Tecnam P2006T MRI

El futuro de la vigilancia marítima, hoy

Una nueva generación de aviones ligeros de patrulla marítima ha visto la luz de la mano de un grupo de empresas europeas lideradas por Indra. Con el lanzamiento del Tecnam P2006T MRI (Multisensor Reconnaissance and Identification) la empresa española ha puesto en el mercado un nuevo sistema de vigilancia aerotransportado llamado a sustituir en poco tiempo a las costosas plataformas en servicio actualmente en labores de vigilancia costera de corto alcance.

TEXTO Y FOTOS: Roberto Yáñez

El proyecto comenzó a gestarse en el año 2009, pocos meses después de que Indra participase en la integración de un avión no tripulado (UAV, Unmanned Aerial Vehicle) dotado de radar y sistema electro-óptico dentro de la llamada «Operación Minerva». Se trataba de comprobar la viabilidad de uso del UAV Heron I por parte de la Guardia Civil dentro del dispositivo de vigilancia costero español SIVE (Sistema Integrado de Vigilancia Exterior). En esta ocasión Indra se encargó de habilitar la interoperabilidad del



El Indra/Tecnam P2006T MRI se convertirá a corto plazo en la solución más rentable para la vigilancia marítima costera.



La cabina de la Tecnam P2006T está equipada con una avanzada aviónica IFR digital Garmin 950 y tan solo requiere un piloto con habilitación PPL/ME.

sistema UAV con el Centro de Control Regional de Canarias, dado que las pruebas del aparato se llevaron a cabo desde la Base Aérea de Gando en Las Palmas de Gran Canaria. Además Indra se encargó de la distribución en tiempo real de las imágenes del sensor electro-óptico del avión a la Dirección General de la Guardia Civil en Madrid, prestando asimismo apoyo logístico en todo lo necesario para la operación de la aeronave.

Los resultados de la experiencia fueron extremadamente alentadores. Sin embargo, el elevado coste de esta aeronave y la falta de autorización para su utilización en espacio aéreo controlado hicieron pensar a los técnicos de la empresa española que la mejor solución podría ser el desarrollo de un novedoso concepto basado en una aeronave ligera, convertible en UAV cuando la legislación así lo permitiese y dotado de un sistema de misión de ultima generación.

Elección de plataforma

El primer punto fundamental dentro del proyecto fue la elección de una plataforma aérea adecuada, para cuya elección se llevó a cabo un concienzudo estudio de mercado sobre las diversas aeronaves ligeras existentes capaces de cumplir con los criterios de economía de operación, fiabilidad, rendimiento y versatilidad exigidos.

Tras evaluar los diferentes candidatos se optó por el bimotor Tecnam P2006T, cuyas características se ajustaban perfectamente a las necesidades del proyecto: avión de ala alta (algo fundamental para disponer de una excelente visibilidad para misiones de búsqueda), planta motriz fiable y de mantenimiento económico (dos motores Rotax 912S3 con un tiempo entre revisiones -TBO, Time Before Overhaul- de 2.000 horas), adecuada carga de pago disponible, autonomía en torno a las seis horas de vuelo, tren de aterrizaje retráctil (importante para la instalación de sensores bajo el fuselaje libres de todo tipo de obstáculos e interferencias) y una aviónica avanzada (IFR digital Garmin 950, piloto automático, visión sintética, DME, etc). Otros factores considerados y valorados también positivamente en la elección de esta plataforma fueron el bajo nivel de ruido de los motores, su baja firma infrarroja, posibilidad de uso de combustible AvGas / MoGas (combustible para aviación / automoción) y facilidad de operación desde pistas cortas asfaltadas o semiasfaltadas.

Radar Seaspray 5000E

Frecuencia	Banda X
Cobertura	360º
Rango máximo	> 100 NM
Peso	< 48 kg
Dimensiones procesador	500 x 260 x 210 mm
Dimensiones antena	485 x 220 x 115 mm
Interfaces	Ethernet, Mil Std 1553B, ARINC 429/419, RS422/232, USB y synchro
Salidas de vídeo	RGB, Stanag 3350, VGA, Vídeo Digital
Funcionalidades	Track While Scan automático Identificación de tracks integrado con AIS Modos entrelazados
Capacidades	Vigilancia de superficie Navegación Detección de balizas (SART) Clasificación/representación de blancos (ISAR) Mapa terrestre (SPOT SAR, STRIP ISAR) Detección de blancos móviles (GMTI/MTI aire-aire

Tecnam P2006T

Velocidad max. a nivel del mar	140 kts
Vel. crucero (75%, 7000 ft)	131 kts
Vel. crucero (65%, 9000 ft)	122 kts
Vel. pérdida con flaps	47 kts
Vel. ascenso	1.190 ft/min
Vel. ascenso (un motor)	300 ft/min
Rango al 65%, reserva de 30'	500 NM
Altitud máxima (dos motores)	14.000 ft
Altitud máxima (un motor)	6.000 ft
Distancia de despegue	1.476 ft / 450 m
Carrera de despegue	771 ft / 235 m
Distancia de aterrizaje	1.050 ft / 320 m
Carrera de aterrizaje	623 ft / 190 m
Envergadura	11,4 m
Longitud Fuselaje	8,7 m
Altura	2,85 m
Peso máximo despegue	1.230 kg
Carga útil estándar	380 kg
Motor	Rotax 912S3
Hélices	MT Propeller MTV-21

FLIR Ultra Force 275 HD

Dimensiones	
275 (diámetro) x 378,5 (altura) mm	
Cobertura	360º en azimut
Estabilización	4 ejes
Salidas de vídeo	Digital HD-SDI
Certificación	RTCA DO160E
Auto tracker	Si
Sensor cámara térmica	
3ª Generación 640 x 512	
Zoom electrónico 2x	
Corrección de no uniformidad	
Control de ganancia automática	
Ecualización de histograma	
Mejora Digital de Detalles (DDE)	
Cámara diurna	
Sensor CCD alta definición	
Resolución 1.920 x 1.080 HD	
Zoom óptico continuo 20x	
Zoom electrónico continuo hasta 4xFunción de baja luminosidad	

Desarrollo del proyecto

A mediados de julio de 2011 Indra comienza con el desarrollo del proyecto, al cual se suman como empresas participantes la italiana Costruzioni Aeronautiche Tecnam S.r.l., la austriaca Airborne Technologies GmbH, la escocesa Selex Galileo Ltd, las suecas FLIR Systems PolyTech AB y CNS Systems AB y la inglesa Enterprise Control Systems Ltd (ECS). Como se puede observar, el grupo liderado por la empresa española Indra englobaba únicamente empresas europeas, algo también importante ya que al utilizar componentes fabricados en Europa no existía ningún tipo de restricción ITAR (International Traffic in Arms Regulations) de cara a la exportación del sistema a terceros países por parte de las autoridades norteamericanas.

Airborne Technologies se encargó de desarrollar y llevar a cabo las modificaciones de ingeniería necesarias que se hubieron de hacer sobre la célula del avión para instalar los diferentes sensores, obteniendo los correspondientes STCs (Supplemental Type Certificate) complementarios a la certificación FAA FAR-23 y EASA CS-23. En concreto se hubo de adaptar el sistema de distribución eléctrica, se eliminó el cuarto asiento para



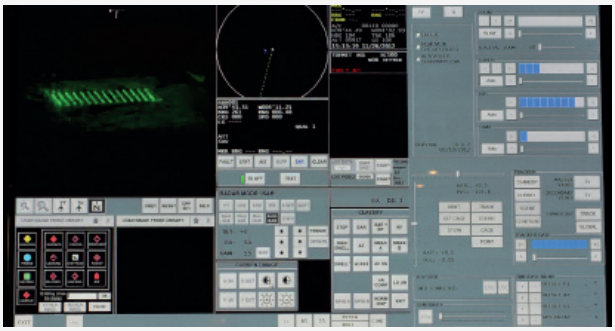
Desde la estación de soporte en tierra se pueden controlar remotamente los sensores del MRI. Para ello se dispone de un enlace de comunicaciones bidireccional de visión directa, aunque también se ofrece como opción la instalación de un sistema de comunicaciones por satélite.

permitir la instalación de la antena del radar, se instaló el radomo para el radar en la parte inferior del fuselaje, se practicó un alojamiento para el sistema electro-óptico, se instaló el radomo para la antena Satcom, se reconvirtió el compartimento para equipajes del P2006T en bahía de aviónica y se instaló la consola de operador y la consola del piloto.

Una vez modificada la célula e instalados los equipos, en julio y agosto de 2012 se procedió a llevar a cabo las pruebas de compatibilidad del radar multimodo Seaspray 5000E en el aeropuerto de Cumbernauld, cerca de la sede del fabricante Selex Galileo. Este radar de barrido electrónico activo, también conocido como AESA (Active Electronically Scanner Array), es el más compacto y ligero de la familia Seaspray y proporciona un amplio espectro de capacidades, que van desde la detección de objetivos pequeños a la búsqueda de largo alcance. Además de su excelente rendimiento, destaca por su bajo coste, fiabilidad, facilidad de instalación y uso, así como por su posibilidad de integración con otros sensores y aviónicas.

