mercado.

**¿Cuál es el escenario de apoyo o presencia institucional, en el marco general del sector espacial?**

Desde el punto de vista mundial, tanto las grandes potencias industriales y económicas (EEUU, China, Europa, Japón, etc...), como los organismos internacionales relacionados con el espacio (ONU, UIT, OTAN, OACI, NASA, ESA, etc..) han convenido en el alto valor estratégico del espacio y su marcado carácter de vector multiplicador para otros sectores industriales y tecnológicos.

En Europa, donde nuestras autoridades han reconocido recientemente la importancia y la necesidad de impulsar grandes programas espaciales, considerándolo un sector clave dentro del pilar de liderazgo industrial del Horizonte 2020, existen dos grandes programas en marcha relacionados con la navegación y la observación de la Tierra: Galileo (navegación) y Copérnico (observación de la Tierra), ahora incrementado con un tercero: el programa SST, de Vigilancia y Seguimiento Espacial.

Al margen del continuo esfuerzo por la consolidación de los programas de lanzadores espaciales, también están siendo explorados por la Comisión Europea otros dos sub-sectores espaciales, en aras de completar el mapa de actividades espaciales,



que permita a Europa continuar con su posicionamiento mundial en el sector.

La Comisión Europea, a través de la Agencia Europea de Defensa (EDA) y la Agencia Espacial Europea (ESA) se encuentran en la fase de lanzamiento de sendos programas de comunicaciones espaciales y el conocimiento de la situación espacial.

En España, dónde las restricciones presupuestarias pusieron en riesgo su actual 5º puesto, dentro del mapa europeo de este sector, la Administración ha tenido que hacer un esfuerzo considerable, dentro de un escenario realmente adverso, para ejercer el apoyo que este sector necesita para consolidarse como uno de los más maduros y productivos del escenario industrial nacional.

De este modo, dada la imposibilidad de abordar una planificación nacional, la Administración ha reorientado su actividad de apoyo institucional hacia un intenso apoyo a la externalización, que ha contribuido en gran medida al mantenimiento del tejido productivo de este sector, entre otros.

Sin entrar en pormenores, este ejercicio resulta especialmente difícil, en un país cuya complejidad institucional respecto del sector, en gran medida provocada por la inexistencia de una “Agencia Espacial Española”, podría posicionar al sector espacial en España, en clara desventaja frente al resto de países que sí cuentan con tal instrumento político.

No obstante, si tomamos como ejemplo al mayor agente comercializador de nuestra industria en Europa, como es la ESA, la acción de las comisiones interministeriales relacionadas con el sector espacial arroja resultados que hablan por sí solos: *España es uno de los pocos países con un coeficiente de retorno industrial del 100%*.

El sector espacial en España, tanto en su desarrollo nacional como en su contribución a nivel europeo, ha sabido mantener su posición detrás del “safety car” desde el año 2008, y se ha empeñado en consolidar su posición y redefinir estrategias de futuro. La actitud general de la industria espacial española ha servido para man-



tener y asegurar ese actual 5º puesto en Europa, y planificar estrategias en el ánimo de recortar distancias con los países mas a la cabeza, contribuyendo además a reforzar la posición de Europa en el contexto mundial.

### **¿Qué papel tiene el sector espacial de la defensa dentro del marco general de la industria espacial?**

En el escenario mundial, el sector espacial ha tenido diferentes comportamientos en relación con la proporcionalidad de esfuerzos dedicados a la defensa frente a los de carácter exclusivamente civil, a pesar de que la actual tendencia es a equilibrar estas cifras, en un sector que cada vez se apoya más en tecnologías de doble uso y esfuerzos federados o compartidos.

Si se tomase como referencia las cifras de producción del año 2008 (*safety car* que marca el comienzo

del período de dificultades), los valores obtenidos para el sector europeo espacial muestran un aumento de facturación por parte del mercado de defensa, fenómeno provocado en cierta medida por el elevado nivel de actividad entorno al apoyo institucional a la exportación y comercialización en otros países, así como en el incremento de la actividad investigadora asociada a los grandes programas espaciales.

En momentos en los que el plan estratégico nacional del sector espacial terminó su vigencia (año 2011), sin que se le diese continuidad a través de algún otro plan sectorial, y coincidiendo con una situación de crisis declarada, la industria espacial mantuvo su presencia, en gran parte al amparo de planes y estrategias “refugio”, entre las que ha jugado un papel relevante las inversiones en defensa.



Y desde esta posición, la industria espacial de defensa encara el reto y la oportunidad de incrementar la aplicación de ciertas capacidades tecnológicas, en beneficio de capacidades de Defensa y Seguridad, cada vez más demandadas por los usuarios finales, dentro de una marcada tendencia a la *dualidad*.

Desde la cumbre de Lisboa de 2013, en la que los conceptos de espacio y defensa fueron concebidos como parte de una política comunitaria, las instituciones de defensa, conscientes del potencial de este sector han incrementado su atención y actividad en refuerzo del mismo, tanto a través de actividades propias de la industria espacial como en su aportación tecnológica e industrial a otros sectores relacionados con la defensa.

Las organizaciones logísticas de la defensa, tanto nacionales como internacionales, vienen apoyando y pro-

moviendo la participación en los programas e iniciativas europeas del sector en un innegable apoyo institucional al sector espacial, lo que a su vez causa un efecto recíproco en la planificación de objetivos de cada una de estas organizaciones.

De este modo, estamos siendo testigos del impulso de programas espaciales en el seno de la Unión Europea, cuya componente institucional y/o gubernamental está resultando una pieza clave para su correcta concepción, desarrollo y ejecución.

Se ha pasado de un escenario de programas espaciales útiles para los usuarios finales de las Fuerzas Armadas a un concepto más amplio, donde la participación de los responsables de la seguridad y defensa contribuyen a que el panorama del sector europeo se esté conformando como un gran programa científico completo, que contemple y considere todas las necesidades de nuestra sociedad relacionadas con el espacio.

### **¿Qué factores podrían caracterizar al sector espacial de defensa en el horizonte de los próximos años?**

Existen indicadores suficientes para determinar que el sector espacial, a nivel mundial, continuará con un crecimiento importante, resultando clave para muchas de las políticas de todos los países del mundo.

El carácter actual de las crisis y conflictos, lo impredecible de determinados fenómenos y amenazas contra la seguridad y defensa mundiales y la necesidad de disponer de una información veraz y contrastable de cada escenario, hacen de las capacidades espaciales (observación, comunicaciones, navegación y vigilancia espacial, entre otras) una necesidad en demanda creciente.

El modelo que se ha consolidado en estos últimos años, para este sector, requiere de la acción de todos, y Defensa no sólo no está ajena a esta tendencia ascendente sino que tiene un importante grado de implicación, no solo en los programas espaciales tanto nacionales, como internacionales, sino en la definición de las políticas asociadas a ello.

En términos de rentabilidad, este modelo deberá tender hacia una ma-

yor concentración de actividades, a nivel nacional, que eviten la dispersión de esfuerzos, dando continuidad a las medidas que se han ido adoptando y que permitan consolidar dos objetivos claves en el sector:

- Un estamento único, o un alto representante del espacio, que permita aglutinar las políticas industriales, tecnológicas, científicas, comerciales, y de seguridad y defensa, entre otras.

- Recuperar la dinámica de planificación estratégica nacional del sector, con un mayor horizonte temporal, no tan solo hacia el año 2020, cada vez más cercano, sino contemplando el siguiente ciclo.

A nivel internacional, se aprecian actuaciones coincidentes con los países socios o aliados, lo que exigirá continuar con la inercia actual, en aras de identificar los países con los que se puede colaborar en política de espacio y defensa, y asegurar la continuidad de los programas en ejecución, así como impulsar la participación en los nuevos programas de interés para la seguridad y defensa.

Las actuales expectativas de la industria, en aras de la consolidación del actual modelo productivo, requerirán del apoyo institucional para continuar con las actuales cifras de retorno a las contribuciones de España en sus diversos compromisos internacionales, sin perder el objetivo de promover una mayor independencia tecnológica respecto de países extracomunitarios, y todo ello dentro del marco de un programa nacional del sector espacial que aporte la necesaria continuidad y unificación de todos estos esfuerzos.

Tras los actuales grandes programas espaciales de observación y navegación, en fase de implantación en la Unión Europea, vienen retos importantes relativos a la vigilancia y las comunicaciones con un claro interés para la seguridad y defensa, tanto a nivel nacional como internacional.

El mapa de capacidades y programas espaciales sigue completando su configuración. Y será un esfuerzo de todos los agentes implicados completarlo con éxito. El *safety car* se va retirando.

La carrera espacial continúa. ■

# Mantenimiento de *RPAS*: un nuevo reto

FERNANDO AGUIRRE ESTÉVEZ  
Teniente Coronel IA del Ejército del Aire

Resulta difícil precisar cuando aparecieron los RPAS (Remotely Piloted Aircraft System), si bien se tienen noticias de diversos intentos prácticamente desde el nacimiento de la aviación, siendo a partir de la Segunda Guerra Mundial cuando el desarrollo de este tipo de vehículos cobra importancia, principalmente como blancos aéreos por un lado y para aplicación letal en forma de misiles por otro.

A partir de los años 90 el interés se acrecentó motivado por diversos factores desde los puramente operativos hasta los avances tecnológicos y la miniaturización de los componentes embarcados, unido al hecho de poder realizar misiones arriesgadas sin poner en peligro la vida de la tripulación, lo que los hace tremendamente atractivos.

Aunque podría pensarse que los RPAS tienen requerimientos similares a los aviones convencionales (tripulados no remotamente) en cuanto al mantenimiento, existen diferencias significativas, más allá de los elementos necesarios para permitir el vuelo de la plataforma tales como el GCS (Ground Control Station), el conjunto de lanzamiento y recuperación, y un enlace de comunicaciones extremadamente seguro.

## CLASIFICACIÓN DE LOS RPAS

Se conocen numerosas métricas que pueden usarse para clasificar los RPAS incluyendo peso, tamaño, condiciones de operación, capacidades, etc.; no obstante, es común adoptar en organizaciones militares la clasificación establecida por el JCGUAG (Joint Capabi-

lity Group on Unmanned Aerial Vehicles) de la OTAN (Organización del Tratado del Atlántico Norte) en 2009, donde se tomó como parámetro principal el peso/tamaño para continuar con el empleo, altitud, radio de acción, etc.

## PERSISTENCIA Y MANTENIMIENTO

La autonomía se define como el tiempo que una aeronave es capaz de mantenerse en vuelo; sin embargo, más allá de este concepto surge la capacidad de persistencia como una nueva ventaja operativa que estos vehículos remotos introducen en la estrategia aérea. Esta capacidad permitiría poder mantener una presencia aérea sobre la zona de conflicto durante largos periodos, que podría ser incluso ilimitada con el adecuado relevo.

Por otro lado, el mantenimiento se concreta como el conjunto de actividades realizadas con el propósito de conservar y preservar la plataforma aérea y su equipamiento asociado, afectado por el trato, uso y deterioro, debido a la acción de elementos, tiempo, personas y cosas, con el fin de tener el sistema en las condiciones óptimas de servicio para asegurar el éxito y la seguridad de la misión.

A su vez el mantenimiento puede dividirse en dos categorías: programado y no programado. El mantenimiento programado se corresponde con tareas típicamente preventivas, ejecutadas de manera planificada y proyectada con respecto a algún patrón determinado, que aseguren que el sistema está preparado para cumplir la misión, evitando condiciones desfavorables y dismi-



General Atomics Aeronautical Systems MQ-9 Reaper.



Northrop Grumman X-47B.







*General Atomics Aeronautical Systems Avenger (Predator C).*



*MQ-1 Predator.*



*Cockpit del MQ-1 Predator.*



*Autoclave.*



*MQ-9 Reaper.*

nuyendo ocurrencias que podrían ocasionar daños mayores.

El mantenimiento no programado se relaciona con tareas usualmente correctivas que se efectúan como respuesta a eventos no planificados, tales como desperfectos sobre avión o fallo de algún componente, no responden a ningún patrón, y requieren tareas de reemplazo, reconstrucción y restauración de los elementos afectados.

Son indudables las ventajas que la persistencia proporciona a los nuevos escenarios, pero debe ser compaginada con las actividades de mantenimiento, especialmente cuando los RPAS tienen autonomías muy superiores a la de los aviones convencionales, de más de 24 horas, siendo un requisito incorporar en las siguientes versiones el aprovisionamiento en vuelo.

El aumento del tiempo de vuelo conlleva indefectiblemente la extensión de ciertas pautas de mantenimiento, pero qué duda cabe que no se debe renunciar a la fiabilidad. Este término, que se define como la probabilidad de que un bien funcione adecuadamente durante un período determinado en las condiciones exigidas, introduce un coeficiente adicional en la ecuación.

En este sentido, una opción sería actuar sobre los factores de los que depende la fiabilidad para que esta no sea degradada. Así, se podría influir en la redundancia de los puntos críticos, el incremento de la fiabilidad de los propios componentes, la efectividad en el aviso y detección de anomalías, el diseño de la estructura con criterios de tolerancia al daño que controlen la



*ROTAX 914 de un MQ-1 Predator.*

aparición de defectos, y mediante la adopción de procedimientos de mejora continua en los procesos de fabricación.

Otro factor adicional es el armado de estas aeronaves (UCAV, Unmanned Combat Aerial Vehicle) con la dificultad asociada a su operación y sostenimiento. El Predator RQ1 surgió como un RPA más grande que cualquiera de su época, con enlace satelital de comunicaciones a gran distancia en tiempo real, mayor autonomía y persistencia. Aunque inicialmente este avión se utilizó en misiones de inteligencia, reconocimiento y vigilancia, posteriormente fue provisto de un designador láser; pero fue en 2001 cuando un Predator MQ-1 marcó un hito histórico al disparar un misil aire-tierra AGM-114 Hellfire y demostrarse la capacidad de los RPAS de desempeñar diferentes roles en la misma misión (suministro de información y respuesta armada).

El fuerte incremento de las capacidades de estos vehículos conlleva una mayor complejidad técnica, peso/tamaño y por ende coste, lo cual está



*AeroVironment RQ-11 Raven. Batería de ion litio*

provocando que estos aviones se estén equiparando, económicamente hablando, a la aviación clásica. La preocupación por el mantenimiento de estas aeronaves se vuelve patente, principalmente en los más pesados de clase III.

## GRUPO MOTOPROPULSOR

Debido al factor coste las iniciativas para el desarrollo de motores específicos para RPAS han quedado en segundo plano, obteniendo los propulsores de la aviación general o bien de aeromodelos, dependiendo del peso del aparato. Así, el ROTAX 914 equipa el MQ-1 Predator y el Garret TPE 331-10, ampliamente probado en el CASA C-212 Aviocar, se monta en el MQ-9 Reaper.

