



Misión de Inspección de Vuelo a bordo del un Cessna Citation V para comprobar el estado operativo del sistema de radioayuda de la base aérea de Villanubla.





Un avión *Cessna Citation V TR* (Transporte y Reconocimiento) del 403 Escuadrón de Fuerzas Aéreas configurado para tomar fotografías aéreas toma en la base aérea de Getafe tras un vuelo fotogramétrico en la península.

# VOLAR CON SEGURIDAD

El Centro Cartográfico y Fotográfico contribuye desde 1979 a garantizar la fiabilidad de la navegación aérea, una de sus numerosas capacidades

**A** 5.400 pies de altura y diez millas de distancia de la base aérea de Villanueva un avión *Cessna Citation V* de reconocimiento se asoma a su senda de descenso e inicia la primera de las diez maniobras que debe ejecutar su tripulación para comprobar el estado operativo de un ILS, acrónimo inglés de Sistema de Aterrizaje por Instrumentos. Se trata de la radioayuda a la navegación aérea cuya señal emitida desde tierra siguen los pilotos militares y civiles para tomar con plenas garantías de seguridad en el aeródromo vallisoletano del Ejército del Aire y del Espacio.

En el interior de la aeronave el brigada Ibáñez, operador de la consola *UNIFIS 3000*, mantiene fija la mirada en su pantalla donde se muestra «la radioayuda de aproximación de precisión que estamos chequeando», indica. «La señal amarilla, indicativa de la trayectoria del *Cessna*, la de color verde, que refleja la señal radioeléctrica que guía

el aparato, y la roja, que marca el error si no coinciden las anteriores, se mantienen perfectamente alineadas», observa el capitán León, piloto de la aeronave, minutos más tarde, sobrevolando la pista, a punto de tomar. Finaliza la misión de inspección y, en esta ocasión, no ha sido necesario calibrar y ajustar los parámetros —anchura del haz, alineación, pendiente de descenso, medición de distancia...— del ILS. Tras concluir la navegación, los brigadas Ibáñez y Villanueva, destinados en la escuadrilla de Inspección de Vuelo del 403 Escuadrón del Centro Cartográfico y Fotográfico (CECAF), redactan un informe en el que se indica que el sistema de Villanueva es «utilizable» y certifican su correcto funcionamiento durante los próximos 180 días, hasta una nueva revisión.

«El sistema ha superado con éxito la ITV», destaca de manera coloquial el coronel Jacinto Chozas Monforte, jefe del CECAF, «una unidad multirol que conjuga modernidad y tradición», destaca.

### UNA UNIDAD, DOS SEDES

La inspección y calibración de los sistemas de radioayuda o el diseño de los procedimientos de aproximación instrumental a los aeródromos y bases de las Fuerzas Armadas son sus capacidades adquiridas más recientemente, ya en el siglo XXI. A ellas se suman otras muchas, asumidas de manera progresiva desde la creación del centro en 1979, como las de artes gráficas, producción editorial, digitalización, archivo y laboratorio fotográficos, transporte logístico de material y personal y aquellas casi centenarias, como la enseñanza, y las dos que dan nombre al centro: la Cartografía y la Fotografía. Estas dos capacidades son «nuestro ADN», señala el jefe del CECAF, que hoy se encuentra distribuido en dos emplazamientos de Madrid, las bases aéreas de Getafe y Cuatro Vientos. «Somos una unidad partida», indica el coronel Chozas, «otra de nuestras peculiaridades». La primera se ocupa de los vuelos para las misiones de fotografía

**CORONEL JACINTO CHOZAS MONFORTE**  
**JEFE DEL CECAF**

# «Somos un recurso crítico para las Fuerzas Armadas»



**D**ESDE hace algo más de un año, el coronel Jacinto Chozas Monforte trabaja en una suerte de «puente aéreo» continuo entre las bases de Cuatro Vientos y de Getafe para gestionar «un centro singular y muy específico». No solo por su doble ubicación, «sino porque no tiene recambio y si fallara en sus cometidos, muchas unidades resultarían afectadas, no solo las aéreas», asegura el jefe del CECAF. Su personal, «altamente especializado», subraya, desarrolla un amplio abanico de capacidades, de las que se benefician también organismos de la Administración y la sociedad civil.

