



USO SEGURO DE LA TECNOLOGÍA DE NAVEGACIÓN AVANZADA

PARA PILOTOS DE AVIACIÓN GENERAL

FOLLETO PROMOCIONAL DE SEGURIDAD



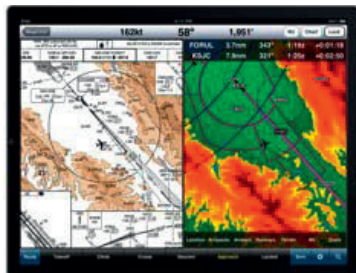
GA7

¿Conoce algún piloto que siga volando sin GPS? Los pilotos de aviación general que vuelan con reglas de vuelo visual (VFR) llevan usando más de 15 años la tecnología de navegación por satélite (Global Navigation Satellite System, GNSS). El número de pilotos que vuelan sin GNSS continúa reduciéndose.

El uso de GNSS se combina cada vez más con funciones adicionales tales como mapas móviles, avisos de proximidad al suelo y cálculo de performance. Un único equipo, tal como una PDA o un teléfono inteligente, puede incluso proporcionar cartas de ruta, cartas de aeródromo e información sobre las pistas. Si se dispone en tierra de una red 3G, puede enviar su plan de vuelo, comprobar los NOTAM, leer los TAF y METAR en texto sin abreviaturas y obtener información meteorológica en tiempo real. Toda esta información se suele encontrar bien integrada y presentada.

El objetivo de los avances tecnológicos es mejorar la seguridad. Esto solo sucederá si se integran adecuadamente en las prácticas del piloto.

Este folleto proporciona consejos para usar mejor la tecnología avanzada para la navegación VFR diurna, por ejemplo con iPad®, Android Tablets® y iPhone® para los pilotos de aeronaves ligeras.



Convertirse en un piloto mejor es un proceso constante de mejora del conocimiento del entorno aeronáutico con objeto de reconocer y gestionar los riesgos. Este folleto pretende crear conciencia sobre posibles peligros y compartir buenas prácticas para lograr un uso mejor y más seguro de la tecnología avanzada para la navegación en VFR diurno.

El mercado del software de navegación de a bordo es muy activo y evoluciona con rapidez. Las ventajas potenciales inmediatas para la seguridad son numerosas: se reduce la carga de trabajo, se reduce el riesgo de infracciones de espacio aéreo y se facilita una navegación precisa, lo cual resulta de gran ayuda en espacios aéreos complejos. El software proporciona información sin precedentes para mejorar la conciencia situacional. Sin embargo, estas ventajas pueden venir acompañadas de ciertos costes ocultos. Los costes pueden tener consecuencias negativas en la actuación humana, tales como dependencia de los sistemas, exceso de confianza en nuestras habilidades de navegación básicas y distracciones.

Los dispositivos portátiles de navegación por satélite no pueden sustituir a ningún sistema o equipo requerido por la certificación de tipo y no deben utilizarse para el control u operación de la aeronave, ni como medio principal de navegación.

Además, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, por sus siglas en inglés) elabora unas reglas estrictas para la generación de transmisiones.

Estructura del folleto

— —	1. Familiarizandose con el equipo	5
— —	2. Evite distracciones en vuelo	7
— —	3. Exceso de confianza y dependencia	8
— —	4. Interferencia y perturbaciones deliberadas de la señal de satélite	9
— —	5. Aspectos de la instalación	10
— —	6. Mantenga el software y las bases de datos actualizados	11
— —	7. Aprenda de otros usuarios	12
— —	8. Uso de la tecnología de navegación avanzada antes del vuelo	13
— —	9. Uso de la tecnología de navegación avanzada en vuelo	14
— —	10. Equipos telefónicos en vuelo	19
	Resumen	20

1. Familiarizandose con el equipo

Un vuelo seguro comienza mucho antes de subir a la aeronave

Cambiar entre equipos de fabricantes distintos no resulta tan fácil.

La estandarización es limitada y la misma información puede presentarse de muchas formas distintas. También pueden existir diferencias importantes entre los diferentes equipos de un mismo fabricante. Por ello, los usuarios deben familiarizarse con el equipo, sus funciones, modos y configuración. Esto evitará sorpresas inesperadas en pleno vuelo. Por ello, antes de intentar usar el equipo en el aire, debería aprender a usar el sistema en detalle, incluyendo:

- Principios de la navegación por satélite,
- Instalación del sistema y sus limitaciones,
- Preparativos y planificación previos al vuelo,
- Comprobación cruzada de la entrada de datos,
- Uso del sistema en vuelo,
- Confirmación de la exactitud,
- Integridad de la base de datos,
- Error humano,
- Errores y fallos del sistema.

- El aprendizaje básico, preferiblemente con la guía de un representante del fabricante o de un instructor experimentado en el propio equipo, debería incluir al menos lo siguiente:
- Encendido y ajustes,
 - Comprobación del estado del receptor, satélites, batería y cualquier base de datos usada,
 - Carga y selección de puntos de recorrido, ruta prevista y rutas alternativas,
 - Uso de las funciones «Directo» o «Ir a» (“GO TO”),
 - Recuperación de la última pantalla tras pulsar un botón erróneo (función “Deshacer”),
 - Información sobre la validez de los datos presentados.

Algunos fabricantes ofrecen programas para enseñar el manejo de un sistema de navegación por satélite. Con esta clase de simulador pueden entrenarse en casa todas las funciones del equipo, mucho antes de iniciar el vuelo.

Invite a otro piloto a que vuele y navegue por usted hasta que se familiarice lo suficiente con el equipo. Si pilota una aeronave monoplaza, pídale a otra persona volar con ella en su aeronave para poder practicar mientras.

Las instrucciones de uso suministradas con el equipo de navegación por satélite pueden no ser adecuadas para uso en el aire. La elaboración de listas de verificación personales pueden ayudarle a utilizar el equipo. Precaución: las listas de verificación de creación propia deberían ser validadas al menos por un usuario cualificado, idealmente un instructor.

2. Evite distracciones en vuelo

Los equipos modernos ofrecen mucha información, presentada de forma colorida y atractiva. Sin embargo, esta atracción visual puede distraerle de pilotar la aeronave y reducir el tiempo que dedica a mirar al exterior. Mantenga la cabeza erguida y evite centrarse en el equipo en todo momento, en especial en circuitos de aeródromo muy transitados, .



3. Exceso de confianza y dependencia

Unas mayores capacidades técnicas pueden tentar a los pilotos a operar fuera de sus límites personales. Por ejemplo, podrían planificar un vuelo de travesía muy complicado que de otro modo no habrían planificado. Sus mínimos personales no deben cambiarse porque disponga de equipo de a bordo.



4. Interferencia y perturbaciones deliberadas de la señal de satélite

La señal recibida del satélite es de muy baja potencia y resulta vulnerable a diferentes tipos de interferencia. Entre las fuentes de interferencia no intencionada se encuentran, entre otras, las señales de televisión por UHF y por microondas, algunos canales DME, las transmisiones de teléfonos móviles y armónicos procedentes de algunas transmisiones VHF. Además, existen dispositivos que permiten generar interferencias y que pueden perturbar fácilmente la cobertura de la señal en un área amplia.

Durante ejercicios militares y ensayos se puede producir la perturbación deliberada de señal GPS. Estas actividades se notifican. Compruebe los NOTAM para conocer qué áreas pueden verse afectadas.

5. Aspectos de la instalación

No se requiere llevar un equipo de radionavegación para operar conforme a las reglas VFR fuera del espacio aéreo controlado, y no existe un estándar de instalación para sistemas de navegación por satélite usados solo como ayuda a la navegación visual. Sin embargo, la instalación de cualquier equipo en una aeronave debe hacerse de forma aprobada.

- Si lleva una unidad portátil, debe asegurarse de que la propia unidad, la antena y cualquier cable y accesorio del equipo se sujeten de tal forma que no puedan interferir con la operación normal de los controles y equipos de la aeronave y que no impiden, de ninguna forma, los movimientos o la visión del piloto.

Debe tenerse en cuenta su posible efecto en los ocupantes de la aeronave, en el caso de que esta sufriera un movimiento brusco o tuviera que ser abandonada. Asegúrese de disponer de una fuente de alimentación que funcione, con baterías de repuesto si fuera necesario. Recuerde que las baterías de NiMH deben almacenarse cargadas y las baterías de NiCD deben almacenarse descargadas. Antes de usar el dispositivo tras un periodo de almacenaje largo, realice un ciclo de carga-descarga.

6. Mantenga el software y las bases de datos actualizados

El software de navegación, el sistema operativo básico, los mapas, la base de datos de aviación (si la hubiera) y las cartas necesitan mantenerse actualizados.