Dependiendo de la categoría de estas aeronaves se pueden encontrar diversos tipos de motores como son los de combustión interna (gasolina, diésel...), turbinas de gas y eléctricos (baterías, paneles solares, celdas de combustible...). En el segmento ligero (clase I), la tendencia actual es la propulsión eléctrica debido a diversas ventajas: baja detectabilidad, alta eficiencia, bajo nivel de mantenimiento, contaminación mínima, etc.; existiendo investigaciones en curso para su utilización en los de clase II.

Entre las baterías recargables empleadas en los motores eléctricos cabe citar las de NiMH (hidruro metálico de níquel), que tienen una gran capacidad de carga por unidad de volumen y poco efecto memoria, si bien no son apropiadas en situaciones de elevado



en el extremo derecho de la imagen.

consumo de corriente. Más avanzadas son las de ion litio pero de mayor coste, no tienen efecto memoria y disponen también de una gran capacidad. El litio polímero (LIPO) representa un concepto más evolucionado aunque son mucho más frágiles y difíciles de manipular. Finalmente, las de aire Zinc ofrecen innegables ventajas con respecto a las de litio pero aún deben ser mejoradas. Otro frente abierto que se encuentra en un estadio experimental lo constituye la incorporación de celdas de combustibles como fuente de suministro eléctrico.

No obstante, se han reportado una alta cantidad de incidentes peligrosos con baterías, principalmente las que contienen litio. Esto puede ocurrir tras un periodo de incubación después del suceso, habiéndose manifestado esta problemática incluso en el transporte. Los fabricantes han indicado que es fundamental seguir los manuales de mantenimiento de forma rigurosa respetando los tiempos de carga, manejando el material con extremo cuidado sin sufrir impactos y escaneando computacionalmente la condición de cada batería.

Un elevado número de estos vehículos remotos emplean tecnologías no convencionales en la motorización con una experiencia muy limitada en cuanto a su mantenimiento. Parece evidente que los dispositivos eléctricos requieren una menor tasa de mantenimiento programado pero la subsanación de averías implicará la transferencia de medios desde los talleres de motopropulsión a los talleres de electricidad.



General Atomics Aeronautical Systems MQ-1 Predator.



Personal de mantenimiento trabajando en un MQ-9 Reaper.

## CÉLULA

El uso de materiales compuestos o composites en la industria aeronáutica ha crecido de forma sustancial en los últimos años y en aeronaves tan innovadoras como los RPAS su utilización es casi generalizada. La resina epoxi se suele reforzar con fibra de vidrio, carbono, aramida... para mejorar sus características estructurales, mientras que las partes más exigidas pueden construirse con fibras de altas prestaciones, aluminio, titanio... todo ello curado en autoclave. Sin embargo, en alguna zona que necesita mayor flexibilidad, como el radome, se ha usado fibra de vidrio.

Esto ha provocado la aparición de nuevos desperfectos como despegados, delaminaciones y micro fracturas además de problemas debido a baja resistencia al impacto, inyección de líquidos, daño químico o por calor, erosión, etc. Los materiales compuestos no tienen una gran resistencia a la erosión por lo que es frecuente añadir un revestimiento de aluminio en lugares como el borde de ataque.

Para la detección de defectos es común usar técnicas END (Ensayos No Destructivos), siendo preciso disponer de utillaje específico así como personal formado y certificado. El Health Monitoring constituye una línea I+D+I (Investigación + Desarrollo + Innovación) que involucra diferentes tipos de sensores embebidos en la célula y sistemas de tratamiento de la información tanto en tierra como a bordo. Esto permitiría monitorizar la estructura y proporcionar su estado en cada momento, alertando en caso de fallo y cuantificando la magnitud de la agresión. Esta tecnología resulta muy prometedora al vislumbrar revisiones de mantenimiento más cortas y menos intensas, aumentando de este modo la disponibilidad y la persistencia.

Una vez localizado el daño se debe analizar si es posible su reparación o si es necesario sustituir el componente completo. En caso de que el desperfecto afecte a la integridad estructural, la reparación tiene que restaurar las cualidades mecánicas, y en situaciones graves supone la colocación de un parche sobre el área afectada una vez saneada esta. Este refuerzo puede ser metálico o de composite remachado.

Un método más complejo se tiene cuando el refuerzo es del mismo material compuesto original pre-curado y se encola a continuación. No obstante, el procedimiento que más se aproxima al estado inicial consiste en sustituir las telas dañadas por fibras nuevas. Este tipo de reparaciones re-



Estufa de secado.



RQ-11 Raven.

quieren generalmente la aplicación de calor y presión para el curado, siendo utilizado el autoclave en elementos pequeños y la bolsa de vacío/manta térmica en piezas grandes. Todas estas técnicas pueden combinarse, si bien deben estudiarse los esfuerzos asociados a los ciclos de temperatura.

En casos menos graves pueden usarse técnicas adhesivas con cintas de aluminio, relleno o sellado con resinas. No se recuperan las propiedades mecánicas originales, únicamente se previene la progresión del daño y la infiltración de líquidos, teniendo un carácter temporal.

La inyección de líquidos (no solamente agua) en el proceso de curado de las piezas podría producir deterioros importantes. La mayoría de los materiales empleados en la reparación generalmente curan a temperaturas superiores a las del punto de ebullición del agua, lo que puede causar separación en la zona donde el agua queda atrapada, por lo que debe efectuarse un secado previo. Esta operación se suele hacer en estufas de secado si el tamaño lo permite, o bien incluirse dentro del ciclo de curado de la manta térmica.

Los RPAS de clase I y II habitualmente se desmontan entre vuelos para el transporte y almacenaje. La constante unión y desconexión de terminales provoca desgastes y doblado de pines con el correspondiente coste añadido de reposición de repuestos.



Antena del satélite y sensores del MQ-9 Reaper.

## NAVEGACIÓN Y COMUNICACIONES

La característica fundamental de un vehículo remoto es que el piloto y el equipamiento de cabina no se encuentran a bordo. Un RPA necesita de una infraestructura asociada que se divide básicamente en un segmento aéreo y un segmento terrestre. El segmento aéreo lo integran la plataforma aérea, la carga de pago (letal o no) y la parte del sistema de comunicaciones transportable. El segmento terrestre comprende el dispositivo de control, los terminales satélites y de enlace de datos, que permiten recibir información de los sensores y su reenvío, además de los elementos de lanzamiento y recuperación.

Resulta una ardua labor precisar el concepto operacional y de comunicaciones de estos sistemas, si bien un RPA clase III demandará al menos el siguiente grupo de enlaces: control de la misión y control de vuelo, voz y da-

tos relativos al ATC (Air Traffic Control), recepción de información suministrada por la carga útil, monitorización del estado de la unidad, redes externas (C4I, Command Control Communications Computers, and Intelligence; CAOC, Combined Air Operations Centre; C2 tácticos...), etc. Obviamente, el ancho de banda necesario para transmitir este volumen de datos en tiempo real es tan ingente que es usual recurrir a técnicas de compresión o pre-procesado.

Cuando la distancia entre el avión y el GCS no es muy grande, en línea de visión sin obstáculos (despegues, aterrizajes,...), se suele emplear una banda de transmisión directa en la región L, S, C,...; pero cuando la distancia es mayor el enlace es vía satélite siendo habitual utilizar las bandas C, Ku (de uso civil y militar) y la banda X (de uso militar), combinadas con los Fixed Satellite Service (FSS) que trabajan en las bandas C, X, Ku y Ka.

El componente comunicaciones es vital en estas aeronaves dado que la caída del enlace con tierra podría suponer la pérdida del aparato. En caso de avería del data link (LOL, loss of link), cada avión dispone de diferentes protocolos de actuación tales como regresar al último punto donde la conexión era posible, desplazarse a un área donde se espera restablecer el contacto, continuar la misión siguiendo una ruta programada, regresar a la Base, etc.

El piloto no tiene sensaciones visuales ni físicas (maniobra, virajes...) y



GCS.

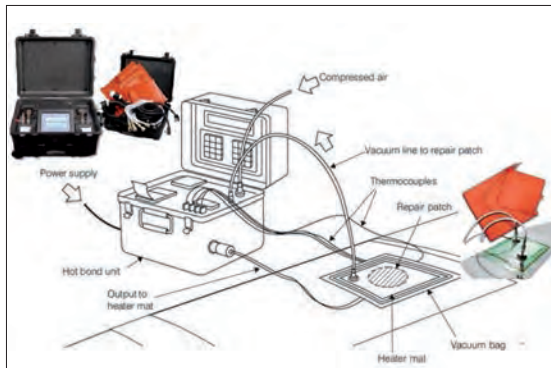


Northrop Grumman RQ-4 Global Hawk.

ha de analizar la situación y tomar decisiones confiando en presentaciones sintéticas de hechos que ocurren a miles de kilómetros. Esto unido a una posible caída del enlace ha suscitado la necesidad de que los sistemas remotos sean capaces de operar autónomamente con el apoyo de un conjunto de dispositivos auxiliares. De este modo, el desarrollo del concepto Sense & Avoid surge para paliar la ausencia del piloto en cabina evitando colisiones, manteniendo la separación de tráfico y permitiendo el vuelo seguro en espacio no segregado.

Por otra parte, el problema del control de vuelo se trata de solventar mediante la aplicación del GPS + INS (Global Positioning System + Inertial Navigation System) combinado con procesadores de alta potencia. Más allá, se especula con dotarse de tecnologías que puedan efectuar maniobras evasivas sobre territorio hostil en caso de riesgo (Multi-Pursuer Evasion).

Los ataques informáticos constituyen otro quebradero de cabeza, máxime cuando en 2011 la Fuerza Aérea norteamericana dejó en tierra su flota de Predators, basada en Windows XP, a consecuencia de un virus informático, lo que obligó a migrar a otra lógica tipo GNU/Linux.10; o cuando en Irak y Afganistán los insurgentes hackearon el enlace satelital mediante el Sky-Grabber, un programa comercial. Los ataques informáticos contra el GPS tampoco son algo nuevo siendo un requisito indispensable instalar módulos



Manta térmica.

SAASM (Selective Availability Anti-Spoofing Module) que impidan el spoofing electrónico de las señales GPS.

En 2003 la Secretaría de Defensa de los Estados Unidos declaró que la pérdida de señal causó el 11% de fallos de RPAS. Es difícil establecer un paralelismo entre pautas de mantenimiento y un data link seguro aunque la certificación del GCS, GPS, emisores/receptores, etc. es un primer paso.

## CONCLUSIONES

Los RPAS presentan diferencias significativas con respecto a los aviones convencionales que se trasladan también al mantenimiento. Al no encontrarse el piloto a bordo de la aeronave, debe confiarse en el enlace de comunicaciones y en la información mostrada en pantallas, manifestándose la necesidad de nuevos elementos como el Sense & Avoid. La pérdida de señal representa un gran desafío por las importantes connotaciones que ello supone y

que intenta paliarse con diversos protocolos.

La incorporación de la propulsión eléctrica en ciertos vehículos remotos, principalmente en los de clase I, supone dotarse de tecnologías asociadas a esta motorización. La nueva generación de baterías comporta importantes ventajas, sin embargo su manipulación debe realizarse respetando fielmente las pautas de mantenimiento, habiéndose reportado en caso contrario incidentes de gravedad.

El empleo masivo de materiales compuestos conlleva la aparición de nuevos defectos que requerirán dotarse de potentes técnicas tanto para su detección como para su reparación, con el correspondiente esfuerzo relativo a la adquisición de un equipamiento complejo y costoso, así como la formación y certificación del personal.

Operativamente la persistencia se materializa como una nueva ventaja disuasoria en el marco del poder aéreo. Esta presencia de larga duración debe contrastarse con las acciones de mantenimiento, sin merma alguna en la fiabilidad, suponiendo un importante reto en aeronaves cuyo coste ya se está acercando a las convencionales.

El mantenimiento de estas plataformas pasa por consolidar los estándares de certificación de los sistemas, el incremento de fiabilidad de los componentes, la redundancia de los elementos críticos, la aplicación de criterios de tolerancia al daño y mejora en la detección precoz de anomalías, el adiestramiento del personal, la adopción de procedimientos de mejora continua, etc. •

## Premios a la excelencia en el mantenimiento y seguridad del Ejército del Aire

# “Recompensando el trabajo ejemplar...”

**JULIO SERRANO CARRANZA**  
Coronel del Ejército del Aire

Fotografías: Roberto Carlos González Cano

El 2 de octubre en el salón de honor del Cuartel General del Aire y presidido por el jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire, general del aire F. Javier García Arnaiz, tuvo lugar la XXXIII edición de entrega de los “Premios a la excelencia en el mantenimiento y seguridad del Ejército del Aire”. A dicho acto también asistió el Consejo Superior del Ejército del Aire, así como otras autoridades civiles y militares, en especial, los responsables de las empresas más importantes relacionadas con el sector del mantenimiento y seguridad.

La concesión de estos premios, en sus diferentes modalidades, tiene por objeto poner en valor y reconocer públicamente el trabajo ejemplar realizado por el personal y las unidades distinguidas, a fin de promover un Ejército del Aire más moderno, seguro, operativo y en constante afán de superación.

La gala fue presentada por Sonia Alonso y José Luis Grau, destinados en la Oficina de Comunicación (OFICOM) del Gabinete del JEMA, que, con gran acierto y de forma muy amena, fueron dando paso a la entrega de los diferentes trofeos a los galardonados en las distintas categorías. Fue amenizada por la proyección de unos videos relacionados con las diferentes modalidades galardonadas en mantenimiento y seguridad; así como por el quinteto de metales y un solista (clarinete) de la Unidad de Música del Acuartelamiento Aéreo de Getafe.

### PREMIOS DE SEGURIDAD

La gala comenzó con la entrega de los premios en Seguridad, que englobaban las modalidades de: Seguridad de Vuelo, Seguridad y mantenimiento en el manejo de las armas de fuego y la Prevención de Riesgos Laborales.

En primer lugar, el premio seguridad de vuelo en la modalidad de *Unidad Distinguida*, recayó en el Ala 46 de la Base Aérea de Gando (Islas Canarias) por gestionar con éxito la incorporación de nuevos pilotos, adaptando los planes de adiestramiento a la experiencia real de las tripulaciones; siendo la unidad que más partes de incidente recogió el pasado año, reflejando con ello la elevada mentalización existente en la prevención de la seguridad de vuelo. Recogió el premio, el jefe del Ala 46, coronel Jorge Clavero Mañueco de manos del jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire (JEMA) acompañado por Adolfo Arroyo, director del Grupo relojero AYSERCO.

El premio seguridad de vuelo en la modalidad *Personal Distinguido*, fue concedido al capitán Ángel Gálvez Belmonte del Ala 14 y Base Aérea de Los Llanos (Albacete), siendo entregado por el teniente general Eugenio Miguel Ferrer Pérez, general jefe del Mando Aéreo de Combate (GJMACOM), junto a Adolfo Arroyo. Dicho galardón reconoce la implicación, esfuerzo y constancia del capitán Gálvez, en el desarrollo de la doctrina CRM de gestión de recursos de las tripulaciones. Por la elaboración de un manual para la aplicación de dicha doctrina en unidades de caza y ataque así como su utilización práctica en los correspondientes simuladores de vuelo.