## —¿Cómo se gestiona una unidad al servicio de una clientela tan variada?

—Con una actitud de proactividad para entender y dar respuesta ágil a las necesidades de las unidades que demandan nuestros productos y servicios. Y también con una mentalidad de orientación al cliente, por usar un término del ámbito empresarial, para adaptarnos a necesidades de los usuarios que, a veces, son cambiantes o inesperadas. Por ponerle un ejemplo, cuando las unidades aéreas tienen que desplegar en escenarios de los cuales no producimos cartografía propia, nos ponemos en marcha para conseguirla lo antes posible mediante mecanismos y acuerdos que permiten el intercambio de información cartográfica con países aliados y amigos.

—Disponer de una información fiable debe ser un recurso esencial para la navegación aérea.

—Afirmativo. Diría más; es un recurso crítico para las Fuerzas Armadas. Ya que como suelo decir, el CECAF no tiene repuesto. No existe otra unidad en el EA que realice el conjunto de misiones que realiza el centro, en particular las de inspección/calibración de radioayudas a la navegación o las de diseño de aproximaciones instrumentales.

Estas misiones son esenciales para la seguridad de la navegación aérea basada en instrumentos (IFR), ya que permiten garantizar que las radioayudas son fiables y aseguran la operación, incluso en condiciones de meteorología adversa. Ello es relevante no solo para los aeródromos militares, sino también para las bases aéreas abiertas al tráfico civil, ya sea comercial o general.

## —¿Cómo se coordinan con los responsables civiles en este ámbito?

—Tenemos una relación muy ágil y fluida. El canal de comunicación institucional es a través del Estado Mayor del Aire, en concreto, la Sección de Espacio Aéreo, que mantiene contactos regulares con la entidad pública Enaire, que es el principal proveedor de servicios de navegación aérea y de información aeronáutica en España. Además de los contactos de trabajo que mantiene el CECAF, hay un oficial general integrado en Enaire como responsable de la coordinación civil-militar. El Estado Mayor es también el canal de comunicación a nivel internacional con organizaciones como Eurocontrol, Easa o Euspa.

—Buena parte del personal, sobre todo los suboficiales, se mantienen aquí destinados toda su carrera ¿A qué se debe?

—En primer lugar, porque el centro tiene un carácter eminentemente tecnológico y, por ello, se requiere mucho tiempo para formar personal experto y sacarle el debido rendimiento. Además, el CECAF es la «cuna» de la especialidad de Cartografía e Imagen, y una referencia para los especialistas que desean ejercitar sus competencias profesionales y capacidades adquiridas. En algunos casos influye también la tradición familiar, por la que se suceden generaciones de profesionales destinados en el centro, y también razones geográficas, por la vinculación con la base de Cuatro Vientos y su entorno.

## —¿Están al día de la innovación tecnológica, especialmente en lo que se refiere a la calibración de radioayudas y a la aerofotografía?

—Evidentemente, supone un reto mantenerse al compás de los avances tecnológicos, que siguen un ritmo cada vez más acelerado. Tenemos en marcha iniciativas para adaptarnos a los requerimientos de la navegación aérea basada en prestaciones (*Performance based Navigation*, PBN), como es conocida la navegación por satélite, y también a las posibilidades que ofrece la era digital para la fotografía aérea. Todo ello pasa por la incorporación de nuevos sistemas y sensores, pero también por la formación y actualización del personal.



e inspección y calibración. Los datos obtenidos permiten generar después en Cuatro Vientos los mapas, planos, cartas y manuales que utilizan los pilotos para sus vuelos así como elaborar la cartografía digital raster, un formato definido por celdas o cuadrículas de píxeles, en lugar de líneas y puntos.

