

EL EMPLEO OPERATIVO DE AERONAVES DE ALA FIJA EN LA GUARDIA CIVIL

JOSÉ ANTONIO SÁNCHEZ LASO

Comandante de la Guardia Civil
Piloto de helicópteros
Servicio Aéreo de la Guardia Civil

INTRODUCCIÓN

Son ya cinco años desde la adquisición de los dos primeros aviones CN-235 por parte de la Guardia Civil. Un balance muy positivo, de hecho así lo demuestran el número de misiones bajo el auspicio de la Agencia FRONTEX en las que se ha participado y obtenido resultado en cada una de ellas, con numerosas detecciones de embarcaciones dedicadas a la inmigración ilegal y al tráfico de drogas.

A día de hoy, la Guardia Civil es plenamente autónoma para realizar operaciones conjuntas en alta mar. Con la adquisición de buques oceánicos y la ya mencionada adquisición de dos aviones de vigilancia marítima, hacen que no sea necesario contar con el apoyo de otras instituciones competentes para la realización de servicios dentro de las competencias que tiene asumidas el Cuerpo, como es la del resguardo fiscal del Estado y la protección del mar territorial.

Las características que ofrece el medio aéreo: rapidez, autonomía y flexibilidad, permiten que pueda ser empleado en diferentes misiones: vigilancia marítima, vigilancia de objetivos a larga distancia y transporte de carga y personal. Misiones, que como se comenta anteriormente, en ocasiones se venían realizando con organismos ajenos al Cuerpo.

Con la realización del presente trabajo, se pretende por un lado, justificar la adquisición de tal costosa compra y de tal aventurado proyecto, y por otro, valorar o dar a conocer el posible empleo de aeronaves de ala fija como un medio de apoyo operativo a otras unidades del Cuerpo que lo soliciten.

Por otra parte, en el capítulo dedicado a los

Aviones No Tripulados, el objetivo del mismo es dar a conocer dicho medio de apoyo, tratando de conocer sus posibles aplicaciones en misiones policiales y qué tipo de aeronave no tripulada podría ser la más idónea para la Guardia Civil para realizar las misiones que por Ley Orgánica tiene encomendado el Cuerpo.

De igual manera, al analizar las necesidades operativas de otras Unidades, se trata de obtener una serie de conclusiones acerca de las posibles mejoras en el modelo actual o de acercarse a un posible modelo de avión para posibles futuras adquisiciones teniendo en cuenta las limitaciones encontradas en el actual modelo CN-235.

EL SERVICIO AÉREO DE LA GUARDIA CIVIL. EL GRUPO DE ALA FIJA

Desde 1973 la Guardia Civil cuenta con medios aéreos para apoyar desde el aire a las diferentes especialidades del Cuerpo en sus cometidos.

Los primeros medios en llegar fueron los helicópteros BO-105 de la casa alemana MBB (1). Llegaron el 9 de enero de 1973, ubicándose de forma temporal en las instalaciones del S.A.R (2). del Ejército del Aire en la Base de Cuatro Vientos.

Fue ya en el año 1979 cuando la Guardia Civil crea su Base propia, siendo el lugar elegido la madrileña localidad de Torrejón de Ardoz. La misma estaría ubicada dentro de las instalaciones del Instituto de Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA). No sería el último cambio, en el año 2003 se inició la construcción de unas nuevas dependencias, dentro del mismo complejo, encontrándose operativa desde el año 2006.

El hito más importante de la continua evolución del Servicio Aéreo ha sido la adquisición de dos aviones de categoría media. El 16 de noviembre de 2007 se autorizaba mediante acuerdo en el Consejo de Ministros del Ministerio de Interior, concretando el Secretario de Estado de Seguridad, la adquisición de dos aviones por un montante máximo de 50 millones de euros, los cuales han sido ya totalmente satisfechos.

Para la operación de los mismos, se firmaría en 2008 por parte del Secretario de Estado de Seguridad y el Jefe del Estado Mayor del Aire una Encomienda de Gestión (3) para la operación por parte del Ejército del Aire de los dos aviones CASA 235-S300 adquiridos por la Guardia Civil. El objeto de la misma sería la de mantener y operar las dos aeronaves, así como contribuir a la formación del personal del Cuerpo que en un futuro se encargase de dichos cometidos.

En virtud de dicha Encomienda, los dos aviones se encuadrarían en el Ala 48, concretamente en el 803 Escuadrón, con base en Getafe, unidad del Ejército del Aire, que opera el avión CN-235, configurado en su versión de vigilancia marítima. Por ello, los dos aviones estarían basados en la madrileña Base Aérea de Getafe, sede del mencionado Escuadrón y eventualmente en la Base Aérea de Gando (Las Palmas de Gran Canaria) donde se participaría en operaciones contra la inmigración ilegal.

Más adelante se desarrollará en profundidad el Grupo de Ala Fija, exponiendo las posibilidades operativas que ofrece un avión dotado de medios técnicos de búsqueda y seguimiento de objetivos en el mar.

En cuanto a la misión del Servicio Aéreo, esta es la organización, coordinación y explotación de los medios aéreos con que cuenta la Guardia Civil, en la actualidad aviones y helicópteros, así como prestar asesoramiento técnico al desempeño de las competencias de policía administrativa aeronáutica que tenga asignadas el Cuerpo. Igualmente, se colaborará con las Autoridades judiciales y Unidades del Cuerpo en asuntos propios de la Especialidad aérea, tales como peritajes, informes técnicos, accidentes aéreos y asesoramiento técnico.

Por tanto, para realizar dichos cometidos, el Servicio Aéreo según la Orden General número 6, dada en Madrid a 14 de septiembre de 2012, de Reorganización del Servicio Aéreo, se articula en:

- Órgano Central.
- Unidades Periféricas. Las Unidades periféricas que en párrafos anteriores se denominaban Unidades de Helicópteros, pasan a denominarse Unidades Aéreas con la nueva Orden General.

Órgano Central

El Órgano Central del Servicio tiene su sede en la localidad madrileña de Torrejón de Ardoz, como se menciona anteriormente. Dicha Base Central es sede de:

- Jefatura del Servicio.
- Grupo de Helicópteros (GRUHEL) (4).
- Grupo de Aviones (5) (GRUPAV).
- Grupo de Material (GRUMAT).
- Grupo de Instrucción y Adiestramiento (GIA) (6).

El Grupo de Helicópteros, es la Unidad central especializada en la operación de helicópteros, constituye la reserva aérea del Mando y es, por tanto, la Unidad operativa a disposición de los órganos y Unidades Centrales de la Dirección General.

El Grupo de Aviones es la unidad especializada en la operación de las aeronaves de ala fija con las que cuenta el SAER. En la actualidad cuenta con dos aviones CN-235 de la Serie 300 configurados en versión de vigilancia, contribuyendo a las misiones específicas de resguardo fiscal y lucha contra el contrabando encomendadas a la Guardia Civil. Su ámbito de actuación contempla tanto territorio nacional como internacional. Hasta la fecha, ha desplegado en varios Destacamentos eventuales en el extranjero en virtud de la participación del Cuerpo tanto en operaciones de la Agencia para la Gestión de las Fronteras Exteriores de la Unión Europea (FRONTEX) como en Memorandos de Cooperación con países de África occidental, como por ejemplo el firmado por el Director General de la Guardia Civil con la Autoridad mauritana para la Pesca para operar en la República Islámica de Mauritania.

El Grupo de Material (GRUMAT) es la Unidad encargada de realizar funciones logísticas de mantenimiento, abastecimiento y almacenamiento del material aeronáutico del SAER, así como de sus repuestos y material auxiliar. Entre sus cometidos figuran los de programar, coordinar y ejecutar el mantenimiento de las aeronaves con que cuenta el SAER, controlar la documentación técnica, mantener y conservar el material aeronáutico almacenado, así como la de estudiar nuevos

materiales y tecnologías de interés para el Servicio.

En lo que respecta al Grupo de Instrucción y Adiestramiento, es el encargado de realizar funciones de reciclaje, instrucción y entrenamiento del personal con responsabilidad aeronáutica del Servicio, capacitándolo para cumplir sus respectivos cometidos con eficiencia y seguridad.

Organización Periférica

La Organización periférica del SAER está constituida por los Sectores Aéreos, las Unidades Aéreas (7) y los Destacamentos eventuales, estos últimos también contribuyen al despliegue periférico aunque generalmente de forma temporal en virtud de los compromisos adquiridos por el Cuerpo. En la actualidad los Destacamentos de Nouadibou (helicóptero) y de Nouakchot (avión), ambos en la República Islámica de Mauritania gozan de una cierta permanencia en el tiempo, si bien su carácter es eventual. Los desplazamientos puntuales para la prestación de servicios específicos o en apoyo a otras unidades donde únicamente se desplazan la aeronave y la tripulación, no se considerarían destacamentos eventuales aunque su duración sea de varios días.