El premio en el manejo y mantenimiento de las armas de fuego, en la modalidad de *Unidad Distinguida*, fue concedido al Acuartelamiento Aéreo de Bar-



Aspecto general de la sala de entrega, el Salón de Honor del Cuartel General del Aire.



Premio seguridad de vuelo, modalidad Unidad Distinguida.

denas Reales por la gestión logística previa a la realización de ejercicios de los equipos de búsqueda y desactivación de explosivos. Recogió el trofeo el jefe del acuartelamiento, teniente coronel José Joaquín Cobarro Gómez de manos del teniente general Eduardo Gil Rosella, segundo jefe del Estado Mayor del Ejército del Aire (SEJEMA).

En la modalidad de *Personal Distinguido* dicho premio fue otorgado al brigada José Manuel Rubio Núñez, de la Base Aérea de Alcantarilla (Murcia) en reconocimiento a su marcado interés en la coordinación y supervisión de los ejercicios de tiro de la Escuela Militar de Paracaidismo. Hizo entrega del mismo el general de división Miguel Ángel Villarroya Vilalta, jefe del mando aéreo de Canarias (GJMACAN). Este premio, en sus dos modalidades, fue patrocinado



Premio seguridad de vuelo, modalidad Personal Distinguido.

por la empresa SDAL, con la presencia de la Consejera Delegada, Soledad Peña Ponce de León.

Por último, en relación con los premios de Seguridad, el premio Prevención de Riesgos Laborales (PRL) en su modalidad de *Unidad Distinguida*, recayó en la Base Aérea de Alcantarilla (Murcia) por el alto grado de cumplimiento de los objetivos anuales y el impulso en la formación del personal civil y militar. Recogió el trofeo el jefe de la base aérea, Coronel Fernando Goy Martín, haciendo entrega del mismo, el TG. Juan Antonio Carrasco Juan, Jefe del Estado Mayor Conjunto (JEMACON).

En la modalidad de *Personal Distinguido* en PRL, el premio fue concedido al Capitán Alfonso Antonio Marín Gimenez de la Base Aérea de San Javier (Murcia) en reconocimiento a su trayec-



Premio en el manejo y mantenimiento de las armas de fuego, Modalidad Unidad Distinguida.

toria profesional, dedicación y entusiasmo en el ejercicio de las funciones de nivel superior en PRL. Entregó el trofeo, el TG. Angel Mazo de Pena, Asesor del JEMA.

En representación de los premiados en las modalidades de Seguridad, intervino el coronel Jorge Clavero Mañueco, jefe del Ala 46 y Base Aérea de Gando en las Islas Canarias. En su alocución, manifestó que *el concepto de seguridad busca mentalizar al individuo para hacer un colectivo más seguro y por tanto más operativo. La mentalización en la prevención lleva asociada una implicación en el individuo que se muestra en los partes de incidencias. De ahí que debamos fomentar la comunicación basada en la confianza*". Finalizó su intervención, diciendo que, *"la seguridad proporciona al individuo libertad, por lo*



Premio en el manejo y mantenimiento de las armas de fuego, Modalidad Personal Distinguido.



Premio prevención de riesgos laborales, Modalidad Unidad Distinguida.



Premio prevención de riesgos laborales, Modalidad Personal Distinguido.



Premio colectivo en mantenimiento y sostenimiento.

que invertir en seguridad, es invertir en operatividad.

Seguidamente, el grupo musical de metales, interpretó magistralmente “Trompeta voluntario” de Jeremiah Clarke.

## PREMIOS EN MANTENIMIENTO

En esta ocasión, el premio colectivo en mantenimiento y sostenimiento recayó en el Escuadrón de Vigilancia Aérea núm. 1 de El Frasno (Zaragoza) por su total entrega al lograr un grado de operatividad próximo al 100%, obteniendo las mejores calificaciones en las evaluaciones técnicas, así como su participación en los despliegues y mantenimiento de los radares lanza en Uruguay y Argentina. Recogió el premio, el teniente coronel José Manuel Bellido Laprada, de manos del jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire (JEMA) acompañado por Antonio Rodríguez Barberán, vicepresidente comercial de AIRBUS Defence & Space.

Seguidamente, se hizo entrega del premio en mantenimiento de aviones al brigada Roberto Ortega Cansino del Ala 11 y Base Aérea de Morón de la Frontera (Sevilla) en reconocimiento a las acertadas iniciativas en la fabricación de un equipo para plegar el paracaídas de frenado y propuesta de rediseño del mismo. Así mismo, por la eficaz labor de revisiones programadas de los paracaídas de frenado, asiento del C-16 y de las balsas de P-3 Orión y su gestión y participación en la aprobación de la orden técnica de ampliación de vida de los arneses del asiento



Premio en mantenimiento de aviones.

MK-16. Hizo entrega del premio, el teniente general Ignacio Azqueta Ortiz, director del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) acompañado de Alicia Morales Vallez, responsable de marketing Iberia Mantenimiento.

El premio en mantenimiento de helicópteros fue concedido al comandante Manuel Javier Blanco Ramos de la Maestría Aérea de Madrid, en atención a su gran implicación personal en el recorte significativo en los tiempos de revisión de estas aeronaves, siendo además un gran apoyo para el Ala 48 en su éxito de la misión HELISAF en Afganistán. Hizo entrega del trofeo, el teniente general Eduardo Gil Rosella (SEJEMA) acompañado de Francisco Vergé García, consejero delegado de Airbus Helicopters.

En el subteniente Pedro Bravo Bravo del Ala 15 de la Base Aérea de Zaragoza



Alocución del teniente general Orea.



Premio en mantenimiento de helicópteros.

recayó el premio en mantenimiento de motores por su experiencia, capacidad organizativa y conocimientos técnicos del motor F-404 del F-18; así como por su excelente gestión de material y programación de trabajo, colaborando estrechamente con el Ala 46 en las revisiones y reparaciones de sus motores. Recibió el trofeo de manos del teniente general José María Orea Malo, general jefe del Mando de Apoyo Logístico (GJMALOG) acompañado de José Luis Zubeldia del Castillo, director ejecutivo de ITP.

A continuación, se hizo entrega del premio en mantenimiento de electrónica al subteniente Carlos Cameo Calzada del Ala 15 de la Base Aérea de Zaragoza en reconocimiento a la eficaz mejora en las pantallas multifunción de los aviones F-18, implementando procedimientos precisos en los procedimientos de diagnóstico y reparación de los sistemas del avión. Hizo entrega del mismo el general de división Pablo Gómez Rojo, general jefe del Mando Aéreo General (GJMA-GEN) junto a José Manuel Sánchez Serrano, directivo de Indra. Recogió el trofeo en nombre del subteniente Cameo el coronel José Manuel Cuesta Casquero, jefe del Ala 15.

El premio en mantenimiento de armamento recayó en el brigada Domingo López Martínez del Centro Logístico de Armamento y Experimentación (CL-EX) como recompensa a su óptima planificación y uso eficaz de los recursos humanos y materiales que han permitido reducir, de manera notoria, los tiempos de inspección y comprobación del armamento. Así mismo, por su experiencia y





*Premio en mantenimiento de motores.*

amplios conocimientos técnicos que le han permitido formar parte del grupo de expertos del CLAEX en los programas de misiles IRIS-T, AIM-9, TAURUS y METEOR. Entregó el trofeo el general de división Fernando Fernández de Bobadilla y Hanstings, director de Sostentimiento y Apoyo Logístico del MALOG, acompañado de Pedro Sallent, director general de EXPAL.

Seguidamente, intervino de nuevo el cuarteto musical de metales para interpretar la pieza "Nessun Dorma" de la ópera Turandot de Giacomo Puccini.

A continuación, se hizo entrega del premio en abastecimiento, a la ingeniera destinada en el MALOG, Silvia Marcos Blasco por sus amplios conocimientos y mejoras propuestas del sistema de gestión logística, SL-2000; y su participación activa en la definición, gestión y



*Premio en abastecimiento.*



*Premio en mantenimiento de armamento.*

lanzamiento de kits de despliegue de las unidades. Entregó el premio el teniente general Pedro José Abad Gimeno, general jefe del Mando de Personal (GJMAPER) acompañado de Gabriel Alonso Pérez, director de ventas España de Airbus Defence & Space.

Posteriormente, se hizo entrega del premio en ingeniería al teniente coronel José Corugedo Bermejo del MALOG, en reconocimiento a su excelente trabajo, esfuerzo y dedicación que ha permitido aumentar el intervalo de revisiones programadas del C-16; así como su notable contribución a la implantación de dicha plataforma aérea en el Ala 14 y despliegue de este sistema de armas en la operación de policía aérea en el Báltico. Hizo entrega del premio, el general de división Moisés Manuel Fernández Álvaro, director de Ingeniería e Infraestructura del Mando del Apoyo Logístico, acompañado por José María Hesse Martin, director de Operaciones de ISDEFE.

El premio en infraestructura y medio ambiente fue concedido al cabo 1º José María Ruíz Labrador, del Escuadrón de Vigilancia Aérea Nº 2 en Villatobas (Toledo) en atención a su valiosa contribución a la creación y organización del sistema de gestión ambiental de los Escuadrones de Vigilancia Aérea y del Cuartel General del Aire, así como por su activa participación en las auditorías ambientales, aportando ideas innovadoras y soluciones eficientes. Entregó el trofeo el teniente general Pedro José Abad Gimeno (GJMAPER) junto a Juan Carlos Moliner Oriente, director gerente del INVIED.



*Premio en mantenimiento de armamento.*

En el teniente coronel Juan Carlos Malagón Ariza, jefe del Grupo de Automóviles, recayó el premio en transporte y otros sistemas por su alta prestación de servicios, fruto de la eficacia en las revisiones y exhaustivas inspecciones técnicas, apoyando a las unidades aéreas en los despliegues nacionales e internacionales; habiendo realizado el pasado año mas de dos millones de kilómetros, sin accidentes. Recibió el trofeo de manos del general de división José Lorenzo Jiménez Bastida, general jefe de la Dirección de Asuntos Económicos acompañado de Carlos Medina, director de Desarrollo de Negocio de SLI.

A continuación, se hizo entrega del premio en sistemas de comunicación e informática al sargento José Antonio Moreno Rodríguez del Centro de Informática de Gestión (CIGES) en reconoci-



*Premio en ingeniería.*



*Premio en infraestructura y medio ambiente.*



*Premio en transporte y otros sistemas.*



*Premio en sistemas de comunicación en informática.*



*Premio especial individual del MALOG.*

miento a contribución pro activa en los proyectos realizados en el grupo de desarrollo y por su valiosa participación en el desarrollo y mantenimiento del software de gestión de los mandos del Ejército del Aire y del mando conjunto de ciberdefensa. Entregó el galardón el general de división José Luis Triguero de la Torre, jefe de servicios técnicos y de sistemas de información y telecomunicaciones (GJSTCIS) junto a Fernando Orejón López, director de la División de Defensa de Líneas y Cables.

Por último, el premio especial individual del MALOG recayó en el coronel Juan Carlos Raimundo Martínez del CLAEX como recompensa a su intensa y eficaz actuación como jefe de la sección de gestión de artículos. Ha revalorizado la formación periódica y continua como elemento prioritario del personal,

mejorando la eficacia operativa y los procesos productivos en las maestranzas aéreas y centros logísticos. Su gran conocimiento del sistema logístico de las fuerzas armadas de los EE.UU., ha contribuido al acierto y agilidad en la gestión del material, así como la adquisición de nuevos sistemas. Entregó el trofeo el teniente general José María Orea Malo (GJMALOG).

A continuación, y en nombre de todos los galardonados en mantenimiento, intervino el coronel Juan Carlos Raimundo Martínez, jefe del CLAEX, recogiendo en sus palabras el agradecimiento a la institución y a las empresas patrocinadoras y colaboradoras los premios concedidos, tanto a título individual como colectivo. Señaló que todos los galardonados saben reconocer que los premios obtenidos son compartidos, que si bien ellos

ejercían como titulares del reconocimiento, la excelencia premiada correspondía a todos.

Seguidamente, intervino el solista clarinetista sargento 1º Sergio Montava Sáez interpretando la pieza “Homenaje a Manuel de Falla” de Bela Kovacs.

Para cerrar el acto tomó la palabra el teniente general José María Orea Malo, jefe del mando de apoyo logístico, destacando en sus intervenciones la importancia de estos galardones a la hora de reconocer públicamente el mérito de unos profesionales que hacen posible que los mandos puedan cumplir su misión de forma segura y eficaz. Hizo mención a la cultura institucional de trabajo en equipo con mentalidad aviadora, en la que se hace partícipe a todos en la tarea común, afrontando los éxitos así como los posibles fracasos, en lo que denominó Círculo Virtuoso.

Concluido el acto, y tras la fotografía de grupo con los premiados, el JEMA, tras felicitar a los galardonados y agradecer su trabajo diario en las unidades del Ejército del Aire, así como a las empresas patrocinadoras que apoyan este importante evento. Manifestó que la seguridad de vuelo es cosa de todos y uno de los aspectos más importantes de este acto era marcar claramente quienes eran los modelos a servir y cuáles las pautas a seguir.

Para finalizar, el JEMA invitó a los presentes a realizar un brindis por el primer aviador de España, Su Majestad el Rey.

Para más información sobre estos premios, puede acceder a través de nuestra página web: [www.ejercitodelaire.mde.es](http://www.ejercitodelaire.mde.es).



*Palabras del JEMA.*

## EL ALA 11 PARTICIPA EN LA OPERACIÓN EUNAVFOR MED

El 13 de septiembre tuvo lugar en el Ala 11 (Base Aérea de Morón, Sevilla) la despedida del avión P-3 ORION del Grupo 22 que desplegará los próximos meses en la Base de la Aeronáutica italiana de Sigonella (Sicilia) para participar en la operación EUNAVFOR MED. El objetivo de esta nueva misión que ahora se inicia es incrementar la presencia aeronaval en el Mediterráneo Central para luchar contra las redes de tráfico de inmigrantes ilegales, de acuerdo con el Derecho Internacional y el respeto a los Derechos Humanos.

Con tal propósito, el P-3 está equipado con los mejores sistemas de detección y localización de barcos, así como

con equipos fotográficos de alta precisión, necesarios para identificar, grabar e incriminar a los responsables de dichas redes. Por otra parte, estos aviones tienen capacidad de colaborar en el rescate de naufragos con medios propios mediante el lanzamiento de kits de salvamento estándar en todas las unidades SAR.