Aparte del radar, el sistema electro-óptico elegido para el MRI fue el modelo FLIR UltraForce 275 HD, provisto de un sistema de estabilización de cuatro ejes con el que se obtienen imágenes de gran calidad. Sus dimensiones son muy compactas y está equipado con sensores IR y CCD que permiten la obtención de imágenes en alta definición.

xxxx



La presentación de datos varía en función de los sensores y modos utilizados. A la izquierda se puede ver una imagen ISAR obtenida por el radar y justo debajo una serie de controles para identificar el objetivo mediante el AIS. En el tercio central de la pantalla se encuentran los datos relativos al avión y al blanco así como el modo de radar en uso. A la derecha en este caso se pueden observar los controles del sistema electro-óptico.

Completando el sistema, la plataforma MRI dispone de un transpondedor AIS (Automatic Identification System) que emite y recibe información de las embarcaciones equipadas con este transmisor, así como de un enlace de comunicaciones bidireccional con la estación de tierra de gran ancho de banda, permitiendo el intercambio de imágenes y datos en tiempo real.

Misiones

El avión está principalmente pensado y diseñado como un avión de patrulla marítima, por lo que su objetivo principal es localizar, realizar el seguimiento e identificar todo barco de interés dentro de la zona de patrulla.

Como comentamos anteriormente, el sistema consta de tres sensores básicos: un radar, unas cámaras y un AIS. Los tres están enlazados permanentemente a través de un enlace de visión directa (LOS, Line Of Sight) o mediante un sistema de comunicaciones por satélite (SATCOM) con un centro de mando y control en tierra.

El radar es la herramienta fundamental del avión, ya que se utiliza para llevar a cabo la búsqueda de las embarcaciones en la zona de operaciones. Una vez detectado el blanco se trata de realizar la identificación del mismo, para lo cual el propio radar dispone de una serie de funcionalidades: las imágenes SAR (Synthetic Aperture Radar, radar de apertura sintética) y las imágenes ISAR (Inverse Synthetic Aperture Radar, radar inverso de apertura sintética). En ambos casos de lo que se trata es de obtener imágenes del objetivo –que puede permanecer estático o en movimiento– mediante el uso de los ecos recibidos por el radar.

Las imágenes que proporciona el radar sirven para hacer una primera clasificación del tipo de barco detectado mediante la identificación de ciertos elementos característicos del mismo. Así por ejemplo, con el radar es posible obtener la longitud aproximada de la embarcación o establecer la situación del puente y los mástiles, datos con los que se puede clasificar fácilmente el tipo de barco del que se trata: carguero, portacontenedores, etc. La ventaja de las técnicas SAR/ISAR es que se pueden obtener imágenes radar de los blancos desde distancias superiores a las 100 NM (160 km).

Una vez que se dispone de las imágenes SAR/ISAR entra en juego el segundo sensor. El AIS es un sistema de identificación de embarcaciones obligatorio para buques con arqueo superior a las 500 TRB (toneladas de registro bruto), buques en viajes internacionales con arqueo superior a las 300 TRB, buques de pasaje de cualquier tamaño y buques de pesca con eslora total comprendida entre los 18 y los 24 metros.

Este dispositivo es similar a un transponder en aviación, ya que identifica perfectamente al barco, su rumbo, los puertos de origen y destino, su velocidad, coordenadas donde se encuentra en cada momento, etc. Con la fusión de todos estos datos se puede contrastar la información que proporciona el AIS sobre el barco en cuestión con la información que obtenemos de la clasificación ofrecida por el radar. Evidentemente, si existen discrepancias entre los datos proporcionados por cada sensor se habrá de realizar una confirmación visual del mismo mediante el uso del FLIR.

La cámara es por tanto el último eslabón del sistema, el que nos va a dar la identificación fehaciente del blanco desde una distancia de seguridad, ya que nos proporcionará una visión directa del mismo mediante el uso de su sensor infrarrojo y su cámara de alta definición.

Como se puede observar, el sistema puede tener muchas aplicaciones en el ámbito marítimo, como pueden ser el seguimiento de embarcaciones sospechosas de narcotráfico, la lucha contra la inmigración ilegal, la búsqueda y rescate, protección de flotas pesqueras, protección medioambiental (detección de mareas negras, detección de icebergs…), etc.

Adicionalmente, los modos Spot SAR/ Strip SAR/ ISAR/ MTI permiten también utilizar el Tecnam MRI para otro tipo de misiones sobre tierra firme, como en la elaboración de mapas terrestres de alta resolución o la vigilancia fronteriza (sobre todo en zonas desérticas).

