

Los satélites detectores de lanzamientos de misiles y su actuación en la guerra del Golfo

MANUEL BAUTISTA ARANDA
*General de Brigada
Ingeniero Aeronáutico*

Durante la fase armada del conflicto del Golfo Pérsico, es decir, entre el 17 de enero y el 28 de febrero, el ejército iraquí lanzó un total de 81 misiles Skud, parte contra Israel y parte contra distintos objetivos de las fuerzas multinacionales y contra ciudades de Arabia Saudita.

Un alto porcentaje de los Skud fueron interceptados en vuelo por misiles Patriot, gracias en gran parte a la información que captaban y transmitían los Satélites DSP ("Defense Support Program"), también llamados satélites de alerta avanzada ("Early Warning Satellites"), o simplemente satélites detectores de lanzamientos de misiles.

Pero antes de analizar la actuación de los satélites DSP en la Guerra del Golfo, vamos a hacer un resumen de su ya larga historia, del principio en que se basan, de su despliegue actual y de sus limitaciones.

MISION FUNDAMENTAL DE LOS SATELITES "DSP"

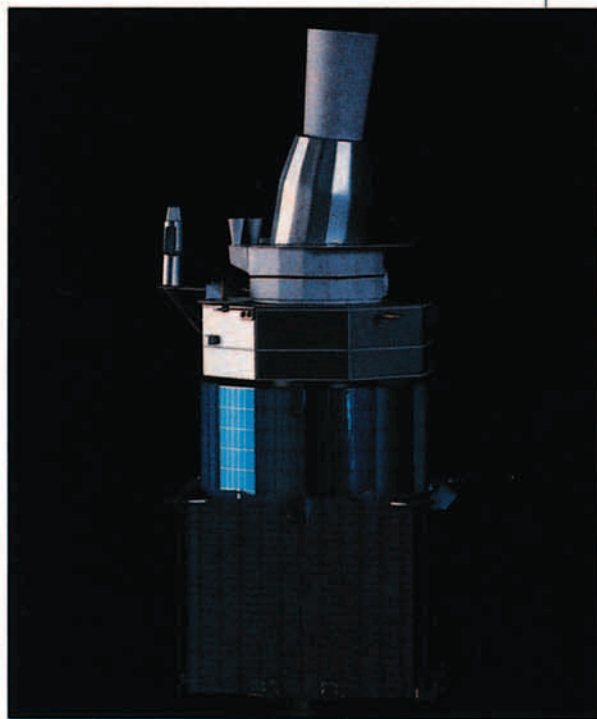
La razón fundamental por la que, tanto Estados Unidos, como la Unión Soviética, desarrollaron este tipo de Satélites, fue la de detectar y dar la alarma con la máxima antelación posible de

cualquier ataque con misiles intercontinentales provistos de cabezas nucleares.

Durante los largos años de la guerra fría estos satélites han tenido una importancia fundamental. Si tenemos presente que el tiempo que tarda un misil intercontinental desde que sale de su rampa de lanzamiento hasta que llega a su objetivo son escasamente 30 minutos, e incluso menos si se lanza desde un submarino más cerca del objetivo, se comprende la necesidad angus-

tiosa que existe de que la detección del lanzamiento se haga con la máxima rapidez y, si es posible, desde el mismo instante en que el misil sale de su rampa.

Los escasos minutos disponibles desde que se detecta un lanzamiento, se evalúan los datos recibidos y se tiene la certeza de que se trata de un ataque real, hasta que el misil hace impacto en su objetivo, son vitales para que el país atacado reaccione y evite la destrucción en tierra de sus medios de respuesta.



Satélite detector de lanzamientos de misiles tipo DSP, 3ª generación, preparado para su lanzamiento por medio de un Titan 4.

Esta detección temprana es perfectamente posible por medio de satélites. Y, normalmente, es el único medio con el que se puede detectar un misil en la fase inicial de su trayectoria. Se aprovecha para ello el hecho de que, en el lanzamiento y mientras dura su fase propulsada, los motores cohete expulsan gases muy calientes y en grandes cantidades, lo que lleva consigo la producción de una fuerte radiación infrarroja. Radiación que, compa-

nes, se pueda determinar de forma aproximada la situación del silo o de la rampa desde la que ha sido lanzado, el tipo de misil de que se trata, la trayectoria que sigue y la zona en que va a hacer impacto.

Una aplicación, que pudiéramos considerar secundaria, pero que ha demostrado ser de enorme valor, es que gracias a estos satélites se ha podido llevar un control muy preciso de los ensayos efectuados en el desarrollo de

ca", de tal manera que ante un nuevo lanzamiento se pueden comparar rápidamente los datos captados con los que hay en archivo y saber de qué tipo de misil se trata. E igualmente puede seguirse de cerca el proceso de desarrollo de nuevos misiles, los ensayos en vuelo que se hacen, los fracasos que se producen, el tiempo y esfuerzo que ha costado su puesta a punto, etc.

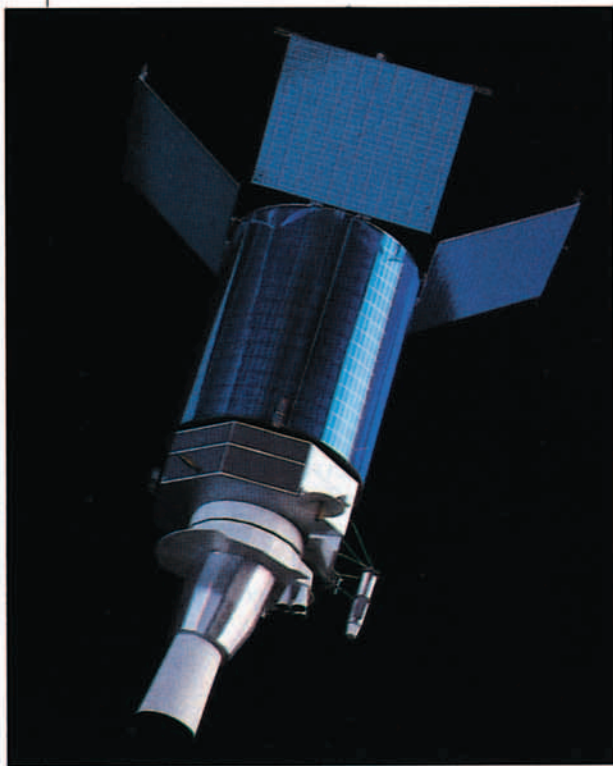
UN POCO DE HISTORIA

El desarrollo en los Estados Unidos de satélites detectores de lanzamientos de misiles fue un proceso extremadamente laborioso y difícil. Costó 13 años de estudios y ensayos, con multitud de problemas técnicos, económicos y políticos.

La primera información oficial de que el Departamento de Defensa estaba trabajando en un programa, el MIDAS ("Missile Defense Alarm System"), para detección de lanzamientos de misiles, se remonta al año 1958, pocos meses después de que los Estados Unidos pusieran en órbita su primer satélite, el Explorer 1.

El Programa MIDAS empezó con una alta prioridad. En la mente del pueblo norteamericano estaba todavía fresco el recuerdo del ataque por sorpresa en Pearl Harbor. La posibilidad de que la Unión Soviética pudiera desencadenar un ataque por sorpresa con misiles intercontinentales provistos de cabezas nucleares, con efectos tan devastadores sobre las instalaciones militares norteamericanas, que pudiera comprometer seriamente su capacidad de reacción, era algo que tenía muy preocupados a los altos mandos militares de este país.

El primer lanzamiento, el MIDAS-1, tuvo lugar el 26 de febrero de 1960. Entre este año y el



El mismo satélite de la figura 1 una vez puesto en órbita y con los paneles solares desplegados. Destaca el gran telescopio de rayos infrarrojos.

rada con la radiación infrarroja normal del terreno circundante, es mucho más intensa y tiene una distribución de energía diferente dentro de la banda del espectro de frecuencias. Y éste es justamente el fenómeno físico que captan y miden los sensores instalados en los satélites detectores de lanzamientos de misiles.

Los satélites DSP, además de detectar el hecho del lanzamiento, son capaces de captar información suficiente para que en tierra, en el Centro de Operacio-

nuevos misiles. Cada año se viene observando más de 600 lanzamientos, incluyendo en ellos misiles rusos, chinos y puesta en órbita de satélites.

La emisión infrarroja que se produce durante la fase propulsada de un misil no es igual para todos, tiene características distintas para cada uno de ellos. Es lo que se suele llamar la "firma" del misil. Y con la labor de observación y recogida de datos antes indicada, se ha formado un archivo, una verdadera "bibliote-

siguiente se efectuaron 3 lanzamientos más; pero los resultados fueron verdaderamente desalentadores.