## EJERCICIO VOLCANEX ETIP LIVEX 2015

Por primera vez desde que el Eurofighter opera en la Fuerzas Aéreas europeas se ha llevado a cabo un ejercicio enfocado a fomentar la interoperabilidad entre los usuarios de dicha aeronave. El Eurofighter Typhoon Interoperability Programme (ETIP) es un proyecto iniciado hace años por el European Air Group (EAG), encaminado a fomentar dicha interoperabilidad y alcanzar cierto grado de estandarización entre las cuatro naciones del consorcio Eurofighter pertenecientes al EAG

(España, Gran Bretaña, Alemania e Italia). Tras diversas reuniones anuales, el programa decidió dar un paso adelante y realizar un ejercicio LIVEX en el que poner en práctica gran cantidad de ideas.

El VOLCANEX ETIP LIVEX tuvo lugar en la Base Aérea de Albacete, entre los días 14 y 18 de septiembre, y donde tripulaciones de vuelo y personal de mantenimiento de las cuatro naciones han trabajado codo con codo, compartiendo experiencias, procedimientos y conocimientos, bajo



la dirección y supervisión del personal del EAG desplegado sobre el terreno. Para la realización de este ejercicio y con el fin de reducir costes logísticos, se ha aprovechado la participación de Italia y Gran Bretaña con parte del material Eurofighter que tienen destinado en el TLP (Tactical Leadership Programme ubicado en dicha base).

En coordinación con el MA-COM, se han realizado un total de 27 salidas de vuelo (la Fuerza Aérea alemana no participó con aviones sino so-

ñanza, general de división Pablo José Castillo Bretón, que en nombre del jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire deseó a todos los componentes del destacamento una misión exitosa, recordando las importantes repercusiones para España y la UE así como para evitar el drama que diariamente padecen las víctimas de estas redes de tráfico ilegal de personas.



# noticiario noticiario noticiario

## ACTO DE APERTURA DEL CURSO DE ACADÉMICO 2015/16 DE LA EMACOT

El 16 de septiembre, en la Escuela de Técnicas de Mando Control y Telecomunicaciones (EMACOT), ubicada en la Base Aérea de Cuatro Vientos tuvo lugar el acto de la inauguración del curso escolar 2014/2015, por el general de división director de Enseñanza José Castillo Bretón.

Tras su llegada, el GDEN, mantuvo una reunión de trabajo y realizó una visita a las nuevas aulas y simuladores implantados en la EMACOT.

A continuación se procedió a la solemne inauguración del curso 2015/16 en el salón de actos de la Escuela, acompañado del general de división José Luis Triguero de la Torre, jefe de Servicios Técnicos y de Sistemas de Información y



Telecomunicaciones, el general de división Moisés Manuel Fernández Alvaro, director de Ingeniería e Infraestructura del MALOG, el general de brigada Antonio Gibert Oliver, director de Sistemas de Información y Telecomunicaciones, director CIS, general de brigada Pedro Armero Segura subdirector de Gestión de Personal del MAPER y el alcalde de Alcorcón David Pérez García.

Al acto también asistieron representantes de empresas del sector de la Defensa, diversas autoridades militares del entorno del Mando y Control y CIS, así como los alumnos que se encontraban cursando sus estudios en la Escuela.

Tras la lectura de la memoria del curso académico 2014-2015 por parte del jefe de Estudios, se procedió a la imposición del distintivo de

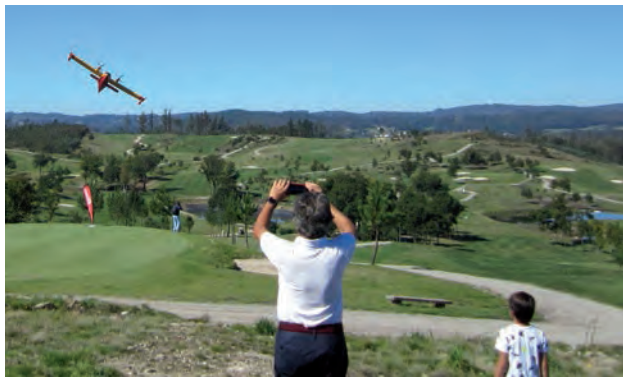
profesorado al personal destinado en la EMACOT.

En su alocución el director de la EMACOT resaltó los nuevos cometidos asignados a la EMACOT que deben ser afrontados conjugando el acelerado avance de las técnicas y la disponibilidad financiera, hecho que supone conjugar la enseñanza presencial con el entorno virtual de enseñanza a distancia, sin olvidar la formación en valores militares.

Se despidió de los presentes haciendo lema para este curso la frase de Ortega y Gasset "Solo cabe progresar cuando se piensa en grande, solo es posible avanzar cuando se mira lejos".

Tras la lectura de la fórmula de inauguración por el GDEN y entonar el himno del Ejército del Aire, se dio por concluido el acto.

## 1ª JORNADA DE DIVULGACIÓN AERONÁUTICA EN AERoclUB DE SANTIAGO



El 20 de septiembre se celebró la 1ª jornada de divulgación aeronáutica en las instalaciones deportivas del Real Aeroclub de Santiago. La jornada contó con la participación del Ejército del Aire, contribuyendo con un autobús de captación y un hidroavión UD-13 del 43 Grupo de Fuerzas Aéreas.

La excelente organización y la presencia de un día soleado contribuyeron a que tanto niños, como jóvenes y mayores de la comunidad gallega se animaran a acudir al nuevo

campo del golf del citado aeroclub, ubicado en el municipio de Ames, y pudieran disfrutar de una jornada en la que se realizaron vuelos de demostración de una amplia variedad de ingenios aeronáuticos.

A lo largo de mañana el público asistente, restringido a 800 personas por limitación de capacidad de aforo de la instalación, pudo apreciar la evolución de ultraligeros, motoveleros, avionetas acrobáticas, aeromodelos y drones. La jornada se cerró con el so-

brevuelo de un avión UD-13 "apagafuegos", que contó con un piloto narrador del 43 Grupo quien explicó las características de este hidroavión.

Durante el vuelo de demostración se simuló un lanzamiento de agua y se realizaron varios virajes pronunciados para demostrar su alta capacidad de maniobra, tan necesaria para la operación en misiones de extinción de incendios y la ejecución de amerizajes y despegues para la carga de agua en mares y pantanos.



## AÑO Y MEDIO DEL DESTACAMENTO MAMBA EN LA OPERACIÓN DE APOYO A CENTROÁFRICA

El 21 de marzo del 2014 se constituyó en Libreville el Destacamento Aerotáctico (DAT) Mamba con 50 militares del Ejército del Aire, principalmente procedentes del Ala 31, Escuadrón de Apoyo al Despliegue (EADA) y Grupo Móvil de Mando y Control (GRUMOCA), que se encargan de operaciones de vuelo y mantenimiento, apoyo y seguridad y comunicaciones respectivamente.

En la actualidad el DAT Mamba se compone de un T.21 (C-295) del Ala 35 y de un contingente de 48 militares (dos de ellos de Sanidad) que hacen posible que esta aeronave esté operativa para cumplir su misión. El 21 de septiembre el DAT Mamba

cumplió un año y medio de operación en la zona.

La resolución de Naciones Unidas 2127, de 5 de diciembre de 2013, ampara la Misión Internacional de Apoyo a la República Centroafricana con Liderazgo Africano (MISCA) de liderazgo africano. El 15 de septiembre de 2014, MISCA traspasó su autoridad a la Misión Multidimensional Integrada de Estabilización de las Naciones Unidas en la República Centroafricana (MINUSCA), de conformidad con la Resolución 2149. Sin embargo el escaso éxito de estas misiones y el compromiso de Francia con las citadas resoluciones de NN.UU. motivaron que las fuerzas francesas lanzaran su operación Sangaris.



El personal que compone el 6º Contingente del DAT Mamba en Libreville (septiembre de 2015)

Francia solicitó apoyo a España para esta operación.

El Consejo de Ministros del 13 de diciembre de 2013 aprobó la participación de las fuerzas armadas españolas en la operación de apoyo a Centroáfrica, sustentada en la resolución de Naciones Unidas 2127, que tiene por objetivo restablecer la seguridad, el orden público y la autoridad del Estado en todo el territorio, y llevar a cabo un proceso ordenado de desarme. Tras esta decisión del Consejo de Ministros inicialmente se desplegó un T.10 (C-130 Hércules), con la misión de realizar transporte logístico y táctico en apoyo a las fuerzas francesas.

El Destacamento Mamba se encuentra dividido en dos ubicaciones en Libreville. La primera de ellas es la "Escala Aérea Guy Pidoux", anexa al aeropuerto de Libreville, donde estaciona el avión, además de encontrarse las oficinas de operaciones aéreas, mantenimiento de aeronaves, sanidad y apoyo y seguridad. El segundo emplazamiento es la base francesa "Camp General De Gaulle" sede de los Elementos franceses en Ga-

bón (EFG); aquí se ubica la jefatura, el staff y la sección CIS, con antena propia que proporciona autonomía en las comunicaciones vía satélite del DAT.

El Joint Area of Operations (JOA) ocupa una extensa área en la zona de África central, occidental y del Sahel, operando en muchas ocasiones pistas de aterrizaje no preparadas de zonas desérticas. Con este teatro de operaciones el T.10, el T.21 y sus tripulaciones han demostrado su capacidad para transporte logístico y táctico, además de estar preparados para realizar misiones de evacuación médica en caso necesario. Para cada vuelo se integra en la tripulación un equipo Air Mobility Protection Team con personal del EADA, que se encarga de dar seguridad y protección a la aeronave en caso necesario.

En este año y medio las aeronaves del DAT Mamba han realizado más de 700 salidas, con las que han sumado más de 1.700 horas de vuelo y transportado más de 1.200 toneladas de carga y más de 5.500 pasajeros.



## LA ACADEMIA GENERAL DEL AIRE ORGANIZA UNA JURA DE BANDERA EN DAYA NUEVA

Más de trescientos vecinos de Daya Nueva y de municipios limítrofes a esta localidad alicantina, prestaron su juramento o promesa ante la Bandera el 27 de septiembre, en un acto organizado por la Academia General del Aire, en coordinación con el consistorio municipal de Daya Nueva.

El acto estuvo presidido por el coronel director de la Academia General del Aire, Juan Pablo Sánchez de Lara y por la alcaldesa de Daya Nueva, María Teresa Martínez Girona, acompañados por otras autoridades asistentes.

La jura de Bandera congregó a numerosos vecinos que no dejaron pasar la oportunidad de contemplar este acto, al tiempo que compartían con sus conciudadanos la ocasión de prestar su juramento o promesa ante la enseña española. En primer lugar desfiló la alcaldesa del municipio alicantino quien no quiso dejar la oportunidad de unirse a sus vecinos en el compromiso que adquirirían con los valores que encarna nuestra patria, simbolizados en este caso, por la bandera portada por el alumno abanderado de la Academia General del Aire.

## JORNADAS DE LA COMUNIDAD RPAS TIPO MALE DE LA AGENCIA EUROPEA DE DEFENSA (EDA)

**D**urante los días 29 y 30 de septiembre se celebró en España la 9ª Reunión de la Comunidad de RPAS (Sistema aéreo Tripulado Remotamente), RPA, (Remotely Piloted Aircraft) tipo MALE (Altitud Media y Largo Alcance) de la EDA (EDA MALE RPAS Community) que se desarrolló en dos jornadas: una reunión informativa que tuvo lugar en el Centro de Guerra Aérea, en el Cuartel General del Aire, y una visita a la Escuela de UAS del GRUEMA en la Base Aérea de Maticán, que incluía una demostración en vuelo del RPAS ATLANTE.

La Comunidad Europea de RPAS tipo MALE se creó en 2013 gracias al impulso de los ministros de Defensa de 7 países de la Unión Europea (Alemania, Francia, Grecia, Holanda, Italia, Polonia y España) con el propósito principal de compartir información y apoyar la cooperación entre países con sistemas MALE en inventario o que, en un periodo de cinco años, tuviesen intención de adquirir esta capacidad.

El objetivo de la Comunidad MALE es lograr un mejor uso de los recursos disponibles intercambiando experiencias operativas sobre MALES a través de una mayor armonización de doctrina, procedimientos y ejercicios, así como mediante la cooperación en formación, logística y sostenimiento de este tipo de sistemas.

En estas jornadas participaron representantes de Francia, Grecia, Holanda, Italia, y España, así como de la propia la EDA, del Estado Mayor de la Unión Europea (EUMS) y del Grupo Aéreo Europeo (EAG).

La visita a la Escuela de UAS del GRUEMA fue de gran interés para los miembros de la Comunidad MALE, por los medios con los que cuenta y las titulaciones que ofrece. Primeramente se rea-

lizó una presentación relativa a su organización, las capacidades con las que se cuentan, los cursos que se imparten y las titulaciones que se obtienen, así como del número y perfil del alumnado que ha pasado por sus aulas.

La Escuela, creada el 22 de junio de 2012, es el centro docente militar responsable de impartir las enseñanzas para la obtención de la titulación aeronáutica de Operador de

mentaciones establecidas en el STANAG 4670 sobre "Guidance for the training of Unmanned Aircraft Systems (UAS) Operators", lo que facilita la interoperabilidad con los países de la Alianza.

Tras la presentación inicial, se mostró la sala de simuladores que cuenta con dos sistemas genéricos. El simulador de Tipo I, desarrollado íntegramente con medios y personal del Ejército del Aire ofrece la



Sistemas Aéreos no Tripulados de acuerdo a lo señalado en la OM 18/2012 de 16 de marzo 2012. Los títulos que expide la Escuela son de Tipo I para operar los RPAS militares de igual o menos de 150 kg (Tarjeta Marrón) y de Tipo II para RPAS militares de más de 150 kg (Tarjeta Naranja). Cabe destacar que los planes de estudio para dichas titulaciones, se basan en las reco-

capacidad para dar instrucción a diez alumnos de forma simultánea. El simulador de Tipo II, desarrollado por la empresa Airbus Defence and Space, consta de seis consolas de simulación interoperables que permiten el planeamiento y realización de misiones en diferentes entornos tácticos.

Al finalizar la visita los miembros de la Comunidad MALE pudieron comprobar in

situ un vuelo del ATLANTE (Avión Táctico de Largo Alcance No Tripulado Español), un sistema RPAS de tipo táctico desarrollado por AIRBUS Defence and Space.

El personal de Airbus Defence and Space ofreció además una presentación sobre las características del sistema y pudo realizarse una visita a la estación de control en tierra.

El ATLANTE está diseñado para realizar un gran número de misiones tanto militares como de seguridad o civiles, tales como vigilancia urbana y rural, búsqueda y rescate, catástrofes naturales, incendios forestales, control de eventos deportivos, etc., pudiendo operar desde pistas preparadas o lanzado desde catapultas. El ATLANTE podría llevar a cabo misiones ISTAR (Inteligencia, Vigilancia, Adquisición de Objetivos y Reconocimiento) de 6 a 8 horas de duración a unas 100 NM de distancia, tanto de día como de noche o en condiciones meteorológicas adversas.