Soporte en tierra

El puesto de control de los sensores instalado en la parte trasera del avión puede ser manejado en vuelo por un operador, aunque también es posible operar el sistema desde la Estación de Soporte en Tierra (EST).

La EST forma parte integral del sistema de vigilancia aéreo y consiste en una terminal de datos dotada del sistema de misión ISIS de Indra conectada con el avión, capaz de recibir en tiempo real toda la información adquirida por los sensores y con posibilidad de transmisión de datos tácticos de apoyo al mismo tiempo. También se dispone de una radio VHF para comunicación por voz con el avión.

Tanto el puesto de control en tierra como el instalado en el MRI presentan la información de forma similar, por lo que el mismo operador puede manejar cualquiera de las dos estaciones dependiendo de las necesidades específicas de cada misión.

La EST almacena toda la información transmitida desde el avión, por lo que es también capaz de reproducir a posteriori todos los datos de la misión para un estudio pormenorizado de los mismos. Además, su interfaz externa IP permite integrar la información recibida con otras plataformas IP existentes, como por ejemplo VoIP, e-mail, transferencia de archivos, acceso a bases de datos, etc. A destacar también que el centro de apoyo a la misión puede controlar simultáneamente la misión de varios aviones en zona.

Futuro prometedor

El sistema P2006T MRI está diseñado para efectuar misiones de vigilancia marítima en zonas comprendidas entre la línea de costa y las 150 millas mar adentro, con una extensión de entre 3.000 y 5.000 millas cuadradas y con un tiempo de permanencia en zona de patrulla de entre 3,5 y 4,5 horas, con elevadas probabilidades de detección e identificación incluso en el caso de blancos pequeños.

El avión desarrollado por Indra está ya en fase de comercialización, habiendo sido presentado a lo largo de 2012 en numerosos certámenes y conferencias aeronáuticas, como el Marrakech Air Show, Aero Friedrichshafen, FIDAE, DSA-Kuala Lumpur, PAVCON-Bonn, Farnborough o el prestigioso IQPC Maritime Surveillance Summit celebrado en Roma.

A nivel internacional sus posibilidades de venta son reales en todos aquellos países que necesitan proteger sus intereses marítimos, razón por la cual se está promocionando principalmente en países costeros de zonas del sudeste asiático, norte y noroeste de África y Sudamérica.

En España también hay un mercado potencial en todas aquellas agencias con competencias en el entorno marítimo, como pueden ser Guardia Civil, Policía Nacional, SASEMAR, SEVA e incluso aquellas comunidades autónomas con una importante extensión de aguas limítrofes.

El coste de adquisición está en torno al 40% de lo que costaría la plataforma más económica existente en el mercado, mientras que el coste de operación se aproxima al 15% del coste de la plataforma más económica. Lo limitado de los costes de adquisición y, sobre todo de operación, hacen sin duda del MRI una plataforma para la vigilancia particularmente apropiada para tiempos de crisis.



Una de las principales ventajas del MRI es el no estar sujeto a restricciones a la exportación ITAR gracias a la utilización de sensores y equipos fabricados en Europa.



Aunque su uso está principalmente dirigido hacia operaciones sobre el mar, el MRI también puede llevar a cabo múltiples misiones sobre tierra firme.

Segunda fase en marcha

Tras las pruebas realizadas para la obtención de los correspondientes STC y concluida la fase inicial de prueba de sensores en Escocia, se ha completado a finales de 2012 la primera fase de vuelos de evaluación de rendimiento operativo en nuestro país. En enero de 2013 ha dado comienzo la fase final de validación operativa, que incluye diferentes pruebas de rendimiento del sistema con estados de la mar superior a marejada, para lo cual se ha desplazado el avión a la costa mediterránea.

Paralelamente a las pruebas que se están llevando a cabo actualmente con el prototipo, se está desarrollando el concepto OPV (Optionally Pilot Vehicle) para el MRI, es decir, convertirlo en una aeronave que pueda ser tripulada opcionalmente. El problema de los UAV (Unmaned Aerial Vehicle, aeronaves no tripuladas) es que la legislación actual impide su utilización compartiendo el espacio aéreo civil con aeronaves tripuladas, por lo que Indra en estrecha colaboración con Tecnam ha decidido apostar por el concepto OPV hasta en tanto en cuanto los gobiernos legislen lo necesario para que los UAV puedan volar sin restricciones.

Actualmente se está empezando a desarrollar todo lo relacionado con el control remoto de la propia aeronave, algo que se espera tener disponible para mediados de 2014. Una vez alcanzada esa meta, el MRI se habrá convertido en el primer OPV de estas características en el mercado. ●