

LA EXPLORACION Y LA EVOLUCION DE LOS SENSORES AEREOS

Ruggero Cozzi Paredes *

El empleo de enlaces satelitales combinado con datalink digital y un moderno sistema integrado de sensores aéreos, proporciona múltiples alternativas para la transmisión de imágenes en tiempo real que facilitan al conductor de las operaciones militares, la adopción de correctas decisiones.



Introducción.

En el área de las operaciones navales, es ampliamente conocido el ciclo de mando y control, denominado OADA, que consiste en

la continua repetición de los procesos de Observación, Apreciación de la situación, Decisión y Acción.

De estos procesos, la observación es materializada por todos los sensores disponibles en un sistema de mando y control, cuya información es recopilada y procesada ya sea para desarrollar respuestas automáticas o bien para proporcionar inteligencia operativa en la forma de textos o imágenes de utilidad para la adopción de decisiones.

Este primer proceso es clave para que las fases posteriores conduzcan al mando al cumplimiento de su misión. Errores en la observación ya sea por defecto de los sensores, interferencias del enemigo o incorrecta observación, pueden generar respuestas equivocadas tanto por omisión del panorama real o por una mala apreciación del mismo.

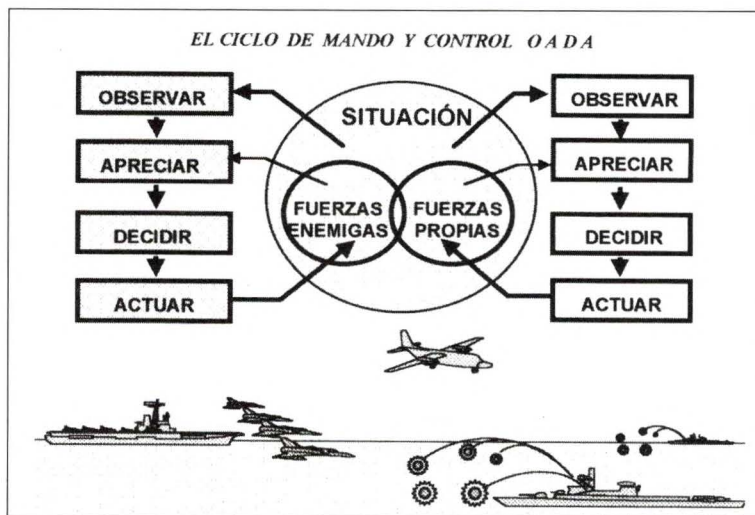
Actualmente, en que el alcance, la letalidad y la velocidad de las armas restringen

el tiempo disponible para la toma de decisiones, es indispensable pegar primero y correctamente en el combate, siendo por ello necesario destinar una enorme preocupación a la exploración, mediante la cual se materializa esta primera fase del proceso.

El presente artículo pretende explicar, cómo un sistema de sensores integrados de reconocimiento aéreo puede operar con los múltiples enlaces satelitales disponibles a nivel mundial, para proporcionar imágenes de alta resolución en tiempo real al conductor de las operaciones militares, con una gran disponibilidad que lo hace útil en cualquier condición meteorológica.

El sistema que se describirá a continuación, fabricado por la empresa estadounidense Hughes, permite ilustrar la impresionante evolución que han experimentado las comunicaciones y los sistemas de exploración al proporcionar una continua observación de vastas áreas geográficas, utilizando tecnologías que aún se encuentran en proceso de desarrollo. Su potencial implantación en la Armada, a juicio del autor, enfrenta como principal obstáculo el costoso desarrollo de vehículos aéreos autopiloteados UAV desde los cuales se optimiza su rendimiento. Sin embargo, su empleo desde aviones convencionales podría incrementar las actuales capacidades

* Capitán de Corbeta. Ingeniero Naval Electrónico. Oficial de Estado Mayor.



de exploración aeromarítima, estimándose interesante su inclusión en futuros proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, teniendo en consideración que el ámbito de aplicación excede el de las operaciones militares, pudiendo ser abordado en un proyecto conjunto con otras instituciones de la defensa y privadas por su potencial utilidad en aplicaciones comerciales.

Sistema integrado de vigilancia y reconocimiento.

El sistema integrado de sensores, fabricado por la división de Sensores y Comunicaciones de Hughes Incorporated, consiste en un radar de apertura sintética (SAR) dotado de un detector de blancos móviles (MTI), una cámara digital electro-óptica de alta resolución y un dispositivo infrarrojo de tercera generación. Asimismo, Raytheon proporciona el elemento control de misión (MCE) y el elemento de control de despegue y aterrizaje.

Todos estos sensores operan bajo el control de un mismo procesador de señales que constituye un avanzado computador de vigilancia. Fue diseñado para su uso en los vehículos aéreos autopiloteados UAV Global Hawk, con base en San Diego, California, los que pueden desplazarse hasta a 65.000 pies de altitud con una distancia franqueable de 14.000 millas náuticas y una autonomía

de 42 horas.

El sistema puede efectuar reconocimiento geográfico con una resolución de 1 metro, rebuscando un área de 40.000 millas cuadradas dentro de 24 horas empleando un modo de rebusca ancha. También se puede programar en un modo de rebusca de punto, con capacidad de detectar hasta 1.900 blancos de 0.3 metros de resolución cada uno, dentro de un área de 2 kilómetros cuadrados.

Puede distinguir varios tipos de vehículos, aeronaves y misiles sobre la superficie de la tierra. Su radar y sensor infrarrojo son útiles en el ámbito civil, ya sea en la detección de manchas de petróleo para la preservación del medioambiente, en la observación y vigilancia remota para fines terrestres, en el monitoreo de tráfico carretero y en el control de tráfico marítimo.

El sistema de sensores integrados de Hughes para el Global Hawk constituye la continuación del desarrollo anterior de un sistema avanzado de radar de apertura sintética SAR, conocido como ASARS-2, diseñado para los aviones espía Lockheed U-2. Su nuevo desarrollo ha sido denominado como HISAR que significa Sistema Integrado de Vigilancia y Reconocimiento de Hughes.

Actualmente Hughes se empeña en captar interesados dentro del mercado internacional ofreciendo a la venta variaciones del paquete que integra los sensores del HISAR, para ser instalado en cualquier tipo de aviones, incluyendo entre ellos los aviones de EAM Lockheed P-3 Orion.

El radar del HISAR posee un peso aproximado de 250 kgs. y en su modo detector de blancos móviles (MTI) rebusca ancha, puede detectar blancos de día o de noche, con cualquier condición meteorológica, en un área de 10.000 kilómetros cuadrados usando barridos de rebusca de 30 a 120 kilómetros de ancho. Mediante la combinación

de radar de apertura sintética e indicador de blancos móviles SAR/MTI puede detectar blancos a una distancia que varía entre 20 y 110 kilómetros con una resolución de 6 metros sobre una franja de barrido de 37 kilómetros de ancho. Asimismo, el radar de apertura sintética en su modo de rebusca de punto proporciona una resolución de 1.8 metros cubriendo una superficie de 10 kilómetros cuadrados.

Constituyen el núcleo del sistema HISAR, su radar de apertura sintética (SAR), sus sensores electro-ópticos de larga distancia DB-110 (LOROPS), un observador frontal infrarrojo (FLIR), sus sensores de inteligencia de señales (SIGINT) y una amplia variedad de transceptores de radio, datalinks y estaciones terrestres.

Hughes ha explotado para el sistema HISAR la tecnología infrarroja de arreglos de plano focal usando mosaicos de observación existentes en el mercado e integrándolos al radar. Los sensores electro-ópticos trabajan en el rango visible junto con los sensores IR de tercera generación de largo de onda intermedia (3-5 micrones) combinados con el radar. El nivel de integración permite compartir un mismo procesador de señales para el manejo de imágenes, constituyendo un sistema de reconocimiento de alto rendimiento.

Los observadores IR de tercera generación usan un arreglo de plano focal de indio-antimonio con 480 x 640 elementos detectores, eliminando las partes móviles necesarias en los sensores IR tradicionales que basan su observación en un barrido de rebusca, siendo mucho más pequeños, livianos y confiables. La óptica de este sistema requiere menos de la mitad de la apertura de los sistemas IR corrientes de onda larga.

El radar de apertura sintética del sistema HISAR instalado en el UAV Global Hawk opera en banda X y posee un ancho de banda de 600 MHz. Su antena montada en un gimbal, efectúa rebuscas por ambas bandas para obtener imágenes de 0.3 metros en el modo de rebusca de punto y de 1 metro en el modo de rebusca ancha, con una velocidad mínima detectable con su MTI de 4 nudos. La

imagen obtenida puede transmitirse vía datalink casi en tiempo real, usando múltiples trayectorias de enlace de comunicaciones, lo que permite al conductor de las operaciones militares aumentar significativamente su rapidez y capacidad para tomar correctas decisiones, ya sea en las cercanías o alejado de la escena de combate.

La combinación de distancia franqueable del UAV Global Hawk con la eficacia de sus sensores para el reconocimiento geográfico de imágenes y los múltiples satélites y enlaces de comunicaciones que maneja, permite una operación de amplia cobertura para explorar cualquier área del planeta. Operadores basados en tierra pueden monitorear y controlar el vuelo del vehículo aéreo en cualquier momento y casi desde cualquier parte del mundo, pues su sistema de comunicaciones está diseñado para proporcionar muchas trayectorias de enlace satelital entre el elemento de control de misión y el de despegue y aterrizaje.

Datalinks vía satélite de gran ancho de banda permiten al UAV transmitir grandes volúmenes de datos de imagen hacia el elemento de control de misión, que puede encontrarse a miles de millas del área de operación de la aeronave. Asimismo, la tecnología empleada por el sistema de comunicaciones permite su adaptación a nuevas configuraciones de enlace aire-aire que aún se encuentran en proceso de desarrollo.

El elemento de control de misión (MCE) que se encuentra en la estación de tierra, maneja la aeronave y sus sensores. Cuatro controladores ubicados en un refugio desde donde se controla la misión, conducen las tareas de planificación, comando y control, monitoreo de calidad de imagen y las funciones de comunicación del sistema. Por otra parte, los operadores ubicados en el elemento de despegue y aterrizaje cargan el UAV con el plan de vuelo autónomo y monitorean la operación de la aeronave durante su despegue y aterrizaje automático, procesos que son asistidos por un sistema GPS diferencial.

Sin duda que un dispositivo como el Global Hawk debe ser protegido contra

múltiples amenazas, razón por la cual posee un MAE receptor de alarmas, un equipo de CME y un sistema de deceptivos remolcados, que le permiten cierta capacidad de autodefensa. Asimismo, al detectar amenazas potenciales, las evade modificando automáticamente su perfil de vuelo, gracias a su sistema de planificación automático de misión. Cuando opera a gran altitud, se minimiza su exposición a los misiles de superficie-aire como también cuando es apoyado por otros medios de defensa como aeronaves de alarma temprana y aviones de ataque.

Las imágenes en bruto que obtienen los sensores del Global Hawk son procesadas por el super computador de la aeronave antes que la data sea transmitida hacia la estación de tierra. Esta característica le proporciona al sistema una amplia cobertura en sus modos de rebusca ancha y de punto, permitiendo la detección de blancos y observación de superficie a través de condiciones meteorológicas adversas de día y de noche.

Finalmente, se debe destacar que en la actualidad existe en el mundo una amplia y creciente red de satélites comerciales que ofrece servicios de comunicaciones, a costos cada vez más competitivos, en los amplios anchos de banda que requieren las transmisiones de imágenes. Esta capacidad ofrece un enorme potencial de desarrollo para las aplicaciones militares. En esa dirección Hughes Communications Incorporated está desarrollando el sistema de satélites Spaceway

que proporcionará comunicaciones de gran ancho de banda, empleando la banda Ka, a velocidades muy competitivas con las redes terrestres. Su servicio permitirá el acceso a alta velocidad a Internet, facilitará el desarrollo de videoconferencias y otorgará una amplia cobertura para la distribución de imágenes

Conclusiones.

1.- El éxito en la conducción de las operaciones se basa en una correcta percepción de la realidad que permita la oportuna adopción de decisiones. Este proceso se facilita con sistemas confiables y eficaces de exploración.

2.- El sistema integrado de sensores HISAR del UAV Global Hawk, constituye un ejemplo de un sistema de exploración de amplia cobertura y disponibilidad, que mediante el procesamiento de imágenes geográficas y alta resolución en la detección de blancos, facilita las decisiones de un conductor de operaciones militares.

3.- El desarrollo de un sistema integrado de sensores para la obtención de imágenes geográficas que explote la amplia red mundial de satélites de comunicaciones, constituye un atractivo desafío para la investigación tecnológica institucional, pudiendo abordarse en proyectos compartidos tanto por civiles como militares, considerando sus potenciales aplicaciones en ambos ámbitos.

BIBLIOGRAFIA

- Airborne Sensors Signal Information Dominance. Artículo publicado en la revista Signal Magazine de diciembre de 1997, por Clearence A. Robinson, Jr.
- Commercial Satellite Constellation Offers Potential Military Benefits. Artículo publicado en la revista Signal Magazine de noviembre de 1998, por Lt. Danelle Barrett, USN.
- Artículo "El Ciclo de Combate", publicado por el autor en Revista de Marina 2/1997.
- Información proporcionada en páginas Web <http://www.hac.com> y <http://www.tdryan.com>.