El área de responsabilidad asignado a los Sectores Aéreos se determina en función de varios factores: características geográficas, infraestructuras aeronáuticas, climatología y eficiencia deseable en la operación de los medios.

Medios Aéreos de la Guardia Civil

Como se ha mencionado en apartados anteriores, en la actualidad el Cuerpo cuenta con tres modelos de helicópteros y un único modelo de avión.

Helicópteros

En lo que respecta a los medios de ala rotatoria, helicópteros, los modelos en catálogo son los siguientes:

- Bölkow Bo-105.
- MBB Bk-117.
- Eurocopter EC-135.

El primero de ellos, también el primero en llegar, es un modelo que lleva en el Cuerpo en servicio desde el año 1973, casi 40 años de servicio. Consta de dos turbinas que otorgan una potencia de 420 Cv cada una. Tiene capacidad para cinco personas, incluidos los pilotos y una autonomía de unas 3 horas de vuelo.



Helicóptero Bo-105

El modelo BK-117, consta de dos turbinas, que le dan una potencia de 600CV cada una. Permite una mayor capacidad de transporte de personal que el anterior modelo B0, hasta once personas incluidas los pilotos. Sin embargo posee 2 horas y 30 minutos de autonomía. Lo que supone una limitación para la permanencia en zona por periodos prolongados.



Helicóptero BK-117, dotado de FLIR debajo del morro

Puede dotarse de equipo *FLIR* (8), el cual permite la grabación en modo normal y en modo infrarrojo y la posibilidad de enviar en tiempo real las imágenes captadas por la cámara. Para la operación del sistema, entre la tripulación debe incluirse un especialista en el manejo del sistema *FLIR*. Los helicópteros dotados de estos equipos están principal-

mente orientados para la lucha contra el contrabando y la inmigración ilegal, con lo cual generalmente estarán basados en Unidades Aéreas de costa.

Por último, en lo que respecta a los modelos de ala rotatoria, el Cuerpo dispone del modelo EC-135. Fabricado por el grupo Eurocopter. Consta de dos turbinas que ofrecen una potencia de 621 CV cada una. Es el helicóptero más moderno de dotación. Adquirido también por el Cuerpo Nacional de Policía. Ofrece más autonomía que los dos anteriores modelos. Este modelo ofrece varias posibilidades de configuración, según las necesidades operativas de la zona en la que se encuentre operando: posibilidad de instalar una grúa recuperadora, idónea para los rescates en montaña y posibilidad de instalar medios técnicos de vigilancia, como puede ser el sistema de la casa *FLIR*, mencionado anteriormente.



Helicóptero Bc-135

Aviones tripulados

Respecto a los medios aéreos de ala fija actuales, el Cuerpo dispone de dos aviones CN-235 Serie 300 configurados en versión de Vigilancia Marítima. Esta configuración consiste en el que el avión está dotado de unos medios técnicos orientados para la vigilancia en el mar. El sistema táctico consta de un *FLIR*, similar al mencionado en el apartado correspondiente a los helicópteros, y de un radar marítimo estando todo el conjunto integrado por el denominado *FITS*, *Full Integrated Tactical System*, sistema táctico totalmente integrado.

El avión es un bimotor de plano alto, ofreciendo cada motor una potencia de 1.850 CV. Ofrece una autonomía de hasta 10 horas de

vuelo, sin duda muy superior a la que ofrecen los helicópteros. También ofrece una velocidad superior a la de los helicópteros, si la velocidad máxima de estos es de unos 120 nudos, 180km/h, la velocidad idónea de operación del avión es de unos 150 nudos y la máxima de crucero puede llegar hasta los 200 nudos, prácticamente unos 400 Km/h.

Al proceder dicho avión de un modelo principalmente concebido para el transporte militar de carga y personal, posee un portón trasero que facilita la carga y descarga de material a transportar, así como el lanzamiento de una cadena de balsas de salvamento, la cual se encuentra alojada en una cesta ubicada en la misma rampa trasera.

Está certificado para operaciones diurnas y nocturnas bajo condiciones en ambos casos visuales (VFR) e instrumentales (IFR).

Los dos motores permiten al avión transportar hasta un máximo de 5.987,42 kgs. (13.200 lbs) y alcanzar una altitud máxima de crucero de 25.000 pies, unos 7.500 metros.



Avión CN-235 S-300 GC01

Dicho modelo está específicamente diseñado, según el fabricante, para llevar a cabo misiones de patrulla o vigilancia marítima (VIGMA), entre las que se incluyen misiones de búsqueda y localización, lucha contra la inmigración ilegal así como la lucha contra el narcotráfico y el contrabando, e incluso la protección del medio ambiente marítimo. Su configuración mixta también le permite una capacidad limitada de transporte de carga y personal, manteniendo siempre la configuración original VIGMA.

La configuración interna del avión divide la cabina en cuatro secciones:

- Área de descanso.
- Área de operación.
- Área de observación.
- Área de rampa.

En el área de operación se encuentra ubicado el sistema de misión FITS, que a través de dos consolas de trabajo presenta la información obtenida por los sensores de dicho sistema de misión, FLIR y radar de búsqueda. Posee dos puestos para operadores de radar, los cuales deben estar en posesión de la titulación requerida para realizar dicho cometido.

El área de observación incorpora dos puestos para sendos observadores, los cuales a través de dos ventanas tipo burbuja situadas a ambos lados de la cabina del avión, gozan de una completa vista del exterior en todos los ángulos. Esta misma área dispone de un lanzador de marcadores de humo o bengalas, ubicado exactamente en la parte derecha de la cabina.

En la zona de la rampa de carga se encuentra ubicada la cadena de balsas de salvamento, la cual puede ser lanzada desde la rampa en caso necesario.

Como se menciona anteriormente, aunque el rol principal del avión es el de Patrullero marítimo, ofrece posibilidades de transporte de personal y carga variando la configuración interna del avión.

Aviones no tripulados

Si bien aún no se encuentran en dotación en el Cuerpo, se han realizado pruebas (9) para valorar una posible adquisición de vehículos aéreos no tripulados, los mejor conocidos por sus siglas en inglés UAV (*Unmanned Aerial Vehicles*). Estos vehículos se podrían definir mejor como vehículos tripulados de forma remota, ya que requieren de una tripulación de vuelo y de una tripulación táctica para su operación.

Los modelos probados en la Guardia Civil han sido tanto un avión de ala fija como un helicóptero. Ambos dotados de un sistema FLIR de captación de imágenes.

El modelo de avión tripulado remotamente que se probó en diciembre de 2008 es el HERON. Un avión de fabricación israelí, concretamente del fabricante MALAT de la multi-

nacional israelí *Israel Aerospace Industries*, IAI, que permite operar a altitudes medias y ofrece una gran autonomía de vuelo. El sistema requiere aterrizar de forma similar a la de un avión normal lo cual requiere de aeropuertos o pistas preparadas para su operación. El sistema fue desplegado en la base aérea de Gando, en Gran Canaria, y se integró de forma temporal en el despliegue del S.I.V.E. (Sistema Integral de Vigilancia Exterior) que la Guardia Civil tiene en la isla, transmitiendo información en tiempo real al centro de mando y control, y siendo coordinado por el Centro de Coordinación Regional de Canarias (C.C.R.C.) como un elemento más de los implicados en las operaciones contra la inmigración ilegal. Fue la primera ocasión en la que una aeronave no tripulada ha sido empleada en Europa en misiones de seguridad interior. Los resultados fueron satisfactorios y este tipo de aeronaves, una vez que superen los problemas legales de empleo en espacio aéreo controlado, serán una herramienta excelente. Más adelante se profundizará en este medio tan desconocido pero cada vez más popular por sus acciones en zona de guerra.



UAV HERON probado por la Guardia Civil

En cuanto a la tripulación, efectivamente en vuelo el UAV no dispone de tripulación, pero en tierra el UAV requiere de una tripulación compuesta por un Piloto exterior, que dirige el aparato únicamente en las fases de despegue y aterrizaje en modo manual y un piloto interior que prepara los planes de vuelo y dirige las maniobras del aparato no incluidas en el plan de vuelo. El plan de vuelo consiste en planificar una ruta o patrón de búsqueda desde tierra y el avión de forma automática ejecuta dicho patrón. Para el manejo del sistema de

misión, el UAV requiere de un operador de radar y de un operador de sensores que se encarga de la interpretación de la información integrada del radar y la operación de las cámaras. Es decir, en total requiere de hasta cuatro personas para su manejo desde tierra. Todo ello se realiza desde tierra en el puesto de Mando, el cual consta de tres puestos de trabajo, pilotos y operadores de sistema, cada puesto consta de pantallas para la presentación de la información.

Como ventaja que ofrece la operación de un UAV, decir que el puesto de mando es fácilmente trasladable juntamente con el propio avión, el cual es desmontado. Quedando todo el equipo perfectamente ubicado en dos contenedores. El equipo junto al material de apoyo puede ser trasladado en cuatro contenedores.

Por otra parte, el Cuerpo también ha probado un helicóptero no tripulado. Concretamente el modelo elegido fue el Pelicano, un proyecto de la empresa INDRA que ofrece la posibilidad de operar con una autonomía de hasta 6 horas. La altura máxima de vuelo es de unos 3.600 m. La ventaja que ofrece respecto a un avión no tripulado, es su capacidad de despegue vertical y de realizar tanto el despegue como el aterrizaje de forma automática.

Al igual que el avión, está dotado de un sistema de captación de imágenes tanto en modo diurno como infrarrojo de gran resolución.



Helicóptero no tripulado "Pelicano"

De las posibilidades operativas de los medios no tripulados se hablará en el capítulo posterior, en el cual se profundizará sobre las clasificaciones de estos medios así como de las posibilidades operativas desde el punto de vista policial.

EL MODELO DE AERONAVE DE ALA FIJA EN LA GUARDIA CIVIL

Las competencias exclusivas asignadas al Cuerpo hacen necesario trabajar en varios campos para asegurar la misión encomendada; el resguardo fiscal del Estado, la lucha contra el narcotráfico, la lucha contra la mafia de la inmigración ilegal, la protección del medio marino dentro del mar territorial, el control de la pesca dentro de la zona económica exclusiva hacían necesario dotar al Cuerpo de los medios necesarios para lograr los objetivos de una forma eficiente.

Desde hace años la adquisición de aeronaves de ala fija había sido un objetivo del Cuerpo, pero diversos obstáculos han impedido que esa pretensión no se consiguiera hasta hace prácticamente cuatro años, cuando la Guardia Civil por fin se dotó de dos aviones de categoría media para lograr los objetivos perseguidos.

Como complemento al S.I.V.E., se cuenta con helicópteros dotados de medios técnicos que ofrecen unas mayores posibilidades de detección y vigilancia. Los helicópteros obtienen un mayor rendimiento en distancias cortas y su empleo se orienta sobre áreas próximas a nuestras costas. Sin embargo, a pesar de esa mayor versatilidad y maniobrabilidad de los helicópteros frente a los aviones, los primeros ofrecen mucha menos autonomía y capacidad de carga que los medios de ala fija.

Los aviones permiten la vigilancia en alta mar y mar territorial siendo capaces de transportar medios de detección, seguimiento e interceptación de avanzada tecnología, permitiendo igualmente capacidad para lanzar medios de salvamento en caso necesario.

A pesar de la gran capacidad operativa de los aviones, una adecuada coordinación con las unidades marítimas y terrestres es totalmente imprescindible para garantizar el éxito en la misión y aprovechar al máximo las capacidades del avión.

Con la adquisición de helicópteros y el despliegue de estos en Unidades de costa, se consiguió hacer frente en parte a las necesidades surgidas con motivo de los planes de aproximación del medio al lugar de servicio que han sido complementadas con el

Programa S.I.V.E. con la modernización de algunos de ellos como se menciona anteriormente, dotándolos de medios técnicos de captación de imágenes.

Con la adquisición de aeronaves de ala fija se permite completar aún más la capacidad operativa del despliegue del S.I.V.E.

Además del rol de vigilancia marítima, la justificación para adquirir aviones de ala fija fue que posibilita otras capacidades operativas. En concreto el modelo adquirido puede participar en otro tipo de misiones aprovechando su capacidad de vigilancia lejana y sus medios técnicos de captación de imágenes. Las principales misiones a realizar son las siguientes:

Primero, la vigilancia en aguas marítimas, en zonas alejadas de la costa, para aprovechar su autonomía de vuelo, realizando misiones relacionadas en la lucha contra:

- El tráfico de drogas.
- El contrabando.
- La inmigración ilegal.

En segundo lugar, y relacionada con las anteriores, es que ofrece la posibilidad de Protección del Medio Ambiente Marino. El avión cuenta con la preinstalación del sistema MEDUSA (10), un sistema capaz de detectar a través de sensores posibles vertidos voluntarios en el mar.

En tercer lugar, misiones de apoyo logístico a otras unidades del Cuerpo, bien sea realizando transporte de personal y/o material. El avión actual procede de un modelo mundialmente conocido por sus capacidades de transporte militar táctico. Aunque estas se ven mermadas por la instalación del sistema de misión, que limita la capacidad de carga en el interior del avión.

Por último, también permitiría realizar misiones de observación e inteligencia a larga distancia, aprovechando los medios de captación de imágenes con los que está dotado el sistema táctico de misión. Así como otras que pudieran encomendársele como consecuencia de Convenios con Organismos competentes en alguna materia o en situaciones de catástrofe humanitaria.

Con la compra definitiva de las dos primeras aeronaves CN-235-300 P.M. se dio inicio al Grupo de Ala Fija, contando en la presentación

del primer avión con el por entonces Ministro de Interior, don Alfredo Pérez Rubalcaba, el 30 de junio de 2.008. Meses más tarde se recibiría la segunda aeronave de ala fija.

Elección del modelo de avión actual

Para la elección y adquisición del modelo necesario para el cumplimiento eficiente del servicio, se tuvieron en cuenta multitud de aspectos. Una vez analizados, se llegó a la decisión de efectuar una solicitud de única oferta a un solo proveedor, que se justificaba por las siguientes particularidades y limitaciones que se derivaban de razones de economía, eficacia y eficiencia relacionadas con la operatividad y las características técnicas de los medios que se quieren adquirir:

La empresa propuesta era la única fabricante de un aparato que cumple con los requerimientos técnicos y económicos demandados para la satisfacción de las necesidades indicadas anteriormente.

El modelo CN-235 está en funcionamiento desde hace varios años en el Ejército del Aire. Actualmente es el modelo con el que se imparte el curso de Transporte Militar en el Grupo de Escuelas de Matacán (Salamanca), encontrándose igualmente en catálogo en las Unidades S.A.R. de Getafe y Palma de Mallorca.

La adquisición de un aparato distinto al elegido hubiera hecho económica y operativamente inviable su empleo, por lo que finalmente, la decisión apoyada en el proyecto que presentó la empresa EADS-CASA (11), fue la adquisición del modelo CN-235-300.

Actualmente con las dos aeronaves operativas, y finalizada la Encomienda de Gestión con el Ejército del Aire, supone el funcionamiento de forma autónoma del Grupo de Ala Fija del Servicio Aéreo de la Guardia Civil, un Grupo que, hasta que no ha tenido la oportunidad de contar con los medios adecuados, sólo estaba reflejado en la estructura teórica del Servicio Aéreo, no llegando a ser hasta la fecha más que un proyecto cargado de ambición, que sin duda puede llegar a cosechar grandes éxitos en un futuro muy próximo.

La misión principal de los aviones sería la detección temprana de embarcaciones susceptibles de transportar inmigrantes irregula-

res, ya sea desde el África Occidental hacia el Archipiélago Canario como desde el norte de África hacia el sur de la península y la participación en labores de búsqueda y salvamento marítimo, apoyando de esta forma a las Unidades marítimas encargadas de la intercepción de estas embarcaciones.

El Sistema Táctico del avión CN-235 S300

Los aviones de patrulla marítima han ampliado sus misiones del ámbito militar tradicionales hacia otros campos en el ámbito civil, llevando a cabo también tareas de control de tráfico marítimo y zona exclusiva económica, así como tareas de vigilancia electrónica y de imágenes.

El moderno equipamiento que incluye nuevos sensores de detección y complejos sistemas de comunicaciones, requiere un alto grado de integración entre estos sistemas.

El modelo de avión CN-235 cubre todo el rango de aplicación de la patrulla marítima actual y su núcleo de soluciones de patrulla marítima es el sistema táctico totalmente integrado FITS (*Full Integrated Tactical System*), el cual recoge toda la información de los sensores del avión, la integra, la analiza y exporta los datos resultados.

El FITS tiene como principales funciones las siguientes:

- Presentación de los datos y señales de video de los diferentes sensores.
- Intercambio de información táctica (datos, imágenes) a través del Enlace de Datos (Data link).
- Intercambio de información con los sistemas de navegación y comunicación del avión.
- Presentación en tiempo real de la situación táctica sobre cartografía digital, tanto a los operadores como a la tripulación de vuelo.
- Control de los sensores de misión.
- Control de la navegación del avión a través de planes de vuelo y patrones de búsqueda previamente configurados.
- Funciones de Ayuda Táctica (intercepción, triangulación, etc.).
- Gestión de los sistemas de comunicación (Radios, enlace de datos). Permite inter-

cambiar datos con unidades externas utilizando el sistema Data Link de HF o comunicación vía satélite.

