


CESEDEN

El SRAM: La última palabra en la lucha contra la defensa aérea

- por Edgar Ulsamer -

(Publicado en "Air Force", febrero de 1972.  
Traducido por el Departamento de Información)



Mayo, 1972

BOLETIN DE INFORMACION NUM. 64-IX

"Con más de 10.000 lanzadores de misiles SAM (superficie-aire), abundantemente dotada con más de 3.000 interceptadores y trabajando activamente en la expansión de su capacidad radar con base en tierra y a bordo de aviones, ya muy amplia, la URSS ha alcanzado la superioridad cuantitativa, y tal vez la cualitativa, en la defensa aérea. Para asegurar que los bombarderos tripulados norteamericanos puedan penetrar las complicadas redes defensivas, la Aviación ha desarrollado y está distribuyendo el misil SRAM".

### SRAM La última palabra

El SRAM, misil de ataque de corto alcance, es el sistema de armas más moderno que actualmente tiene en servicio la Fuerza Aérea. Empezará a ser operativo cuando se termine a finales de año la transformación de los aviones B-52 de la primera ala, para su empleo. El programa de construcción del SRAM, se llama oficialmente AIM-69, - está dentro del plazo previsto y de presupuesto.

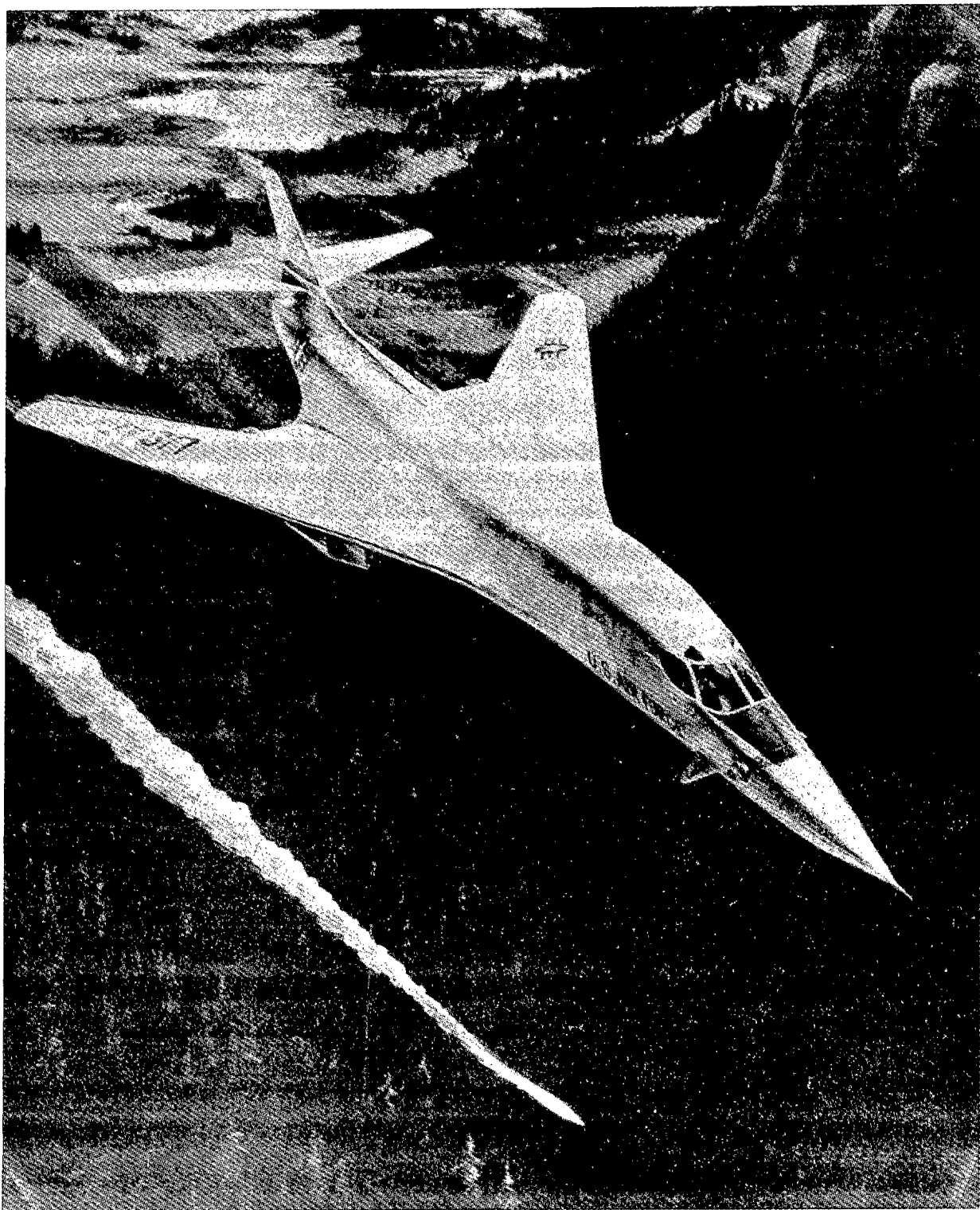
El SRAM tiene una potencia nuclear comparable a la de una sola cabeza nuclear de un "Minuteman III", la precisión del más moderno ICBM, y una vez lanzado es prácticamente impermeable a la interceptación y a las contramedidas, con lo que aumentará de una forma muy importante las posibilidades disuasorias nucleares del país.