La presencia del ATLANTE en Salamanca es resultado del acuerdo marco suscrito entre el Ministerio de Defensa/ Ejército del Aire y Airbus Defence and Space para la prestación de los apoyos a la industria en materia de Sistemas Aéreos No Tripulados. En virtud del citado acuerdo se ha realizado, desde primeros de septiembre hasta mediados de octubre, una campaña de pruebas y ensayos en vuelo, además de apoyar a la Escuela en la fase práctica del curso de operadores de RPAS para la titulación Tipo II.

El ATLANTE es candidato para formar parte del inventario de RPAS del EA, ya que podría cubrir las actuales necesidades de enseñanza y entrenamiento de operadores DUOs (Designated UAS Operator) de Tipo II del GRUEMA.





## RELEVO DE MANDO EN LA JEFATURA DE LA MAESTRANZA AÉREA DE ALBACETE

**E**l 30 de septiembre, tuvo lugar la toma de posesión como jefe de la Maestranza Aérea de Albacete, del coronel Armando Díaz Bruguera, que releva en el

cargo al coronel Rubén García Marzal, quién ha estado ejerciendo el mando de la unidad desde el 2 de julio de 2013.

El acto fue presidido por el jefe del Mando de Apoyo Lo-

gístico (MALOG), teniente general José María Orea Malo, con la asistencia de autoridades civiles y militares, personal de la Maestranza, Base Aérea de Albacete, TLP y otras unidades, así como compañeros y familiares de ambos coroneles.

Tras rendir los honores de ordenanza y pasar revista a la fuerza, se ha dado lectura a la resolución de nombramiento del cargo. Seguidamente, el coronel Díaz Bruguera hizo el juramento reglamentario finalizando el acto con un homenaje a los que dieron su vida por España y un desfile de la Escuadrilla de Honores y la Unidad de



Música de la Academia General del Aire.

Posteriormente, el general Orea se reunió con los coroneles entrante y saliente para protocolizar la firma de las actas de relevo de mando y despedida del coronel García Marzal.

## COMIENZA LA EVALUACIÓN DE CAPACIDADES OTAN AL SISTEMA DE ARMAS C.16 DEL EJÉRCITO DEL AIRE

**E**l 1 de octubre comenzó, en la Base Aérea de Morón la fase de demostraciones de la Evaluación de Capacidades (CAPEVAL) a la que la OTAN va a someter al Ejército del Aire.

El CAPEVAL 2015 tiene por objeto verificar que el compromiso del Ejército del Aire respecto a la asignación de unidades dotadas del Sistema de Armas C.16 a los distintos Planes de Operaciones cumple con los estándares fijados por la documentación OTAN en vigor, en concreto los conocidos ACO Forces Standards (AFS).

A la fase de demostraciones le siguió la fase LIVEX, que desde primera hora de la mañana del 5 de octubre mantuvo a la Unidad Desplegada operando 24 horas hasta la tarde del 7 de octubre.

La evaluación pretende verificar que tanto la asignación de medios es la adecuada con los estándares fijados por la OTAN, como que el empleo de los mismos se ajusta a lo establecido

en los Planes de la Unidad (UP) y en la documentación promulgada de mayor nivel.

Los evaluadores trataron de ratificar que el personal desplegado tiene los conocimientos, los medios y los procedimientos de empleo englobados en los respectivos UP, y que están entrenados en los procedimientos establecidos en las capacidades básicas del combatiente (ICCS), de forma que todo ello les permita operar a nivel individual y colectivo en todo el espectro de

operaciones y situaciones, desde las más sencillas de operación en tiempo de paz hasta las más complejas de sobrevivir a ataques NBQR operando con trajes de protección individual bajo situaciones de conflicto abierto.

Por su parte las tripulaciones se enfrentaron también a un escenario aéreo cambiante y variado que evolucionó para poder demostrar todas las capacidades que han sido declaradas a la OTAN, centradas en esta ocasión principalmente en operaciones aire-aire y en la activación de los respectivos aviones de alerta (QRA(I)).

Como ya se ha mencionado se evalúan las capacidades del Ejército del Aire, y la Unidad Desplegada para la ocasión tiene su núcleo en el Ala 11, que emplea para la ocasión la mayor parte del personal de sus Grupos de Material y Grupo 11, que son complementados por miembros del GRUMOCA para los asuntos relacionados con CIS, y con personal del SEADA para los temas de Protección de la Fuerza (FP), además de otros miembros de CIGES, GRUSEG, resto de Grupos del Ala 11, y otras Unidades del EA que complementan las capacidades humanas y materiales de los que la unidad no dispone.

La Unidad Desplegada trabajó en un ambiente aislado del resto de la Base en una zona acotada al Sur de la plataforma de aparcamiento de aviones de la Base Aérea de Morón, simulando la operación en una base poco preparada. La entidad del Destacamento es del orden de 350 personas, siendo más de un centenar los evaluadores que el equipo de TACEVAL del AC Ramstein desplegara para la ocasión.



## INAUGURACIÓN DE LA 103ª FASE DE CAZA Y ATAQUE EN LA BASE AÉREA DE TALAVERA Y ALA 23

**E**l 1 de octubre, en el salón de acto de la Base Aérea de Talavera La Real y Ala 23, tuvo lugar el acto oficial de apertura de la 103ª Fase de Caza y Ataque por el general subdirector de Enseñanza del Ejército del Aire, Lucas Manuel Muñoz Bronchales.

A dicho acto asistieron diversas autoridades civiles y militares, destacando la alcaldesa de Talavera la Real y el general jefe de la Brigada Extremadura XI que como su presencia, así como el resto de autoridades e invitados realizaron aún más la importancia de este nuevo curso académico.

Tras la recepción de las autoridades e invitados, se dio comienzo al resumen de la memoria de la 102ª Fase de Caza y Ataque por parte del teniente coronel jefe del Grupo de Estudios y Fuerzas Aéreas (GESFAS), Juan Cánovas Zaragoza.

Como años anteriores, se procedió a la entrega de diplomas y distintivos a los nuevos profesores de vuelo del presente curso, entre los que cabe destacar dos oficiales de las Fuerzas Aéreas argentinas, los capitanes Germán José Bossio y Alberto Canfalonier.

A continuación, el coronel jefe de la Base Aérea de Talave-

ra la Real y Ala 23, Ángel Fernández de Andrés realizó la primera lección del curso, en la que destacó el importante grado de compromiso e implicación por parte del profesorado y personal de la Unidad, así como la motivación con la que debe afrontar el curso los diez alféreces alumnos.

Seguidamente, tomó la palabra el general subdirector de Enseñanza, recalcando con unas palabras de ánimo a profesores y alumnos, la importante función que ejerce el Ejército del Aire a la hora de instruir a los futuros pilotos de caza y ataque, así como de gestionar dicha enseñanza para que sea cada vez más productiva y completa.

Terminado su discurso, el general subdirector de Enseñanza dio por inaugurado la 103ª Fase de Caza y Ataque, finalizando el acto con la entonación del himno del Ejército del Aire.

En la plaza de armas de la Unidad, se realizaron fotografías de grupo con las distintas autoridades civiles y militares, junto al jefe del y Ala 23, profesores y alféreces alumnos y el personal comisionados.

A petición de los diversos medios de comunicación presentes, el general subdirector



de Enseñanza y el coronel jefe de la Base Aérea de Talavera la Real y Ala 23, concedieron una entrevista quedando de

esta forma recogido documentalmente, el acto de inauguración de la 103ª Fase de Caza y Ataque.

### VISITA AL CENTRO DE GESTIÓN DEL SISTEMA DE MANDO Y CONTROL MILITAR (C.G.S.) Y AL CENTRO DE CONTROL Y COORDINACIÓN DEL SISTEMA DE MANDO Y CONTROL MILITAR (C3S) DE LOS ALFÉRECES ALUMNOS DE LA LXVII PROMOCIÓN

**E**l 1 de octubre, se llevó a cabo la visita de los alféreces alumnos de la LXVII promoción a las instalaciones del CGS y C3S del Ministerio de Defensa, situadas en el Cuartelamiento Capitán Sevillano.

La visita comenzó por una exposición sobre las misiones del CGS; a continuación se detalló la arquitectura EoIP del SMCM en la que se pudo conocer la arquitectura de la red IP de mando y control, el Sistema de Información Militar y la evolución de la red IP STM.

Posteriormente se visitó la Sección de Operaciones donde se expuso el trabajo que llevan a cabo y las distintas incidencias que han de afrontar diariamente.

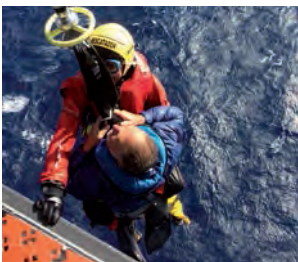
Por último, se procedió a la visita de las dependencias del SUBOPER CON-SIS (C3S) en la que se expusieron las responsabilidades y cometidos del organismo como centro de control y supervisión de todas las redes, tanto de mando y control conjuntos como del dominio específico del Ejército de Tierra.





## RESCATE DEL 801 ESCUADRÓN

En la mañana del 1 de octubre el Ala 49 llevó a cabo una misión de búsqueda, a petición de Salvamento Marítimo, de un velero de bandera alemana que previamente había lanzado señales de socorro. Se activó la tripulación de alarma que despegó de la Base Aérea de Son San Juan en un helicóptero SA 330 Puma.



La zona desde la cual procedía la señal de socorro se encontraba a unos 40 kilómetros al Este de Porto Colom, entre Mallorca y Menorca. La localización del barco fue rápida y se comprobó que apenas tenía gobernabilidad, sus velas estaban en pésimas condiciones y habían perdido el bote de socorro.

Desde el helicóptero se apreciaba que los dos tripulantes se encontraban conscientes e intentaban recuperar el control del barco. Los intentos de comunicación con la tripulación del velero fueron infructuosos y mediante señales manuales confirmaron que no tenían radio operativa. Transmitida toda la información recibida al Centro Coordinador de Rescate de



Palma, el helicóptero asumió un rol de escolta hasta que las embarcaciones de Salvamento Marítimo llegasen para remolcar el velero.

Finalmente la tripulación del velero lanzó una balsa de socorro inflable dejando claras sus intenciones de abandonar el barco, ante lo cual, el helicóptero del Ala 49 procedió al rescate. Inicialmente se hizo descender a uno de los rescatadores

para ayudar en la evacuación del barco a la balsa de socorro y una vez en ésta el segundo rescatador también descendió para el izado de los supervivientes.

Una vez a bordo del helicóptero el enfermero de vuelo comunicó que los dos tripulantes, ambos de edades avanzadas, presentaban un buen estado pese a la fatiga, signos leves de hipotermia y uno de ellos contusiones leves en un costado resultado del abandono de la embarcación.

Se transmitió el estado de los supervivientes al Centro Coordinador de Rescate de Palma, el cual gestionó la toma en tierra y recogida de los supervivientes en el helipuerto del hospital de Son Espases en Palma de Mallorca para una mayor valoración de su estado.

## HOMENAJE A LA BANDERA NACIONAL EN TORREJÓN DE ARDOZ

El 4 de octubre tuvo lugar la 8ª edición del acto de homenaje a la Bandera Nacional, en la Plaza de España del Municipio Madrileño de Torrejón de Ardoz.

El acto fue presidido por el general jefe de la Base Aérea de Torrejón, general de brigada Juan Antonio Ortega Vázquez, acompañado por el alcalde de la ciudad, Ignacio Vázquez Casavilla.

Después de rendir honores a la autoridad, se realizó el traslado de la Enseña Nacional por representantes de todas las Unidades participantes y personal civil de la Hermandad Virgen de Rosario de la localidad, hasta su lugar de izado.

Para finalizar, tuvo lugar el homenaje a los que dieron su vida por España y el desfile terrestre de las Unidades de Fuerzas Armadas, Cuerpos y Fuerzas de Seguridad y Policía Local.

La fuerza que rindió honores estuvo compuesta por Escuadra de Gastadores de la Escuadrilla de Honores del EA, Unidad de Música del

MAGEN y Escuadrilla de Honores compuesta por cuatro secciones: una sección de la Escuadrilla de Honores del EA, una sección de la Brigada Paracaidista de Paracuellos del Jarama, una sección de la Guardia Civil y una sección de la Unidad Militar de Emergencias de la Base Aérea de Torrejón; las Unidades Caninas de la Policía Local de Torrejón y de Protección Civil y la Unidad Central de Caballería del Cuerpo de Policía Nacional.



## JURA DE BANDERA EN LA PLAZA NUEVA DE SEVILLA

El 4 de octubre, tuvo lugar en la emblemática Plaza Nueva de Sevilla un acto de jura de Bandera para aquellos ciudadanos que de manera voluntaria y a través de la Delegación de Defensa en Andalucía o del Acuartelamiento Aéreo de Tablada, solicitaron su participación. Entre las personas que prestaron juramento o promesa de fidelidad a la bandera, se encontraba el cónsul de El Salvador, el jefe de la Policía de Andalucía Occidental y el rector de la Universidad de Sevilla, así como otras personalidades de distintos estamentos de la sociedad sevillana.

El evento, organizado por el Acuartelamiento Aéreo de Tablada y con la colaboración del Ayuntamiento de Sevilla, fue presidido por el general director de Enseñanza, Pablo José Castillo Bretón, y al mismo han asistido numerosas autoridades civiles y militares de la capital andaluza.

El objetivo de este acto militar es acercar de algún modo el Ejército del Aire y las Fuerzas Armadas a la sociedad sevillana, brindándoles la oportunidad de expresar o renovar su compromiso con la defensa de España.

Dado el gran número de personas que habían solicitado participar en el acto, más de 400, se habilitaron dos banderas, en un ambiente cargado de verdadero entusiasmo y seguido por el numeroso público asistente.

Durante la ceremonia se interpretó el himno del Ejército del Aire y se llevó a cabo el homenaje a los que dieron su vida por España, finalizando el acto con el desfile de las fuerzas participantes, procedentes de las unidades ubicadas en Tablada.





## VISITA AL ALA 11 DEL XVII CURSO DE ESTADO MAYOR DE LAS FUERZAS ARMADAS

El 7 de octubre realizaron una visita al Ala 11 los alumnos del XVII Curso de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas, al objeto de conocer el funcionamiento y misión de los sistemas de armas que operan en ella.

Tras ser recibidos por el coronel jefe de la Base Aérea de Morón y Ala 11 y una comisión de la Unidad y la fotografía tradicional, en la sala de conferencias del Grupo 11 el coronel Ysasi expuso las particularidades de la Base y del Ala 11, incidiendo en las características

y capacidades del C.16 y del P.3 así como en las misiones que actualmente llevan a cabo.

A continuación iniciaron un recorrido para visitar el Grupo 22, donde asistieron a un briefing específico sobre la misión que dicho Grupo lleva a cabo desde Sigonella en el marco de la operación EUNAVFORMED. Tras una exposición estática de los aviones C.16 y P.3 y el banco de motores, incluyendo una demostración de las capacidades de éste, finalizó la jornada.