En Getafe se encuentra desde 2007 el Grupo de Fuerzas Aéreas, que se divide en dos escuadrones operativos. El 403 está dotado con dos *Cessna Citation V TR* (Transporte y Reconocimiento) configurados para realizar fotografías aéreas y un tercero que realiza los vuelos de inspección y de calibración de las radioayudas, como el anteriormente mencionado de Villanubla. A estas aeronaves se suma la flota de aviones *BeechCraft King Air C90* adscritos al 409 Escuadrón, dedicado al transporte logístico de material y personal.

## INSPECCIÓN Y CALIBRACIÓN

«Nuestro objetivo es certificar el estado operativo de las ayudas al vuelo instaladas en las bases y aeródromos militares o de uso compartido con la aviación civil», afirma el capitán Gómez-Tejedor, jefe de la Escuadrilla de Inspección de Vuelo del 403 Escuadrón. «De esta forma, contribuimos a potenciar su seguridad».

Según el tipo de aproximación que ofrecen, las radioayudas «pueden ser de precisión o no», señala el capitán León, piloto



Detalle del archivo fotográfico del centro, ubicado en la base de Cuatro Vientos, donde se conservan más de un millón de fotogramas de todo el territorio nacional tomados desde hace más de un siglo hasta nuestros días.

inspector de vuelo en el 403. «Las primeras —aclara— llevan a la aeronave hasta la pista de aterrizaje para que tome tierra, sí o sí; mientras que las segundas la sitúan en un nivel más alto, lejos de la zona de toma y, en este caso, es el piloto el que evalúa y decide si desciende o no cuando ve la pista». Entre las radioayudas que permiten una aproximación de precisión destacan las ILS —como, por ejemplo, las utilizadas en

las bases aéreas de Villanubla (Valladolid) y Zaragoza—, que conducen a la aeronave hasta el punto de toma, y las CGA, siglas en inglés de Aproximación Controlada desde el Suelo, es decir, «la maniobra de descenso es dirigida desde tierra por un controlador», explica el capitán León. «Las ILS, tienen asociadas, además, unas ayudas visuales que responden a las siglas VASI Y PAPI». Para la inspección de este conjunto de lámparas o focos lumínicos situados a un lado en la cabecera de la pista el CECAF ha adquirido dos drones *Matrice 300 RTK*.

Entre las radioayudas consideradas de «no precisión» de cuya inspección y calibración se ocupa el CECAF se encuentran las TACAN, un sistema de navegación aérea táctico utilizado por las aeronaves militares que proporcionan al piloto rumbo y distancia a una estación ubicada en tierra o a bordo de un buque; el VOR o radiofaro Omnidireccional de Muy Alta Frecuencia, idéntico al TACAN, utilizado por la aviación civil; y el NDB, baliza no direccional terrestre que opera en apoyo a la navegación de los sistemas que utilizan la frecuencia VHF.

«El Ejército del Aire y del Espacio dispone de once ILS, cuatro GCA, once TACAN, seis VOR y diferentes ayudas visuales PAPI Y VASI. La Armada cuenta con un par de estas a bordo del *Juan Carlos I* y veintitrés TACAN instalados en 22 buques, incluido el citado portaaeronaves con dos. Con Enaire [el gestor de navegación aérea en España] compartimos dos VOR utilizados



La Sección de Inspección de Vuelo dispone como novedad de un Sistema Aéreo Remotamente Tripulado que incluye dos drones *Matrice 300 RTK* para la supervisión de las ayudas visuales VASI y PAPI.



## 75 años de docencia

EL próximo 10 de octubre las bases aéreas de Cuatro Vientos y Getafe acogerán sendos actos conmemorativos del 75º aniversario de la fundación, el 8 de agosto de 1948, de la Escuela de Cartografía y Fotografía. Integrada en el CECAF desde su creación, en 1979, es su Escuadrón de Enseñanza desde 2007. Esa transformación supuso para el CECAF adquirir la condición de centro docente militar del Ejército del Aire y del Espacio, dependiente de su Dirección de Enseñanza.