Si tiene una base de datos de aviación instalada, asegúrese de que es la actual y que es válida para la zona en la que pretende volar. Los aeródromos rara vez se mueven, pero el estado de sus servicios, el espacio aéreo, las frecuencias o los puntos de notificación, entre otra información, cambia a menudo. Una base de datos sin actualizar puede derivar, cuando menos, en un error embarazoso y posiblemente caro. En el peor de los casos, podría resultar catastrófico. No confíe en una base de datos que no esté actualizada.

No puede asumirse que una base de datos esté libre de errores incluso si está actualizada, y además, es probable que la presentación sobre un mapa sea menos exacta que la posición GPS sin procesar. Se han registrado casos de bases de datos con errores y solo una comprobación cuidadosa respecto a las cartas actuales y la AIP puede identificarlos. Además, se debe continuar consultando la información NOTAM antes del vuelo.

7. Aprenda de otros usuarios

Otros pilotos habrán utilizado ya el mismo software y equipo. Su experiencia podría resultar útil. Los problemas con los que pueden haberse encontrado y las soluciones que hayan desarrollado podrían ser de gran ayuda. Por ello, no dude en consultar los foros de aviación en línea y hablar con otros compañeros pilotos de su club. Recuerde que puede hacerle preguntas a los fabricantes o sus distribuidores.

8. Uso de la tecnología de navegación avanzada antes del vuelo

Existe software de planificación de rutas disponible de diversas formas. El software de mapas puede usarse incluso para medir distancias y marcaciones, incluidas las derrotas. Un ordenador puede calcular los rumbos y tiempos a partir de la introducción de datos de viento. Realice una doble comprobación de todos los datos introducidos y realice una comprobación cruzada con unos cálculos estimados, al menos. Una comprobación de la distancia o tiempo totales puede a menudo identificar un error de introducción de datos.

La información NOTAM y meteorológica se publica en páginas de internet oficiales, al igual que los procedimientos de aproximación y salida, pudiendo muchos dispositivos recibir esta información. Algunos dispositivos pueden enviar o activar planes de vuelo, pero no pueden transmitir desde el aire. También hay disponible información de aeródromos en páginas de internet; sin embargo esta información requiere una actualización frecuente, que normalmente se efectúa de forma manual, y puede que no esté actualizada. No se fíe de las actualizaciones automáticas ya que el sistema que incorpora esos datos puede tener sus propios errores.

9. Uso de la tecnología de navegación avanzada en vuelo

En primer lugar, los pilotos deben ser conscientes de que el sistema de navegación basado en GPS no debe utilizarse como medio principal de navegación, sino que debe tener un papel de apoyo. Esto significa: Si el sistema falla de repente, ¿con qué precisión podría localizar su posición y qué debería hacer?

El equipo **JAMÁS** debería utilizarse aislado. Siempre debe tener presente el riesgo de pérdida o degradación de la señal, conllevando un posible error de posición. Lo que es más importante, existe un alto riesgo de error humano en la introducción de datos y en la lectura de su presentación, algo que puede pasar inadvertido durante un tiempo.

Si los datos de navegación presentados coinciden con todo lo demás que usted conoce, incluido el cálculo de posición a estima, sus registros de navegación, la interpretación del mapa y la conciencia situacional general, entonces es probable que la presentación de navegación esté ofreciendo la información más precisa. Sin embargo, esto no está garantizado.

Los dispositivos de navegación por satélite dirigidos principalmente al uso aeronáutico normalmente disponen de pantallas de alta luminosidad que se actualizan rápidamente. Otros dispositivos pueden tener presentaciones más tenues, más lentas, o ambas cosas.

La exactitud de la navegación por satélite a menudo mostrará el error operativo de otras ayudas a la navegación. Es posible encontrar errores de hasta 5° en una presentación VOR (incluso más en un ADF), mientras que un DME no proporciona una exactitud mucho menor de media milla. El DME indica distancia oblicua a una estación, pero la navegación por satélite muestra la distancia horizontal, lo que origina una pequeña disparidad adicional, que aumenta a medida que se aproxima a la vertical de la estación DME. Algunos errores aparentes pueden deberse a la variación magnética.

Es posible que se le pida que informe en vuelos en ruta VFR sobre un punto específico, como un punto de recorrido IFR de 5 letras. Asegúrese de saber cómo introducir coordenadas o cómo activar un punto de recorrido IFR.