## EL CORONEL JEFE DEL ALA 49 DESPIDE AL PRIMER CONTINGENTE DE ESTA UNIDAD QUE PARTICIPA EN LA OPERACIÓN "SEGURIDAD COOPERATIVA"



En el marco de las misiones realizadas por el Ejército del Aire y con motivo de una nueva colaboración con el estado de Senegal, el 8 de octubre se inició la operación "Seguridad Cooperativa" en la que participó un destacamento del Ala 49 compuesto por 17 miembros y un avión D4 de vigilancia marítima, permaneciendo en Dakar hasta el 22 de octubre.

Esta cooperación se llevó a cabo realizando vuelos de

vigilancia marítima y reconocimiento sobre tierra, con personal de las Fuerzas Armadas de Senegal a bordo del D4, instruyéndoles en tácticas y modos de operación ISR.

El coronel jefe del Ala 49 Francisco Eusebio Lozano Lucas despidió a los componentes del destacamento, alentándoles y animándoles para que con su profesionalidad y total abnegación, ya demostradas en misiones anteriores.

## RELEVO DE MANDO DEL ACUARTELAMIENTO AÉREO DEL PRAT

El 14 de octubre, se realizó el acto de relevo en el mando del Acuartelamiento Aéreo del Prat, en Barcelona. El acto estuvo presidido por el segundo jefe del Mando Aéreo general, general de brigada Francisco Javier López Cillero, y tuvo lugar en la plaza "Comandante Anguera" del Acuartelamiento, así denominada en memoria del oficial de esta unidad asesinado por ETA en 1992. El Acuartelamiento, situado entre el Aeropuerto de Barcelona y el mar tiene sus orígenes en el año 1923 cuando la Armada construyó las primeras instalacio-



nes de lo que más tarde sería conocido popularmente como "aeródromo de los marinos" y que junto a las instalaciones aeronáuticas civiles que se habían ubicado en la zona

dieron origen a lo que hoy es el Aeropuerto de Barcelona, uno de los aeropuertos civiles más importantes de España.

A la llegada del general Francisco Javier López Cillero, y tras recibir las correspondientes novedades del coronel saliente, Miguel Ángel Falla Piñero, dio comienzo el acto reglamentario. A pesar de que en ese momento comenzó una fina lluvia, un nutrido grupo de invitados civiles militares acompañaban al personal de la unidad y autoridades. Afortunadamente la lluvia fue remitiendo sin llegar a desmerecer la solemnidad del evento.

Entre las autoridades asistentes al acto que quisieron

acompañar a los jefes entrante y saliente en este significativo día, se encontraba el teniente general Ricardo Álvarez-Espejo García, inspector general del Ejército acompañado del general secretario general Armando Chaure Frontiñán, el general Fernando González Arteaga, comandante militar de Barcelona y Tarragona, general Julián Roldán Martínez, jefe de la Base Aérea de Zaragoza, general Ángel Gonzalo Martín, general jefe de la 7ª Zona de la Guardia Civil, y el general Luis Antonio Ruíz Nogal, jefe de la Agrupación del Cuartel General del Ejército del Aire, unidad de procedencia del Coronel Plà.

## ▼ UAVs – Time to get real

Eric H. Biass/Roy Braybrook  
Armada International.  
Issue 4 august-september  
2015. Compendium.



Un amplio artículo nos expone la situación actual de los sistemas de armas no tripulados, los cuales desde los últimos teatros de operaciones están siendo utilizados exponencialmente, figurando como una capacidad indispensable en cualquier conflicto armado, extendiéndose su uso a todo tipo de operaciones, incluidas las de mantenimiento de la paz. El artículo contiene una exposición de un gran número de estas plataformas en forma de ficha, donde se recoge entre otra información sus dimensiones, la planta de potencia y el fabricante.

Estos sistemas ya pueden operar en cualquier condición meteorológica, siendo capaces de sobrevivir a la presencia de medios hostiles, tanto aéreos como a los sistemas de defensa aérea, haciéndose un análisis comparativo de costes de adquisición y operación con los sistemas tripulados.

Se expone la situación actual de las principales plataformas, está descrita con minuciosidad desde los proyectos como el SR-72 de Lockheed Martin, o el XS-1 de Boeing, pasando por el MQ-4C Triton, el Heron, o los más modesto, por su peso que no por sus capacidades, como el RQ-11 Raven o el Zala 421-04M/Lastochka, sin olvidarse de los sistemas de ala rotatoria como el Saab Skeldar, o el MQ-8C.

## ▼ Beyond U-2

Guy Norris  
Aviation Week & Space  
Technology. Vol 177 nº 17  
august 31, september 13.  
2015.



Aunque inicialmente la fuerza aérea de los Estados Unidos, tenía prevista retirar la flota de U-2, actualmente esta decisión está siendo estudiada nuevamente, los buenos resultados obtenidos de la combinación de sistemas entre el U-2 y el RQ-4B Global Hawk, en la cual el U-2 realiza operaciones que actualmente no las puede llevar a cabo el Global Hawk, es por ello que los analistas piensan que con el nuevo U-2, las lagunas de obtención de la capacidad ISR (Intelligence, Surveillance and Reconnaissance), quedarían plenamente cubiertas.

Hay que tener presente que este sistema de armas comenzó su andadura hace ahora sesenta años, realizando su primer vuelo el 1 de agosto de 1955, y aunque en principio sólo tenía previsto realizar un rodaje a alta velocidad, debido a que el diseño de sus alas le daba una sustentación tan eficiente, al alcanzar los 70 nudos el avión comenzó a elevarse. Su primer sensor a bordo era de la empresa Polaroid que desarrolló la óptica de una cámara de formato grande. Desde entonces la plataforma ha sufrido múltiples modernizaciones para adaptarlo a los requerimientos de sus nuevas misiones a desarrollar, el artículo nos expone la situación actual y futura de este incombustible sistema.



## ▼ Le moteur de l'innovation

Emmanuel Huberdeau  
AIR & COSMOS. No 2466.  
4 septembre 2015.



Dentro de la política de innovación, la fuerza aérea francesa inaugurará el primer de septiembre su remodelado CEAM (Centre d'Expériences Aériennes Militaires), ubicado Mont-de-Marsan, este centro desde 1933 se ha dedicado al desarrollo de la coordinación tanto de los sistemas aéreos, como de aquellos sistemas necesarios para las operaciones de la fuerza aérea, además de otros objetivos logrados a lo largo de estos años. Por él han pasado las mayores expertos de la fuerza aérea, analizando las lecciones aprendidas de los conflictos en los que han participado, creando la correspondiente doctrina.

Con este nuevo impulso al centro se pretende seguir en la vanguardia del empleo del poder aéreo, para ello el centro contará con una plantilla de 706 efectivos, divididos en 23 unidades, con seis divisiones, tres de ellas dedicadas básicamente al análisis de capacidades, y las tres restantes, de carácter funcional, dedicadas a la elaboración de la doctrina, el análisis de la experiencias en los conflictos, y al área del equipamiento, conformando el corazón de la renovación de la fuerza aérea como dice su Jefe del Estado Mayor el General Denis Mercier.



## ▼ The Future of Long-Range Strike

John A. Tirpak  
Air Force Magazine. Vol 98  
No 10. october 2015.



El artículo hace un análisis exhaustivo sobre los bombarderos de la fuerza aérea de los Estados Unidos, esta flota fundamental en la estrategia de la fuerza aérea se ve inmersa en la continua evolución de los requisitos operativos que se le exigen, los cuales se tienen que adaptar a las limitaciones presupuestarias actuales. Es por ello que la fuerza aérea está elaborando un documento con un nuevo formato denominado 30/20/10, una visión de las capacidades a 30 años, un plan estructurado de 20 años, y finalmente un programa presupuestario de 10 años.

Uno de los problemas de esta flota que la componen alrededor de 159 plataformas (20 B-2, 63 B-1B, y 76 B-52), es su gran vida operativa acumulada, por lo que se está continuamente en programas de modernización, con la esperanza de mantener operativa la flota hasta el año 2058. Esta flota se espera complementarla con la adquisición de una nueva plataforma LRS-B (Long-Range Strike Bomber), que deberá obtener su capacidad operativa para el año 2023.

Aunque el número de plataformas nucleares está limitado por el tratado START (60 en la actualidad), si finalmente se le asigna al nuevo sistema LRS-B esta capacidad, algunos de los B-52 pasarían a tener un papel convencional.



# Nuestro Museo

INDUSTRIA  
AERONÁUTICA PIONERAS EN  
ESPAÑA

**T**erminábamos el artículo del número anterior, con el encargo del Coronel Vives a la empresa constructora de automóviles Hispano Suiza de Barcelona de fabricar un motor de aviación, proporcionando a dicha empresa todo el apoyo necesario en cuanto al conocimiento de motores existentes en el Servicio.

La Hispano-Suiza Fábrica de Automóviles S.A. fue fundada en Barcelona en junio de 1904. El enorme éxito de sus modelos, tanto en el extranjero como en nuestro país, impulsó a la empresa a abrir en 1911 una nueva factoría en París.

Una vez aceptado el encargo del coronel Vives, la empresa decidió diseñar y fabricar un motor original de ocho cilindros en V, seguido

Museo de Aeronáutica  
y Astronáutica



Museo del Aire

de cerca por Vives el desarrollo del motor, este pudo probarse con éxito en el banco de pruebas de Barcelona en los primeros meses de 1915, dando una potencia de 140 CV. Meses más tarde, el motor fue probado con éxito en Cuatro Vientos, montado en un aeroplano, también español, el Barrón "Flecha". Ante el excepcional comportamiento de este motor, el gobierno francés se interesó por él, solicitando licencia para iniciar su fabricación.

Así, la producción de motores Hispano-Suiza se multiplicó, tanto en la factoría de Barcelona como en la de París, concediéndose licencias de fabricación a 13 sociedades francesas y a varias de Inglaterra, Estados Unidos, Rusia, Japón e Italia. Entre las diversas versiones del motor de 8 cilindros en V, que oscilaban entre los 140, 200 y 300 CV, se fabricaron cerca de 50.000 unidades de la Hispano Suiza.

Durante la Guerra Europea, se construyeron en nuestro país cerca de 120 aeroplanos. Aproximadamente, la cuarta parte lo fueron en los talleres que Aviación Militar poseía en Cuatro Vientos y los restantes en las nacientes empresas civiles Pujol, Comabellá y Cía de Barcelona; Carde y Escoriaza de Zaragoza; Compañía Española de Construcciones Aeronáuticas CECA en Barcelona, y Santander; la Hispano de Guadalajara y ENA en Getafe.

Al comenzar la Gran Guerra, el total de aviones militares en España no pasaban de la treintena y su origen era extranjero excepto los Alvaro II y Acedo I. Aviación Militar, contaba solo en la Península con el Aeródromo de Cuatro Vientos y los campos auxiliares de Alcalá y Guadalajara, y los tres aeródromos de Marruecos. Ya en 1915 se estableció el de los Alcázares y durante el año 1917 el aeródromo civil de Getafe pasó al Ministerio de la Guerra y se creó el de Tablada (Sevilla).

Ante la imposibilidad de poder importar aviones, el Servicio de Aeronáutica Militar decidió nacionalizar la fabricación del Maurice Farman MF-7, encargándose de la fabricación de 12 ejemplares (quizás alguno más), la empresa Carde y Escoriaza de Zaragoza, empresa que normalmente fabricada vagones de ferrocarril, y que había creado una sección de aviación bajo la dirección del capitán Ortiz de Echagüe, siendo equipados con motores franceses De Dion Boutón de 800 CV que en número de 24 se consiguieron importar. Estos aeroplanos "nacionales" se comenzaron a entregar a finales de 1915 y estu-



*Barrón Flecha con motor Hispano de 140 CV*



*Barrón W expresamente diseñado para el motor Hispano-Suiza*

vieron en activo hasta finales de 1919 y principios de 1920.

El capitán Eduardo Barrón, que en septiembre de 1914 se había hecho cargo de los Talleres de Cuatro Vientos, recibió el encargo de diseñar un aeroplano que permitiera mantener en servicio a las escuadrillas hasta entonces establecidas. Inspirándose en el Lohner Pfeil austriaco (seis de ellos habían llegado a Cuatro Vientos en junio de 1913), diseña el "Flecha" que poco se diferencia del Lohner, salvo en el motor (un Hispano de 140 CV), y algunos otros detalles, especialmente el tren de aterrizaje. Construida una pequeña serie de seis aparatos en los propios taller de Cuatro Vientos, pero que, ante la lenta entrega de los motores por parte de la empresa Barcelonesa, debieron de montar en un principio el motor Austro-Daimier de 90 CV. Poco más tarde, se encarga a la empresa Carde y Escoriaza una serie de 12 aviones, ya con el motor Hispano, con algunas modificaciones respecto a los anteriores, modificaciones introducidas por Ortiz de Echagüe, a la sazón Director de la Sección de Aviación de la empresa. Estos aviones fueron repartidos entre Zeluán y Tetuán (Marruecos), Cuatro Vientos y la Escuela de Sevilla. Son dados de baja en 1919, ante la llegada masiva de los más modernos aviones procedentes de la guerra europea.

Poco después del desarrollo del "Flecha", a sugerencia de SM el Rey, que expresó su deseo de que se fabricara un avión especialmente diseñado para el motor Hispano-Suiza, Barrón proyectó un biplano,

el "Barrón W", totalmente original. Construido en madera y tela, con carlingas bien separadas para ambos tripulantes. Otra vez, ante la lenta entrega de motores, el prototipo vuela con el motor Curtiss OX de 90 CV, el 4 de octubre de 1915. En los mismos talleres de Cuatro Vientos, se fabrican una serie de 12 "W", que entran en servicio durante 1917, seis de ellos enviados a Tetuán, siendo dados de baja antes de terminar el año 1919, en cumplimiento de la orden dada por el general Echagüe, nuevo director del Servicio, de dar de baja a casi todos los aparatos existentes, sustituidos por la avalancha del material que llega a España del stock de guerra aliado.

Durante el año de 1919, el teniente de Ingenieros y aviador Luis Sosa Pecos, que había sustituido a Barrón (que fue nombrado director de la Sección de Aviación que la Hispano estableció en Guadalajara) en los talleres de Cuatro Vientos, diseñó un aparato biplaza

de reconocimiento, denominado "Mixto" y que impulsado por un motor Hispano de 180 CV, fue fabricado en número de 12, prestando servicio en Marruecos entre 1919 y 1920.

La empresa Loring, Pujol y Cía. (heredera de Pujol, Comabella y Cía, desaparecida tras la muerte de Hedilla en octubre de 1917), construye un avión, derivado del famoso caza francés SPAD VII, cuyo prototipo, denominado "España" voló satisfactoriamente con motor Hispano de 140 CV y fue entregado a la Aeronáutica Militar. Ésta, encargó una serie de 12 ejemplares, que fueron encargados de fabricar por Talleres Hereter (continuadores de la firma anterior) y que deberían de ser impulsados por motores Hispano de 180 CV. Estos aviones, cuyas entregas comenzaron en 1920, no fueron aceptados por el Servicio, debido a innumerables defectos de construcción, siendo desguazados a finales de 1921.