La idea en que se basaban, que era la de detectar la fuente de radiación infrarroja producida durante la fase propulsada de un misil, era una idea buena. Y, de hecho, es la que se ha venido utilizando hasta la fecha. Pero el problema estaba en las falsas alarmas, que eran frecuentes y resultaban inaceptables en un sistema tan crítico como éste. Los sensores instalados a bordo de los MIDAS tenían dificultades para distinguir las emisiones infrarrojas asociadas al lanzamiento de un misil, de las producidos por causas distintas y totalmente ajenas a un lanzamiento, como eran por ejemplo las originadas en incendios forestales, en erupciones volcánicas, o simplemente en la reflexión de los rayos solares en cierto tipo de nubes.

Ante esta situación, para la que no se veía solución inmediata, se tuvo que abandonar la idea de tener un sistema operativo a corto plazo. Se canceló el Programa MIDAS y se decidió que se continuase trabajando en el campo de los sensores.

A partir de aquí y durante los 10 años siguientes, el camino seguido fue bastante tortuoso, abundando más los fracasos que los éxitos.

Por fin, el primer satélite operativo se pone en órbita en 1971, seguido de otro en 1972. Su comportamiento fue tan satisfactorio, que en 1972 se declaró operativo el Programa y se le dio su nombre actual, el DSP ("Defense Support Program").

Desde 1973 los lanzamientos se han ido sucediendo de forma

rutinaria a un ritmo medio de uno por año, fundamentalmente para ir reponiendo a los satélites que van dejando de funcionar.

FUNCIONAMIENTO DE LOS SATELITES DSP

El Sistema DSP normal comprende tres satélites operativos y dos más de reserva, todos en órbita geoestacionaria, o geosíncrona de baja inclinación. Uno está situado a 70° Este, sobre el Océano Indico, para vigilar los lanza-



Las señales captadas por los satélites DSP se reciben en el puesto de mando del NORAD, situado en las profundidades de las Montañas Cheyenes. Allí, operadores en turnos de día/noche, observan continuamente las grandes pantallas.

mientos y los ensayos rusos y chinos; otro a 135° Oeste, sobre el Océano Pacífico, y el tercero a 70° Oeste, sobre América del Sur. Con estos dos últimos se pueden detectar lanzamientos efectuados desde submarinos. La gran ventaja de la órbita geoestacionaria es que desde ella un satélite puede observar de forma ininterrumpida la misma porción de la superficie terrestre, que es casi un hemisferio completo.

El elemento más característico de los satélites DSP es su gran telescopio de infrarrojos, que tiene 3,65 m de largo y 0,91 m de apertura. El satélite gira continuamente, con una velocidad de unas 6 revoluciones por minuto, con el eje de giro apuntando siempre a la superficie terrestre. Como consecuencia, el telescopio también gira, pero su eje no está alineado exactamente con el eje de giro del satélite, sino que forma con él un ángulo de 7,5°. Y ello hace que en cada giro del satélite el telescopio efectúe un barrido circular completo de la superficie terrestre a vigilar. Es decir, que cada punto concreto de esta superficie es observado aproximadamente una vez cada 10 segundos.

Como elementos detectores de la radiación infrarroja se emplean pequeñas "células" de sulfuro de plomo, cubiertas de un filtro de banda estrecha, que dan su máxima respuesta para la radiación de 2,7 micrones, que coincide justamente con la máxima radiación de los gases de escape de los motores cohete de los misiles.

El telescopio de infrarrojos lleva en su foco la superficie detectora, formada hasta hace poco por 2.000 células de sulfuro de plomo. Cada una recibe y detecta la energía infrarroja emitida por una parcela de la superficie terrestre de unos 6 km². La tensión de salida de cada célula, que es proporcional a la intensidad de la radiación infrarroja recibida, se transmite independientemente a las estaciones receptoras en tierra, junto con los datos de tiempo e identificación de la propia célula.

El grave problema de las falsas alarmas se resolvió con la ayuda

coordinadora de varios medios. El primero es el filtro que cubre cada célula de sulfuro de plomo, que no permite el paso de radiaciones infrarrojas correspondientes a emisores cuyas "firmas" sean claramente diferentes a las de un misil.

El segundo medio lo proporciona la rotación del telescopio alrededor del eje de giro del satélite. En cada barrido, es decir, cada 10 segundos aproximadamente, se detecta el foco productor de la radiación infrarroja y puede verse si el foco está siempre en el mismo sitio o se mueve. Si el foco está quieto, como es por ejemplo el caso de un incendio forestal, queda automáticamente descartado.

Si la fuente productora de infrarrojos se mueve, existe un tercer medio, un sistema óptico en el satélite, que permite ver la estela o pluma que dejan los misiles mientras funcionan sus motores propulsores. Es una especie de cámara de televisión, que empieza a transmitir imágenes, tan pronto como el telescopio de infrarrojos detecta emisiones sospechosas.

Por último debe indicarse que, en caso de un ataque real con misiles intercontinentales, la información proporcionada por los satélites DSP serviría para empezar a poner en marcha los planes de respuesta; pero no se tomaría ninguna decisión irreversible, como por ejemplo el disparo de los misiles propios, hasta que esta información no hubiese sido comprobada por otros medios independientes, normalmente por los radares BMEWS de alerta avanzada.

La identificación de que un foco productor de infrarrojos corresponde a un misil se efectúa normalmente antes de que transcurran dos minutos desde el instante en que abandona la rampa. La fase propulsada, que es únicamente cuando se produce esta

emisión infrarroja, viene a durar unos 5 minutos en un misil de largo alcance.

A lo largo de los 19 años de vida operativa del Sistema DSP se le han ido introduciendo mejoras sustanciales. Basta considerar el hecho de que los 3 primeros satélites DSP, los llamados de la 1ª generación, pesaban 950 Kg. cada uno; que en los de la 2ª generación (1973-1987) este peso aumentó a 1.675 kg. y que en la 3ª generación, iniciada en 1989, se alcanzan los 2.360 kg.

Con las modificaciones introducidas se han perseguido varios fines: aumentar sus posibilidades de supervivencia ante una agresión enemiga, que su vida útil en órbita sea más larga, pero sobre todo, mejorar su sensibilidad. El telescopio de infrarrojos, que inicialmente llevaba 2.000 células detectoras de sulfuro de plomo en su plano focal, lleva ahora 6.000 y puede trabajar en dos longitudes de onda. Ello ha permitido detectar lanzamientos de misiles balísticos tipo Skud y aviones en vuelo cuando usan postcombustión.

ACTUACION DE LOS SATELITES DSP EN LA GUERRA DEL GOLFO

De todo lo anteriormente expuesto queda claro que el Sistema DSP estaba concebido como un sistema de alarma ante un ataque a los Estados Unidos con misiles intercontinentales o lanzados desde submarinos. Pero no estaba pensando para el caso de un conflicto en una lejana zona del planeta y en el que se empleasen misiles balísticos de alcance intermedio.

Las diferencias entre uno y otro caso son importantes.

De acuerdo con el procedimiento operativo normal del Sistema DSP, que es el que se empleó en los primeros momentos



de la Guerra del Golfo, la emisión infrarroja producida en el disparo de un Skud es rápidamente captada por el satélite DSP estacionado sobre el Océano Indico y transmitida en directo a la estación receptora situada en Pine Gap, cerca de Alice Springs en Australia, que está en contacto permanente con él. Esta información se retransmite inmediatamente, por medio de satélites militares de comunicaciones, al Puesto de Mando del NORAD ("North American Aerospace Defense Command"), situado en las profundidades de las Montañas Cheyenes, en el Estado de Colorado. Y desde allí, una vez comprobado que se trata realmente del disparo de un misil y no de una falsa alarma, se comunican los datos correspondientes, entre los que se incluye una estimación de la zona del impacto y del momento en que va a tener lugar, a las baterías de misiles Patriot desplegadas en el Golfo Pérsico.

Aunque los "trámites" anteriores se hacen con gran rapidez, el proceso que acabamos de describir requiere un tiempo total de unos 5 minutos, que es aceptable si se tratase de un misil intercontinental, con un tiempo de vuelo de unos 30 minutos. Pero en el caso de los misiles Skud, su tiem-



Sobre las arenas del desierto saudí ha quedado un misil skud, interceptado antes de llegar a su objetivo. Militarmente los ataques con misiles skud tuvieron un impacto mínimo.

po de vuelo desde el disparo hasta su llegada al objetivo es tan sólo de unos 7 minutos. Y el resultado es que al empezar el conflicto las baterías de misiles Patriot recibían información de la llegada de los Skud con un preaviso entre 90 y 120 segundos, que era excesivamente corto.

