

# Verificar datos antes del vuelo

## *Check data before flight*

Brigada José Ramón Ruiz García

REVISTA **MAPPING**

Vol. 26, 184, 66-72

julio-agosto 2017

ISSN: 1131-9100

### **Resumen**

Con la llegada de las nuevas tecnologías y el aumento de las operaciones aéreas que se realizan dentro de nuestro espacio aéreo, se hace necesario el establecimiento de un proceso que regule las transmisiones de información aeronáutica entre los diversos proveedores de servicios y el sistema de información aeronáutica. Los originadores de datos juegan un papel fundamental en este proceso al ser responsables de recabar, gestionar, producir y transmitir todos aquellos datos que permiten realizar las operaciones aéreas con plena seguridad.

### **Abstract**

With the arrival of the new technologies and the increase of the air operations that are realized inside our airspace, it is necessary to set up a process that regulates the information transmission between diverse service providers and the aeronautical information system.

The data originators play a fundamental role in this process, being responsible for collecting, managing, producing and transmitting all the data that allow performing the air operations with full security.

**Palabras clave:** AIP, OACI, procedimiento, MILAIP, garantía, verificación, datos, aeronáutico, artículo, formación, diseño.

**Keywords:** AIP, ICAO, procedure, MILAIP, guarantee, verification, data, aeronautics, paper, training, design.

Sección Cartografía aeronáutica  
[jruigar@ea.mde.es](mailto:jruigar@ea.mde.es)

Recepción 22/04/2017  
Aprobación 01/06/2017

## 1. INTRODUCCIÓN

La necesidad de seguir un proceso exhaustivo en la obtención y tratamiento de la información aeronáutica, implica estrechar relaciones y abrir puertas entre diversos organismos, con la finalidad de verificar y dar validez a dichos datos. La sección de Cartografía Aeronáutica perteneciente al CECAF (Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire), obtiene, elabora y proporciona documentación aeronáutica correspondiente a bases aéreas, aeródromos y helipuertos pertenecientes al Ministerio de Defensa.

Entre la cartografía que edita la sección, se encuentra el Manual del Piloto, la carta instrumental de espacio aéreo superior e inferior a escala 2 000 000 y la carta de área terminal. Estas publicaciones recogen información extraída de la AIP (Publicación de información aeronáutica), actualizada en cada ciclo AIRAC (*Aeronautical Information Regulation And Control*). Ciclo correspondiente a 28 días naturales, a partir de su inicio el día 29 de enero de 1998, tal y como quedó establecido y recogido en el anexo 15 de OACI «Servicios de información aeronáutica». El conocimiento preciso de ese tiempo permite conocer a los usuarios las fechas de entrada en vigor de las futuras actualizaciones y poder cumplir así, con los plazos establecidos para su distribución.

El personal que integra la sección genera otro tipo de publicación denominado manual de campos eventuales que contiene información necesaria sobre

más de 300 posibles campos considerados alternativos, dispuestos para ser utilizados en aterrizajes de emergencia, resultando de especial utilidad para los usuarios.

Dos negociados componen el organigrama de la sección de Cartografía aeronáutica, siendo el tratamiento dado a la información aeronáutica por el negociado de Diseño de procedimientos, motivo del presente artículo, destacando entre las actividades de los miembros que la componen, la asistencia como asesores de la PNA (Ponencia de navegación aérea) y de la PREA (Ponencia de reestructuración de espacio Aéreo).

Tanto la PNA como la PREA son ponencias de trabajo de carácter permanente de CIDEFO (Comisión interministerial entre el Ministerio de Defensa y el de Fomento). Las propuestas que los proveedores de servicios de navegación aérea, tanto civiles como militares, presentan en estos foros, son evaluadas e informadas y, en caso de resultar favorables, elevadas al Pleno de la Comisión interministerial entre ambos Ministerios, para su aprobación. Toda la documentación presentada debe cumplir con la normativa en vigor requerida, esto es, los Reglamentos de la CE (Comisión Europea) en materia de cielo único europeo y la normativa nacional RCA (Reglamento de la circulación aérea y RAO (Reglamento de la circulación aérea operativa). El resultado final, se traduce en información aeronáutica que cumple con todas las medidas recomendadas por la OACI (Organización de aviación

civil internacional) y será publicada a través del AIS (Servicio de información aeronáutica) en la AIP de España.