Es más sencillo realizar una comprobación cruzada de la posición obtenida por satélite con una referencia reconocible en tierra. También podría comparar las indicaciones de una estación de radioayuda con la distancia y marcación de la navegación por satélite hasta dicha estación. Cualquier diferencia mayor del error normal asociado con la radioayuda indica un problema con alguna de las ayudas. Si no puede comparar con un tercer sistema, especialmente en caso de falta de combustible o cerca

de espacio aéreo controlado, considere la opción de solicitar a una dependencia radar ATS que determine su posición.

Al usar navegación por satélite para navegar entre dos puntos de recorrido de la base de datos, tales como aeródromos, radioayudas o puntos de referencia visual, no intente mantener el indicador de desviación de rumbo (si lo hubiera) en el centro. Mantenga el marcador de derrota un poco a la izquierda del centro para minimizar el riesgo de colisión con otras aeronaves que vengan en sentido contrario. Se aconseja una técnica similar al aproximarse a cualquier punto de recorrido de la base de datos. Sin embargo, eso le mantendrá a la derecha de su derrota directa, así que asegúrese de evitar el espacio aéreo controlado o restringido. Al usar la función «Directo» estudie la zona que atraviesa en el trayecto, para tener en cuenta restricciones u obstáculos.

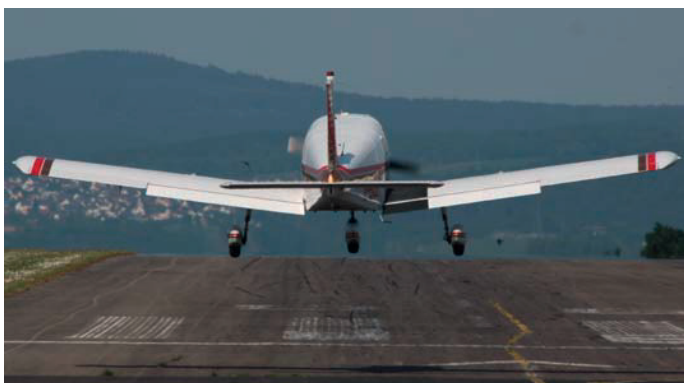
Para evitar ser totalmente dependiente de la navegación por satélite, hágase dos preguntas con regularidad durante el vuelo:

- 1) ¿La presentación coincide con al menos otra fuente de información de navegación independiente ?
- 2) Si se detiene la navegación por satélite por completo ahora mismo ¿puedo continuar sin ella de forma segura?



Si la respuesta a ambas preguntas es sí, puede continuar usando el equipo como guía. Sin embargo, si la respuesta sincera a alguna de las preguntas es «No», debe navegar usando algún otro medio.

La información de navegación normalmente no se vincula con información de terreno, de obstáculos o meteorológica, y si lo está, las bases de datos pueden no incluir la información completa. En función de la ruta seleccionada, la navegación por satélite puede llevarle a volar contra el terreno u obstáculos como cables, parques eólicos o hacia tiempo desfavorable, como granizo, niebla, lluvias fuertes, nieve o tormentas eléctricas. Con objeto de evitar los riesgos de colisión en vuelo, vuelo controlado hacia el terreno y pérdida del control en vuelo, prepare cuidadosamente el vuelo en tierra, incluyendo el reconocimiento del terreno, los obstáculos y los aspectos meteorológicos. Actualice durante el vuelo la información meteorológica.



10. Equipos telefónicos en vuelo

No se permite transmitir en vuelo en frecuencias telefónicas y los sistemas de transmisión deben desconectarse. Sin embargo, debe llevar un dispositivo con funciones de teléfono de forma que pueda cerrar los planes de vuelo tras el aterrizaje, o solicitar asistencia tras un aterrizaje forzoso. En una situación de emergencia grave en el aire, si no puede contactar con nadie por radio, puede intentar una llamada telefónica de emergencia, pero el ruido de la cabina de vuelo puede hacer que la comunicación resulte muy difícil.



Resumen

Buenas prácticas y consejos tomadas del uso de la tecnología avanzada para la navegación en VFR diurno

Sea consciente de que dichos equipos no están certificados ni cualificados como producto aeronáutico y que por ello no existen garantías de su seguridad y fiabilidad. Los sistemas basados en GPS no deben usarse como única referencia de navegación. Esté listo en todo momento para retomar la navegación con mapas del terreno, que siguen siendo su modo principal de navegación.