Arquitectura del sistema de vigilancia.

El Sistema de Vigilancia integra varios sensores y subsistemas.

El mismo proporciona las siguientes interfaces con elementos externos al mismo:

- Interfaz entre el avión y el Centro de Apoyo a la Misión (CAM) que da la opción de cargar en el sistema los datos iniciales necesarios para el desarrollo de la misión, así como descargar información grabada durante el desarrollo de la misión para su análisis después del vuelo.
- Interfaces con los operadores del sistema que son proporcionadas por los periféricos y dispositivos de presentación y control de los puestos de operación del Sistema de Mando y Control.

Por otra parte, el Sistema de Mando y Control está compuesto por una serie de dispositivos hardware y software, de los cuales los primeros serán detallados a continuación. Dicho sistema proporciona las funciones descritas en los siguientes puntos:

- Mostrar el vídeo generado por los sensores de misión.
- Proporcionar el control de los distintos sensores de misión.
- Llevar a cabo funciones de gestión de los contactos detectados por los sensores.
- Mostrar el vídeo generado por el sensor IR/EO en el puesto de pilotos.
- Mostrar los datos de navegación y guiado del avión.
- Proporcionar funciones de navegación y ayudas en los puestos de operación.
- Generar informes de los distintos contactos que se detecten durante la misión.
- Capturar imágenes proporcionadas por los sensores de misión.
- Llevar a cabo la grabación automática de los datos de la misión.
- Controlar el grabador de vídeo y permitir la reproducción en vuelo.
- Generar informes de la misión y ficheros de imágenes.

- Mantener un control del estado del sensor/sistema mostrando las alertas al operador que sean precisas.

En los siguientes párrafos se describen las principales características y requisitos aplicables a los sensores de misión y otro equipamiento integrado en el Sistema de Vigilancia.

Radar de Búsqueda.

El avión está equipado con un Radar de Búsqueda de alta resolución que opera en los siguientes modos de trabajo:

- Reserva. En este modo el radar permanece energizado con sus interfaces activos, pero la transmisión está inhibida.
- Modo de Búsqueda de Blancos de superficie. Este modo permitirá la detección y seguimiento de blancos de superficie, incluso en estado de mar agitada.
- Modo SAR. Específicamente desarrollado para la localización de blancos de pequeña superficie reflectante al radar, como pueden ser la localización de pequeñas embarcaciones, incluso en estado de mar agitada, a media y corta distancia.
- Meteorológico. Modo cuyo uso será para detectar y evitar condiciones meteorológicas adversas.

El radar cuando es operado en modo búsqueda, dispone de la capacidad de seguimiento automático y simultáneo de al menos 30 blancos, los cuales serán designados por el operador. El radar proporciona datos de posición, rumbo y velocidad de cada blanco en seguimiento.

Sensor IR/EO (Infrared/Electro optical).

El sensor IR/EO está compuesto esencialmente de una torreta giroestabilizada que contiene cámara de infrarrojos (IR) y de televisión (TV). Técnicamente está compuesta de un sensor infrarrojo, una cámara diurna CCD de TV en color con zoom continuo y una cámara de TV en color, con óptica fija, para observación diurna a larga distancia.

El sensor IR/EO también puede ser contro-

lado desde el Sistema de Mando y Control para poder apuntar la torreta a cualquier blanco de interés mostrado en los puestos de operación del mismo.

Las señales de vídeo generadas por el sensor IR/EO mostrarán también la posición del avión (latitud/longitud), hora, día, y los datos de azimut y elevación de la torreta.

Las señales de vídeo generadas se podrán mostrar en los puestos de operación del Sistema de Mando y Control y también en el puesto de pilotos.

La señal de vídeo correspondiente al sensor activo podrá ser grabada, pudiendo ser descargada del disco duro, lo que ofrece la posibilidad de posteriores análisis de los videos obtenidos.



Torreta FLIR instalada en avión CN-235

El sistema de grabación de vídeo consiste en un Grabador Digital de Vídeo. El grabador utiliza un soporte adecuado (cartucho) para registrar la señal de vídeo en formato digital MPEG-2. El vídeo grabado tiene la posibilidad de ser reproducido en tierra en un ordenador tipo PC una vez descargado en una unidad externa de almacenamiento masivo.

Todas las grabaciones de video llevan sobreimpresionado el anagrama y la leyenda identificativa de la Guardia Civil.

Sistema Automático de Identificación AIS.

El AIS es un sistema de identificación utilizado por los barcos y las estaciones en tierra encargadas del control del tráfico marítimo. El avión del Cuerpo está dotado del equipo que permite ver los contactos AIS en su zona de

actuación en un radio de hasta 200 millas náuticas. Con dicho sistema se puede ver sobre una pantalla de un ordenador o PC las embarcaciones a nuestro alrededor, de forma similar a la que ofrecería una imagen radar.

A través de este sistema se obtienen datos identificativos del buque, rumbo y velocidad. En cuanto a los datos identificativos estos ofrecen información acerca del nombre del Buque, bandera o pabellón, origen, destino y carga que transporta. Aportando por tanto mucha más información que la del radar.

EMPLEO OPERATIVO DE AERONAVES DE ALA FIJA

Los aviones ofrecen múltiples aplicaciones de apoyo tradicionalmente en el ámbito militar ya eran utilizados en misiones de reconocimiento y obtención de inteligencia. Actualmente en el ámbito civil también son requeridos para complementar las misiones policiales de unidades que operan bien por superficie marítima o terrestre.

El rol principal del avión del Cuerpo actual es de vigilancia marítima. Se diferencia de hecho de un avión convencional por la integración de diferentes sensores de búsqueda, localización y vigilancia a larga distancia. A pesar de ser este el rol principal, ofrece otras posibilidades operativas, unas en aprovechamiento de su sistema táctico y otras en su capacidad logística de transporte, ya sea de personal como de material.

Vigilancia Marítima

Como se menciona en párrafos anteriores, la vigilancia o patrulla marítima es el rol principal del modelo de avión CN-235 S-300 *Persuader*. Debido a su sistema de misión, ofrece variedad de aplicaciones policiales en el ámbito de las competencias del Cuerpo de lucha contra el contrabando, como garante de resguardo fiscal del Estado, lucha contra la inmigración ilegal, búsqueda y rescate, protección del mar territorial, inspección de pesca, protección del patrimonio histórico sumergido, contaminación marítima, etc.

Búsqueda y rescate

El avión actual del Cuerpo puede realizar misiones de búsqueda y rescate de embarcaciones desaparecidas y de naufragos. Sus equipos permiten localizar embarcaciones en peligro y dado el caso proceder al lanzamiento de balsas de salvamento.

El sistema SAR-DF del avión permite realizar búsqueda radioeléctrica de las señales procedentes de las balizas de emergencia instaladas en la mayoría de los barcos. El sistema localiza la procedencia de la señal lo que permite a la tripulación orientar la búsqueda hacia la zona probable donde se encuentra el barco necesitado. Dicho sistema no facilita la posición exacta del objetivo pero facilita su localización.

Lucha contra la Inmigración ilegal

Los inmigrantes ilegales que llegan a España se convierten en un fenómeno que afecta a toda la Unión Europea, debido a la supresión de fronteras dentro de la UE, convirtiendo a España en la puerta sur de Europa y uno de los principales destinos de las mafias dedicadas a la inmigración clandestina por su proximidad al norte del continente africano.

Por todo lo anterior, y ante el interés de la Unión Europea en atajar o minimizar dicho problema, la Guardia Civil cuenta con buques oceánicos y patrulleras de altura cuya función es complementada actualmente y con un éxito notable, con los aviones del Cuerpo.

Al objeto de conseguir éxito en la misión y a su vez obtener el máximo rendimiento del sistema táctico del avión, la preparación de la misión es fundamental.

Para ello, previamente se debe establecer la zona de búsqueda o el área de actuación si se trata de un servicio preventivo. De sobra es conocido que entre las rutas más habituales encontramos aquellas con origen en el norte de África con destino directamente al sur de España, sin descartar posibles llegadas a la zona de Levante y las Islas Baleares, y las procedentes del oeste de África con destino a las Islas Canarias. Con lo cual las zonas de actuación abarcan la zona del mar de Alborán y el canal comprendido entre el Archipiélago canario y la costa occidental africana.

La gran autonomía del avión permite permanecer en zona más de cinco horas con lo cual prácticamente queda cubierto la totalidad de la zona de operaciones.

Las embarcaciones utilizadas por las redes dedicadas a la inmigración ilegal generalmente son embarcaciones pequeñas, tipo neumáticas o de madera, dotadas generalmente de un solo motor, lo que unido a que transportan gran cantidad de personas no suelen alcanzar grandes velocidades.