Otra empresa española creada en aquellos años fue la Compañía Española de Construcciones Aeronáuticas (CECA), constituida en febrero de 1915. Dirigió la factoría Juan Pombo y los talleres Luis Acedo. Pronto, recibieron el encargo por parte de la Aeronáutica Militar de fabricar doce aviones del tipo del biplano biplaza Morane-Saulnier M.8.8, que una vez entregados y probados en Cuatro Vientos, hacia mediados de 1917, no fueron aceptados, lo que causó la desaparición de la empresa. ■



*Morane Saulnier construido por CECA. Nunca entraron en servicio*



# el vigía

## Cronología de la Aviación Militar Española

“CANARIO” AZAOLA  
Miembro del IHCA

### Hace 100 años Nacimiento

Mataró 19 abril 1915

**F**elizmente ha dado a luz un niño, doña Ana Espiell Finestras, esposa del eminente doctor don Trinidad Cruzate Grenzer; el recién nacido recibirá el nombre de José María.

**Nota de El Vigía:** Tras un brillante bachiller, cursado en las Escuelas Pías de su ciudad natal, José M<sup>a</sup> Cruzate Espiell, marchó a Barcelona para estudiar la carrera de medicina que la Guerra Civil frustró. Desempeñando la dura tarea de camillero primero y sanitario después, actuó en diferentes frentes, hasta que, atraído por la Aviación –que, por cierto, en alguna ocasión les había arreado bien– finalizando ya 1937, se presentó a un curso de pilotos. Dada la



congestión de las escuelas españolas, junto a una veintena de jóvenes fue enviado a Alemania de donde, con una muy completa instrucción, regresaron en febrero de 1939, cuando la guerra tocaba ya a su fin.

Destinado a los bimotores de bombardeo ligero Heinkel 111 de

Logroño, pronto se incorporó a la Escuela Superior del Vuelo, donde realizó el curso de Vuelo Sin Visibilidad.

Tras su paso por la Academia de Aviación de León se profesionaliza y regresa a Mataró.

En octubre de 1943, fue elegido para relevar al primer piloto del Junkers 52 de enlace entre la Embajada de España en Berlín y las unidades de voluntarios que luchaban en el frente ruso. Los seis meses que permaneció en tal función, en aquellas

inhóspitas tierras, pudo constatar lo que es hacer la guerra con un trimotor lento e indefenso, en medio de una meteorología hostil acumulando hielo el avión y en alguna ocasión volando ¡¡a menos de 10 metros del suelo!! Evidentemente, el terreno se encontraba unos metros por debajo del nivel del mar. A lo largo de las 273 horas que cumplió, no fue raro que recibiera algún nada agradable impacto de las armas de partisanos, afortunadamente sin consecuencias.

De regreso a España, vuelve a Mataró- lo suyo, es el vuelo con instrumentos- y publica *Sistemas Radioeléctricos de Navegación Aérea*, una obra de referencia para los alumnos de la época. En la compañía Iberia, practica y enseña navegación astronómica en vuelos transatlánticos.

Un día, al hacer en Mataró la revisión exterior de un Heinkel 111, al desprenderse la trampilla de acceso ventral, le golpeó fuertemente en la cabeza; repuesto, pronto volvió a su quehacer, y haciendo bueno el viejo dicho de *solamente rompe aviones quien los vuela*, con 2.700 horas de vuelo en su haber, con ocasión de llevar a la Maestranza de León uno de los bimotores Lockheed “Lodestar”, de curiosa historia, al rodar tras la toma en este aeródromo quiso la mala suerte que, por fallo del sistema hidráulico, sin frenos, se “tragara” un avión del mismo tipo que se hallaba en la línea. Ni él, ni el cabo 1º mecánico Martín Guillén que le acompañaba, sufrieron daño alguno, pero su T.4-5 y el T.4-6 abordado resultaron con desperfectos de un 60 y 70 % de su valor total.

Habían pasado ya unos años, pero resentido del golpe con la trampilla del Heinkel, le ocasionaron trastornos que motivaron su baja en el

servicio de vuelo (había totalizado 4.417 horas) y el pase al Cuerpo de Mutilados.

Realiza el curso de Estado Mayor y obtiene el nº 1 de su promoción. Destinado a la Escuela Superior del Aire enseña Cooperación Aeroterrestre, luego ejerce la docencia en la Escuela de Mandos Superiores y pasa al Mando de Material.

En 1966 es nombrado 2º y más tarde jefe del Aeropuerto Transoceánico de Barajas; puesto en el que, en 1978, pasó a la reserva, otorgándosele –dados sus indudables méritos– el ascenso a general honorífico.

Dotado de una mente y memoria envidiables; para este cronista que gozó de su amistad, las charlas de temas históricos que mantuvo con él, fueron todo un lujo.

Muy pronto hará un año que, a punto cumplir los 100, falleció en Madrid, rodeado de su extensa familia en la que un hijo y un nieto han seguido sus pasos como aviadores.



### Hace 75 años Ejercicios

Madrid 6 noviembre 1940

**S.E. el Generalísimo** Franco, acompañado de altos jefes militares, asistió esta mañana en el campo de operaciones de San Pedro, próximo a Colmenar Viejo, a los ejercicios tácticos de conjunto de la 13 División al mando del general Rada. Las operaciones, en las que han intervenido fuerzas de Infantería, Artillería, Ingenieros, Antiaéreos y Aviación, resultaron brillantísimas. Llamando especialmente la atención, por su vistosidad, la actuación de los Heinkel 51 del 31 Regimiento que, al mando del teniente coronel Bermúdez de Castro -foto superior-, trajeron al recuerdo de todos, las épicas “Cadenas” de la todavía reciente, campaña.

Finalizados los ejercicios, S.E. visitó detenidamente el campamento, presenciando después el desfile de todas las fuerzas.

### Hace 90 años Ascenso

Melilla 19 noviembre 1925

**D**espués de aquilatados los méritos contraídos por el teniente coronel don Alfredo Kindelán, S.M. el Rey (q.D.g.) ha firmado el ascenso de éste al empleo de coronel. Kindelán, el inteligente ingeniero militar, prestigio de la Aviación Española, figura que ha traspasado las fronteras de España, siendo tan apreciadas en el extranjero sus excepcionales cualidades como en su propio país; además de un espíritu organizador y de poseer unas condiciones singulares para el mando de esa moderna arma de combate, vertió su sangre cuando volaba a escasa altura de los campos rifeños, con el mismo desprecio de la vida, que todos los caballeros del Aire, sus discípulos. A este brillante jefe del Ejército, enviamos nuestra sincera felicitación por el merecido ascenso. (De El Telegrama del Rif).





## Hace 75 años Visita

Madrid 8 noviembre 1940

Procedente del Reino Unido, vía Lisboa, ha regresado la misión aeronáutica española que, integrada por el teniente coronel Juan Antonio Ansaldo y los capitanes Santiago Avial y José Larios quienes, en compañía del agregado aéreo británico en Madrid, ha visitado distintas instalaciones, militares. Luego de cumplimentar a altos jefes de la RAF, el programa incluyó la visita a dos aeródromos de la caza, famosos bastiones contra la Luftwaffe durante la Batalla de Inglaterra; donde presenciaron sendas demostraciones de vuelo con un Hurricane y un Spitfire. Por aire les trasladaron a un aeródromo escuela y por último, pudieron ver la actividad de dos bases de bombardeo, en una de las cuales hicieron noche, a fin de presenciar la salida de distintas escuadrillas a cumplir su misión, esperando hasta

el amanecer su regreso, pero no todos los aviones lo consiguieron.

Agasajada en todo momento por los aviadores de la RAF, el subsecretario del Aire capitán H.H. Balfour, les ofreció un almuerzo de despedida.

## Hace 70 años Nomenclatura

2 noviembre 1945

Por medio de la Instrucción General nº 1 (ver El Vigía. R de A y A. 11-2005) se establecen las nuevas designaciones para los aviones e hidroaviones. En adelante, se



sustituyen los dígitos de tipo de avión que aparecían en el costado, a ambos lados del fuselaje, por los de la unidad de pertenencia, seguido del número, que dentro de la citada unidad haya recibido.

Un ejemplo, es el presente Polikarpov I-15 "Chato"/"Curtis", segundo aparato de este tipo, integrado en el 32 Regimiento de Asalto (Alicante-Rabasa).



## Hace 45 años Relevo

Talavera la Real 12 noviembre 1970

El alborozo que se vivió hoy en la Escuela de Reactores ha sido de los que hacen época. Comenzó con las dos pasadas con postquemador, que dieron sobre la misma los primeros Northrop F-5B, que pilotados por los capitanes Alfonso del Río, José M<sup>a</sup> Pérez Tudó y Asterio Mira, llegaban con destino a este centro. Tan pronto tomaron tie-

## Hace 30 años Susto

Madrid 26 noviembre 1985

Acababa de dar la una del mediodía cuando un Phantom del Ala nº 12, pilotado por el capitán Ricardo Nevado y el teniente coronel José Antonio Fernández Garzo despegaba de la Base de Torrejón, con destino al Polígono de Tiro de Caudé. Dos minutos después, una bomba de ejercicio, desprendida del potente reactor, caía sobre las viviendas números 8 y 10 de la calle Mérida, en el barrio de Moratalaz. No exento el suceso de aparatividad, con la consiguiente alarma entre el vecindario, si bien no ha producido víctimas, si daños materiales.

Poco después el jefe del MACOM teniente general Luis Delgado Sánchez Arjona, se reunía con los afectados para mostrarles su pesar; explicarles que la "bombeta" —como éstos la llamaban— no contenía carga explosiva, he informar que, lógicamente, se les indemnizaría

Curiosamente, unos años antes, el 25 de abril de 1983, Nevado, junto al también capitán Antonio Marqués, forzado por una grave emergencia, había tenido que abandonar un "Phantom" con el asiento lanzable en un páramo albaceteño. Ambos resultaron ilesos y el excelente relato, de gran utilidad para la Seguridad de Vuelo que escribió Nevado, mereció el Primer Premio del Concurso para capitanes de Revista de Aeronáutica y Astronáutica.

## Hace 55 años Estandarte

El Copero 7 noviembre 1960

La vinculación de Huelva con la Aviación Española —recordemos que de Palos partió el glorioso "Plus Ultra"— ha llevado al Ayuntamiento onubense a ofrecer un estandarte a la sevillana Ala de Cazabombardero nº 7, en el curso de una brillante ceremonia, que la intermitente lluvia no consiguió deslucir.

En el campo de vuelos formaban fuerzas de las Alas 7 y 25, además de otras del Ejército de Tierra; tras ellas, en espectaculares líneas, más de un centenar de aviones C.4K popularmente conocidos como "Messer" o "Buchones".

El acto, presidido por el cardenal arzobispo de Sevilla y el teniente general jefe de la Región Aérea del Estrecho, contó con la presencia de todas las autoridades civiles y militares; fue celebrado en un amplio hangar donde se había elevado un altar a Nuestra Señora de Loreto en el que, a modo de palio, se abría un paracaídas, "dando escolta" a los lados sendos "Buchones" armados con cohetes.

Tras la bendición del estandarte, Teresa Talero de Segovia, esposa del alcalde, en función de madrina, luego de un parlamento en tonos patrióticos, hizo entrega de la enseña al coronel Cabello de Mena, quien le respondió agradecido.

A continuación, en el campo se celebró la Jura de Bandera de 1.400 reclutas; finalizada ésta, las tropas que habían formado desfilaron en columna de honor y los invitados fueron agasajados con un espléndido cocktail.



# Internet y nuevas tecnologías

ROBERTO PLÁ  
Coronel de Aviación  
<http://robertopla.net/>

## SOFTWARE

### SOFTWARE OCULTO

Numerosos dispositivos que utilizamos a diario están controlados por software. Si no se comportan de forma adecuada, es porque este software está mal diseñado. Sin embargo, en muy raras ocasiones se nos concede la oportunidad de sugerir un cambio en el mismo, ni tan solo de saber algo sobre el funcionamiento o funciones inmutables que este software realiza.

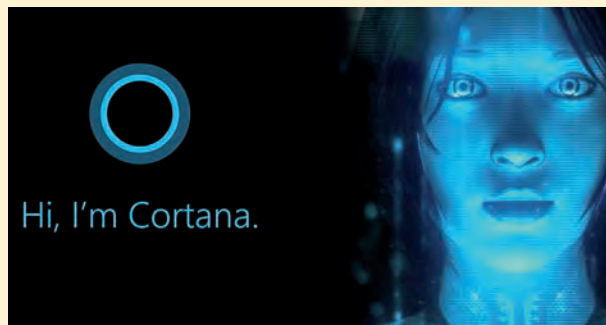
Los primeros usuarios de ordenadores se acostumbraron a 'trastear' en sus máquinas para ajustarlas. Es probable que muchas de estas operaciones realizadas por los usuarios fueran motivo de disfunciones, averías o auténticos desastres, pero los usuarios nos hemos vuelto cómodos y no queremos tener que andar haciendo bricolaje en nuestros dispositivos: queremos que la única operación que debamos hacer en ellos antes de usarlos sea conectarlos. Por otra parte los fabricantes han comprendido que los ajustes en manos de los usuarios son puertas abiertas al caos. Estas realidades han propiciado una tendencia a 'encapsular' las prestaciones de cualquier dispositivo lejos de la manipulación del usuario.

Habrà quien considere esto como una ventaja, ya que el dispositivo actualiza su software, obtiene datos y se adapta al comportamiento y costumbres del usuario sin que este tenga que preocuparse lo más mínimo. No se trata de que no tenga que leer el manual, algo que ya se daba por descontado, pues nadie lo hacía, sino que el mismo manual ni siquiera existe.

En un mundo ideal, este sería un gran logro. Como todos somos conscientes que el mundo real es imper-

fecto y muy diferente del ideal, lo cierto es que nos encontramos con dispositivos que tienen controles con iconos misteriosos y tenemos que explorarlos exponiendo a veces nuestros datos, en un proceso de aprendizaje mediante el método "ensayo-error". Dispositivos que se conectan a la red sin contar con nuestra aprobación, que recolectan nadie sabe que datos para enviarlos a nadie sabe dónde. Errores que produce mensajes crípticos aunque todo parece seguir funcionando...

Y no estoy solo hablando de los teléfonos mal llamados inteligentes, me refiero también, por ejemplo, a los coches. El mío se empeña en decirme que no puede vigilar la presión de los neumáticos. Es todo lo que consiguió



el servicio técnico después de que insistiera en que a un neumático le faltaba presión sin motivo aparente. Otros se dedican a disimular cuando les hacen un control de contaminación y simplemente mienten, porque llevan un software cuya función es ¡mentir!