Finalmente, considerar que la Escuela de cartografía y fotografía del CECAF, imparte periódicamente el curso de Diseño de procedimientos de navegación instrumental, de la que el personal de ese negociado es responsable de su elaboración y total desarrollo. Actividades docentes que les otorgan conocimiento, dominio y una renovación constante de la legislación vigente que les capacita para ejercer actuaciones y propuestas de mejoras,



Figura 1. Carta instrumental de espacio aéreo, carta de áreas terminales, manual del piloto y campos eventuales

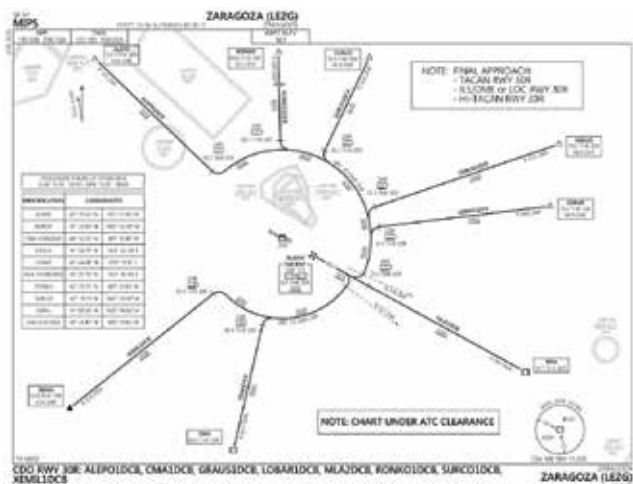


Figura 2. Carta de operaciones de descenso continuo

aportando soluciones en aquellos grupos de trabajo de la OTAN en los que se establecen criterios de diseño de procedimientos de navegación instrumental y a los que asisten anualmente.

## 2. EL PROCESO

La información aeronáutica ha sido demandada desde los inicios de la aviación militar y más concretamente desde la creación en el año 1920 del Servicio Geográfico y Laboratorio Meteorológico de la Aviación Militar, hasta nuestros días en los que se realizan diariamente más de 9.000 operaciones, correspondiendo aproximadamente la mitad a maniobras de aterrizaje y despegue en aeropuertos españoles.

Se proporciona cartografía aeronáutica en diferentes formatos y tamaños con la información requerida por las necesidades en cada momento de proporcio-

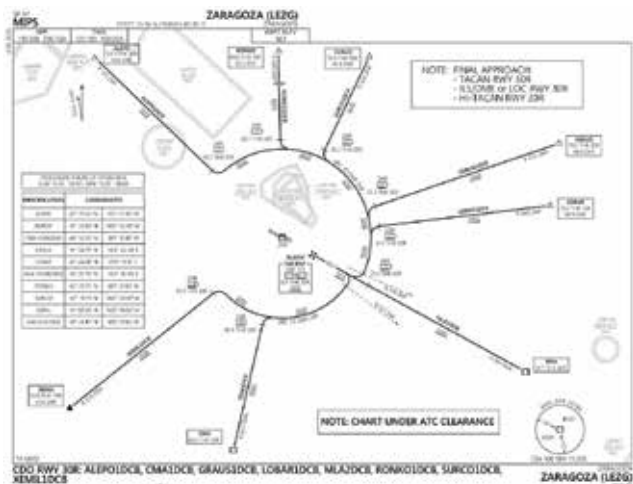


Figura 3. de izq. a dcha. Mapa de instalaciones de protección de vuelo en servicio en 1934. Carta de radioayudas de navegación, julio de 1956

nar seguridad a la navegación aérea. Esa información se recoge también en el Manual del Piloto, siendo extraída de la documentación integrada en la AIP de España. El manual publicado contempla las garantías de calidad exigidas en la normativa OTAN, en cuanto al formato y contenido mínimo que debe cumplir y a la normativa OTAN y OACI en lo referente al proceso, obtención y tramitación de la información aeronáutica contenida en dicho manual.

La publicación del manual del piloto que genera el CECAF, recoge del AIP los datos e información aeronáutica para sus fichas de procedimientos, con independencia de la funcionalidad de uso para la que hayan sido diseñadas, ya sean planos de aeródromo, cartas de llegada y salida instrumental, cartas de aproximación por instrumentos o cartas de aproximación visual entre otras. Desde la posición y elevación de un obstáculo identificado como turbina eólica o torre de alta tensión que por sus grandes dimensiones o por su afección a las posibles trayectorias de las aeronaves en alguna de sus fases de vuelo tuviese que ser simbolizada en la carta, al perfil de las diferentes fases de un procedimiento de aproximación instrumental que proporcionase y permitiese un descenso seguro hasta su finalización en tierra. Cualquier dato, por insignificante que parezca, debe ser estrictamente verificado y validado por los diferentes departamentos originadores y responsables de mantener su integridad e incorporación en el proceso de diseño.

El tratamiento seguido que se le da a la información se produce para cumplir con el RCA y estar en consonancia con los estándares de OACI recogidos en: Anexo 15 «Información aeronáutica» y con el do-

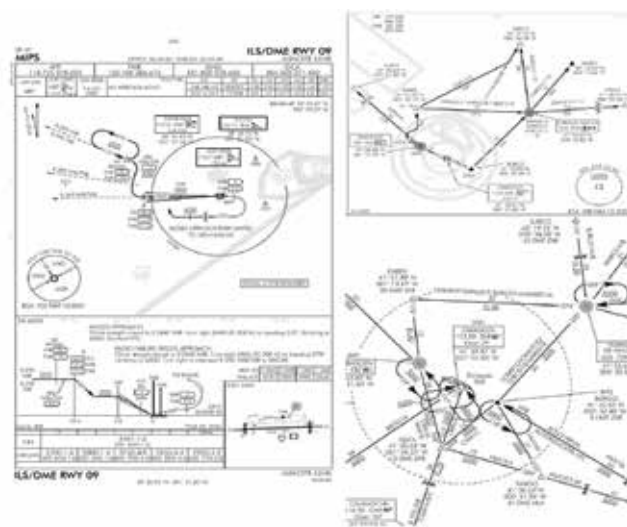


Figura 4. Cartas publicadas en el manual del piloto. Izq aproximación instrumental, Superior Dcha - Operaciones de salida, Inferior Dcha, Operaciones de llegada



del aire) para que proceda con los trámites oportunos previos a su publicación en AIP España, esto es, presentación para estudio en la PNA y posterior aprobación en CIDEFO.

Una vez aprobadas en CIDEFO, MILAIS (Servicio de información aeronáutica militar) continuará con el proceso establecido para su publicación, con el fin de poder ser integrados en la AIP y posteriormente recogidos en nuestro Manual del Piloto. Requisito indispensable pues, aunque por un lado ese negociado de diseño genera parte de la información que recoge la AIP, se requiere respetar los plazos que tienen establecidos para su verificación e incorporación en su publicación, al tratarse del medio oficial del Estado constituido para tal fin. Posteriormente el resto de publicaciones aeronáuticas las reflejarán en sus manuales y se asegurarán de la no existencia de discrepancias con esa. El inicio del proceso de diseño requiere de la ejecución de una propuesta del procedimiento deseado, ya sea por parte de la Unidad solicitante o Unidades de las Fuerzas Aéreas del Ejército del Aire que sean usuarias de dicha ayuda a la navegación o del Estado Mayor del Aire.

La elaboración de ese diseño, empieza con la confección de un borrador de proyecto de ficha que contemple las diferentes fases del procedimiento, con un croquis que especifique las derrotas deseadas y un perfil para establecer las diferentes altitudes por las que se desea trascurra la aeronave durante el proceso específico cumpliendo con la normativa al respecto, según establece la Instrucción General 70-14, en su apartado referido a la formulación de procedimientos de navegación.

En este proceso resultaría de gran ayuda y sobre todo para esta primera fase del proyecto, la figura de

un director de orquesta que planificara y en la medida de lo posible plasmara en ese boceto aquellas necesidades y soluciones que requirieren tanto la Unidad como los usuarios de dicha maniobra. Pero la falta en las Unidades de personal con experiencia y formación, en la utilización de criterios de diseño establecidos en la normativa OTAN u OACI y la ausencia de un departamento propio especializado que pudiera dar respuesta a las necesidades que requiere el proceso, hacen necesaria la participación de personal adicional cualificado para solventar esta deficiencia. Este es el motivo por el cual, se estableció en esa IG. 70-14 un protocolo de actuación con el fin de recabar por parte del CECAF, las directrices necesarias formuladas por la Unidad y usuarios para la realización de un primer esbozo del procedimiento por parte de los diseñadores del Centro que pudieran dar respuesta a sus necesidades e iniciar el camino en la elaboración de una maniobra efectiva y segura.

La fase más relevante en el proceso de elaboración de un diseño de procedimiento de navegación instrumental, es la recopilación del mayor volumen de datos posibles para crear un escenario del estudio a tratar. La incorporación de información aeronáutica como puede ser: datos de radioayudas a la navegación, información de las pistas, frecuencias de comunicación, información del sistema de iluminación de las pistas, aerovías, espacios aéreos, obstáculos de más de 100 m de altura y propios del aeródromo, etc... se extrae de la AIP, prestando especial atención a las actualizaciones de esa publicación que pudiesen afectar durante el proceso de diseño. Del IGN (Instituto Geográfico Nacional), se utiliza información altimétrica del MDT (modelo digital del terreno) con paso de malla de 5m y de la extraída del fichero de puntos LIDAR (*Laser Imaging Detection and Ranging*).

Así mismo, se realizan estudios topográficos por parte de la sección de Fotogrametría, necesarios para dotar de seguridad a esos procedimientos.

Una de las exigencias demandadas a los negociados que distribuyen esos datos, es el suministro actualizado y validado de dicha información, cumpliendo con la integridad del dato hasta el final del proceso, requisito indispensable, tal y como establece el documento 9906 de OACI en su volumen 1 y exigido por la PNA. A día de hoy, se está trabajando con la nueva ad-

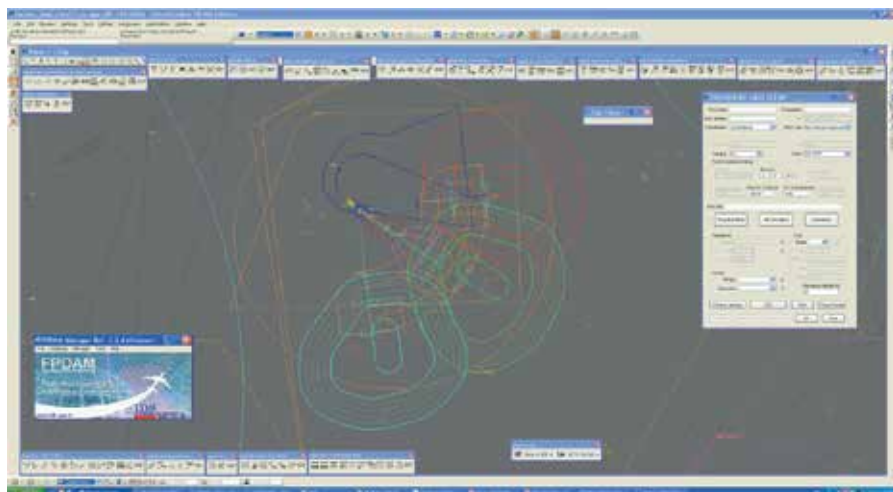


Figura 6. Ventana del programa FPDAM para la construcción y evaluación de las áreas que se generan en el diseño de una maniobra instrumental

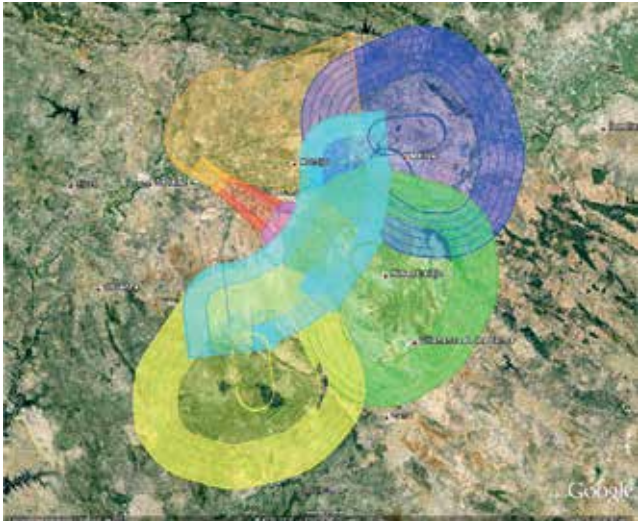


Figura 7. Representación gráfica sobre imagen de Google Earth de las áreas de protección de las maniobras

