

CESEDEN

LA UTILIZACION MILITAR DE LOS VUELOS ESPACIALES  
-De la Revista "SOLDAT UND TECHNIK",  
Agosto 1974-  
(Traducido por el Departamento de Informa  
ción del CESEDEN)

Noviembre - Diciembre 1974

BOLETIN DE INFORMACION NUM. 87-IV

## LA UTILIZACION MILITAR DE LOS VUELOS ESPACIALES

"Las conversaciones políticas para una posible reducción de las tensiones militares, tienen que tomarse como lo que son en realidad: apremiantes tentativas de equilibrio. Mientras, está en pleno desarrollo otro nivel de competencia: la lucha por la superioridad en el espacio. Una batalla técnica está en su apogeo, en la que se trata por una parte de conseguir una primacía decisiva y por otra, mediante ese primer conocimiento, de lograr al mismo tiempo una adecuada defensa. La lucha por decisivas posiciones ofensivas y defensivas en todas sus fases ha cuajado en realidades. Si el occidente libre quiere mantener la paz, tiene que oponer, conservando el elevado nivel de vida de sus pueblos, con todo su esfuerzo económico e intelectual, a toda arma agresora en el espacio, una prioridad en su conocimiento y un sistema defensivo. Esto es una exigencia de la autoconservación. El interés de nosotros, lectores, en todos los problemas de los cuerpos espaciales, satélites y destructores de satélites, satélites de información y portadores de armas, es cada vez mayor. Por ello hemos efectuado un resumen de estos esfuerzos de las grandes potencias, de los que actualmente destacan por su situación en "la investigación espacial". La redacción. (Publicado en la revista alemana "Soldat und Technik", agosto 1974. Autor: Teniente Coronel Hubertus Hoose).

La mayor parte de la investigación espacial militar se mantiene en secreto. Puesto que los satélites militares son muy semejantes a las conocidas sondas espaciales científicas, se puede tomar con suficiente aproximación, las informaciones publicas sobre viajes espaciales, como base para el cálculo del desarrollo espacial militar.

El empleo de misiles espaciales en el marco estratégico es conocido desde hace años. En épocas de crisis y conflictos surgen continuamente noticias de que ambas superpotencias emplean satélites de reconocimiento incluso en el campo táctico. Para un futuro próximo están previstos satélites de transmisiones y navegación a nivel táctico. Se presenta la cuestión

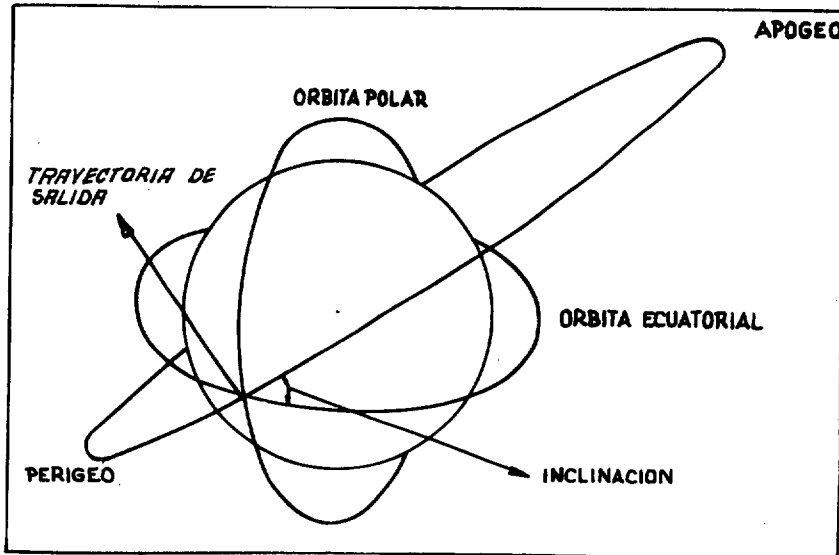
de si los satélites son medios de la guerra aérea y qué cometido pueden desempeñar. Previamente, presentamos algunas consideraciones básicas sobre aspectos técnicos de los viajes espaciales.

### Orbitas.-

Los satélites que giran alrededor de la Tierra pueden tener dos trayectorias distintas: circulares y elípticas. ( ver dibujo 1 )

En una órbita circular la velocidad y elevación del satélite es

DIBUJO 1



Orbitas de los satélites que giran alrededor de la tierra.

constante. En la elípticas la velocidad y elevación varían constantemente. La máxima velocidad del satélite corresponde a su posición más próxima a la Tierra, al perigeo; y la mínima, en el punto más alejado de la tierra, al apogeo.

Según las leyes de la mecánica celeste, el plano de la trayectoria pasa por el centro de la tierra. Esto en la práctica significa que el lanzamiento en órbitas ecuatoriales sólo puede lograrse sobre el ecuador.

En todos los demás puntos de lanzamiento, las trayectorias de los satélites alrededor de la tierra tienen una inclinación ( dibujo 1 ), que por lo menos corresponde al valor de la latitud del punto de lanzamiento. En Tjuratam (  $46^{\circ}$  de latitud norte ) los satélites lanzados por los rusos tienen después del disparo una órbita con una inclinación por lo menos de  $46^{\circ}$ . En Cabo Kennedy ( de latitud  $28,5^{\circ}$  N. ) los cuerpos espaciales lanzados alcanzaron órbitas con esa inclinación. Para llevar a los satélites

a una trayectoria ecuatorial, es necesario el encendido de cohetes propulsores adicionales en el momento en que el satélite atraviesa el ecuador (esquema 2). Para esta maniobra se requieren cantidades enormes de energía. Se sabe que los rusos han intentado un ensayo en este sentido. Desde Cabo Kennedy se han realizado varias modificaciones orbitales de este tipo. Pero el número de fracasos es muy alto. Así, entre otros casos, se perdió uno de los dos satélites ingleses de enlace de transmisiones " Skynet ", al intentar llevarlo a la órbita ecuatorial.

El tiempo que necesita un satélite para dar una vuelta completa al rededor de la tierra, se llama período orbital. Para una trayectoria próxima a la tierra (180-500 Km.), el período es de una hora y media. Para una altura de unos 9.000 Km., se necesitan cerca de 6 horas. Esto pone de relieve que el período orbital aumenta con la elevación. A una altura de unos 36.000 Km. el período orbital es de unas 24 horas. El satélite se mueve sincrónicamente con la rotación de la tierra. Si tal satélite se encontrase en una órbita ecuatorial, entonces parecería permanecer inmóvil en un punto del ecuador. Esta posición se llama geostacionaria.

### Duración. -

Se presenta aquí la pregunta del porqué algunos satélites giran cientos de años en órbitas, mientras que otros sólo están días o semanas, hasta que atraídos por el campo de gravedad de la tierra son abatidos. La duración de un satélite depende de la elevación de la órbita. Un satélite a gran altura gira en el espacio sin materia. Allí existe casi un vacío absoluto y apenas hay oposición al rozamiento que disminuya la velocidad en corto plazo. Por el contrario los satélites que giran a pocos Kilómetros del globo terrestre están sometidos a los efectos de frenado de las capas externas de la atmósfera terrestre. El pequeño espesor de la atmósfera en el umbral del espacio es suficiente como para producir en el cuerpo espacial que gira a gran velocidad una resistencia de frotamiento tal, que va modifican

DIBUJO 2

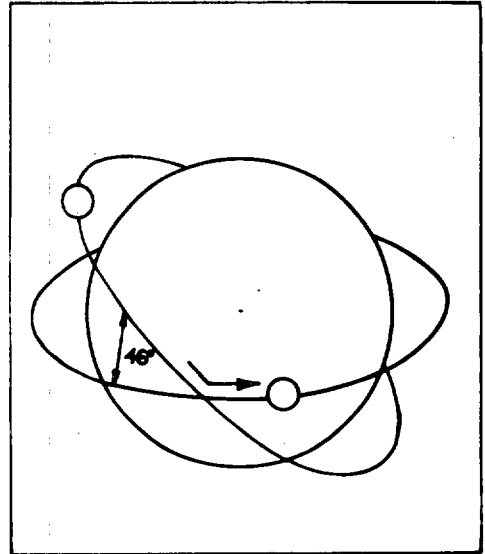


Figura.- 2

Puesta en órbita ecuatorial de un satélite.

do paulatinamente la órbita en forma espiral, lo que lleva finalmente a la ignición del satélite en las capas más densas de la atmósfera. En el punto más próximo de su órbita: el perigeo, tiene el satélite su máxima velocidad y en consecuencia sufre aquí la máxima resistencia del aire. La altura del satélite en el perigeo (resistencia máxima) es determinante en primer lugar para la duración del satélite en la órbita terrestre. Como ejemplo veamos los datos de tres satélites utilizados militarmente y su duración estimada:

Tipo de satélite	Fecha lanzamiento	Perigeo	Duración
Satélite de reconocimiento de la aviación nortea.	14-1-70	135 Km.	18 días
Satélite norteamericano de navegación	28-9-63	1.000 Km.	1.000 años
Satélite inglés de comunicaciones Skynet I	22-11-69	35.800 Km.	1 millón de años

La capacidad de funcionamiento, es decir la duración útil del satélite, está limitada por factores técnicos. La duración del funcionamiento relativamente breve de las baterías y pilas solares, el desgaste y la menor prestación de la mayor parte de las piezas bajo las condiciones extremas espaciales, la capacidad limitada de las cámaras e instrumentos electromagnéticos de registro, son algunos de los factores que explican que la duración útil media de tales satélites esté entre 1 y 3 años.