O de los múltiples fallos, de diseño y de programación, que tienen páginas tan visitadas como la de la mejor compañía de ferrocarriles de España, donde sacar un billete es un suplicio. También del ya insustituible sintonizador-grabador de la televisión digital, vía antena, cable o satélite, cuyo funcionamiento parece ser un intento

de animar al telespectador para que use su tiempo en cosas más útiles que ver la caja tonta.

Nuestra vida ya está inundada de aparatos y servicios cuyo funcionamiento depende de un software oculto, del que no conocemos ni su fabricante, ni su funcionamiento ni sus posibles fallos, del que nadie se responsabiliza y cuya reparación no está prevista, suponiendo que alguien admita que nuestro problema se debe al software incluido en nuestro aparato.

Todas estas prácticas no tienen como finalidad 'mejorar la experiencia del usuario', sino ahorrar dinero a los fabricantes a costa de los derechos del consumidor, a costa de su pérdida de intimidad, de su dignidad como persona reducida a un objeto de comercio, de su seguridad y de sus intereses.

Las cosas podrían ser de otra manera, pero solo si decidimos que nuestra dignidad, derechos e intereses son más importantes que dejarse llevar por la moda o el consumismo. Quizás así consigamos que el software integrado en nuestros dispositivos sea revisable por el técnico que nosotros elijamos, sus prestaciones comprobables y su funcionamiento responda a un patrón conocido y previsto.

 <http://delicious.com/rpla/raa848a>

## NOVEDADES EN WINDOWS 10

La nueva versión del sistema operativo de Microsoft está llegando a los ordenadores de millones de usuarios que han visto facilitada su instalación por una atractiva oferta para actualizar por parte de la compañía que ofrece de forma gratuita Windows 10 a los usuarios legales de Windows 7 y



8. Estos usuarios tienen que tener actualizados sus sistemas con los últimos "Pack Services" y pedir turno para la actualización en la web de Microsoft. En un momento determinado, pasados unos días, aparece un icono en la barra de herramientas que permite la actualización del sistema a la versión 10. En algunos blogs se ha explicado también como forzar la actualización en un proceso que no resulta complicado. Sin embargo esta actualización no es extensible a los usuarios de empresas.

Pero ¿Merece la pena actualizarse? ¿Que nos aporta Windows 10?

Hay que decir que muchos usuarios de Windows 7 se sienten cómodos con su sistema, Incluso algunos irreductibles se resisten a abandonar Windows XP, al que tanto les costó acostumbrarse después de desinstalar Windows 98 sin haber pasado por Windows Me, ni otros engendros de Microsoft.

Es difícil separar los cantos de sirena de la publicidad de las auténticas mejoras en el sistema si eres de los primeros atrevidos en instalar la actualización. Ahora que ya han pasado unos meses desde su lanzamiento y algunos compañeros alrededor han hecho sus pruebas, es el momento de sondear su experiencia.

Por de pronto, lo que se cifra como una gran novedad en realidad es enmendar un error. Se trata del retorno del menú inicio que había desaparecido en las últimas versiones de Windows. Lo que pasa es que los fabricantes siguen las tendencias mayoritarias y estas nos llevan a los aparatos de pantalla pequeña y táctil. Los controles han de ser grandes, porque nuestro dedo apoyado en la pantalla es más grande que el clásico puntero del ratón. Los menús de texto que nos han acompañado durante tanto tiempo casi no se ven, de forma que se han impuesto menús en forma de mosaico y el desplazamiento de pantallas completas arrastrándolas con el dedo, emulando el gesto de pasar página en un libro.

Todo esto es un nuevo paradigma de uso en los dispositivos móviles, pero ¿que pasa en el entorno de so-

brema?. Pues que hay un gran grupo de usuarios que se aferran a su escritorio "de toda la vida" y quieren seguir usando sus confortables ordenadores con grandes pantallas sin tener que cambiar de tarjeta gráfica, añadir memoria y actualizar el disco



o uno de capacidad medida en Terabytes.

Y aunque Windows 10 presume de ser ligero como una pluma, lo cierto es que sigue la ley inmutable del software comercial: si quieres disfrutar de las novedades, ves pensando en usar una máquina actualizada, ya que ninguna máquina es capaz de soportar las novedades durante más de tres años sin parecer un resto arqueológico.

Otra de las novedades más comentadas es Cortana, el asistente personal inteligente. Un software al que le puedes pedir que te cuente un chiste o anote una cita en la agenda, que te busque un archivo o que busque un billete de avión barato.

Desde luego un buen buscador será necesario pues lo que se anuncia como un gran avance, a mi me parece un desastre. Todas tus fotos "en un solo sitio", una tendencia en muchos sistemas de 'organización'. La verdad es que yo prefiero aferrarme a las viejas carpetas o directorios y organizar mis fotos como yo quiera, con la seguridad de saber si están en mi ordenador, en la nube o que si las borro no aparecerán nunca jamás.

Microsoft Edge es el navegador por defecto de Windows 10. Aunque aun tendrá integrado Internet Explorer por razones de compatibilidad –sobre todo en empresas que suelen usar IE9– Edge pretende colocar el concepto de navegación a otro nivel, facilitando la consulta y recopilación

de información que quedará centralizada en el "Hub" desde donde podremos ir a Favoritos o a páginas guardadas. Con Edge se pueden tomar notas en las páginas, simplemente dibujando encima si se trata de una pantalla táctil, escribiendo una nota o resaltando un texto.

Naturalmente también está el lado oscuro. Además de los tradicionales problemas de las primeras versiones que se solucionaron ya, o se solucionarán en los próximos Pack Services, Windows se apunta a la tendencia de actualizaciones, chequeos y conexiones a través de la red sin conocimiento ni control del usuario.

Los expertos que han analizado Windows 10 se quejan de que bajo un aparente control por parte del usuario, que puede elegir que su sistema no se comunique con los servidores de Microsoft, el sistema seguirá haciéndolo, enviando datos sobre nuestras búsquedas en Bing, o descargando nuevos 'Tiles' aunque lo hayamos desechado en las opciones. Este tipo de comunicaciones, a veces cifradas arrojan dudas sobre cual es la auténtica naturaleza de los datos que nuestro sistema comparte con su casa madre y tras las dudas sembradas por el caso Snowden, cuantos de estos datos están a disposición del gobierno USA.

Quizás como usuarios podemos renunciar a nuestros derechos y convertirnos en súbditos de Microsoft que nos recompensará con una vida digital placentera a cambio -además- de nuestro dinero, pero en los entornos corporativos e institucionales, ¿como se gestionarán estas continuas conexiones con el Gran Hermano? ¿Se fiarán las grandes compañías y los gobiernos de la discreción de Microsoft para compartir con ellos sus proyectos, ideas y movimientos?. Si lo hicieran, estoy seguro que comprometerían gravemente su seguridad y libertad de acción.

<http://delicious.com/rpla/raa848b>

#### Enlaces

Los enlaces relacionados con este artículo pueden encontrarse en las direcciones que figuran al final de cada texto

# Bibliografía



**LA INTERMODALIDAD AEROPORTUARIA.** Coordinador Luis Utrilla Navarro y Lucía Serrano Muñoz. Volumen de 218 páginas de 13x20 cm. Editado por la Fundación Aena. C/General Pardiñas, 116-3º, 28006 Madrid. Año 2014. fundacionaena@aena.es

En este libro se recogen las nueve ponencias, expuestas en los tres días de duración de las XVIII Jornadas de Estudios Históricos Aeronáuticos, bajo el título de "La intermodalidad aeroportuaria", organizadas por la Fundación Aena, donde se aborda la necesidad de atender la relación aeropuerto-ciudad mediante la conexión integral de estas infraestructuras con otros medios de transporte, especialmente por carretera y ferrocarril. "Si a mediados del siglo XX la intermodalidad era una cuestión residual, destinada a las relaciones de los pasajeros con las empresas transportistas en el ámbito de los servicios regulares, hoy en día la intermodalidad se ha convertido en uno de los nudos gordianos de la eficacia de los sistemas de transportes en su conjunto". Los operadores de transporte, las compañías explotadoras y las autoridades gubernamentales, destinan hoy importantes esfuerzos técnicos, humanos y económicos para mejorar la eficacia y la eficiencia de los sistemas de interconexión. En estas jornadas se ha querido abordar esta compleja problemática desde la perspectiva

de la conexión aeroportuaria, al objeto de analizar cuál es la situación actual y cuáles son los retos del futuro. En el primer día se expuso la evolución de la planificación en las últimas décadas, teniendo como objetivo la integración territorial de los aeropuertos en el tejido urbano que les rodea. Se hizo un repaso histórico de la relación habida en el pasado y en el presente entre los aeropuertos y las ciudades a las que sirven, poniendo de manifiesto la debilidad de dichas relaciones. También se expuso la nueva experiencia surgida en torno al Spaceport, instalación aeroportuaria dedicada a las operaciones comerciales de los nuevos vehículos espaciales, y que representa un nuevo paradigma de la conectividad aeroportuaria dirigida a las futuras conexiones suborbitales entre ciudades. El segundo día se centró en la importancia de la comunicación entre modos, analizando las servidumbres y limitaciones operativas y ambientales que los aeropuertos generan en su entorno inmediato y cuyo objetivo es garantizar la seguridad operacional del sistema. Se analiza el desarrollo que las redes viarias urbanas e interurbanas han tenido en los últimos desarrollos aeroportuarios, y en la conectividad de los servicios ferroviarios con los aeropuertos, planteando los nuevos modelos de desarrollo territorial asociados a los modos de transporte urbano e interurbano y la transformación de los conceptos de centralidad asociados a las futuras mega ciudades. El último día estuvo dedicado al análisis de la importancia socioeconómica de la intermodalidad aeroportuaria y las externalidades que de ellas se derivan. También a la importancia de los servicios urbanos de transporte en la movilidad ciudadana y la necesaria integración de estos servicios con las del transporte aéreo.

**GUÍA DEL MUSEO DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA.** Volumen de 324 páginas de 17x24 cm. Edita el Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica. Catálogo General de Publicaciones Oficiales. Julio de 2014. <http://www.publicacionesoficiales.boe.es>

Como afirma en el prólogo el coronel de Aviación Ángel Negrón Pezzi, desde hace años "faltaba una herramienta fiable que a propios y extraños pudiera servir a modo de guía o manual que incluyera la historia y vicisitudes de los fondos museísticos, con especial atención a los aviones -son los que más llaman la atención de los visitantes- de una u otra época". No es homogéneo el espacio dedicado a todas las aeronaves, disponiendo de una mayor tratamiento y extensión aquellas que tuvieron más relevancia en la historia de la Aviación Española, tanto por sus vuelos de gran trascendencia y sus años de magnífico servicio, que otras que pasaron por el inventario de la Aviación sin pena ni gloria. Desde el principio ya se avisa al lector de la total ausencia de las clásicas tablas de características y prestaciones de aeronaves y motores, pues se ha querido dar al libro una doble funcionalidad: como instrumento de consulta y formación para los guías del museo y como manual básico para el visitante, sin pretensiones de abarcar otros campos, repletos de tecnicismos. El libro contiene la historia del Museo de Aeronáutica y Astronáutica (MAA) que, tras la creación del Ejército del Aire al finalizar la Guerra Civil española, fue concebido con la idea de preservar la historia y evolución de nuestra aeronáutica. En diciembre de 1948 se elaboró el proyecto de museo



que se instalaría en los bajos del edificio del Ministerio del Aire. Por Decreto en 1966 se creó el MAA con sede en Madrid. En 1975 se decidió instalar el museo en su actual emplazamiento de Cuatro Vientos, abriendo sus puertas al público en mayo de 1981. Continúa el libro con unas recomendaciones para antes de comenzar la visita y durante la misma, con el fin de facilitar al visitante un recorrido que le permita hacerse una buena idea de conjunto y sacar el máximo partido de la visita. Sigue el relato del origen de la Cruz de San Andrés en los aviones militares españoles y del emblema de aviación. El primero se remonta a la vinculación de la Cruz (aspa) de Borgoña al escudo de la infanta Juana de Castilla, hija de los Reyes Católicos, tras su matrimonio con Felipe el Hermoso. Dicha aspa la ordenó pintar el general Franco sobre fondo blanco en la cola de los aviones, en agosto de 1936, para distinguirlos de los republicanos y evitar derribos no deseados. El segundo fue creado en el Reglamento del Servicio de Aeronáutica de 1913. Su diseño fue propuesto por la infanta Beatriz, esposa del infante Alfonso de Orleans, y consistía en dos alas de plata unidas por un círculo rojo y orladas por la corona real, que con pequeñas variaciones ha perdurado hasta nuestros días. Se hace seguidamente una breve introducción de cada uno de los hangares y de su contenido detallado. En el hangar nº 1 se encuentran las aeronaves más notables por su protagonismo histórico, una Sala de Laureados y diversos expositores con banderas y estandarte. También figuran de forma resumida los Grandes Vuelos: de Palos de Moguer a Buenos Aires, del "Plus Ultra"; de Madrid a Manila de la "Patrulla Elcano"; de Melilla a Guinea de la "Patrulla Atlántida"; de Sevilla a Rio de Janeiro del "Jesús del Gran Poder"; de Sevilla a La Habana del "Cuatro Vientos"; de Madrid a Manila de Fernando Rein Loring; y de Santander a México de Juan Ignacio Pombo Alonso Pesquera.

## LA GUARNICIÓN DE LA FORTALEZA DE SAN FERNANDO

Carlos Díaz Capmany

134 páginas



PVP: 6 euros  
ISBN: 978-84-9091-038-2



PVP: 75 euros  
ISBN: 978-84-9091-077-1

## LA BATALLA DEL MAR OCEANO Volumen IV (tomo V)

Jorge Calvar Gross y otros

488 páginas

## EL GRAN CAPITÁN. GONZALO FERNÁNDEZ DE CORDOBA Y AGUILAR

Museo del Ejército

398 páginas



PVP: 12 euros  
ISBN: 978-84-9091-066-5



PVP: 6 euros  
ISBN: 978-84-9091-091-7

## ÁFRICA

Escuela de Altos Estudios de la Defensa

190 páginas



# LA DIFERENCIA ESTÁ EN SABER ELEGIR.

NO TODOS LOS MÁSTERES SON IGUALES, POR ESO, SI VAS A SEGUIR FORMÁNDOTE, ESCOGE UNO AVALADO POR SU CALIDAD. MÁSTER OFICIAL PARA PILOTOS.

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN DE EMPRESAS DE TRANSPORTE AÉREO

- Un claustro formado por **profesionales de reconocido prestigio**.
- Visión internacional de la mano de las **principales compañías aéreas**.
- Obtén conocimientos en la **dirección de empresas de operaciones aéreas**.

Compatible con la actividad profesional.  
Inicio: diciembre 2015.  
Oficial. 60 ECTS.

**INSCRÍBETE YA**  
**PLAZAS LIMITADAS**

Infórmate  
**902 23 23 50**  
[universidadeuropea.es](http://universidadeuropea.es)  
[postgrado@uem.es](mailto:postgrado@uem.es)



Escuela de Postgrado  
Universidad Europea  
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES