

Vigilancia y reconocimiento desde el espacio

ANTONIO VALDERRABANO LOPEZ
Teniente Coronel de Aviación

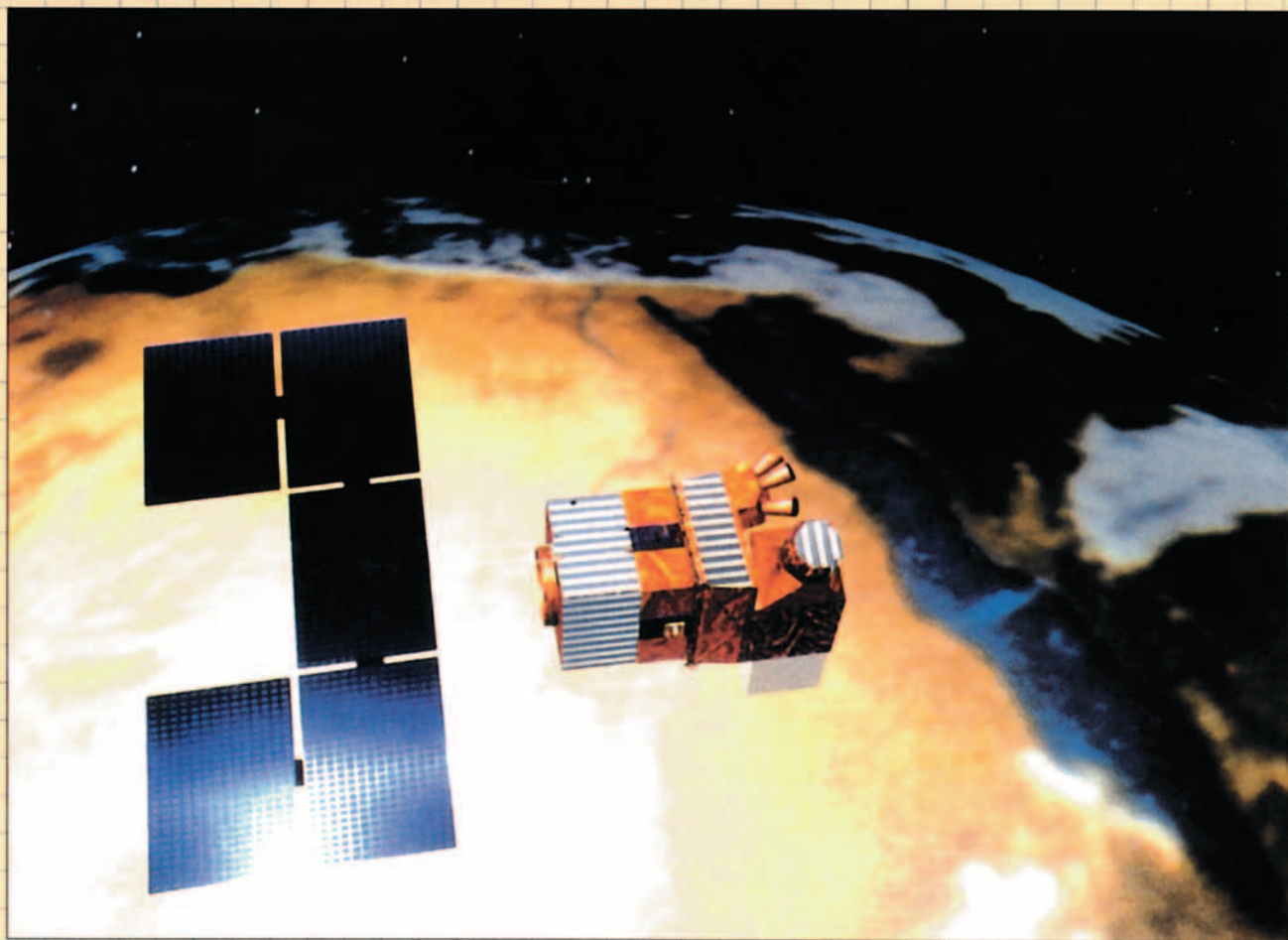
LA parte de la vigilancia y del reconocimiento aeroespaciales que se lleva a cabo desde plataformas situadas en el espacio, se denominan de carácter espacial. Las características del medio desde el que desarrolla esta actividad definen las peculiaridades de este tipo de vigilancia y reconocimiento.

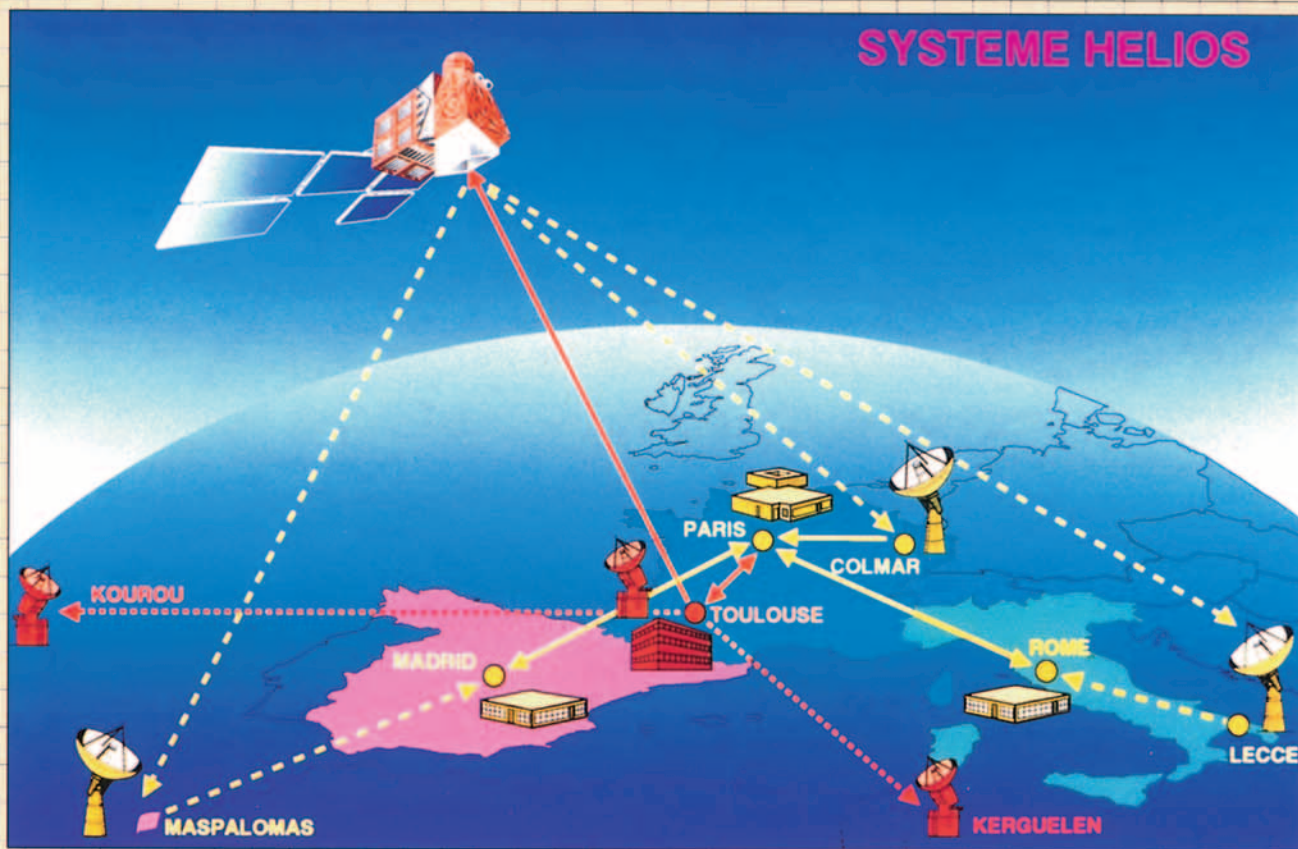
En general las actividades espaciales tienen entre otras, las siguientes ventajas:

—Dificultad de ser detectados (llamada *penetración*), lo que significa que puede adquirir datos sin el riesgo de penetrar en espacio potencialmente hostil.

—*Alcance*. Estos sistemas no tienen ninguna limitación en alcance y pueden adquirir información de cualquier punto de la superficie terrestre. La naturaleza de la órbita limitará la duración de la observación así como el tiempo que se tardará en volver a adquirir el mismo objetivo (tiempo de revisita). En los sistemas ópticos las condiciones meteorológicas afectan a este factor.

—*Permanencia*. Una vez lanzados y colocados en su órbita los satélites permanecen operativos normalmente por varios años. Los satélites situados en órbitas bajas (LEO) pueden sufrir variaciones en su órbita o degradarse los sensores lo que puede re-





querir su sustitución a través de un adecuado programa.

—**Precisión.** Permiten una gran exactitud en las operaciones por la calidad de las informaciones que pueden proporcionar.

Como todo sistema también tiene inconvenientes, como son:

—**Inaccesibilidad** o dificultad de acceder a ellos una vez lanzados al espacio. Esta dificultad podría verse superada en el futuro con uso de naves como la lanzadera espacial.

—**Duración de vida limitada.** Este inconveniente se puede soslayar con una adecuada programación en el tiempo de modo que se mantengan en el espacio el número preciso de satélites.

—**Elevado coste.** Indudablemente es necesario un fuerte desembolso económico, lo que requiere un debido aprovechamiento de sus capacidades y de la información que se obtiene. Para amortiguar el posible impacto de este factor es posible en determinados casos compartir los gastos con socios aliados.

—**Posibilidad de ser perturbados.** Existe la posibilidad de que los satélites sean perturbados principalmente en las transmisiones de datos o programación en las comunicaciones entre las estaciones en tierra y el satélite. En el futuro es posible que la capacidad de perturbación aumente pero en la actualidad no es de importancia.

Este tipo de reconocimiento se puede considerar que comenzó en agosto de 1960, cuando sobre el océano pacífico se recuperó el Discoverer XIV. Este era un satélite lanzado por la Fuerza Aérea Norteamericana (USAF), y que descendió en paracaídas conteniendo una cápsula con imágenes de una base de bombarderos soviéticos a unos 650 kms. de Alaska. Empezaba así la inteligencia de imágenes (IMINT) obtenidas desde el espacio y por tanto el reconocimiento espacial.

Desde entonces el reconocimiento espacial ha tenido, gracias a sus ventajas, un enorme desarrollo no sólo en los EE.UU. sino también en Europa y Asia. Recientemente la Guerra del Golfo ha supuesto la demostración de la enorme capacidad que brinda el uso del espacio, puesto que la coalición hizo uso de unos 60 satélites aliados. Desde satélites KH-11 de imágenes, Lacrosse radar o Jumpseat para la detección de transmisiones electrónicas, hasta los de navegación o meteorológicos, sirvieron para identificar objetivos, evitar tormentas de arena, proporcionar alarma previa de lanzamientos de los misiles Scud, o medir la humedad en el suelo para facilitar la ruta a seguir por los carros de combate en el desierto.

El progreso de la tecnología está permitiendo que se produzcan espectaculares mejoras tanto en el campo de la recogida de datos como en su transmisión, y lo que es aún más importante en la preci-

si3n y miniturizaci3n de los equipos permitiendo substanciales reducciones en vol6menes y pesos. Este progreso continuar3 en el futuro por lo que las mejoras de estos sistemas de reconocimiento ser3 espectacular.

Los sat3lites de observaci3n se encuentran en las llamadas 3rbitas bajas o LEO (Low Earth Orbit), que se sit6an entre 700 y 1.500 Kmts. de altura. Una vez lanzados y situados en 3rbita se requieren peri3dicos ajustes para mantenerlo en la misma, con el objeto de mejorar o mantener su focalizaci3n, para ellos se requiere la capacidad y el combustible necesario, lo que limita su vida operativa.

Algunos sat3lites tienen la capacidad de efectuar tomas de vista laterales o mantener su apuntamiento sobre un objetivo algo m3s de tiempo para as6 aumentar su resoluci3n. Los movimientos de giro necesarios para efectuar estas tomas de vista de objetivos, se pueden realizar de diferentes formas, pero el sistema m3s com6n se basa en un sistema de volantes de inercia.

Los sat3lites de observaci3n permiten acceder a toda la superficie terrestre con una adecuada reiteraci3n, lo que puede llegar a hacer que esta informaci3n tenga car3cter estrat3gico, t3ctico u operativo dependiendo de la frecuencia y oportunidad con que se obtenga. Existen principalmente tres tipos de sensores a bordo sat3lites de observaci3n, como son los 3pticos, infrarrojos y radar. Cada uno de ellos tiene unas determinadas ventajas y capacidades de manera que el sistema ideal de observaci3n debe basarse en una adecuada combinaci3n de todos ellos, con lo que se consigue eliminar los posibles inconvenientes que individualmente pueden presentar.

Los sistemas 3pticos toman im3genes a la luz del d6a y tienen una muy buena resoluci3n facilitando el reconocimiento de los objetos, sin embargo les afectan las condiciones meteorol3gicas adversas. Los sensores infrarrojos permiten tomar im3genes de noche y d6a, aunque son sensibles a determinadas condiciones meteorol3gicas y su grado de resoluci3n no es tan bueno como el de los sistemas 3pticos. La principal ventaja de los sistemas radar es que no les afectan las condiciones meteorol3gicas.

La resoluci3n en los sistemas 3pticos/infrarrojos puede alcanzar varios grados, que van desde los 10 metros (Spot) hasta en algunos casos llegar a ser un metro o inferior (KeyHole, KH-11). En los sistemas radar la resoluci3n var6a entre 0.6 y 3 metros (Lacrosse).

Las t3cnicas de interpretaci3n de sistemas 3pticos, infrarrojo y radar son diferentes y se requiere en cada caso una apropiada experiencia que debe ser complementada con informaci3n procedente de otros sistemas.

El principal requerimiento del reconocimiento espacial se puede describir como la necesidad de detectar, reconocer e identificar cualquier objetivo de

inter3s militar, en todo tiempo, d6a y noche, y en cualquier parte del globo terrestre virtualmente en tiempo real.

España junto con Francia e Italia, son los tres pa6ses europeos que con el sat3lite Helios poseen actualmente una capacidad de observaci3n por sat3lite que les proporciona una independencia estrat3gica y operativa. En nuestro caso ha supuesto el primer paso adelante en la participaci3n en el campo del reconocimiento espacial con todo lo que ello lleva consigo, como alcanzar un adecuado desarrollo tecnol3gico, y una apropiada formaci3n del personal militar que lo opera.

Helios ha supuesto la creaci3n de todo un sistema con unidades pertenecientes al Ej3rcito del Aire, que act6an en beneficio de las Fuerzas Armadas espa6olas. Estas son el Centro Principal Helios Espa6ol (CPHE) dependiente del Mando A3reo del Centro y 1ª Regi3n A3rea (MACEN), y el Centro de Recepci3n de Im3genes Espa6ol (CRIE) dependiente del Mando A3reo de Canarias (MACAN).

El CPHE es la primera unidad operativa en las Fuerzas Armadas espa6olas en la que trabajan oficiales y suboficiales de los tres ej3rcitos, apoyados por personal laboral, en la obtenci3n de inteligencia en beneficio de las Fuerzas Armadas. Se ha alcanzado un adecuado nivel de operatividad y preparaci3n del personal, realizando tres tipos diferentes de informes de las im3genes obtenidas y con aplicaciones como: la obtenci3n de informaci3n, cartograf6a, planeamiento de la misi3n y confecci3n de carpetas de objetivos.

El sat3lite Helios 1A permite obtener im3genes de cualquier punto e la superficie terrestre con una gran resoluci3n en un tiempo que podr6a variar entre 18 horas como m6nimo en caso de extrema urgencia hasta varios d6as, dependiendo de factores muy diversos como la posibilidad de programaci3n, la meteorolog6a sobre el objetivo y la prioridad de cada una de las demandas. Ello est3 en funci3n de la participaci3n espa6ola en el programa, que es de un 7% operativo, as6 como de la naturaleza 3ptica del mismo, por lo que le afecta la nubosidad y nocturnidad.





Instalaciones y personal de Centro Principal Helios en la base aérea de Torrejón.

La propiedad exclusiva de un sistema de este tipo permite al usuario una mucha mayor disponibilidad e independencia en la programación de las misiones puesto que estaría a su disposición cada una de las órbitas descritas diariamente por el satélite.

recibida la información en los centros receptores es enviada a los centros principales para su procesamiento y posterior explotación, tras lo cual la información/inteligencia obtenida es remitida a los oportunos usuarios (Ejércitos de Tierra, Mar y Aire).

La estructura del sistema es la que se muestra en el anexo, y está compuesta por un Centro Principal (CPH) y un Centro Receptor (CRI) por cada país, y un Centro de Programación en Toulouse. Diariamente se efectúa la programación del satélite respetando las prioridades de cada uno de los países, que está en función del tiempo de uso consumido (TUC) y que es proporcional al porcentaje de participación en el programa.

La programación diaria acordada por los tres países, es enviada al satélite, este puede realizar la toma de modo que sea grabada a bordo en sus registradores o bien retransmitida a tierra. Una vez

El CPHE por decisión española, conta de dos partes distintas, ya que durante el desarrollo del programa Helios 1, se asumió que su desarrollo se realizara por la industria nacional y fuera del programa internacional. Por tanto el Centro de Tratamiento y Explotaciones de Imágenes: Español (CTEIE), se concibió y desarrolló bajo la responsabilidad del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales (INTA). La otra parte, el Centro de Control y Programación Español (CCPE) es la que efectúa y controla la realización de la programación por parte española y le une al sistema internacional, manteniendo también constantes interfaces con el CTEIE.

Existen diversos modos de operación, como son los originados por los diferentes tipos de demanda: imperativa, prioritaria o de rutina. Las tomas de vista pueden ser realizadas por dos grupos diferentes de lectores de modo que varían las dimensiones de la toma de vista y por tanto la resolución de la misma. Existen tres modos de tomas de vista, denominados Campo Largo (CL), Campo Largo medio (CL/2) y Campo Estrecho que proporcionan distintos tamaños de imagen y de resolución. Lo que se puede asegurar es que las imágenes son de una gran calidad, precisión geográfica y resolución.

En 1999 se lanzará previsiblemente el satélite Helios IB, con lo que se podrían mejorar las prestaciones actuales al poder tener dos satélites simultáneamente en órbita, caso de seguir funcionando operativamente el Helios IA, lo cual es más que probable debido a su correcto funcionamiento hasta la fecha y debido a que su degradación es claramente inferior a la esperada, según los frecuentes "chequeos" que se le realizan.

En el futuro inmediato España ha asegurado su participación en el sistema Helios II, con un mínimo del 3%. Al tener este sistema una capacidad infrarroja mejorará substancialmente la capacidad disponible puesto que actuará tanto de día como de noche, no le afectará la meteorología, y complementaría al Helios I. En el programa Helios II, que empezará su andadura el próximo mes de marzo, hasta el momento sólo participarán Francia y España, y su lanzamiento está previsto para el año 2001. Es muy posible que finalmente participe Italia, lo cual se decidirá antes de octubre de este año, pero no lo hará Alemania por cuestiones presupuestarias.

Las fechas de lanzamiento de los satélites Helios 1B, Helios II y radar no están definidas exactamente, no solo porque en los dos últimos casos no ha empezado el programa, sino también por las diferentes opiniones de Francia, Italia y España acerca de la conveniencia o no de adelantar los lanzamientos a fin de disponer del satélite radar lo antes posible (posición francesa). Tanto Italia como España son partidarias de explotar al máximo las capacidades operativas disponibles en cada momento y seguir un programa secuencial de obtención de los satélites Helios II y radar.

El programa Helios se completará en el futuro con un satélite radar que proporcionará un sistema global de reconocimiento espacial, al que España debe seguir perteneciendo no sólo por la capacidad militar que proporciona sino también por el desarrollo y participación de nuestra industria de la que podemos sentirnos orgullosos por los niveles que ha alcanzado en este campo. En este programa están altamente interesados Alemania e Italia, pero será posterior al Helios II, por lo que no se espera su lanzamiento antes del 2004.

El Helios 1A fue lanzado en julio de 1995, su desarrollo se basó en la experiencia obtenida por Francia con satélites Spot. Tras varios meses de pruebas el sistema se empezó a operar totalmente por personal militar desde principios de 1996, con un resultado muy satisfactorio hasta la actualidad. Es un satélite de 2.5 toneladas de peso al que se le calcula una vida de al menos cinco años.

El mayor problema que encuentra actualmente el funcionamiento del sistema, sin considerar las limitaciones propias del mismo, son la escasez de fotointérpretes y analistas.

La observación, vigilancia y reconocimiento espaciales tienen un gran futuro por sí mismo, pero además a causa de las mejoras que se producirán en las comunicaciones permitirán en el futuro poder transmitir, en tiempo real, las imágenes vía satélite a los centros principales o a las denominadas estaciones de teatro de operaciones, lo que acelerará el procesado, retransmisión y uso casi en tiempo real de la información/inteligencia por el usuario.

Los minisatélites son un nuevo instrumento que podría abrirse un gran campo de acción en el futuro en el reconocimiento espacial. Con un coste mucho menor que con los actuales grandes satélites, se podría mantener una observación casi permanente con una adecuada constelación de ellos, en órbitas convenientemente distribuidas en el espacio.

La información obtenida por medios satélite puede ser integrada con la obtenida por otros medios a fin de optimizar todas ellas. El Ejército del Aire dispone actualmente de esta capacidad en el Centro de Inteligencia Aérea (CIA) que está llamado a ser el órgano coordinador e integrador de toda la información/inteligencia aeroespacial y la de todos los organismos del Ministerio de Defensa.

Finalmente, es muy importante que las Fuerzas Armadas y en especial el personal del Ejército del Aire (porque nos atañe más directamente), se conciencien de la enorme importancia actual y futura de las actividades espaciales, en las que España participa, tomando o apoyando todas las acciones necesarias (en la definición de la doctrina espacial, formación del personal, explotación de la información, etc.), para optimizar tanto las capacidades actuales como sus enormes posibilidades futuras. ■