Para mejorar la situación se tomaron algunas medidas. Se modificó la posición de los satélites DSP dentro de la órbita geostacionaria, de forma que el teatro de operaciones fuese continuamente observado por 2 satélites. Con ello se conseguía una rápida confirmación de la información captada por cada uno de ellos y se obtenían "imágenes" estereoscópicas, que ayudaban a calcular la trayectoria del misil y la zona del impacto. Esto, unido a ciertas mejoras en el sistema de comunicaciones, permitió aumentar el preaviso a las baterías Patriot hasta unos 5 minutos.

Ahora bien, aumentar el tiempo de preaviso significa reducir en la misma medida el tiempo que se le deja al Sistema DSP para que detecte la presencia de una fuente productora de rayos infrarrojos, evalúe la información recibida y decida que se trata del lanzamiento de un misil y no de una de las muchas explosiones o incendios que continuamente se

producen en la zona de operaciones. El riesgo de falsas alarmas aumenta, pero en este conflicto concreto las falsas alarmas no suponen ningún problema serio, porque los misiles Patriot no se disparan hasta que su radar no ha "enganchado" al Skud, cosa que ocurre cuando está a unos 100 km.

En la información publicada hasta la fecha no hay ningún indicio de que Irak haya intentado perturbar el funcionamiento de éste, ni de ningún otro tipo de satélite. Ni siquiera ha tratado de deslumbrarlos y cegarlos iluminándolos con haces de rayos laser. Esta actuación es normal, pues lo primero que se necesita para perturbar un satélite es conocer su posición en el espacio en cada momento, e Irak no tiene elementos para medir o calcular dicha posición.

Sobre la detección de misiles tipo Skud ya se tenía algo de experiencia. Durante la guerra Iran-Irak los satélites DSP detectaron más de 150 disparos. Además, Irak cometió el grave error de lanzar dos Skud en plan de ensayos antes de que empezase la fase armada del conflicto, lo que permitió a los Estados Unidos captar valiosa información para mejorar la adaptación del Sistema DSP a las circunstancias concretas que se presentaban en el conflicto del Golfo Pérsico.

CONSIDERACIONES FINALES

El problema inmediato de interceptar los misiles Skud lanzados por Irak, se pudo resolver aceptablemente bien. Los satélites DSP y los misiles Patriot, ninguno de los cuales se había pro-

yectado pensando en un conflicto de este tipo, se coordinaron adecuadamente y el resultado fue que consiguieron destruir en vuelo a la mayor parte de los Skud.

Pero esta guerra ha puesto claramente de manifiesto que ciertos sistemas de armas y de apoyo (como son los satélites que estamos considerando), que fueron concebidos de acuerdo con las doctrinas estratégicas vigentes durante los años de guerra fría, tienen que sufrir una profunda reconsideración.

Por un lado, el peligro de una confrontación a gran escala Estados Unidos-Rusia se aleja cada vez más. Pero en cambio, el número de naciones que poseen misiles de alcance intermedio, o que se estima que los van a poseer antes de que termine esta década, alcanza la cifra de 15, según un informe del Director de la CIA.

En cuanto a los satélites DSP, se da la circunstancia paradójica de que, a pesar de su buena actuación, la Guerra del Golfo ha significado en cierto modo su sentencia de muerte, ha acelerado la decisión de sustituirlos por otro sistema más moderno y eficaz.

La función de detectar lanzamientos de misiles con la máxima antelación posible sigue siendo una función de vital importancia, que solo los satélites pueden cumplir. Pero el veterano Sistema DSP, que tan buenos servicios ha prestado durante los pasados 19 años, ya tenía serios problemas para satisfacer las duras exigencias que le venía planteando la Iniciativa de Defensa Estratégica, problemas que se han agravado ahora con las nuevas exigencias que plantea la defensa contra misiles balísticos de corto y medio alcance.

El Pentágono ha aprobado recientemente el desarrollo de un nuevo tipo de satélites, que sustituirán a los DSP hacia finales de esta década. ■