Para finales del año fiscal 1975 se dispondrá de más de 1.000 SRAM, por un valor de 1.000 millones de dólares. Estos misiles serán portados por 282 B-52 del último modelo y 72 aviones FB-111. Si el bombardero B-1 entrase en producción, es probable que la Fuerza Aérea adquiriese más misiles propulsados por combustible sólido.

El B-1 podría llevar 24 misiles SRAM en sus tres compartimientos para armas; El B-52 llevará hasta 20, entre las alas y su único compartimiento y el FB-111 puede llevar 2 SRAM dentro y 4 en las alas. El B-1 y el B-52 podrán utilizar un lanzador especial giratorio, como el tambor de una ametralladora Gatling que llevará 8 SRAM y tendrá una cadencia de tiro de 5 segundos.

### Flexible, Versátil y Efectivo

Según el Director del Programa, coronel Lawrence A. Skantze, el misil puede servir tanto para la destrucción de las defensas como para los ataques a objetivos princi-



Un dibujante imagina en el lanzamiento de un SRAM desde un bombardero es  
tratégico B-1, ambos en vuelo rasante.

pales. En la misión de destrucción de las defensas, El SRAM puede destruir los radares y los asentamientos de misiles superficie-aire enemigos, para permitir al vehículo portador penetrar hasta su objetivo principal, al que puede entonces atacar con los SRAMs - que le quedan o con bombas de caída libre.

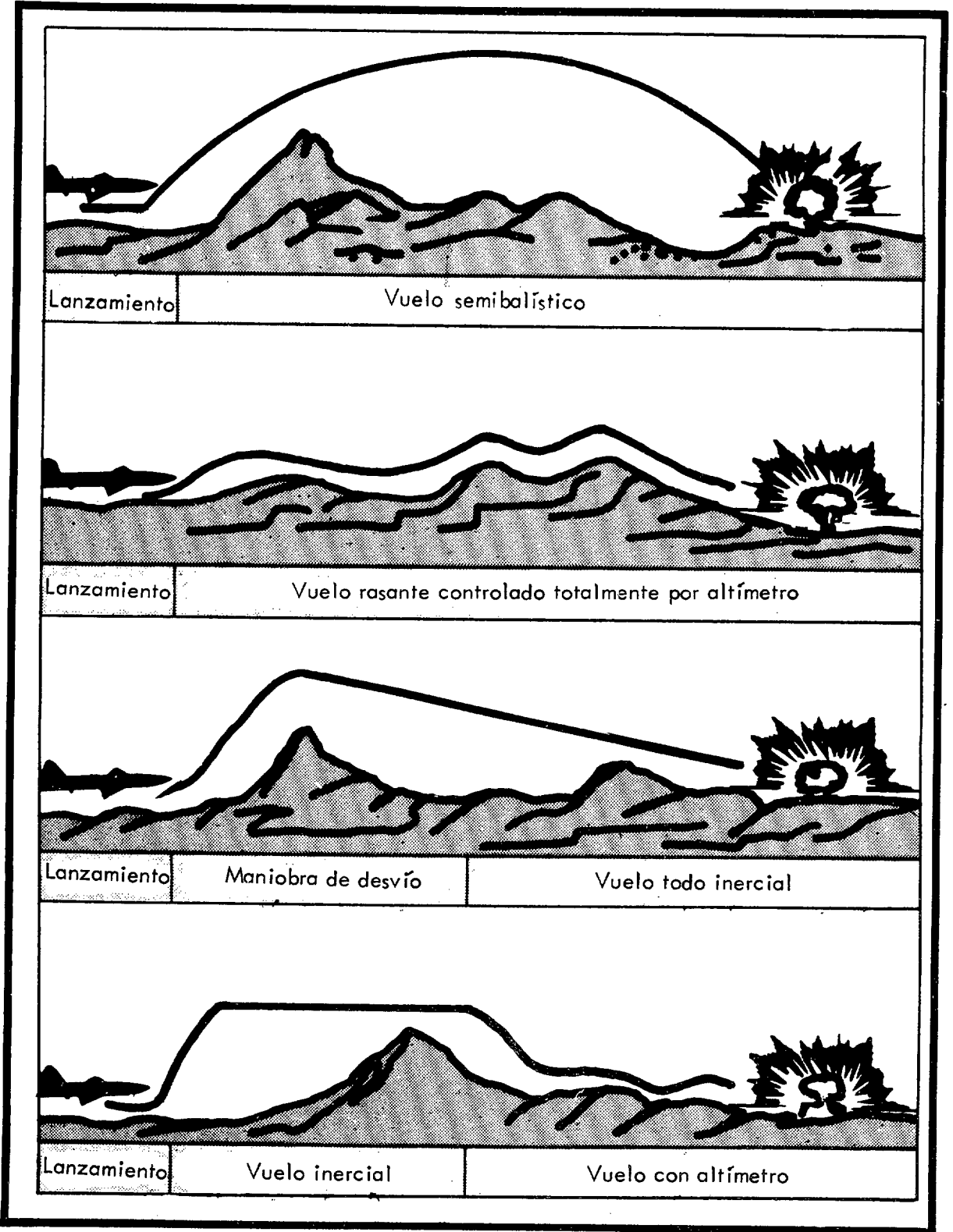
Las dimensiones del misil SRAM son: 14 pies de longitud, 18 pulgadas de diámetro y un peso de unas 2.200 libras. Tiene un alcance bastante mayor de lo que fijan sus especificaciones, para toda clase de vuelos (ver diagrama pág. 4). Aunque su probabilidad de error circular específico (CEP), establecido por el programa de vuelo de pruebas del misil, es secreto, se sabe que se encuentra bastante dentro del radio letal de su cabeza de guerra.

El misil es propulsado por un motor de combustible sólido de dos impulsos, y es dirigido y controlado por inercia. Una pequeña sección transversal radar lo hace prácticamente invisible - en las pantallas de radar enemigas, penetrando a velocidad varias veces superiora la del sonido. Aunque el tiempo que transcurre entre el lanzamiento y su llegada al objetivo, se ve afectado por un número de factores variables, - además de la distancia, el tiempo de vuelo del SRAM siempre será menor de 3 minutos.



Lanzador rotatorio SRAM

Cuando el misil opera con trayectoria semibalística, se controla y guía inercialmente, recorriendo una trayectoria en forma de arco hasta el objetivo. La trayectoria - se compone de tres partes: el impulso lanzador, el impulso de sustentación y la fase de planeo, durante la cual el misil utiliza sus características intrínsecas aerodinámicas y sus tres aletas de control. Debido a que el motor va equipado con un mecanismo retardador variable, el intervalo entre el impulso lanzador y sustentador puede variarse desde medio segundo y uno, hasta ocho segundos. Esto significa que las trayectorias del SRAM - pueden programarse con casi un infinito número de trayectorias, que van desde la variante de máxima velocidad de penetración y mínimo alcance hasta la del máximo alcance - con baja velocidad de penetración.



Las cuatro trayectorias básicas del SRAM. Se puede apreciar la flexibilidad con que el misil puede adaptarse a las necesidades operativas

Para obtener el máximo alcance, explicaba el coronel Skantze, se programará el misil para que realice una trayectoria balística, disparando los impulsos de lanzamiento y sustentación uno tras otro. Si se quiere que el misil consiga un gran alcance pero sin que la trayectoria sea balística, el SRAM puede programarse para accionar el impulso lanzador, volar por sí mismo durante casi un minuto, aprovechando las características aerodinámicas del cuerpo de misil y sus tres aletas, y luego poner en acción el impulso sustentador para aproximarse al objetivo. Durante el programa de pruebas de vuelo, muy intenso y desarrollado con éxito a mediados de 1971, el misil demostró capacidad de gran alcance en ambas modalidades de vuelo, rebasando con mucho las necesidades previstas en el contrato de desarrollo del mismo. (El programa de pruebas de dos años de duración, suponía lanzamientos desde aviones FB-111 y B-52 a velocidades tanto supersónicas como subsónicas).

### Perfil de vuelo enmascarado

Debido a que la máxima exigencia que se le pide al SRAM es la capacidad de penetrar las áreas defensivas más sofisticadas que puedan concebirse razonablemente, se ha previsto una trayectoria de penetración óptima que sigue el sistema de vuelo a baja altura. Para este fin, el SRAM va equipado con un altímetro radar que informa sobre las variaciones del terreno. El perfil radar del SRAM es minúsculo (unas cuatro veces mejor que lo exigido en las condiciones del proyecto) cuando el misil está siendo detectado de proa o hasta formando un ángulo de  $30^{\circ}$ , respecto a la proa. Si se añade a esto la corta duración de su vuelo y su extraordinaria velocidad, "se demuestra que virtualmente no hay oportunidad para detectar e interceptar al SRAM, ni siquiera por los sistemas de defensa aérea más adelantados, sobre todo en vuelo bajo". El coronel Skantze añadió que, en teoría, el SRAM podía ser localizado por un radar debidamente ubicado, pero que "aún así el tiempo que el enemigo tiene para detectar, calcular e interceptar es demasiado corto para una acción eficaz". (Recientes estudios realizados por expertos en sistemas de armas no pertenecientes a las Fuerzas Aéreas, calificaban la invulnerabilidad del SRAM, volando a baja altura, como casi absoluta).

Para aumentar la flexibilidad del SRAM, el misil es capaz de funcionar en una combinación de dos formas de vuelo, por control inercial y por el de altímetro radar. Cuando es controlado de esta forma, llamada mixta, el misil vuela parte de su recorrido en altura y luego desciende a una altitud próxima a la copa de los árboles para su penetración final. Además de las trayectorias variables que permiten al SRAM cubrir distintas misiones, puede modificar la velocidad de penetración del misil, a expensas del alcance, para contrarrestar los intentos de interceptación. Esto se realiza retardando el impulso sustentador y utilizando su impulso para llevar el SRAM a su objetivo a velocidades ultrarrápidas. (Si a pesar de todo es posible la interceptación, tendría que tener lugar en la fase terminal).

El SRAM puede volar "doglegs" (1) y también ser lanzado en cualquier dirección desde el vehículo que lo transporta, sea cual sea la ruta de éste. En consecuencia es posible lanzar una salva de SRAMs, cada uno siguiendo una trayectoria distinta, pero llegando al objetivo a la vez. Una ventaja complementaria de esta posibilidad es el hecho de que el vehículo portador puede lanzar el misil desde cualquier lugar, dentro de su radio de acción, y sacar así plena ventaja de la ocultación proporcionada por el terreno para salvaguardar su propia seguridad.

Puesto que la interceptación nuclear del SRAM no es probable, debido al peligro que esto encierra para el propio territorio del defensor, resulta que este misil tiene una gran capacidad de supervivencia en un medio afectado por explosión nuclear, según el coronel Skantze. Se debe a la alta capacidad antitérmica requerida para resistir el calentamiento cinético a que es sometido el SRAM, dada su gran velocidad de vuelo. Esta especie de pantalla térmica proporciona una protección automática contra una explosión en ambiente nuclear.

### El SRAM en acción

Aunque el SRAM necesita un avión como plataforma de lanzamiento, las Fuerzas Aéreas consideran al SRAM más bien como un sistema de armas que como un componente, porque el sistema consta del misil propiamente dicho y de un equipo especial a bordo (CAE, a disposición del equipo del vehículo aéreo portador), que permite al citado vehículo aéreo acomodarse al misil. Además, un equipo terrestre aeroespacial (AGE) atiende al misil, así como al equipo asociado a bordo.

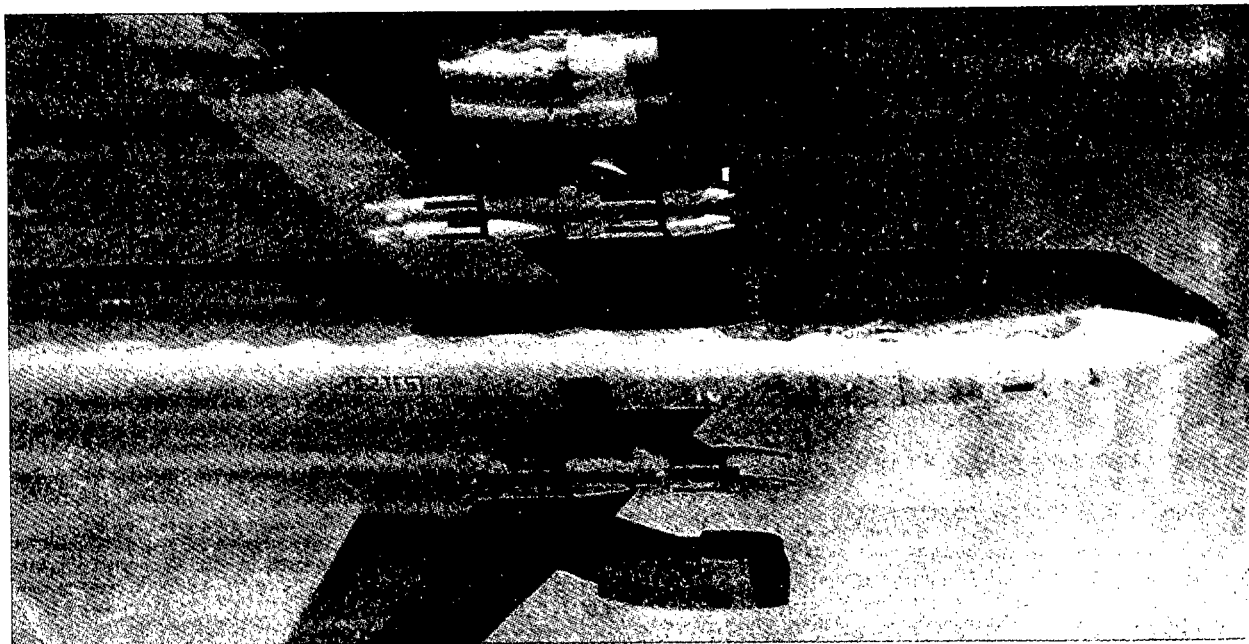
Una vez colocado sobre los B-52G y H, así como en los FB-111 (y eventualmente en los B-1), el SRAM no se verá afectado en absoluto por el tiempo de reacción de este vehículo aéreo portador, según el coronel Skantze. "Antes del despegue del avión, habrá que introducir en su computador principal cintas con los datos del blanco, tanto si se prevee la utilización del SRAM como si no. El misil no necesita ser probado durante la alarma en tierra. Sometido a la recepción de órdenes propias, sólo se requieren mínimas operaciones por parte de la tripulación: la decisión de lanzar el arma, determinando cuándo poner en funcionamiento los puntos de chequeo del radar y cuándo realizar la maniobra de alineación y permitir al sistema entrar en el proceso de lanzamiento automático. El sistema no es puesto en funcionamiento hasta que el vehículo portador se encuentra en el aire. El calentamiento de dispositivos y el alineamiento del IMU (unidad de medida inercial) del SRAM con el IMU del avión sólo requiere unos segundos durante el vuelo. Desde entonces, el sistema SRAM computa constantemente su posición relativa respecto al blanco y necesita solamente una maniobra de alineación final y de

---

(1) N.T. Trayectoria curvada, primero en una dirección y después en la otra.

transmisión de posición, con la ayuda del radar del avión, un poco antes de entrar en el área del blanco".