La mayor parte de los satélites que se encuentran en el espacio ya no funcionan y son "basura espacial". El número de objetos artificiales en el espacio aumenta constantemente. A finales de 1970 era cerca de 2.000. A últimos de 1973 había 3.000 objetos en el espacio, de los que 650 (22%) - aún funcionaban. Que hoy se sepa, estos restos no constituyen ningún peligro para otros viajes espaciales, dada la inmensidad del espacio utilizado. La observación permanente de todos estos objetos (fotos 3 y 4) es cometido de la red de estaciones de observación espacial, extendida por toda la tierra,

que transmite sus datos al cuartel general del NORAD, entre otros organismos. El peligro de colisión es actualmente mínimo según afirman los responsables del "Skylab" (laboratorio espacial). Pero podría llegar rápidamente un momento en que la recogida de estos restos espaciales fuese una necesidad.

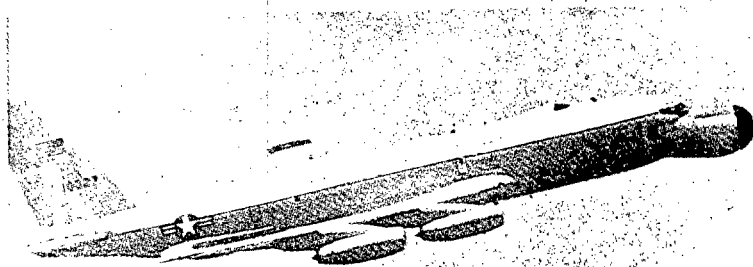


Foto.- 3

EC-135N con radar especial de proa.

### Ataques nucleares desde el espacio. -

El empleo de armas nucleares desde el espacio plantea una serie de problemas. Técnicamente, es posible en principio alojar una cabeza nuclear de guerra en un satélite y colocarlo en órbita alrededor de la tierra. Teóricamente este satélite portador de armas podría circunvalar la tierra, hasta que fuera necesario su ataque. El frenado, regreso a la atmósfera terrestre sobre el área de objetivos y la búsqueda del objetivo ya no son problemas técnicos. Esta concepción se llama — MOBS (Sistemas de Satélites de Bombardeo Orbital Múltiple). Otra posibilidad consiste en colocar al satélite en una posición sobre la tierra al comienzo de las hostilidades y ponerle en una órbita que no completa. Antes de alcanzar la zona de objetivos en la primera órbita se encienden los dispositivos de frenado y se introduce el descenso hacia la zona de objetivos. Este proceso se llama FOBS (Sistema de Satélites de Bombardeo Orbital Fraccionado)(Esquema 5). A primera vista el proceso

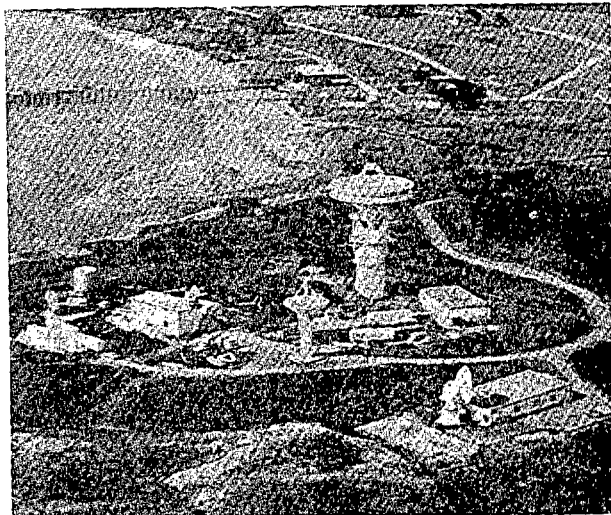


Foto.- 4

Estación de telemetría y vigilancia espacial del Polígono de Experimentos Oriental de las Fuerzas Aéreas Norteamericana en la base aérea de Florida.

MOBS ofrece grandes ventajas para los estrategas militares. Pero existen importantes inconvenientes. El más importante es el poco margen de tiempo sobre la zona de objetivos de que disponen tales portadores de armas. El satélite circunvala la tierra que gira bajo él en dirección Este. Teóricamente se da que el satélite atraviesa un punto determinado de la tierra repetidas veces con intervalos de varios días, a veces de semanas. Las modificaciones orbitales, debido a las cantidades relativamente pequeñas de combustible que puede llevar adicionalmente el satélite, son sólo posibles en pequeñas cuantía, con valores de 150 a 200 Km. a uno y otro lado de la trayectoria. En tales órbitas se dan sólo pocas posibilidades reales de dirigir al satélite portador de armas hacia un objetivo específico.

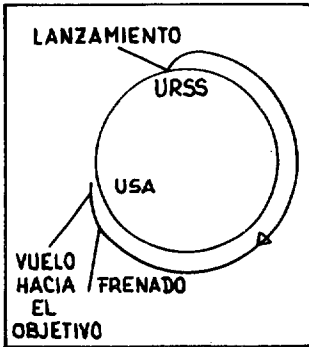


Figura.- 5  
Concepto FOBS.

Las estrategias nucleares de las superpotencias prevén para el comienzo del conflicto nuclear global, para el primer golpe, el empleo de cientos de armas nucleares y no la detonación de una o varias de las cabezas de guerra más potentes. Las SALT permiten a EE.UU. 1.054 ICBM,s ( misiles balísticos intercontinentales) y a Rusia 1.618 ICBM,s, el número de armas necesarias para un primer golpe potencial, que en relación con el equilibrio estratégico nuclear representará un papel decisivo. Los costos de cientos de MOBS son exorbitantes, incluso para las superpotencias. Además hoy por hoy es técnicamente impensable el llevar simultáneamente todos estos MOBS hacia la zona de objetivos para asestar el primer golpe estratégicamente necesario.

Por estas razones los MOBS solos no son practicables. Pero hay otros problemas: la pequeña precisión en el frenado orbital, la vulnerabilidad respecto a los satélites de caza u otras medidas defensivas, los peligros que puede entrañar el que las cabezas de guerra nucleares tengan que apartarse de su órbita para fines de inspección o reparación, o finalmente el descenso en espiral dentro de las capas atmosféricas más densas con el riesgo de caída o incendio.

Estas son algunas de las razones que llevaron en 1967 a la firma de un convenio ( firmado por 60 naciones ) que prohíbe "el estacionamiento en el espacio de armas nucleares u otros medios de destrucción masiva"

Poco después de la firma de este convenio, el ministerio de -

defensa norteamericano publicaba noticias sobre que Rusia había desarrollado un sistema FOBS. Las noticias sobre programas de satélites rusos son muy escasas, ya que están sometidas al más riguroso secreto. Por conocimientos proporcionados por EE.UU. se puede deducir que una gran parte de la serie "Kosmos" de satélites rusos, que cubren aproximadamente 3/4 partes de las actividades espaciales rusas, transportan cargas militares. A partir de 1962 surgieron en el programa Kosmos una serie de pruebas en la que los satélites daban una sola vuelta a muy poca altura. Los expertos consideraron estos experimentos como pruebas para el desarrollo del sistema FOBS.

1.967	Kosmos 139, 160, 169, 170, 171, 178, 179, 183, 187,
abril 1.968 octubre 1.968	K 218 K 244
septiembre 1.969 diciembre 1.969	K 298 K ¿ 316 ?
julio 1.970 septiembre 1.970	K 354 K 365
agosto 1.971	K 433

Los experimentos repetidos en 1.966, en los que el centro de gravedad de las pruebas estaba en la reentrada en la atmósfera, y la serie de pruebas en 1.967 fueron la causa de que el gobierno norteamericano afirmase en noviembre de 1.967 que URSS estaba desarrollando un sistema FOBS. Las pruebas siguientes ( K 218, 244, 298 ) parecieron ser lanzamientos FOBS rutinarios. En diciembre de 1.969 el Kosmos 316 constituía una excepción, al seguir una órbita muy diferente a la habitual. La inclinación coincidía con la de la serie FOBS. Sólo el apogeo era muy superior. Los centros de observación norteamericanos comprobaron más tarde que se trataba de un experimento FOBS, en el que por un fallo en el mecanismo de frenado, se produjo un efecto contrario, sumándose los impulsos en vez de contrarrestarse, poniendo así al satélite en órbita elíptica. Los técnicos rusos no pudieron corregir esta órbita ya que los dispositivos energéticos adi



cionales estaban ya consumidos. Tuvieron que abandonar a su suerte a este cuerpo espacial y esperar a su reentrada en la atmósfera. En agosto de 1.970 cayó en el oeste central de EE.UU., cayendo partes del satélite a tierra, sin haberse quemado.

De acuerdo con los convenios espaciales, los EE.UU. ofrecieron a Rusia la entrega de dichas piezas. Pero los rusos hasta la fecha, han negado su reivindicación de propiedad. Después de dicho fallo continuaron las pruebas con los FOBS. En 1.970 lanzaron los Kosmos 354 y 365; y en 1.971, el Kosmos 433. Después se interrumpió esta serie de pruebas, de forma que cabe suponer que Rusia posee un sistema FOBS en condiciones de empleo, y algunas de las cabezas explosivas nucleares pueden transportarse en dichos satélites,

Los MOBS tienen, como ya hemos indicado, en comparación con los ICBM, s considerables desventajas. Desde cualquier punto de la tierra puede trazarse un círculo máximo que pase por otro deseado. Es decir con un sistema FOBS puede alcanzarse una zona de objetivos deseada. Esto pueden dispararse desde la URSS en dirección N.O. o S.E.. En la ruta noroccidental, los FOBS tienen que sobrevolar el territorio vigilado por el BMEWS ( Sistema de Alerta Temprana de Misiles Balísticos ). Sin embargo la detección se produciría mucho más tarde que con los ICBM, s, cuya altura de vuelo es de unas 7 veces mayor que la de los FOBS (ver esquema 6 ).