Aún así, el radar de búsqueda del avión es capaz de detectar este tipo de embarcaciones.

El radar marítimo y el sistema AIS son capaces de mostrar en las pantallas del sistema de misión todos los contactos existentes en la zona. Hay que recordar que el sistema AIS tiene un funcionamiento parecido al radar, y es capaz de mostrar información de interés para el servicio. Normalmente en las zonas de actuación el tráfico marítimo suele ser elevado, por lo que teniendo en cuenta que las embarcaciones pequeñas tipo patera no suelen estar equipadas con el sistema AIS, el sistema de misión es capaz de descartar todos los contactos AIS y mostrar en las pantallas de los operadores únicamente los contactos detectados por el radar marítimo.

Una vez el sistema ha detectado los contactos, para lo cual tiene en cuenta velocidad y rumbo regulares, los operadores de radar deben centrarse en aquellos contactos que tengan un rumbo y velocidad sospechoso.

Para confirmar el objetivo, el sistema de misión posibilita dirigir la cámara del FLIR de forma automática directamente hacia el objetivo lo que permite visualizar en las pantallas si se trata de una embarcación con inmigrantes ilegales.

Una vez confirmado el objetivo, la misión prioritaria es facilitar los datos de la embarcación al órgano coordinador de la misión a través del Centro de Apoyo a la Misión, al objeto de que se hagan llegar a los medios marítimos para su interceptación antes de que consiga arribar a tierra.

Protección del Medio Ambiente Marino

En la mayor parte de los servicios realizados en aguas españolas se observan numerosas manchas de contaminación provocadas por

vertidos voluntarios de los barcos que navegan en las proximidades de la costa española, quedando dichas infracciones la mayor parte impunes al no ser identificado el infractor.

Igualmente, el medio aéreo resulta de gran ayuda en el caso de grandes catástrofes producidas por accidentes de barcos ya que permite a los equipos de emergencia obtener información relativa al volumen, cantidad y situación del derrame, determinar el desplazamiento de los hidrocarburos, observar las evoluciones de la mancha a través del tiempo, guiar a los buques encargados de luchar contra el derrame de hidrocarburos con el fin de asegurar que las operaciones de limpieza en el mar se realicen de la manera más eficaz, prever cuáles son los recursos o las zonas marinas y costeras que se encuentran amenazadas y evaluar desde el aire la eficacia de las medidas tomadas.

Como se menciona en un apartado anterior el sistema táctico del avión carece del sistema MEDUSA, el cual permite detectar vertidos de hidrocarburos en el mar. Dicho sistema está compuesto por unos sensores externos, los cuales van situados en un lateral del avión, que permite realizar un barrido lateral de la superficie (SLAR) y por un hardware integrado en sistema de misión que permite analizar las imágenes captadas por el sensor externo.

Los hidrocarburos, por no ser miscibles con el agua, flotan en ella formando una capa de espesor variable, por lo que a través de dicho sistema se obtendrían las dimensiones de la mancha, así como su espesor, a través de imágenes ultravioleta. Igualmente, en la mayoría de las ocasiones permite asociar una mancha con su posible autor ya que el sistema permite ver el rastro que va dejando el buque infractor.

Lucha contra el narcotráfico

Las mafias de la droga al haber sido implantado el SIVE en las costas del levante y sur de España, han ampliado sus rutas llegando incluso a introducir alijos por las playas del litoral catalán, intentando burlar los servicios preventivos del Servicio Marítimo y del sistema SIVE. Con lo que el empleo operativo de aeronaves de ala fija para su detección temprana posibilita que tanto los barcos del Servicio

Marítimo como los servicios en tierra orienten sus servicios para su interceptación, ya sea en zonas alejadas de la costa como en la propia costa.

Este tipo de embarcaciones dedicadas al narcotráfico se diferencian del resto de embarcaciones por su alta velocidad de navegación, por lo que es un factor que las hace ser fácilmente detectables, ya sea mediante medios técnicos o mediante la mera observación visual.

Una vez localizada la embarcación sospechosa, y obtenido el rumbo que lleva la embarcación, con la ayuda de la cartografía digital del sistema táctico del avión se pueden realizar estimaciones de la zona posible de alijo, hecho que será participado a los órganos de coordinación en tierra para la activación de los correspondientes servicios.

Apoyo a Unidades de Investigación

Además de las mafias del norte de África, dedicadas principalmente a la introducción de hachís en España, las mafias de la cocaína también utilizan la vía marítima para la introducción de dicha droga.

En esta ocasión suelen utilizar barcos de mayor tamaño, generalmente cargueros o pesqueros que operan en alta mar, teniendo en el avión una gran herramienta para el éxito de estas operaciones.

Apoyo a intervenciones en alta mar

Otra las posibles aplicaciones del avión es la de apoyar desde el aire a las intervenciones en alta mar de las unidades de intervención de la Guardia Civil. Estas intervenciones se realizan en alta mar y contra barcos sospechosos de estar siendo empleados en actividades ilícitas: tráfico de armas, tráfico de drogas, actividades relacionadas con la piratería, etc.

Este apoyo puede ser facilitado en todas las fases de la operación, ya que con el moderno sistema táctico permite en primer lugar facilitar la localización del objetivo, posicionarlo en tiempo real, obtener información acerca del número de personas a bordo, características del barco, etc. Una vez decidido y planeado el asalto, el avión permite dar apoyo aéreo a las unidades de intervención facilitando información fundamental en el momento del asalto:

número de personas en cubierta, si se encuentran armadas o no, etc. Generalmente este tipo de asaltos se realiza en horas nocturnas por lo que la capacidad de obtención de imágenes infrarrojas mediante el equipo FLIR del avión se considera fundamental para este tipo de operaciones.

CONSIDERACIÓN DE EMPLEO OPERATIVO DE AERONAVES NO TRIPULADAS

Los UAVs (Vehículos Aéreos no Tripulados “Unmanned Aerial Vehicle”) son una de las áreas dentro de la industria aeronáutica con mayor potencial de crecimiento, lo que se demuestra en el hecho de que su uso se ha multiplicado por cuatro en apenas seis años.

En comparación con los vehículos tripulados, estas aeronaves son más maniobrables y sus costes de explotación pueden ser inferiores. Además, con ellas se puede evitar el riesgo inherente a los vuelos tripulados en entornos hostiles, en condiciones de vuelo con escasa visibilidad o, en general, con condiciones climatológicas adversas.

Los UAV's son vehículos controlados autónomamente o desde tierra utilizando planes de vuelo programados. Se caracterizan por no llevar a bordo un operador humano o los equipos asociados a ellos.

Un UAV necesita una infraestructura especial y generalmente se habla más de Sistemas Aéreos no Tripulados (UAS) que de vehículos simplemente. Un UAS se compone de:

- Segmento aéreo: integrado por la plataforma aérea, su carga útil y la parte del sistema de comunicaciones que transporta.
- Segmento terreno: incluye el sistema de control de la plataforma aérea, y los equipos de comunicaciones y estación que permiten recibir la información obtenida por los sensores, además de los elementos de lanzamiento y recuperación de la plataforma aérea.

En la actualidad estos sistemas se están utilizando tanto en el ámbito militar como en el civil.

Entre las principales aplicaciones de UAVs en el ámbito civil nos encontramos con las siguientes:

- Control de tráfico e inspección de carreteras, vías y líneas de transporte en general.
- Misiones de control de narcotráfico, misiones de búsqueda policial, fronteras y terrorismo.
- Topografía: fotografía aérea con realización de mapas y deslinde de fincas (uso catastral).
- Control de cosechas, agricultura y paisaje (estudio de suelos).
- Investigación del entorno ecológico y meteorológico: cambio climático, catástrofes naturales y seguimiento.
- Localización de accidentes en lugares de difícil acceso.
- Gestión de crisis originadas por desastres naturales, como inundaciones o terremotos.
- Seguimiento de movimientos migratorios, recuento de animales, plagas y detección de bancos de pesca.
- Rápida detección de incendios y el seguimiento de su evolución.
- Inspección de líneas eléctricas de alto voltaje.
- Comunicaciones de telefonía móvil e Internet.

El Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) es el pionero en España en el campo de los UAVs, principalmente a través de su UAV táctico pesado S.I.V.A. (Sistema Integral de Vigilancia Aérea).

Además, destacan programas como el *Atlante* y el *Talarion*. El *Atlante* (Avión Táctico de Largo Alcance No Tripulado Español) es un sistema táctico pesado para misiones de inteligencia, vigilancia y reconocimiento diurnas y nocturnas desarrollado por EADS que, por ahora, está siendo financiado por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) y en el que participan como subcontratistas Indra, GMV y Aries. Por otra parte, el *Talarion* es un proyecto impulsado por los gobiernos de España, Francia y Alemania y que tiene a EADS como contratista principal. Es un UAV de gran alcance y alta velocidad

que tiene como principal ventaja que podrá volar en el espacio aéreo europeo sin restricciones.