quisición de la cámara digital Ultracam cuyo proceso de obtención de obstáculos por correlación de imágenes proporcionará un estudio más completo y preciso para la generación de esos datos aeronáuticos.

Se dispone de un Software, actualizable con la normativa en vigor, de ayuda en el diseño de procedimientos, suministrado por la División de aeronavegación de la empresa IDS (*Ingeniería Dei Sistemi S.p.A.*). Ese programa proporciona las herramientas necesarias para generar y evaluar las áreas de los diferentes tramos que componen una maniobra, ya sea convencional o PBN (Navegación basada en prestaciones). La posibilidad de modificar, de manera rápida y sencilla, esas áreas de cada tramo de la maniobra y la evaluación precisa de las mismas, hacen de ese programa una herramienta de ayuda muy necesaria en el diseño. Además permite modificar y generar las áreas de protección resultantes para procedimientos MIPS (*military instrument procedures standardization*), aun sin tener instalados los criterios de diseño de la normativa OTAN. Pero si del software dependiese la eficacia de la elaboración de un procedimiento de navegación para que este fuese seguro, no cabe duda de que estaríamos incurriendo en un grandísimo error. Sólo la experiencia y la formación del personal que desempeña esas funciones en el negociado de Diseño de procedimientos, permite conseguir una mayor operatividad, flexibilidad y resolución de cuestiones durante el diseño, alcanzando un resultado óptimo del producto final para aquellas Unidades y usuarios solicitantes.

Una vez finalizada la fase de edición de la propuesta del procedimiento de navegación, con la inclusión de los datos aeronáuticos requeridos y pasados los

controles establecidos en los documentos de la OTAN y de OACI sobre la garantía de la calidad, se anexará información sobre el proceso seguido. Ese documento contendrá una memoria técnica y explicativa que refleje, además de aquellos datos calculados y obtenidos durante el proceso, la justificación que motivó el camino seguido y el porqué de las decisiones tomadas. La razón es aportar una trazabilidad de los motivos que afectaron a la hora de discernir entre las propuestas, modificaciones y mejoras surgidas durante la realización de las maniobras. Esa memoria se remitirá junto a la propuesta de maniobra para ser volada por la sección de Inspección en vuelo perteneciente al CECAF, quienes con toda la información disponible sobre los pasos dados en el proceso, inspeccionarán y validarán dicho procedimiento o aportarán aquellas incidencias que deban ser nuevamente estudiadas con el fin de subsanar los posibles errores detectados en el diseño. Cuando el procedimiento es validado de manera positiva, generan un informe que acompaña a la memoria y al borrador del procedimiento en su proceso hasta el estudio en la PNA.

Aquellos proyectos de procedimientos de navegación, realizados por el originador de datos del CECAF, serán remitidos a EMA/DOP/SESPA para su verificación y coordinación para continuar con su tramitación, dependiendo de:

- Si el procedimiento ha sido identificado como MIPS, se remitirá a MILAIS para su publicación en AIP España, como responsable de la veracidad como generadores de dicha información, según se recoge en el RCAO (Reglamento de circulación aérea operativa).
- Si el proceso se ha identificado como PANS-OPS u OACI, el proyecto se remitirá al vocal de ENA/DOP/SESPA en la PNA, que lo presentará en la correspondiente Ponencia de Navegación Aérea para su estudio y verificación de viabilidad, seguridad y cumplimiento de la normativa exigida por las vocalías de los ministerios de Defensa y Fomento. A la citada PNA acudirán sus correspondientes asesores entre los que se encuentra el CECAF que con independencia de sus funciones como asesor, actuará como órgano de apoyo técnico del vocal que presenta el proyecto, cuando se presenten ese tipo de trabajos. La PNA elevará, si procede, informe favorable a CIDEFO para su aprobación. Aquellos que cumplan con los citados requisitos y sean aprobados, seguirán los trámites necesarios y establecidos para el tratamiento de dicha información siendo posteriormente publicados en la AIP para su recogida por los diferentes manuales entre

los que se encuentra nuestro manual del piloto.