En casa y antes del vuelo

- » Planifique el vuelo y prepare los mapas y registros de forma normal.
- » Familiarícese con el equipo. Si es portátil, practique con él en casa. Entender el equipo es la clave.
- » Compruebe si existen actualizaciones y mantenga las bases de datos actualizadas. Utilice solo la última fuente de información fiable.
- » Compruebe las baterías o la instalación del cable de corriente.
- » Antes de la salida, compruebe toda la información programada mientras está en tierra.
- » Utilice ajustes estándar y listas de comprobación.
- » Realice una doble comprobación de la ruta antes del vuelo.
- » Compruebe con detenimiento cualquier planificación del vuelo creada por ordenador.

- » Cargue posibles rutas alternativas.
- » Estudie los obstáculos, el terreno, el espacio aéreo y meteorología en su ruta.

En vuelo

- » Mantenga la vigilancia del terreno, de las demás aeronaves y de las funciones de navegación.
- » ¡Pilote la aeronave!
- » Sea crítico con la información recibida.
- » Considere siempre la posibilidad de que el dispositivo quede fuera de servicio.
- » Sepa siempre dónde está, y mantenga el plan de vuelo operacional actualizado por escrito.
- » ¡Jamás pruebe nuevos modos u opciones en vuelo!
- » Vuele y navegue visualmente, utilice el GPS solo una vez que haya verificado su exactitud respecto a otro medio adicional, y haga comprobaciones cruzadas con regularidad.
- » Lleve a cabo aproximaciones por instrumentos solo si dispone de la formación y cumple totalmente los requisitos para ello.
- » No invente sus propias aproximaciones por instrumentos con GPS, ni confíe en información «añadida» a mapas o cartas.
- » Compruebe el estado y la posición que presenta el receptor en el arranque.
- » Tenga en cuenta que una exactitud aparente no significa fiabilidad. La exactitud no está garantizada.

— —
— —
— —
— —
— —
— —
— —
— —
— —
— —
— —
— —
— —
— —
— —
— —
— —
— —
— —
— —
— —

Acronyms:

- TAF Pronóstico de aeródromo
- METAR Informe meteorológico de aeródromo (tiempo actual)
- NOTAM Aviso a los aviadores
- GPS Servicio mundial de determinación de posición (Sistema de navegación por satélite de EE.UU.)
- VFR Reglas de vuelo visual

Fuentes:

- UK CAA Safety Sense Leaflet 25 – Use of GPS
- EASA Safety Information Bulletin 2010-23 : Use of Portable Devices in Aircraft by the Flight Crew

PIE DE IMPRENTA

Descargo de responsabilidades:

Las opiniones expresadas en el presente folleto son responsabilidad exclusiva de EGAST.

Toda la información proporcionada es únicamente de carácter general y no trata circunstancias concretas de ninguna persona o entidad particulares. Su único objetivo es ofrecer directrices sin que afecten de forma alguna al estado de las disposiciones legislativas y medidas reglamentarias oficialmente adoptadas, incluidos los Medios aceptables de cumplimiento o Materiales guía. No es su función y no debe confiarse en las mismas como forma de garantía, representación, promesa, vinculación contractual o legal de otro tipo por parte de EGAST, sus organizaciones participantes o afiliadas. La adopción de tales recomendaciones está sujeta al compromiso voluntario y afecta solo a la responsabilidad de aquellos que refrenden estas acciones.

En consecuencia, EGAST y sus organizaciones participantes o afiliadas no expresan ni dan a entender ninguna garantía, ni asumen obligación o responsabilidad alguna por la exactitud, fidelidad o utilidad de la información o recomendación incluida en el presente folleto. Dentro de lo que permita la ley, EGAST y sus organizaciones participantes o afiliadas no será responsable de ningún tipo de daños y perjuicios u otras reclamaciones o demandas derivadas de, o en conexión con el uso, copia o visualización de este folleto.

Créditos de las imágenes:

Garmin, Flymap, Clément Audard, Jan Fridrich, Matthew Gjedde (imagen de portada), Jürgen Mies, Vasco Morao

Edición en español por cortesía de la

AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AÉREA (AES)



Setiembre 2017

**GRUPO EUROPEO PARA LA SEGURIDAD EN LA AVIACIÓN
(EUROPEAN GENERAL AVIATION SAFETY TEAM, EGAST)**

Componente de la Iniciativa Europea de Seguridad Estratégica
(European Strategic Safety Initiative, ESSI)

**AGENCIA EUROPEA DE SEGURIDAD AÉREA
(EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY, EASA)**

Safety Intelligence and Performance Department
Konrad-Adenauer-Ufer 3
50668, Colonia, Alemania



Correo electrónico: safetypromotion@easa.europa.eu

Web <https://www.easa.europa.eu/easa-and-you/safety-management/safety-promotion>