Entre otras empresas españolas que apuestan fuerte por este mercado se encuentran Aerovisión, Indra y Sener.

Clasificación aviones no tripulados

Existe una gran diversidad de aviones no tripulados, y su clasificación puede realizarse según varios criterios: Por la forma en que reciben las órdenes de vuelo, nivel en que van a ser empleados, alcance o autonomía máxima, techo de vuelo, velocidad crucero de vuelo, forma de despegar y aterrizar, incluso por su peso y por último, por la capacidad de ataque.

Según el nivel operacional en el que van a ser empleados los UAVS se clasifican en:

- UAV Táctico (TUAV), como medio de apoyo a las fuerzas terrestres.
- UAV Estratégico, dotados de unas características aeronáuticas más complejas y que serían operados por la Fuerza Aérea.

Otra clasificación que engloba alcance y techo de vuelo sería la siguiente:

- LALE (Long Altitud Long Endurance): son aviones que operan como máximo a unos 10.000 pies, aproximadamente 3.000 metros sobre el terreno, y a su vez gozan de una gran autonomía de vuelo.
- MALE (Medium Altitud Long Endurance): este tipo de aviones operaría entre los 10.000 y 30.000 pies, aproximadamente entre los 3.000 y 10.000 metros.
- HALE (High Altitude Long Endurance): Operan a partir de los 30.000 pies hasta los 50.000 pies (15.000 metros aproximadamente). Volarían incluso por encima de los aviones de pasajeros.

Un concepto diferenciador muy a tener en cuenta, es su forma de despegue y aterrizaje:

- HTOL (Horizontal Takeoff and Landing), aviones de despegue horizontal, pudiendo requerir pista, a semejanza que cualquier otro tipo de avión, o pudiendo ser puestos

en vuelo a través de una lanzadera. Dependiendo de las dimensiones y peso de los aviones estos requerirán mayores requisitos de pista.

- VSTOL (Vertical Short Take Off and Landing), de despegue similar al de los helicópteros.

De todas las clasificaciones anteriores, sin duda la más importante es la que hace referencia al nivel operativo en el que se va a utilizar el avión no tripulado.

A un nivel estratégico se emplearían aviones de la categoría HALE, mucho más pesados que el resto, y que requieren de pista de despegue y aterrizaje de forma similar a un avión tripulado. A nivel táctico, estaríamos hablando de aviones más versátiles, con menos requerimientos logísticos para operarlos y que no requerirían prestaciones de vuelo tan altas como las de los aviones utilizados en niveles estratégicos. Para cumplir los requisitos para conseguir un objetivo táctico, posiblemente se optaría por aviones de alcance medio, no armados, con una autonomía alta y que no requieran de una logística importante para ponerlos en vuelo (pista de despegue, mantenimiento complejo, y transporte dificultoso).

Empleo operativo UAVS

Las diferentes Especialidades del Cuerpo podrían obtener un alto rendimiento de las posibles aplicaciones civiles o policiales de los UAVS.

Se podría hacer una exposición de los posibles empleos operativos según las diferentes especialidades. Pero se considera más oportuno hacer dicha exposición según las diferentes áreas donde pudieran ser empleados dichos UAV, ya que al no estar definida su futura implantación, aún es prematuro prever en que unidades quedarían encuadrados dichos medios.

Sin duda, el principal uso que se le daría a los aviones no tripulados, y que de hecho ha sido el ámbito donde han sido probados en el Cuerpo, es de reforzar y apoyar los medios actuales dedicados a la lucha contra la inmigración irregular.

Complementar los medios de vigilancia estática, Estaciones de tierra S.I.V.E., con los

medios de vigilancia dinámica, Patrulleras y Buques Oceánicos del Servicio Marítimo, con aviones no tripulados para erradicar o en su caso minimizar la inmigración ilegal hacia nuestras costas sería la aplicación más inmediata que se le podría encomendar a los UAVS, en funciones de prevención y de actuación en caso necesario: naufragios, confirmación de detecciones desde otros medios, etc.

Aprovechando el despliegue de los Buques oceánicos, los cuales permanecen en alta mar durante largos periodos de tiempo, mediante un UAV lanzado desde la propia cubierta de estos buques permitiría ampliar el radio de acción e incrementar las posibilidades de detección de pequeñas embarcaciones independientemente del estado de la mar, factor que juega en contra de los medios de detección implantados en los buques, radar y FLIR.

Por ello, de todos los UAVS existentes, los más aconsejables para esta misión serían aquellos que no requieren especiales requisitos para el despegue y el aterrizaje. Equipos que pueden ser lanzados y recuperados desde la propia plataforma de los barcos del Servicio Marítimo. En cuanto a los requisitos técnicos de estos equipos, deberían contar con un radar marítimo, capaz de detectar blancos en movimiento en el mar y un sistema FLIR capaz de obtener imágenes en modo normal y en modo infrarrojo, así como contar con la capacidad de transmitir imágenes en tiempo real a la estación remota desde donde es controlado.

En cuanto a las características de vuelo, no se requerirían especiales requisitos salvo que dispongan de una alta autonomía de vuelo y una velocidad no muy elevada que le permita ser más eficaz en su búsqueda.

Sin embargo, el medio marino ofrece otras problemáticas aparte de la de la inmigración irregular. Las organizaciones delictivas dedicadas al contrabando y al narcotráfico se sirven de las comunicaciones marítimas para introducir tanto droga como otras sustancias prohibidas en nuestro territorio.

El modus operandi utilizado por estas organizaciones implica que las patrulleras sean incapaces de interceptar las embarcaciones de estas redes, mucho más potentes y preparadas para realizar dichas actividades delictivas. En otras ocasiones se sirven de cargueiros que hacen las funciones de buques

nodriza a través de los cuales traspasan la droga a otras embarcaciones más pequeñas siendo éstas las encargadas de introducir ilegalmente en España las sustancias objeto del contrabando. Todo ello hace necesario que si se quiere obtener éxito en las operaciones antidroga en alta mar, a la hora de utilizar medios aéreos, en este caso no tripulados, éstos deben ser capaces de ver sin ser vistos, a lo que habría que añadir ni oídos. Es decir, realizar una vigilancia a distancia, suficiente como para no ser detectado visualmente por los traficantes y a la vez capaz de obtener imágenes o grabaciones útiles para las unidades de intervención o de investigación. Otro requisito importante que deberían cumplir los UAVS dedicados a estos cometidos sería el de no ser demasiado ruidoso. Un avión operando a baja altura y a corta distancia del objetivo vigilado puede ser descubierto por el ruido que hacen sus motores.

En cuanto a las posibles ventajas que ofrecerían estos medios respecto a helicópteros o aviones tripulados como los que se encuentran en dotación en el Cuerpo, los UAVS ofrecen una autonomía sólo comparable a la del avión, el helicóptero encontraría una limitación en lo que respecta a la duración de su vuelo operativo. Igualmente, los UAVS ofrecen mayor discreción. El avión del Cuerpo, utilizando la misma plataforma actual, pero sustituyendo la actual cámara por otra de calidad superior capaz de obtener imágenes de calidad a una mayor distancia, estaría en disposición de competir en cuanto a discreción con los medios aéreos no tripulados.

Sin abandonar el medio marino, los UAVS ofrecen otras posibilidades de empleo dentro de las misiones encomendadas a la Guardia Civil, como pueden ser la de la lucha contra la contaminación marina, inspección de pesca, etc. Los medios técnicos que pudieran ser implantados en un avión no tripulado de vigilancia marítima, hacen posible detectar contaminantes en el medio marino y a su vez detectar o relacionar los mismos con los buques autores. Este tipo de infracciones ocurren en alta mar y casi siempre aprovechando el anonimato, ya que son difícilmente detectables in fraganti. Utilizando los medios aéreos no tripulados como medios de vigilancia preventiva y aprovechando su discreción casi con total

seguridad el número de casos de contaminación debida a vertidos voluntarios se vería incrementado respecto al actual.

De la misma forma, si estos aviones cuentan en su sistema de misión con el Sistema de Identificación Automático (AIS), capaz de identificar de forma automática cualquier tipo de barco que cuente a su vez con dicho sistema, permitiría localizar e identificar a un barco a través de cualquier indicio o inteligencia de que un barco concreto sea sospechoso de dedicarse a actividades ilegales (tráfico de armas, drogas, pesca ilegal, inmigración irregular, etc.), ya que dicho sistema ofrece información relativa al Pabellón, origen, destino, tipo de carga y nombre del barco.

Abandonando el medio marino, el empleo de UAVS en medio terrestre también ofrece varias posibilidades operativas.