La capacitación de los diseñadores de procedimientos está basada en competencias tal y como establece el documento de OACI 9906 vol 2 (Capacitación de diseñadores de procedimientos de vuelo) «*Todos los Estados deben asegurarse de que los diseñadores de procedimientos de vuelo adquieran y mantengan este nivel de competencia a través de la capacitación, capacitación en el puesto de trabajo (OJT) supervisada y un entrenamiento recurrente y de repaso*».

De la importancia de cumplir con los sistemas de garantía de calidad, radica la necesidad para que el personal del negociado de Diseño de procedimientos haya sido formada en el curso de Diseño de procedimientos de Navegación Instrumental realizado en la ECAFO (Escuela de cartografía y fotografía) del Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire y en los cursos de diseño de Diseño de Procedimientos de Vuelo Instrumental (Navegación convencional) y el de Navegación Basada en Prestaciones, Diseño y publicación de procedimientos de vuelo instrumental RNAV y RNP impartido por el departamento de Sistemas Aeroespaciales, Transporte Aéreo y Aeropuertos de la Universidad Politécnica de Ingenieros Aeronáuticos de Madrid.

Esta formación junto con la experiencia en el diseño de maniobras a lo largo de los años les ha permitido conseguir capacidades como originadores de contenidos y docentes del el Curso de diseño de procedimientos de navegación instrumental que se realiza en el Centro para Oficiales y Suboficiales de las Fuerzas Armadas.

### 3. CONCLUSIONES

El presente artículo pretende mostrar la importancia en las relaciones existentes entre diversos organismos, en un proceso determinado realizado por el personal que integra un negociado dentro de un engranaje sofisticado que permite dotar de la máxima seguridad a aquellos procedimientos utilizados diariamente por las compañías aéreas y que requieren, como no podría ser menos, de una absoluta dedicación para evitar cualquier posibilidad de fracaso.

### AGRADECIMIENTOS

Si bien es cierto que el AIS suministra información aeronáutica distribuida a través de la AIP, también es cierto que el negociado de Edición de la sección de

Cartografía Aeronáutica, es responsable de la edición de esta, y de su incorporación en la publicación del manual del piloto. El personal civil que la compone hace posible, con su experiencia y capacidad técnica, solventar las dificultades propias de sus funciones y proporcionar garantías en el proceso que realizan, habiendo sido incluso maestros, a la vieja usanza, en la enseñanza de los que nos iniciamos en el mundo del diseño de procedimientos de navegación.

En todo este proceso de trasiego de información aeronáutica, entre diferentes organismos, me ha sido grato encontrar la figura del director de orquesta que echaba de menos al inicio en la realización de un proyecto de diseño de procedimientos. La figura de José Carlos Herrero Sánchez como <repositorio> de normativa, relaciones y acuerdos entre organismos, le hacen ser un referente que garantiza seguridad y refuerzo a los procesos que realizamos.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IG 70-14  
 STANAG 3970  
 STANAG 3759  
 Doc OACI 8168 Vol II  
 Doc OACI 9906  
 ANEXO 15 de OACI  
 S431-13-PES-001-1,1 Procedimiento de notificación de datos a publicar por el AIS  
 Real Decreto 1167/1995  
 Reglamento de circulación aérea  
 Reglamento de circulación aérea operativa

#### Sobrel el autor

##### Brigada José Ramón Ruiz García

*Ingresó en la Escuela de Cartografía y Fotografía del Ejército del Aire (ECAFO) en 1989, egresando como sargento especialista en 1992. Destinado en el CECAF ha realizado trabajos topográficos para la obtención de cartografía en la sección de Fotogrametría, trabajos de digitalización cartográfica en la sección de Cartografía general y finalmente desempeña sus funciones como diseñador de procedimientos de navegación instrumental en la sección de Cartografía aeronáutica, compaginándolos con los de profesor en la Escuela de cartografía y fotografía del CECAF.*