Los orígenes de la Escuela se remontan a 1930, cuando se impartieron los primeros cursos de aerofotografía en el entonces Servicio Geográfico y Laboratorio Meteorológico de la Aviación Militar. La campaña del Rif, a principios del siglo XX, puso de relieve la importancia de esta formación para la obtención e interpretación de imágenes aéreas con el objeto de ubicar al enemigo y conocer sus movimientos. Más de un siglo después, «impartimos cursos de fotointerpretación aplicados a la inteligencia para trabajar con imágenes radar e infrarrojas y formamos al personal que explota las que toma el *Predator*», explica el capitán Alfredo Duque de Pablos, jefe del Escuadrón de Enseñanza.

En su Departamento de Técnicas Geoespaciales, además de la citada área de Fotointerpretación, se integran las de Fotografía, de Cartografía y de Diseño de Procedimientos de Navegación Instrumental, donde se encuadran los cursos de perfeccionamiento y especialización para oficiales y suboficiales y los de formación de tropa.

«El curso de Cartografía e Imagen es imprescindible para ser destinado al Centro de Sistemas Aeroespaciales y de Observación en Torrejón», cita a modo de ejemplo, la sargento Elena Fernández. En dicha unidad ha comenzado su trayectoria profesional tras superar el curso en el CECAF, nada más salir de la Academia Básica del Aire. Ella es uno de los más de 3.200 alumnos de las Fuerzas Armadas, de la Guardia Civil, de la Policía Nacional e, incluso, de los militares extranjeros de más de 20 países que se han formado en la Escuela durante sus 75 años de existencia.

en las bases de doble uso de San Javier (Murcia) y Zaragoza. En esta última también inspeccionamos y calibramos un NDB y otros cinco en las de las Fuerzas Aeromóviles del Ejército de Tierra», enumera el capitán León mostrando el volumen de trabajo que asume la Sección de Vuelo del 403.

En Cuatro Vientos se elaboran las cartas de vuelo instrumental o IFR, responsabilidad de la sección de Cartografía Aeronáutica

que se incorporarán a los manuales de vuelo de los pilotos. En estos mapas se marcan las rutas que siguen las aeronaves desde un estadio superior, por encima de los 20.000 pies de altura, hacia las denominadas TMA, acrónimo inglés de Área de Control Terminal, los sectores en los que convergen diferentes aerovías sobre uno o varios aeropuertos y, finalmente, las aproximaciones instrumentales a los mismos para tomar. El diseño

y definición de esta última fase del vuelo, la senda que hay que seguir para aterrizar con seguridad, es «la joya de la corona del CECAF», dice el capitán Cruz, jefe de esta sección adscrita al Grupo de Cartografía y Fotografía. En este ámbito, el CECAF está ya asomándose al futuro de la navegación aérea PBN (*Performance based Navegation*) que utilizará constelaciones de satélites para fijar el rumbo y distancia de las aeronaves, en lugar de las estaciones en tierra.

### FOTOGRAFÍA AÉREA

En la Escuadrilla de Aerofotografía se explotan y procesan los datos obtenidos por los *Cessna* durante los vuelos fotogramétricos, aquellos que se ejecutan teniendo en cuenta la altitud a la que se tomarán las instantáneas, las pasadas sobre el objetivo y el solape entre imagen e imagen captada. «Sobrevolamos todo el patrimonio del Ejército del Aire y del Espacio, como aeropuertos, acuartelamientos, escuadrones de vigilancia aérea, polígonos de tiro... Y atendemos las necesidades que nos plantean el Centro Geográfico del Ejército de Tierra o el Instituto Hidrográfico de la Armada, con los que colaboramos estrechamente», afirma el capitán Seijo, jefe de la Escuadrilla de Aerofotografía del 403 Escuadrón.