El empleo de los medios no tripulados en la lucha contra los incendios forestales también se considera de gran interés, ya sea desde el punto de vista preventivo como desde el punto de vista de la investigación de las causas y autores de los mismos. Desde el punto de vista preventivo, empleando estos equipos permitirían vigilar grandes extensiones de terreno. La ventaja de vigilar desde un punto más elevado que el suelo permite obtener un gran ángulo de visión. Igualmente resultarían muy útiles para la fase de seguimiento de los incendios, conociendo su extensión y evolución del mismo, facilitando sin duda la coordinación de todos los medios empleados. En lo que respecta a la fase de investigación, el empleo de UAVS permitiría localizar los focos origen del incendio que no hayan sido posible localizar en tierra.

Sin dejar de lado la protección al medio ambiente, el empleo de UAVS se podría utilizar en otros cometidos que en la actualidad son realizados con el apoyo de helicópteros: Control de vertederos, de canteras, detección de emisiones contaminantes a la atmósfera en zonas industriales, ordenación del territorio, etc.

Otra de las misiones del Cuerpo que en la actualidad se realiza desde el aire, concretamente con personal de la Agrupación de Tráfico embarcada en helicópteros de la Dirección General de Tráfico, es la de la seguridad vial. Pues bien dicho cometido podría ser

realizado con aviones no tripulados, donde los más indicados son aquellos que permitan vuelo estacionario, similar a los helicópteros.



HEL-UAV. Helicóptero no tripulado

El empleo de estos aviones para la realización de misiones de vigilancia lejana puede considerarse de gran interés, de hecho en la actualidad nuestras tropas en Afganistán llevan utilizando aviones no tripulados en misiones de reconocimiento desde el año 2008. Este UAV utilizado por el Ejército de Tierra, conocido como *Armadillo*, es fabricado por la empresa Israel Aerospace Industry (IAI) cuyo modelo Searcher Mk-II J dio paso a una nueva versión denominada Mk-III J por las mejoras exigidas por el Ejército español.

Continuando con los usos policiales de estos aviones no tripulados, y concretamente dentro del ámbito civil, es el posible empleo de éstos en la búsqueda de supervivientes en aludes o catástrofes naturales más severas como terremotos o inundaciones, donde los miembros del Cuerpo puedan participar en las labores de rescate de posibles supervivientes.

De esta forma, el empleo de UAVs dotados con cámaras térmicas Infra-rojas permite detectar víctimas vivas en zonas abnegadas o de difícil acceso. Una vez localizadas, el sistema táctico permitiría obtener las coordenadas GPS del individuo que son enviadas en tiempo real a los equipos de rescate.

Ante riesgos más graves, como accidentes nucleares, estos aviones igualmente permitirían la toma de medidas del nivel de radiación en las zonas afectadas. Debido al riesgo para la salud que esto supone para los equipos de rescate, se emplearían helicópteros UAV, como medio más idóneo ya que permite vuelo estacionario, para el análisis de los niveles de

radiación en aquellas zonas donde se espera un mayor riesgo. Igualmente permitirían realizar tareas de inspección de la integridad estructural de los posibles reactores afectados.

Ante desórdenes públicos, dispositivos ante grandes eventos o de seguridad para altas personalidades, el empleo de UAVS sería una buena herramienta de apoyo de la misma forma en la que actualmente se presta dicho apoyo con los helicópteros del Cuerpo. Ofrece la ventaja de ser más discretos respecto a los helicópteros convencionales, con lo que se contribuye a las labores de prevención.

Por último, existen equipos que instalados en aviones no tripulados, que por medio de sensores de captación de sonido permiten la localización de posibles objetivos policiales como pueden ser tiradores, ya que sus sensores permiten dirigir la cámara directamente a la fuente de donde proceden los disparos permitiendo la localización del tirador (12).

Aspectos legales sobre el empleo de UAVS en el ámbito civil

El mayor inconveniente que presenta el uso de aviones no tripulados en el ámbito civil es el de su utilización en espacio aéreo no segregado. Hasta el momento no se contemplaba su empleo fuera del espacio aéreo segregado y dentro del ámbito militar. Se han producido rápidos avances tecnológicos en los últimos tiempos, pero lo cierto es que la regulación jurídica de los sistemas y vehículos aéreos no tripulados debe ser completada, armonizada y normalizada.

Hasta el momento no se contempla su uso en espacio aéreo controlado, ya que el proceso normativo que lo contempla es complejo. Quedando limitado su uso al espacio aéreo segregado militar o sobre el mar.

Los principales motivos que impiden el vuelo en el espacio no segregado es la carencia en los aviones no tripulados de equipos que permitan detectar y colisionar contra otros aviones (Sense and avoid), sistemas que si se encuentran en los aviones comerciales y que comúnmente se conocen como sistemas TCAS (13), sistemas que son capaces de advertir a la tripulación de la proximidad de otra aeronave, e incluso ordenando a la tripu-

lación la realización de maniobras para evitar una inminente colisión. Estos sistemas intercambian datos entre aeronaves en vuelo y con los equipos operativos, de forma que automáticamente se coordinan y en caso de peligro de colisión obliga a los pilotos de ambas aeronaves a realizar de forma coordinada maniobras, ascenso y descenso respectivamente, para evitar una colisión entre ambas.

La Ley 21/2003, de 7 de julio, de Seguridad Aérea, reparte las competencias de control del espacio aéreo entre los ministerios de Fomento y Defensa. Entre las competencias que corresponden al Ministerio de Defensa, se incluye el control de la circulación aérea operativa, con sus propios centros operativos y con una red de instalaciones que se coordinan con los de AENA (14).

En desarrollo de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre normas reguladoras de navegación aérea, que resulta de aplicación a la navegación aérea militar cuando se disponga expresamente, se aprobó el Real Decreto 1489/1994, de 1 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Circulación Aérea Operativa (RCAO), que constituye el marco legal de la circulación aérea operativa.

Adelantándose al ritmo de regulación en el espacio aéreo no segregado controlado, en el espacio operativo, el legislador español ha dispuesto ya en 2012, una modificación del RCAO (15) para incorporar algunas definiciones de UAVS y UAS y regular las condiciones necesarias para operar estos sistemas.

La Orden Ministerial 18/2012, de 16 de marzo, por la que se establece la aptitud y se crea el título de Operador de Sistemas Aéreos no Tripulados para los miembros de las Fuerzas Armadas, como su propio nombre indica, establece las autorizaciones, requisitos y capacidades exigibles al personal militar y los equipos necesarios para la operación militar segura de los UAS y fija las condiciones para la obtención del título de Operador de Sistemas Aéreos no Tripulados para los miembros de las Fuerzas Armadas. Y es que la operación de un UAV requiere una preparación y entrenamiento similares en muchos aspectos a las necesarias para operar un avión tripulado, pero es que además exige ciertas habilidades específicas para las aeronaves no tripuladas, ya que el operador no se encuentra a

bordo de la aeronave y carece de sensaciones visuales y físicas, debiendo confiar plenamente en las presentaciones mostradas a través de los equipos en tierra.

De esta forma se introduce la definición de Operador de Sistemas Aéreos no Tripulados (*DUO Designated UAS Operator*) como la persona designada para operar remotamente los mandos de vuelo de una aeronave no tripulada, ejecutando la misión programada con las adecuadas garantías de seguridad y eficacia operativa. Se atribuyen al DUO la consideración de piloto al mando de la aeronave y las responsabilidades inherentes y especificadas para este puesto en el RCAO. La aptitud de DUO se adquiere mediante la obtención del título correspondiente y faculta a su titular para el ejercicio de todas las funciones relacionadas con la operación del UAS para las que esté acreditado (entre las que se incluyen, por ejemplo, las maniobras de despegue y aterrizaje).

En la mencionada Orden Ministerial se establecen dos grandes categorías de UAVS en atención a su peso, atribuyéndose dos tipos de tarjetas para acreditar la aptitud para su operación: la Tarjeta Marrón (para operar UAS militares cuyo peso sea inferior o igual a 150 kg) y la Tarjeta Naranja (para operar UAS militares cuyo peso sea superior a 150 kg), e igualmente se aprueban las normas generales para la concesión, convalidación, revalidación, renovación, ampliación y anulación de estos dos tipos de tarjetas de aptitud.

Todos estos conceptos se entiende que es para aeronaves y operadores dentro del ámbito militar, lo que conlleva el uso de matrículas militares y titulaciones militares para los operadores.

Hasta que no esté regulado el uso en el ámbito civil, su uso deberá acatar la normativa existente en el ámbito militar.

La Dirección de Enseñanza del Ejército del Aire será la encargada de acreditar la aptitud de DUO y el Grupo de Escuelas de Maticán (Salamanca), del Ejército del Aire, el centro docente responsable de impartir las enseñanzas conducentes a la obtención de la titulación aeronáutica de DUO.