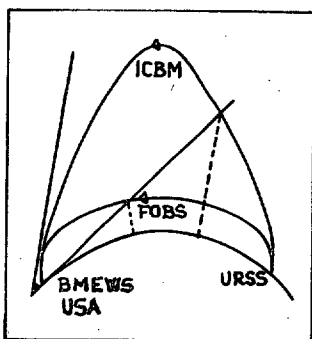


Figura.- 6

FOBS comparativamente no hay aquí ninguna red suficientemente tupida de alerta radar. Visto así, los FOBS tienen ventaja sobre los ICBM, s. Los inconvenientes son los siguientes: para conseguir la órbita necesaria, los FOBS necesitan una velocidad de 28.500 Km./h, frente a los 25.000 Km./h. de los ICBM, s. Además tienen que llevar en los satélites mecanismos propulsores con combustible para frenado y descenso hacia el objetivo. En estas condiciones, en los FOBS, o bien tie

El tiempo de alerta para los FOBS es mucho más reducido que para los ICBM, s. - Otra ventaja está en que la zona exacta de objetivos que quieren batirse sólo pueden conocerse al introducirse la fase de frenado de los FOBS. Esto sucede aproximadamente 3 minutos antes del alcanzar el objetivo. En un lanzamiento que siga la ruta S.E. el satélite atraviesa el Océano Indico con una inclinación de casi 72º y se aproxima a EE.UU. por el Sur. Hasta la fecha

nen que ser más potentes los dispositivos de lanzamiento o han de disminuirse las cargas útiles. La valoración de las pruebas FOBS permite saber que con el propulsor SS-9 ( SCARP ) pueden transportarse cabezas de guerra con potencia de varios megatonés. Pero los FOBS por las mismas razones que los MOBS, son menos precisos que los ICMB,s.

### Reacciones norteamericanas ante los FOBS.

Los EE.UU., a pesar de conocer el desarrollo de los FOBS por los rusos, no han proyectado ninguno de estos sistemas. En realidad no se trata de ningún sistema de armas nuevas, sino de variaciones de técnicas conocidas. Según la opinión de los expertos norteamericanos los FOBS no significan ningún aumento de la capacidad estratégica de Rusia. Afecta sin embargo al problema de la defensa aérea. Desde este punto de vista los EE.UU. disponen de algunas medidas de defensa adicionales que simultáneamente reducen la amenaza de los SLBM ( misiles balísticos lanzados desde submarinos ). Entre otras medidas se han llevado a cabo una dispersión de las unidades de bombarderos estratégicos, se ha continuado el desarrollo del sistema " Safe-Guard " para la protección de los ICMB,s, se han puesto en uso nuevos sensores de alerta temprana, o sea satélites ( foto 7 ) y el radar OTH ( sobre el horizonte ). Según la opinión del ministerio de defensa norteamericano el desarrollo e introducción del sistema FOBS es superfluo, ya que dado el equilibrio de fuerzas de las armas estratégicas de tierra, mar y aire existentes, se da ya una disuasión suficiente. En las consideraciones de EE.UU. interviene también seguramente el actual adelanto en el desarrollo de los MIRV ( vehículo de Reentrada para Datos de Puntería - Múltiples e Independientes ). Con respecto a este avance, Rusia se encuentra en los comienzos. En comparación con el sistema MIRV, los FOBS son armas superadas, cuyo desarrollo y posesión no pretenden los EE.UU..

### Sistema de defensa de satélite espacio/espacio. -

En una guerra ilimitada se utilizarán también satélites de caza e interceptación. La lucha entre naves espaciales tendrá que desarrollarse, dado el estado actual de la técnica, según tácticas y procesos muy distintos de los de las batallas aéreas entre aviones que actualmente conocemos. Los aviones cambian su situación en el espacio mediante la utilización de fuerzas aerodinámicas en la atmósfera. Poseen superficies de control en el medio aire. En el vacío espacial tienen validez otros principios físicos. Para llevar a cabo en los satélites modificaciones en dirección y elevación, han de variarse la velocidad y la inclinación. Todo esto significa en cualquier caso

consumo de energía incorporada, algo sumamente valioso a bordo de una nave espacial.

La velocidad orbital de los FOBS, significa que en los vehículos espaciales se producen enormes momentos de giro. Veamos un ejemplo: un

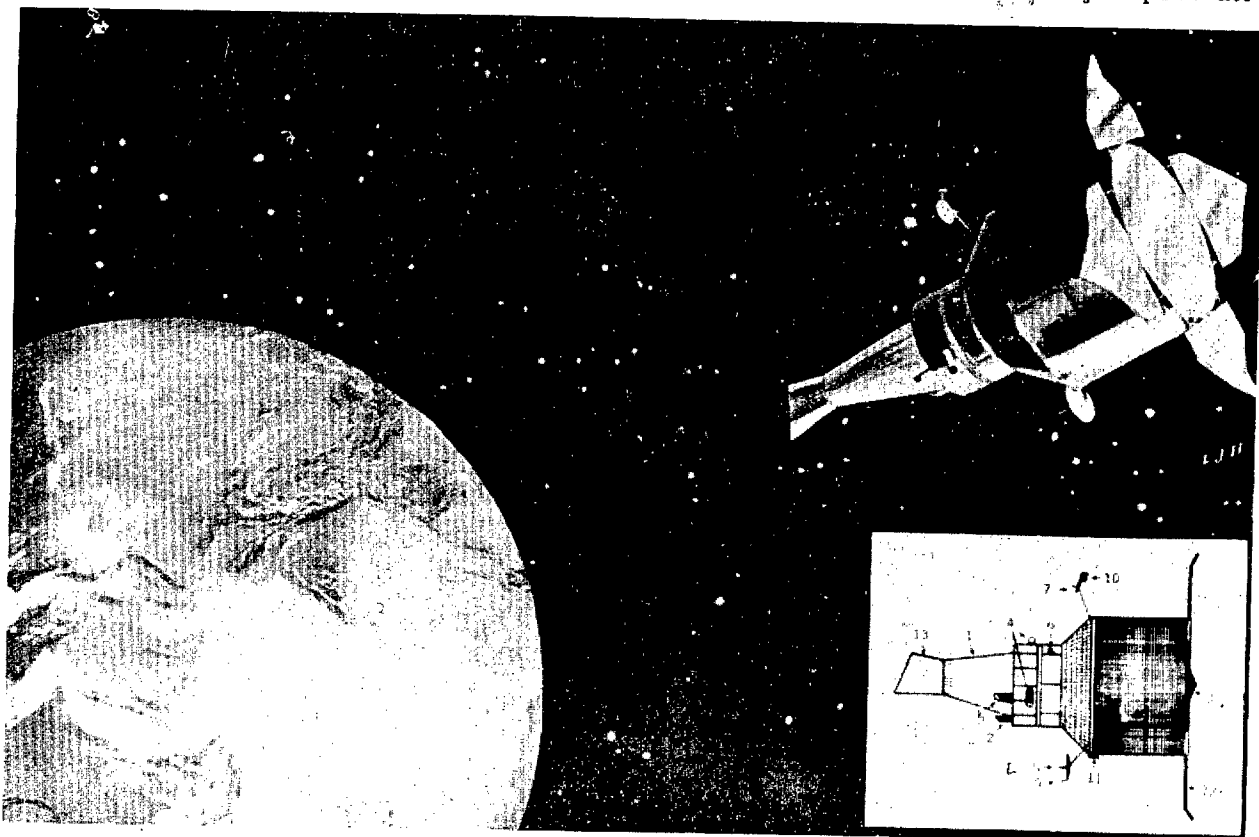


Foto.- 7

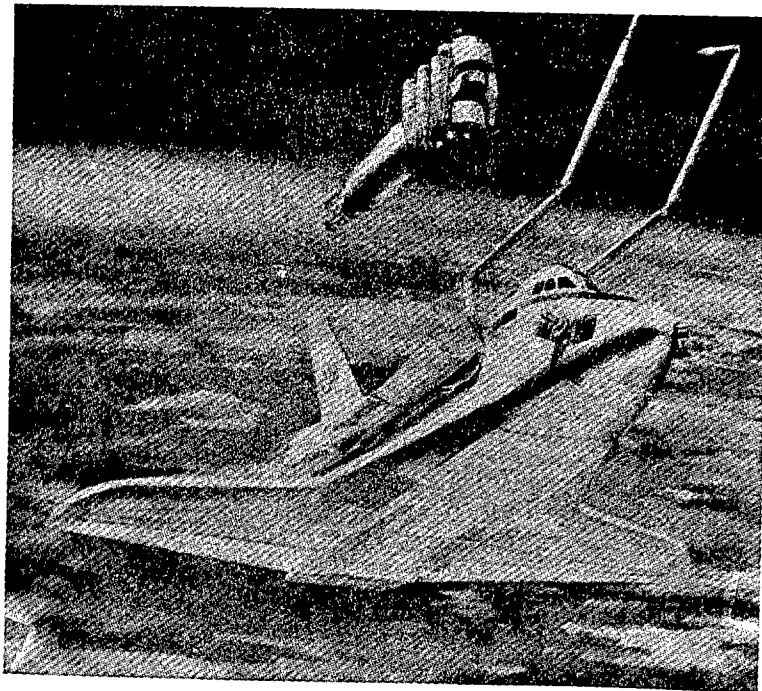
Satélite de alerta temprana: (1) Sensor infrarrojo, (2) Sensor luminoso, (3) Sensor para explosiones nucleares, (4) Sensor estelar para regulación de situación, (5) Sensor solar para regulación de almacenamiento, (6) aviónica, (7) antena terrestre para datos del sensor infrarrojo, (8) antena terrestre para datos del sensor fotográfico, (9) antena de recepción de mando, (10) sensores de luz ultravioleta, (11) toberas de estabilización de situación, (12) soporte de pilares solares, (13) parasoles.

satélite que pese una tonelada tiene en una órbita próxima a la tierra casi la misma energía cinética que un buque de 50.000 Tm. que marche con una velocidad de lancha rápida, de unos 50 nudos. El grado de dificultad que supone el aproximar una nave espacial a otra que no modifique su órbita, nos recuerda los problemas de las pruebas de aproximación del Apolo. El esfuerzo técnico puede disminuirse en el futuro, pero el problema de calcular

en el menor tiempo las curvas de vuelo de tres cuerpos que se mueven en el espacio sobre órbitas elípticas ( tierra, blanco e interceptor ) y de su encuentro, continúan inalterables. A esto se une que el interceptor no puede lanzarse en cualquier momento, sino en un momento determinado, con un ángulo igualmente determinado, si quiere alcanzar la órbita del satélite objetivo. Ya se ha explicado que la latitud geográfica del lugar de lanzamiento es un dato fundamental para la elevación orbital del satélite. Visto así, los satélites con ángulo de elevación pequeño son relativamente seguros respecto de los satélites de caza, que se lancen con ángulos de inclinación mayores ( de mayores latitud geográficas ). Concretando, la URSS geográficamente ( extremo sur con una latitud norte de unos  $37^{\circ}$  ) respecto de EE.UU. ( extremo sur con una latitud norte de unos  $25^{\circ}$  ) se encuentra en desventaja, siempre y cuando los puntos de lanzamiento estén en sus áreas metropolitanas. La idea de mantener satélites de caza " precalentados " en posiciones ocultas, y así poder destruir por sorpresa en cualquier momento el potencial espacial del adversario, es una idea que debe desecharse al igual que la de " las patrullas de alarma " y la de " la guerra de curvas ".

La " Space Shuttle " ( Lanzadera Espacial ) que actualmente están desarrollando los norteamericanos ( foto 8 ), que puede considerarse como un paso previo para las futuras maniobras de las naves espaciales, podría realizar algunas de las misiones de combate que cabe pensar para las naves espaciales. Su alcance, es decir la altura orbital que puede alcanzar es de unos 600 Km. y la capacidad de maniobra o sea la modificación del ángulo de inclinación del nivel orbital, es de  $4^{\circ}$  C ( foto 9 ). Con este aparato se podría, por ejemplo, examinar satélites enemigos de reconocimiento con órbitas bajas, aproximarse a ellos y hacer que un especialista, con traje espacial, destruya los sensores y dispositivos de transmisión o haga remolcar a dicho satélite capturado. También podría adosar una carga destructora. Otra posibilidad es la de un disparo directo mediante un misil dirigido espacio-espacio desde una menor distancia. Estos misiles espacio-espacio tendrían que alcanzar directamente al satélite enemigo y destruirlo con adecuadas cabezas de guerra, ya que hay que tener en cuenta que en el espacio sin aire no se produce ninguna detonación propiamente dicha, ya que falta el portador de energía de las ondas explosivas o sea el aire. Tendrían que utilizarse cabezas de guerra de metralla o fragmentarias. Tales misiles espacio-espacio pudieran equiparse también con cabeza nucleares de guerra. En este caso la fuerte radiación electromagnética produciría efectos destructores. Los impulsos electromagnéticos actúan en el espacio a distancias relativamente grandes y dañan o destruyen las estructuras externas y las "tripas" electrónicas de los satélites. Desde este punto de vista, los misiles espacio-espacio con pequeñas espoletas nucleares son teóricamente las armas más

eficaces a bordo de los satélites de caza. Tales sistemas de armas vulneran el convenio sobre armas espaciales firmado en 1967. Su puesta en ser-



vicio sería una señal evidente de hostilidad patente. Finalmente la técnica en rápido desarrollo de los rayos láser ofrece otra posibilidad para las armas a bordo de los satélites de caza. Entre las actuales premisas tecnológicas los "cañones de rayos láser" a bordo de las naves espaciales son todavía imposibles, pero el futuro puede aportar pronto nuevos principios que permitan tales avances.

Foto.- 8

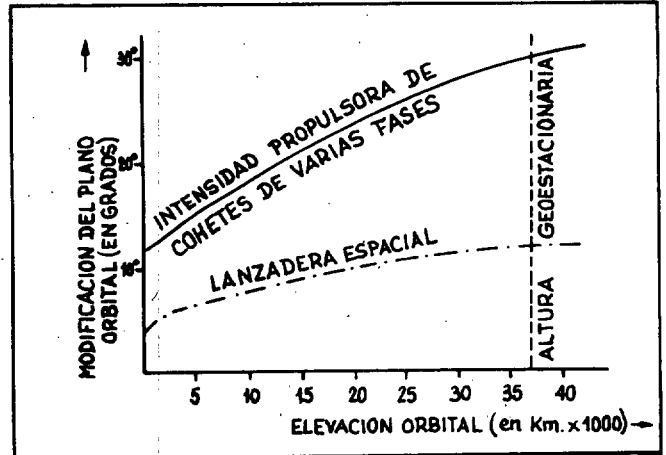
Dibujo de la llamada "alargadera espacial" según planos de la NASA. Este cálculo deberá poderse usar varias veces y permitirá el enlace con los satélites próximos a la tierra. Esta suposición se basa en una serie de experimentos Kosmos entre octubre de 1968 y diciembre de 1971. En estos vuelos de prueba Rusia disparó satélites en órbitas a 250 y 800 Km.. Al satélite que se lanzó el primero, seguía pronto un segundo, que pasaba al primero a poca distancia. Oficialmente se desconoce si los satélites lanzados en primer lugar representaban armas y los segundos objetivos o viceversa. En cada caso pudieron reconocerse después del vuelo de adelantamiento, fragmentos de satélites. Las observaciones hechas en occidente y subsiguientes valoraciones dieron claramente la realidad de que los rusos han realizado con éxito ensayos de este tipo. Tales sistemas son adecuados para emplear contra satélites de reconocimiento en órbitas próximos a la tierra.

En EE.UU. surgió después de conocerse esto, en círculos de expertos una viva discusión pública sobre la necesidad de tales sistemas de satélites de caza. Pero que se sepa hasta la fecha no está previsto dicho desarrollo. EE.UU. se confía claramente en la seguridad relativa de sus satélites de reconocimiento, alerta temprana y transmisiones que giran en órbitas ecuatoriales o próximas al ecuador.

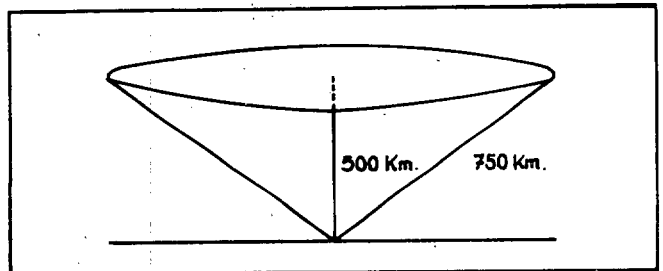
Sistemas tierra-espacio de defensa contra satélites.-

La única posibilidad técnicamente realizable en la actualidad de destruir satélites desde tierra, está en el empleo de misiles tierra-aire, No hay ningún sistema de armas con base en tierra con alcance de por lo menos 180 Km.. A esta distancia giran los satélites de aplicación militar de mínima cota. Para un futuro más lejano cabe pensar en la construcción de armas laser, con tales alcances, siempre que se consiga dominar tecnológicamente suficiente concentración energética.

Para combatir satélites militares de órbitas próximas a la tierra con medios viables son asimilables ciertos límites. Hasta la fecha se desconocen misiles espaciales antisatélites. Ambas superpotencias han desarrollado sistemas ABM (Misil Balístico Antimisil), URSS el GALOSH y EE.UU. el SPARTAN, que deben interceptar los cohetes enemigos intercontinentales fuera de la atmósfera. Se puede suponer que estos sistemas son también adecuados para la lucha contra los satélites que atraviesan la "zona de alcance" de estos ABM (foto 10).



Esquema.- 9  
Maniobrabilidad en el espacio.



Esquema.- 10  
Radio de eficacia de los ABM.  
(esquemáticamente)

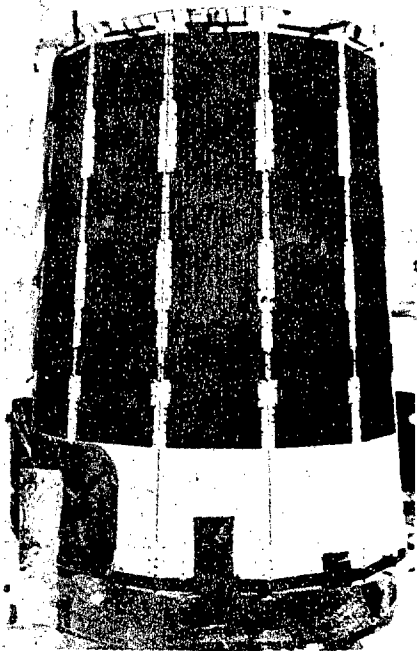
La esfera de eficacia de estos sistemas está, según los actuales datos, entre 350-500 Km. de altura y 600-750 Km. de alcance inclinado. Si los satélites vuelan dentro de dicha esfera pueden derribarse. Para una ampliación del radio de acción de los ABM, tendrían que aumentarse los ya enormes suplementos adicionales de propulsión. En el estado actual de esta técnica, los satélites por encima de los 600 Km. de elevación no pueden destruirse con los ABM.

Sistemas de satélites meteorológicos.-

Para el empleo de satélites militares de reconocimiento y alerta temprana es imprescindible la observación y predicción meteorológica.

gica a escala global . Detalles sobre sistemas de observación meteorológica militar de tipo estratégico ( foto 11 ) se encuentran hasta la fecha raramente publicados , pero apenas podrá haber gran diferencia con los sistemas conocidos más importantes . Seguramente los datos de estos satélites de información meteorológica son utilizados conjuntamente por centros militares .

- TIROS ( Satélite de Observación Infrarroja y Televisión): Desde 1960 a 1965 circunvalaron diez de estos satélites la tierra en el marco de un programa de investigación norteamericano y fotografiaron en tomas visibles y en infrarrojo la cobertura de nubes . Hoy se han unido a este sistema 700 estaciones en más de 50 países . Las fotografías retransmiten automáticamente a las estaciones terrestres mediante un dispositivo transformador de imágenes .



- El Programa Nimbus (EE.UU) se encuentra ya en fase experimental . Junto a sensores para fotografías diurnas y nocturnas de la cubierta de nubes van otros sensores también .

-IRIS ( Espectrómetro Interferómetro Infrarrojo ) mide verticalmente la curva de temperaturas de la atmósfera y la proporción de vapor de agua y ozono .

Foto.- 11  
Satélite meteorológico de la aviación norteamericana en pruebas sobre la tierra .

-MUSE ( Monitor de Energía Solar Ultravioleta ) transmite las intensidades de las radiaciones ultravioletas del sol .

-IRLS ( Sistema de Interrogación Registro y Localización ) reúne los datos de los sensores de observación meteorológica que van alojados en globos, boyas, icebergs y animales emigrantes . Simultáneamente el IRLS puede localizar el elemento proporcionador de datos ( por ejemplo un iceberg ) con una exactitud de 4 Km . .

- La serie ESSA (satélites de Servicios Administrativos de Vigilancia Ambiental) fué la primera utilizada plenamente para el servicio meteorológico de EE.UU. . Entre 1965 y 1969 se lanzaron nueve satélites ESSA.

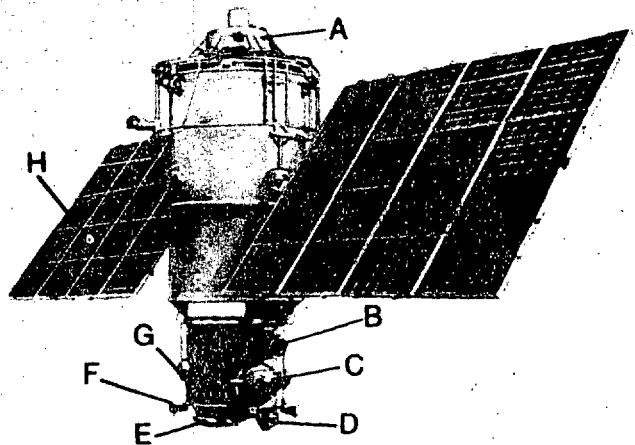
- El programa ITOS (Satélite de Observación por Televisión - Perfeccionada) es el sistema de observación meteorológico norteamericano más reciente, que permite en 12 horas una cobertura total de la superficie terrestre con sensores de televisión e infrarrojos. El poder separador máximo de las lentes es de casi 1 Km. . Como con los Nimbos, con los ITOS van instalados sensores supletorios, por ejemplo un dispositivo medidor de protones que mide la radiación de la energía solar en las proximidades de la tierra y un radiómetro para medir la curva de temperaturas verticales desde 0 hasta 36.000 m. .

Los franceses lanzaron en 1971 el primer satélite meteorológico Eole que entre otras cosas, capta y transmite datos de una serie de globos meteorológicos de altura.

Los rusos llaman a su programa de satélites meteorológicos "Meteor" ( foto 12 ). Unos 20 satélites de esta serie han sido lanzados hasta

Foto.- 12

El satélite meteorológico ruso "Meteor": A- propulsión de pilas solares, B- sensor infrarrojo, C- sensor de radiación, D- magnetómetro, E- cámara de televisión, F- toberas de guiado, G- regulador de situación, H- soportes para pilas solares.



12

ta la fecha. Sus sensores y sistemas de transmisión se asemejan a los de EE.UU. . La inclinación es de 81.º y la altura de la órbita es de 800 Km.

En el futuro, los satélites en órbitas geostacionarias tendrán un papel decisivo en la meteorología. Los EE.UU. están experimentando -



un proyecto que prevé tres satélites separados  $120^{\circ}$  sobre el ecuador. La cobertura de estos satélites alcanzarían desde  $52^{\circ}$  de latitud norte a  $52^{\circ}$  de latitud sur. Cada satélite abarcaría unos  $140^{\circ}$  de longitud. Las imágenes se tendrían en 20 minutos permitiendo un poder separador en el centro de 2 a 3 Kilómetros. Un ITOS en órbita polar completará la imagen meteorológica global, cubriendo los territorios polares.

### Sensores. -

Para la observación meteorológica y reconocimiento militar se utilizan los siguientes sensores:

- La fotografía de luz diurna con cámaras que llevan incorporados objetivos de gran anchura focal y permiten un máximo poder separador. En los satélites de reconocimiento las películas una vez impresionadas o bien son devueltas en cápsulas a la tierra y son allí reveladas y analizadas o se revelan a bordo y se transmiten electrónicamente para su análisis a estaciones terrestres. La calidad de las imágenes transmitidas electrónicamente es conocida por todos por su transmisión cuando el vuelo del Apolo a la luna. El poder separador es de 50 m.. El análisis de las películas que regresan a la tierra en cápsulas, permite poderes separadores de hasta 1 m.. En el futuro de órbitas próximas a la tierra se podrá contar con poderes separadores de 10 cm..

- Cámara de televisión, que aunque tienen un mal poder separador permiten una transmisión directa a las estaciones terrestres. También es posible el almacenaje de imágenes en cinta, para su posterior utilización desde las estaciones terrestres.

- Cámaras multiespectrales que hacen varias tomas simultáneas de la misma zona con diversas gamas espectrales de la luz visible. La composición de estas imágenes permite un mejor análisis que una foto en color de una sola toma.

- Cámaras infrarrojas hacen fotografías diurnas y nocturnas. Aquí quedan también señaladas las radiaciones térmicas emitidas por la superficie terrestre.

- El radar de visión transversal en la actualidad está todavía en fase de prueba respecto a sus posibilidades de empleo en satélites de reconocimiento militar. Los mejores poderes separadores hasta la fecha se han

conseguido siempre con cámaras fotográficas, si bien se están también mejorando en los demás sensores.

### Satélites de navegación. -

Desde hace tiempo los submarinos atómicos norteamericanos navegan con la ayuda de satélites. Hasta ahora se conoce el sistema nortea

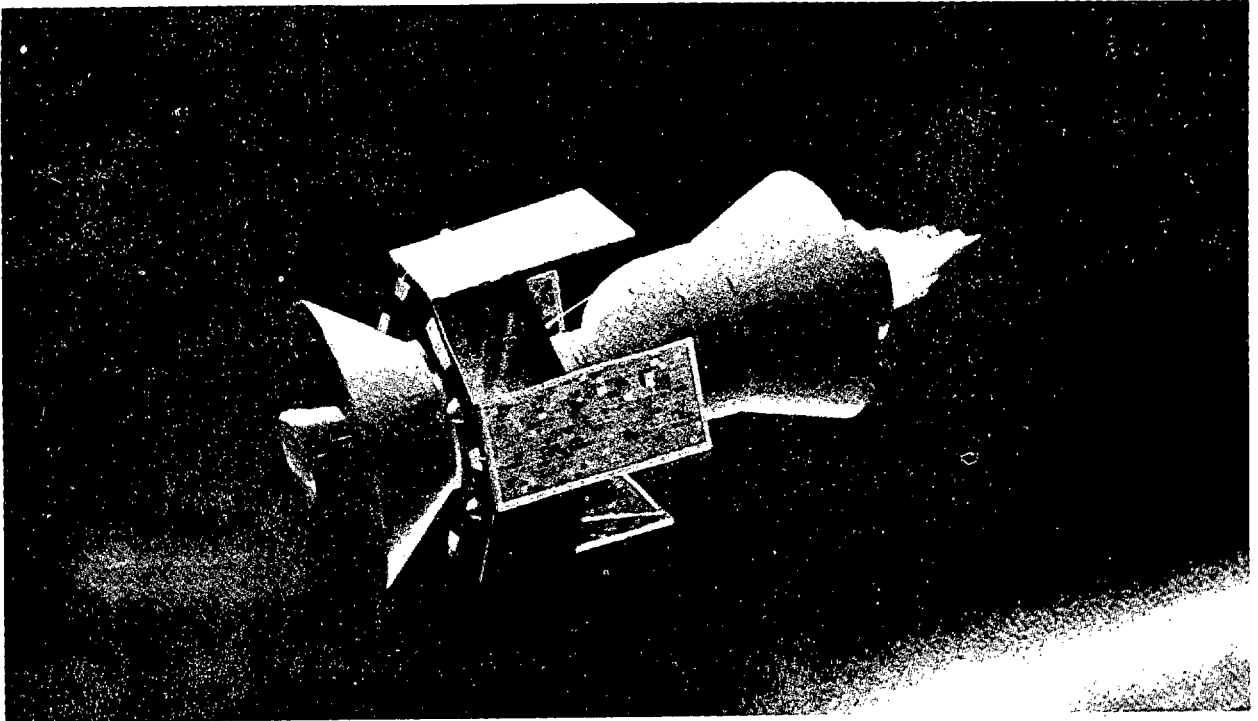


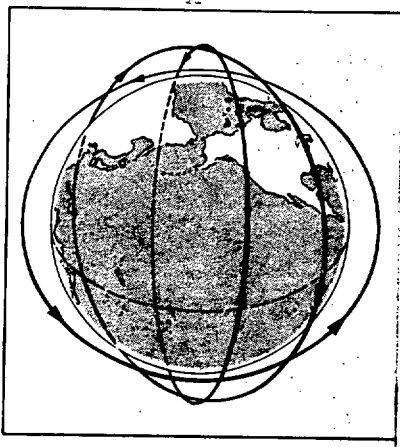
Foto.- 13

Satélite para investigación de navegación de la marina norteamericana del "Sistema de Ubicación Global". La primera calificación fué "Sistema de Satélite de Navegación de Defensa". El proyecto está siendo analizado por cada uno de los ejércitos de tierra, mar y aire.

americano "Transit". Desde 1963 se han lanzado 20 satélites de este tipo. - El sistema consta de 4 a 5 satélites que en órbitas polares circulares a 1.200 Km. de altura giran intervalos 45°. De esta forma se consigue una cobertura total del globo. En la región polar se puede disponer cada media hora de un satélite de navegación. En el ecuador a veces se requieren 4 horas. Para los buques son aceptables tales intervalos, pero no para los aviones. La precisión de este sistema de navegación con ayuda del "efecto Doppler" se mejora considerablemente. Desde 1967 existe para la marina mercante la posibi

lidad de navegar con ayuda del sistema Transit. Las posiciones pueden fijarse con una exactitud de hasta 200 m.. El Transit tiene un futuro asegurado, aunque en EE.UU. se están ensayando otras ayudas a la navegación más exactas que puedan utilizarse indistintamente por los ejércitos de tierra, mar y aire ( foto 13 ). Las posibilidades de empleo no se esperan hasta 1980.

URSS posee igualmente un sistema de satélites de navegación ( foto 14 ), cuyo detalles son poco conocidos. Determinadas circunstancias indican que se trata de un sistema semejante al Transit. Los satélites de navegación rusos dentro del programa Kosmos se lanzan casi siempre desde Plesetsk con una inclinación de  $74^{\circ}$ .



Esquema.- 14

Sistema ruso de satélites de navegación que cubren toda la tierra.

### Satélites de comunicaciones y posibilidades de interferencia. -

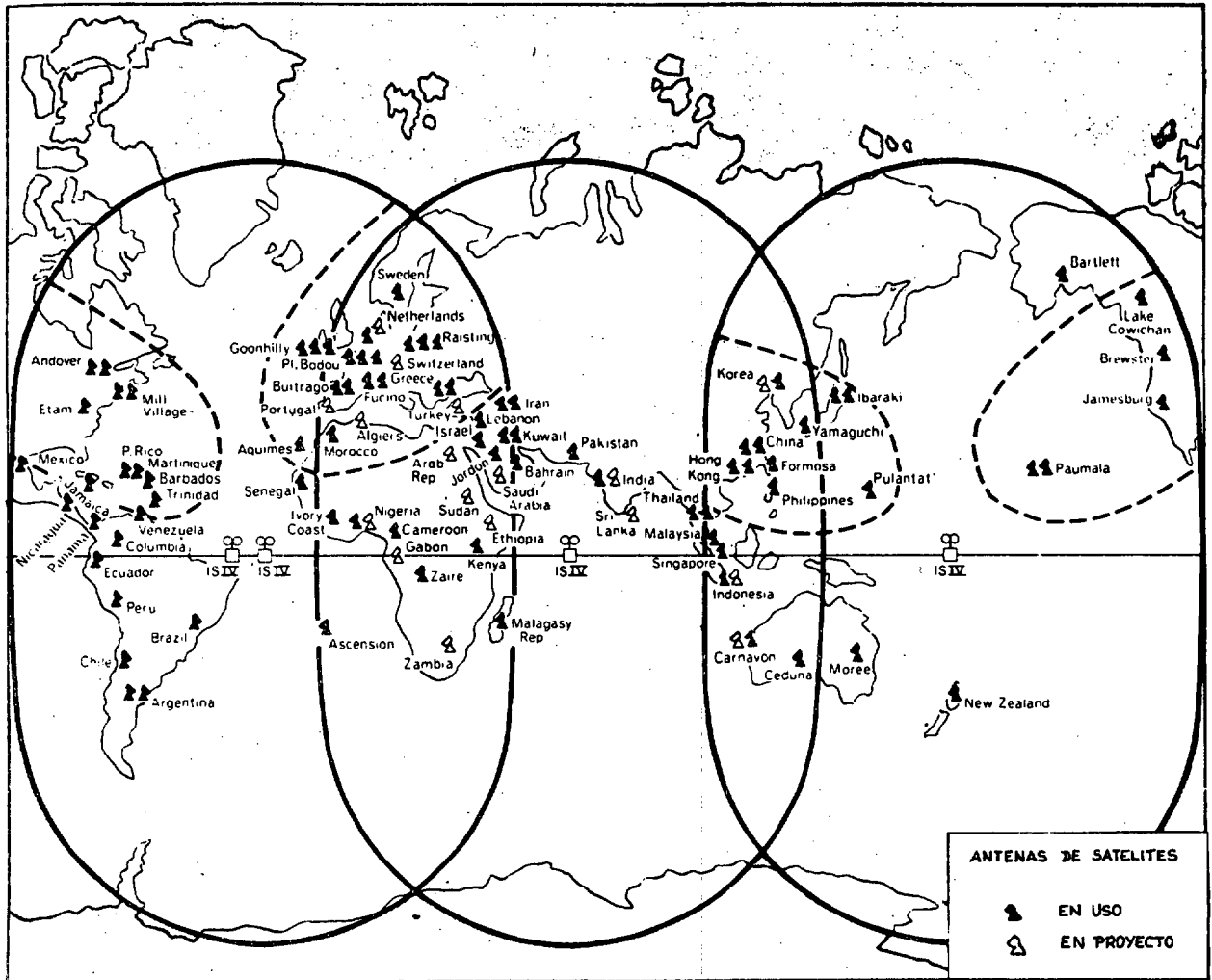
Los satélites para la transmisión de imagen y sonido ( foto 15 ) son familiares a todo el mundo. Al soldado le interesa sus posibilidades de escucha y perturbación. Los satélites de comunicaciones pueden emplearse como reflectores pasivos. Pero se da que todos los satélites de comunicaciones en uso son activos, es decir poseen por lo menos sistemas de recepción, amplificación y emisión que tienen normalmente características de radiotransmisión dirigida.

Los satélites de comunicaciones conocidos en occidente poseen órbitas geoestacionarias con periodos de 24 horas, es decir que parecen encontrarse fijos sobre un punto del ecuador.

A alturas de 36.000 m. existe para una gran parte de la superficie terrestre un enlace visual directo con los satélites. Por estas razones pueden emplearse elevadas frecuencias ( ondas ultracortas y micro-ondas). Dos terceras partes de todos los enlaces y comunicaciones entre amplias zonas se realizan por vía satélite. EE.UU., URSS, Inglaterra y NATO emplean satélites militares de comunicaciones. Teóricamente son todos los sistemas de comunicaciones susceptibles de perturbaciones de países enemigos. Sin embargo una cuidadosa construcción y algunas medidas de seguridad puede disminuir las posibilidades de interferencias. Contra un perturbador de ruidos de banda ancha, superpuesto con intensidad de 1.000 kilovatios no existe medio alguno. El gasto para tales emisores de ruido es tan

grande que sólo se lo pueden permitir las superpotencias. Normalmente, el enemigo intentará perturbar parcialmente algunas de las estaciones y no la totalidad del sistema.

Otra posibilidad del atacante en la guerra electrónica, la ofrece el sistema de mando y dirección de los satélites de comunicación. Falsas señales de mando, por ejemplo la orden de interrumpir el funcionamiento del satélite, modificar su órbita, etc., pueden llevar a la pérdida



Esquema.- 15

A la Red de Satélites de Comunicación INTELSAT pertenecen 69 estaciones terrestres en 52 países. En total se están empleando hasta ahora 85 antenas. Otros países, sobre todo del área africana, proyectan unirse a esta red y han firmado contratos de construcción de estaciones terrestres.

del mismo. Para la supervivencia de los satélites de comunicaciones bajo las condiciones de la guerra electrónica han de preverse medidas especiales de seguridad electrónica. En los sistemas modernos de los ingleses (Skynet II) y de los norteamericanos (DSCS II: foto 16) existen tales elemen-

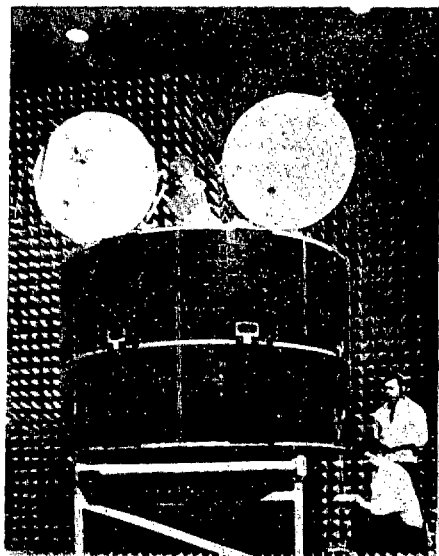


Foto.- 16  
DSCS-II, moderno satélite de comunicación de la aviación norteamericana. Potencia 2 w. anchura de banda 410 - MH2 (megahertzios).

tos electrónicos de protección, que hace posibles los enlaces radio con relativa seguridad, buena calidad de transmisión y gran flexibilidad no alcanzado hasta la fecha por ningún sistema de satélites de comunicación.

Los satélites de comunicación normales rusos pertenecen a la serie Molnija I (foto 17). El primero de esta clase se lanzó en abril de 1965, totalizando hasta hoy unos 25. Desde noviembre de 1971 lanzaron los rusos otros "Molnija II" muy semejantes a los Molnija I. Estos satélites no giran sincrónicamente en órbita ecuatorial. Esto por dos razones. Hasta ahora sólo en una ocasión han conseguido los rusos poner un satélite en órbita ecuatorial. Pero más importante parece el hecho de que los satélites en órbitas ecuatoriales vistos desde la URSS quedan demasiado en profundidad en el horizonte y en las zonas septentrionales de Rusia apenas habría enlace visual óptico con el satélite. Esto influiría considerablemente en la calidad de la retransmisión. Para que haya un enlace óptimo satélite-estación terrestre en el territorio de URSS, se da a los Molnija una clara órbita elíptica con una inclinación de 65°. El tiempo para cubrir una órbita es de 12 horas. Este tiempo garantiza, utilizando tres satélites, que sobrevuelen su perigeo intervalados 8 horas, que siempre se disponga de un satélite sobre la URSS.