El «arma» con el que trabajan las tripulaciones de los *Cessna Citation V* es el sensor fotogramétrico digital *Vexcel Ultracam Eagle M2*, cuyo disco duro de 10 TB puede almacenar hasta unos 9.000 archivos RAW aproximadamente registrando los canales Pancromático, RGB e Infrarrojos.

«Las cámaras digitales entraron en servicio en 2017, primero en el avión CN-235 y, tras su baja, en los *Cessna*, dos años después coincidiendo con la pandemia», recuerda el subteniente Redero, fotógrafo desde hace más de 30 años en el CECAF, «la mayoría de ellos trabajando en analógico, a ojo y con mapa», rememora.

Tras el vuelo y realizado un primer procesamiento de las imágenes en el grupo de Fuerzas Aéreas de Getafe, los archivos son tratados en la Sección de Fotogrametría y Topografía de Cuatro Vientos, «donde generamos nuestros productos geoespaciales, entre ellos las ortofotos y los modelos digitales de superficie y del terreno», señala el teniente García, jefe de la unidad.

«Mediante los levantamientos topográficos también podemos detectar los obstáculos aeronáuticos», añade, información que se utiliza posteriormente en la sección



# La cartografía, la fotografía aérea y la inspección y calibración de las radioayudas son algunas de sus labores destacadas

de Cartografía Aeronáutica para diseñar los procedimientos de aproximación instrumental. En esta sección se elaboran, además, los planos de Servidumbres Aeronáuticas que muestran las cotas máximas de las construcciones próximas a las bases.

### LABORATORIO Y ARCHIVO

«El salto de la fotografía analógica a la digital también afectó sustancialmente a nuestro laboratorio», recuerda el subteniente Aguilar. «Antes, en el cuarto oscuro procesábamos negativos de 24 por 24 mm que ofrecían una calidad impresionante para realizar ampliaciones, tanto en blanco y negro como en color», explica. El último vuelo «fotosensible» tuvo lugar en 2017 sobre Torrejón de Ardoz. «Entonces tuvimos que reconvertir-

nos», afirma, sustituyendo los productos químicos para el revelado y positivado de película por plóteres que imprimen en papel fotográfico, Sintisol, Iona o vinilo aeronáutico, entre otros soportes.

En el CECAF, a 21° de temperatura y con una humedad del 45 por 100 constantes durante todo el año, se conservan en cajas de PVC más de un millón de fotografías. «Son imágenes obtenidas antes de la creación, incluso, del Ejército del Aire y del Espacio, cuando el encargado de esta labor era el Cuerpo de Ingenieros, también hay imágenes de la Fuerza Aérea de Estados Unidos entre 1946 y finales de la década de los 50, y otras que son resultado de nuestros vuelos fotogramétricos a partir de los años 60 y desde 1979 tras la creación

del CECAF», destaca el subteniente José Alcolea, jefe de la sección de Digitalización y Archivo. «Somos de los pocos países, junto a Francia, por ejemplo, que conservamos y disponemos de fotografías de todo nuestro territorio nacional, lo cual tiene un valor histórico incalculable e, incluso, arqueológico», indica el subteniente Alcolea. El CECAF lleva más de una década inmerso en la digitalización de todo este material que se encuentra a disposición de las Fuerzas Armadas y de cualquier ciudadano —en alta resolución en Cuatro Vientos y en baja en el Instituto Geográfico Nacional—, una muestra más del compromiso del CECAF con las Fuerzas Armadas y la sociedad civil.

**J.L. Expósito**  
**Fotos: Pepe Díaz**



La Sección de Cartografía General —izquierda— es la encargada de generar principalmente los mapas aeronáuticos para el vuelo visual y en la de Aeronáutica —arriba—, las cartas de vuelo instrumental. En el laboratorio fotográfico se utilizan los plóteres para imprimir las imágenes digitales.