La OM 18/2012 viene a completar el resto de disposiciones legislativas que, por el momento, regulan la materia y de las que a

continuación se ofrece una somera descripción.

La Orden PRE/1366/2010, de 20 de mayo, vino a modificar el Real Decreto 1489/1994, de 1 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Circulación Aérea Operativa y definió, por primera vez, los conceptos de UAV y UAS.

Además, asignó al Jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire, como autoridad militar, la competencia para la autorización de las operaciones de los UAV/UAS militares, en el ámbito del Ministerio de Defensa, dentro de espacios aéreos segregados.

CONCLUSIONES

En capítulos anteriores se ha mostrado la capacidad operativa de las aeronaves de ala fija, comenzando con los aviones tripulados y continuando con los aviones no tripulados.

El avión en dotación del Cuerpo es un modelo ideal para realizar operaciones de vigilancia sobre la superficie marítima, no así sobre el terreno. En este ambiente, el tamaño del avión juega en su contra y los medios técnicos no pueden ser aprovechados por otras unidades del Cuerpo para la realización de sus misiones.

Sin embargo, este tamaño le hace ser a su vez un avión versátil para ser aprovechado en misiones de transporte de material y de personal. Realizando misiones de transporte de personal exclusivamente, sería necesario una serie de modificaciones en su configuración lo que supondría la pérdida de la capacidad de vigilancia marítima, hecho que dependiendo de las circunstancias podría ser aceptado.

En lo que respecta a los aviones no tripulados, también contemplados en el presente trabajo, los UAVS son aeronaves, y como tales deben ser capaces de volar cumpliendo todos los requisitos y regulaciones establecidas para los aviones tripulados. Para que estos sean aceptados fuera del espacio aéreo segregado, es decir en espacio aéreo no controlado ni restringido para su uso por Defensa, es necesario que no supongan un riesgo para la seguridad aérea. Deben por ello disponer de los equipos, de las medidas de seguridad, y de los procedimientos de operación y emergencia adecuados para poder cumplir todas las regulaciones

igual que el resto del tráfico aéreo, incluyendo procedimientos de comunicaciones y requisitos de vigilancia y prevención de colisiones.

Por lo tanto, hasta que no se regule el uso fuera del espacio aéreo segregado, las aplicaciones, dadas las características de los propios aviones controlados remotamente y de sus sensores instalados, no estarán del todo aprovechados quedando limitado su uso operativo, siendo este uno de los factores tenidos en cuenta para no proceder a la adquisición del UAV probado en 2008.

Sin embargo, existen equipos que ofrecen posibilidades operativas muy eficaces ya que no requieren de unos requisitos de operación muy exigentes y que no harían necesario operar en espacio aéreo controlado, interfiriendo en la operación de otros aviones. Sin ir más lejos, la opción más idónea para nuestros buques oceánicos es la de complementar su función con la utilización de aeronaves no tripuladas que no requieran especiales requisitos para el despegue y el aterrizaje, con lo que teniendo en cuenta las pequeñas dimensiones o el espacio disponible en cubierta, la opción más recomendable es la de operar HEL-UAV, ligeros y de pequeñas dimensiones, que permiten el despegue y el aterrizaje en la cubierta del barco de forma similar a la de un helicóptero, ofreciendo unas posibilidades operativas muy elevadas debido a los sensores con los que cuenta dicho helicóptero.

Dentro de este tipo de aeronaves no tripuladas con requisitos no muy exigentes para las operaciones de despegue y aterrizaje, existe un modelo de UAV capaz de ser lanzado manualmente y recuperado de forma sencilla mediante una red, y dotado con unos sensores de calidad alta que permitirían elevar las capacidades operativas de muchas unidades debido a sus múltiples aplicaciones expuestas en el capítulo IV.

Estos equipos ni operan en altitudes elevadas ni a grandes distancias del operador, principales escollos para su uso en espacio aéreo controlado.

En cuanto al modelo de avión CN-235, la sustitución de sus sensores por otros sensores más avanzados, más capaces y de mayor tecnología que los actuales, conseguirían un aumento en operatividad.

Dentro de los modelos que cumplan las mis-

mas características que el actual CN-235 S-300, existen en el mercado aviones con mejores prestaciones que el actual. Ante una posible adquisición de otro avión en el futuro, se deberían tener en cuenta los siguientes factores:

En primer lugar, el sistema de misión debería ser paletizable, lo que facilitaría su desmontaje y montaje, ganando con ello en capacidad de transporte.

Segundo, dotar al avión de los medios técnicos más modernos, más capaces que los actualmente instalados en el avión.

Si se tienen en cuenta los criterios establecidos para la adquisición del avión actual, fabricación española y de contrastada reputación en el mundo aeronáutico, un posible avión de vigilancia marítima sería el C-295 del también fabricante CASA-EADS, avión desarrollado a partir del modelo actual del Cuerpo, con mejores prestaciones y un sistema de misión más moderno.

BIBLIOGRAFÍA

- ESCABIAS SERRANO, J. (2008). *Grupo de Ala Fija, un nuevo horizonte para el Servicio Aéreo*. Aranjuez: Base de datos de Trabajos Académicos Dirigidos de la Academia de Oficiales de la Guardia Civil.
- MAIZ SANZ, J. (2010). Del C-212 al C-295 al Servicio de la Fuerza Aérea de Portugal, *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* número 791, marzo de 2010, 274-285.
- MORA SALDAÑA, H. (2011). *Medios Aéreos de la Guardia Civil, análisis y propuestas de mejora*. IUSI: Madrid.
- PERMUY LÓPEZ, R. A. (2008). *Atlas Ilustrado de la Aviación Militar Española*. Susaeta: Madrid.
- RODRÍGUEZ ESTEBAN, J. R. Adiestramiento, gestión y empleo operativo de UAS, *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* número 791, marzo de 2010, 250-255.
- SAÍZ FERRER, G. F. (2.008). *Posibilidades de empleo de vehículos aéreos no tripulados por la Guardia Civil*. Aranjuez: Base de datos de Trabajos Académicos Dirigidos de la Academia de Oficiales de la Guardia Civil.
- VIDAL FERNÁNDEZ, F. J. El empleo operativo de los UAS, *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* número 791, marzo de 2010, 262-267.

DOCUMENTOS DE USO INTERNO EN LA GUARDIA CIVIL

- GUARDIA CIVIL. SERVICIO AÉREO. *Manual del Servicio Aéreo*.
- GUARDIA CIVIL. SERVICIO AÉREO. *Informe sobre la necesidad de adquisición de aeronaves de ala fija*. (2006).
- GUARDIA CIVIL. SERVICIO AÉREO. *Informe sobre la prueba realizada con UAV*. (2008).

PÁGINAS WEB CONSULTADAS

www.belt.es
www.eads.com
www.flir.com/ES

NOTAS

- (1) MBB Siglas de la empresa alemana Messerschmitt-Bölkow-Blohm, fabricante de helicópteros.

(2) Acrónimo en inglés de los Servicios de Búsqueda y Rescate, *Search and Rescue*.

(3) Boletín Oficial del Estado número 255 de 22 de octubre de 2008.

(4) Antes denominado Grupo de Apoyo (GAPO).

(5) Nueva denominación según la Orden General de Reorganización del Servicio Aéreo.

(6) Denominación anterior CAES, Centro de Adiestramiento y Estandarización.

(7) Anteriormente denominadas Unidades de Helicópteros (UHEL).

(8) Las siglas FLIR corresponden en realidad con una casa fabricante de medios técnicos de captura y transmisión de imágenes, la cual ha tomado el nombre del acrónimo para definir la captación de imágenes en modo infrarrojo: *Forward Looking Infra Red*.

(9) Pruebas realizadas en la Base Aérea de Gando por personal del Grupo de Ala Fija en diciembre de 2008.

(10) Sistema instalado en los aviones CN-235 de SASEMAR,

Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima, dependiente del Ministerio de Fomento.

(11) En 1999 la empresa española Construcciones Aeronáuticas, S. A. (CASA) se incorpora a la empresa EADS, (European Aeronautic Defence and Space Company). Ésta última, formada a partir de las siguientes: Aérospatiale-Matra de Francia, Dornier GmbH y DaimlerChrysler Aerospace AG (DASA) de Alemania y la mencionada, Construcciones Aeronáuticas S.A. (CASA) de España.

(12) <http://www.shotspotter.com>

(13) Un TCAS o Sistema de alerta de tráfico y evasión de colisión (siglas en inglés de *Traffic alert and Collision Avoidance System*), es un sistema embarcado que prevé posibles colisiones entre diferentes aeronaves y funciona independientemente a los servicios de tránsito aéreo.

(14) Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea.

(15) Reglamento de Circulación Aérea Operativa.