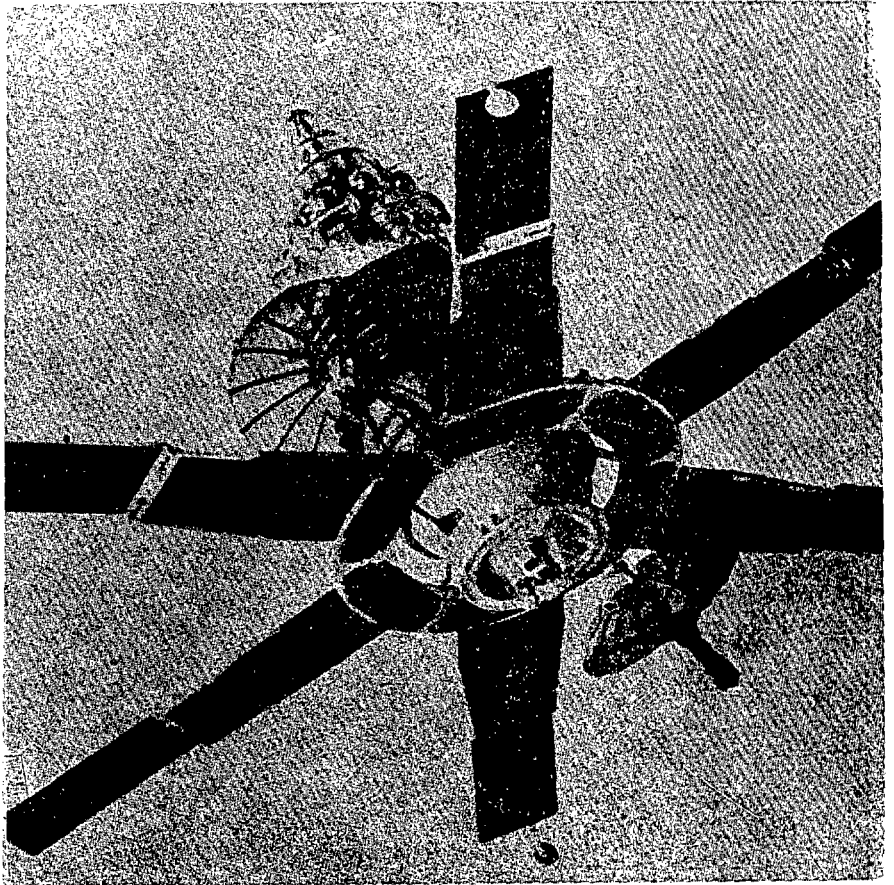
Casi siempre se conservan dos satélites en reserva. Así actualmente se utilizan 5 Molnija I y 5 Molnija II.

Los rusos poseen desde hace poco un satélite de comunicaciones que tiene una órbita geoestacionaria (ecuatorial). Llamamos a este satélite "estacionario". Tiene de cometido mejorar el enlace de las transmisiones del sur de Rusia con las unidades navales y con los países del Pacto de Varsovia. Su ubicación es entre 75° y 85° de longitud este.

Las estaciones de recepción y mando en tierra dadas por Rusia, son 35. Una se construyó en Ulan Bator, República Popular de Mongolia. Para el futuro están proyectadas otras. Desde septiembre de 1971 hay un con

Foto.- 17

Satélite ruso de comunicaciones - Molnijar-I. Desde hace algunos años utilizan los rusos además unos satélites de comunicaciones perfectos Molnijar II. A principios de 1974 consiguieron los rusos lanzar el primer satélite de comunicaciones geostacionarios "Stacionar". Así los rusos tienen actualmente una red de comunicaciones militares a escala mundial.



venio entre URSS y EE.UU. de basar la "Hotline" ("línea caliente") en satélites de comunicación. Por este motivo hay en Fort Dietrich/Maryland una estación terrestre Molnija y otra estación receptora Intelsat, próxima a Moscú. Para mediados de 1974 debe empezar a funcionar dicho enlace.

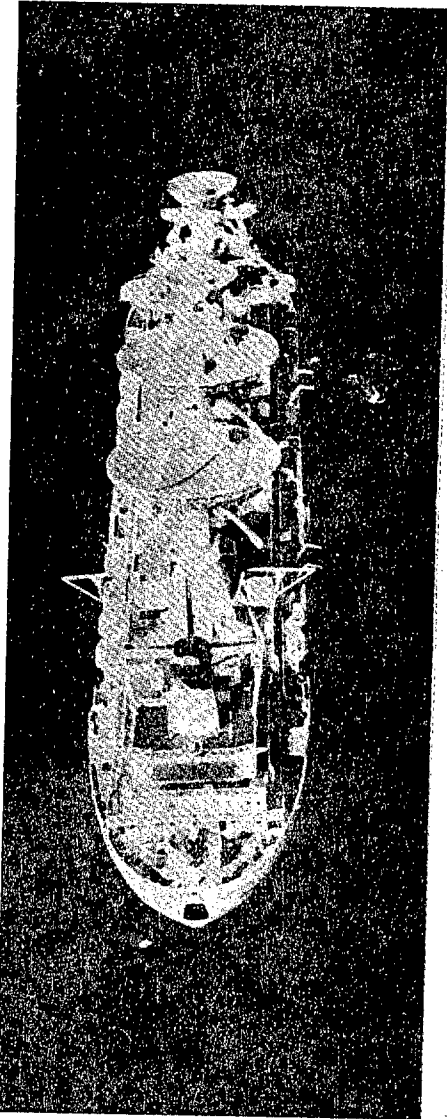
Rusia dispone de una serie de buques de investigación que se encuentran en el Pacífico, Atlántico Norte y Océano Indico bajo la bandera de la "Academia de Ciencias", sobre los que existen estaciones para enlace via Molnija. El buque insignia "Jurry Gagarín" (foto 18) tiene antenas especiales de emisión y recepción para el sistema Molnija. Los rusos amplían su red de satélites de comunicaciones. En 1971 firmaron con los países del Este el "convenio intersputnik", que llevó a la creación de un consorcio de satélites de comunicaciones entre los países del bloque. Su equivalente en occidente es el "Intelsat". Con este instrumento los rusos tienen la

posibilidad de ampliar su influencia militar y política. Objetivos especiales lo constituyen los países del "tercer mundo".

Los satélites de comunicación de China Popular son desconocidos hasta ahora. Los rusos han puesto en órbita 5 satélites con ayuda de -

Foto.- 18

El buque insignia de la flota rusa de buques especiales para control espacial - "Juri Gagarín" tiene a bordo antenas de recepción de satélites Molnija y Stationar.



IRBM ( Misil Ballístico de Alcance Intermedio). En realidad cuentan con un número muy modesto de estos IRBM. Los satélites hasta ahora han servido más de propaganda y experimentación. Además el lanzado en abril de 1970, primero de ellos, pesaba el doble que el primero de los rusos y 10 veces más que el primero norteamericano. China Comunista demuestra gran interés por los satélites de comunicación. Poco antes de la visita de Nixon en la primavera de 1972 permitieron a los chinos la construcción de una estación terrestre Intelsat en las proximidades de Shanghai. Después compraron otras dos estaciones para ampliar los enlaces por vía "Intelsat" ( foto 15 ). Expertos en cohetes de China Roja sostienen que pronto podrán lanzar sus propios satélites de comunicaciones. Desde el punto de la carga útil parece haber posibilidad, pues los satélites de propaganda lanzados son comparativamente más pesados que los primeros norteamericanos. Una razón para la actual ausencia de satélites de comunicaciones chinos parece estar en que aún tienen considerables problemas con la tecnología de los sistemas de transmisión

electrónicos miniaturizados. Otra razón pudiera ser que los IRBM son más necesarios " como medios disuasorios contra un enemigo potencial" que para una red de satélites. En cualquier caso continuarán sus programas espaciales y algún día lanzaran satélites utilizables militarmente (navegación, comunicaciones, reconocimiento, etc.).

Satélites de reconocimiento. -

Un papel importante militarmente representan los satélites en el reconocimiento del espacio. Últimamente se han dado a conocer algunas informaciones al respecto en relación con los SALT. Una gran parte de los medios presupuestarios para viajes espaciales tanto en Rusia como en EE. UU., se invierten en satélites de reconocimiento. Como ejemplo, exponemos aquí los gastos del presupuesto espacial (en millones de dólares) de EE.UU. (según la Oficina de Administración y Presupuestos).

Año Presupuesto	Total	Minist. Defen.	% del total	NASA
1.955	59,9	3	5%	36,9
1.960	1.065,8	560,9	50%	461,5
1.965	6.985,5	1.573,9	22,5%	5.167,6
1.970	5.340,5	1.678,4	31,5%	3.542
1.971	4.740,9	1.512,3	32%	3.101,3
1.972	4.574,7	1.407	31%	3.071
1.973	4.829,3	1.623	33,5%	3.092,6
1.974	4.670,8 (1)	1.827 (1)	39%	2.734,2(1)

(1) Cifras no aprobadas aún.

Además de la NASA y del ministerio de defensa, el ministerio de comercio y agricultura, el organismo de energía atómica y el fondo nacional científico recibieron medios presupuestarios para la investigación espacial. A finales de la década de los 1950 los programas militares de viajes espaciales consiguieron el 50% y aún más del presupuesto total de viajes espaciales. A mediados de la década de los 1960, la NASA recibió hasta el 80%. A finales de dicha década los gastos militares de investigación espacial suponían un 35% del total. Aquí debe tenerse en cuenta que la parte predominante de la investigación básica y del desarrollo para los viajes espaciales militares corren a cargo de la NASA. Por lo tanto las cifras presupuestarias del ministerio de defensa no dan el gasto real de los vuelos espaciales militares norteamericanos. En total desde 1955 para viajes espaciales se han presupuestado o invertido unos 136.500 millones de dólares. Si se considera que las aplicaciones supongan un 35%, obtenemos 48.000 millones de dólares. En Rusia puede suponerse una relación semejante.

Con satélites de reconocimiento se puede observar y reconocer toda la superficie terrestre en un tiempo relativamente breve



desde seguras cotas. Los satélites pueden equiparse con sensores que cubran la gama completa del espectro electromagnético. Los datos obtenidos proporcionan una plenitud inconmensurable de informaciones, que pueden utilizarse para fines militares.

Para las gamas inferiores del espectro electromagnético, ondas largas, medias, cortas, ultracortas y microondas, en donde están las fre-

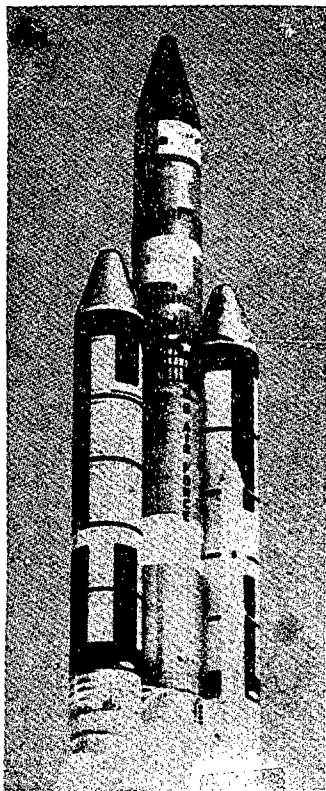


Foto.- 19

El TITAN 3C es el cohete portador más utilizado por las fuerzas aéreas norteamericanas. Con él se lanzan al espacio satélites de comunicaciones de alerta temprana. La NASA lo utiliza como vehículo portador para el programa de satélites "Tecnología de Aplicación Avanzada".

cuencias radio y radar, se incorporan por ejemplo sensores en satélite, que captan las señales del tráfico radio del enemigo y de las estaciones radar. Si se coloca adecuadamente la órbita de tales satélites ( por ejemplo cuatro satélites a intervalos de  $45^{\circ}$  ) se puede " escuchar " diariamente la superficie terrestre. Tales satélites tienen a bordo instrumentos indicadores de banda y almacenan las señales que pueden utilizarse sobre el propio territorio después. Los norteamericanos llaman a estos satélites de reconocimiento de comunicaciones electrónicas "Ferret" ("hurón") y lanzan anualmente de 2 a 3. El tiempo de utilización de los mismos es de 6 a 12 meses. Su zona principal de objetivos es URSS y China Roja. También Rusia utiliza satélites ELINT (de información-electrónica), siendo sus territorios principales de observación EE.UU., Europa y China Roja.

Desde hace varios años se utiliza la fotografía infrarroja en la investigación espacial. Especialmente en satélites meteorológicos, de investigación terrestre y de reconocimiento se incorporan sensores infrarrojos. Tienen grandes ventajas puesto que pueden fotografiar objetos que normalmente permanecen ocultos a las cámaras normales. Su inconveniente está en que no pueden penetrar la envoltura de nubes.

Hacia 1960 los norteamericanos desarrollaron los sensores infrarrojos para el reconocimiento de lanzamiento de ICBM, s rusos . Este

programa llamado MIDAS tuvo muchas dificultades. Desde finales de la década de los 1960 es parte del sistema integrado de alerta temprana de cohetes, que consta de varios satélites geoestacionarios que tienen a bordo sensores ultravioletas e infrarrojos y registran toda prueba nuclear sobre la superficie terrestre (foto 7). En 1972, el director de la sección de investigación y desarrollo del ministerio norteamericano de defensa explicaba que estos satélites informan inmediatamente de todo lanzamiento de ICBM, s en el área asiática. Por ello son un importante complemento de la red norteamericana de alerta temprana contra ICBM/SLBM y FOBS.

La URSS emplea satélites comparables. Para ambas potencias es la fotografía, el empleo de sensores en la gama espectral de la luz visible, todavía el medio de reconocimiento más importante. Desde hace más de diez años en EE. UU. son los diversos tipos de satélites de reconocimiento fotográfico la base del reconocimiento estratégico sobre URSS y China-Comunista. El primer tipo sirve para vigilancia de zonas geográficas (área surveillance) y tiene un poder separador de hasta 5 metros. El segundo tipo se emplea para análisis de detalles ("close look") y tiene un poder separador de hasta 50 cm. Mientras que en el primer tipo la película se revela a bordo y se transmiten las imágenes a estaciones terrestres, el segundo tipo cuenta con cápsulas adicionales en las que las tomas hechas se envían a tierra, son recogidas por aviones o vehículos especiales y se revelan y analizan en los centros de valoración. En los últimos años lanzaron los norteamericanos promedialmente cuatro de los primeros y de 5 a 6 del segundo tipo por año.

Desde 1972 se restringió esta cifra, ya que los norteamericanos tienen un satélite pesado de 13 Tm. de empleo múltiple. Le denominan "Big Bird" (pájaro grande) y mide 15 m. de longitud. Su moderno sistema de cámaras permite un poder separador de unos 10 cm. a alturas de 150 a 180 Km. Su tiempo de funcionamiento, a diferencia con los tipos antes mencionados que sólo duran dos semanas, es de 3 a 4 meses. Mediante grupos motopropulsores adicionales los satélites del tipo "Big Bird" se mantienen en la órbita deseada. El primero de ellos se lanzó en julio de 1971 y funcionó con éxito. El 10 de noviembre de 1973 se lanzó el número 7. Parece ser que el "Big Bird" en el futuro asumirá los cometidos de los dos tipos más antiguos. La crisis de Oriente Próximo corroboró de nuevo, lo que ya se había demostrado en 1968 cuando la invasión de Checoslovaquia por los rusos, en la disputa del Ussuri en 1969 y en el conflicto indo-paquistaní de 1971, y es que estos satélites fotográficos sólo se emplean en el marco es-

tratégico, sino también en el marco del reconocimiento operativo, táctico. En relación con el conflicto de Oriente Próximo, los rusos lanzaron 7 satélites de reconocimiento, cuyos datos de órbita se seleccionaron para permitir una buena observación del teatro del conflicto.

Satélites de reconocimiento de todas clases se encubren dentro de la serie "Kosmos". El primer satélite de reconocimiento fotográfico de este programa fué el Kosmos 4, lanzado en abril de 1962. Hasta finales de 1973 se han puesto en órbita más de 600 satélites de la serie "Kosmos". De ellos unos 255 fueron de reconocimiento, los que en la mayoría de los casos tenían órbitas con inclinaciones de 65º, periodos de 90 minutos y perigeos de 150 Km. También los rusos tienen dos tipos de satélites de reconocimiento fotográfico. En un principio los tipos "Close Look" ("de visión - cercana") tenían una duración de 8 días. Desde 1968 permanecen 13 días en órbita y tiene a bordo toberas complementarias de dirección. El equipo fotográfico y su poder separador ha sido perfeccionado. Se calcula que objetos de hasta 50 cm. pueden identificarse con precisión a distancias de 150 a 200 Km..

El número de satélites de reconocimiento fotográfico de los rusos aumentó continuamente de 5 en 1962 a 32 en 1969. Los norteamericanos lanzaron en 1972 sólo 8 satélites de reconocimiento fotográfico, mientras que Rusia lanzó 29 con éxito y falló en un lanzamiento.

Es difícil decir que nación tiene superioridad en este sector. - EE.UU. alcanzaron con 8 satélites, 295 días de órbita; Rusia con 29 satélites, 366 días de órbita (días en los que estuvieron en órbita satélites de reconocimiento fotográfico). Lo que parece claro es que la política de "cielo abierto" preconizada en 1955 por Eisenhower es una realidad. Ambos - Estados tienen la posibilidad de realizar reconocimientos rutinarios con satélites desde el espacio; ambos están en condiciones de mejorar considerablemente sus programas de reconocimiento en aspectos y elementos fundamentales. Los conocimientos adquiridos mediante los satélites de reconocimiento son amplios e influyen en las decisiones del Kremlin y de la Casa Blanca. Los ataques por sorpresa pueden conocerse oportunamente, esto lo saben ambas partes. Desde este punto de vista, los satélites de reconocimiento tienen un efecto estabilizador sobre la situación mundial.

Consideración final. -

El deseo unánime de la humanidad de prohibir la guerra con ayuda de satélites en el espacio, es un sueño irrealizable. El estado actual de la técnica y el progreso científico conocible, permiten llegar a la conclusión de que los satélites serán un componente complementario de la guerra aérea, a la que no modificarán de forma sustancial. Las noticias sobre OVNIS (objetos voladores no identificados) de vez en cuando, dan la impresión de que hubiese medios de guerra aérea con nuevas dimensiones. Los centros militares competentes en estos casos se muestran muy cautelosos. Los expertos indican que son necesarios extraordinarios medios económicos para crear un potencial de guerra aérea con satélites. Ambas superpotencias han hecho una preparación para ello. Para quienes no tienen medios espaciales, se perfila una tendencia a unirse a las superpotencias o a convenios regionales de las potencias medias. Los efectos políticos del desarrollo espacial militar en un próximo futuro, serán más importantes que los militares.

---