Una vez que el piloto y el oficial del sistema de armas han decidido montar el misil para el lanzamiento, el SRAM puede funcionar de forma totalmente automática. En el momento en que el sistema está dentro del alcance del blanco, se enciende una luz y se lanza automáticamente el misil, a no ser que la tripulación anule la operación. El sistema determina automáticamente cuándo el avión portador está dentro del alcance del misil para cualquiera de los blancos programados.

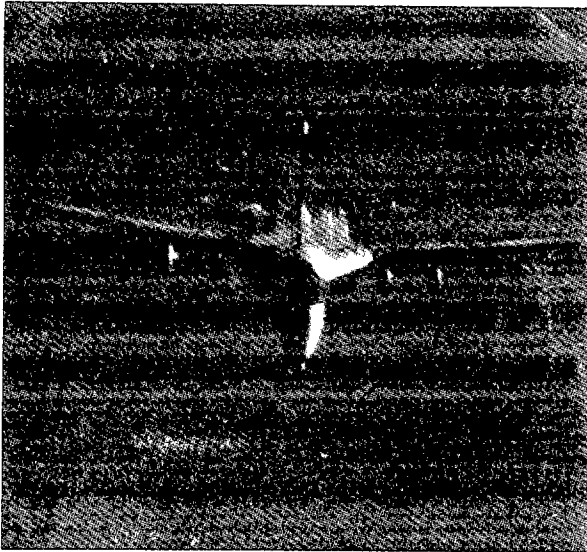


Los B-52H del SAC serán los primeros aviones que portarán al SRAM, bajo alas y en sus compartimentos internos

Esta determinación se hace en función de la capacidad del misil para recorrer una trayectoria particular, así como teniendo en cuenta la velocidad de penetración elegida para cada blanco específico. El computador permite el cálculo de variables que, como la densidad del aire, la velocidad (nº de mach) y altitud, afectan al alcance y a la velocidad del SRAM en importante medida. (El sistema SRAM cuenta con un dispositivo de seguridad, que evita automáticamente el lanzamiento manual o automático contra blancos que estén tan próximos que podrían provocar la destrucción del vehículo lanzador).

Bajo ciertas condiciones tácticas, puede ser necesaria una nueva programación de la información del blanco, durante una misma misión. Esto puede realizarse direc-





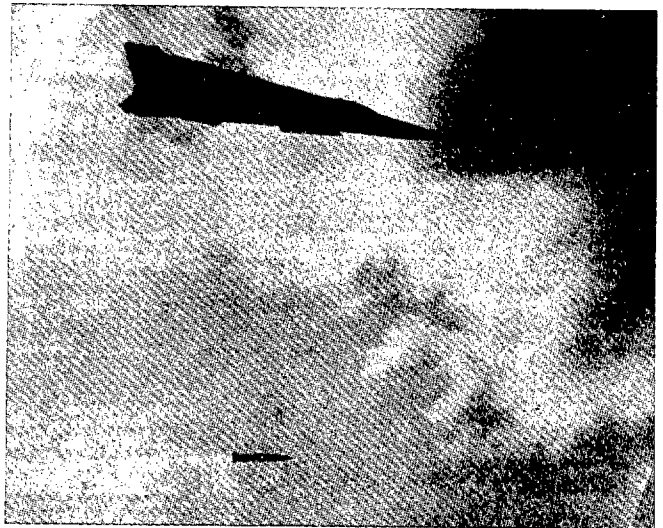
El FB-111 puede llevar hasta seis SRAMs

tamente, mediante el radar de ataque del avión, o bien por el oficial del sistema de armas, quien inserta manualmente la información sobre el blanco.

Siempre según el coronel Skantze, el arma reúne una serie de características que le proporcionan una gran seguridad. En primer lugar, el sistema es autocontrolable. Sus condiciones van siendo comprobadas automáticamente por su computador durante todo el tiempo de funcionamiento. La característica de auto-control permite al sistema ordenar distintas trayectorias, en el caso de que haya ciertos fallos o bien cuando se requiera descartar un misil averiado. (Un determinado misil SRAM no está programado para blancos específicos o trayectorias hasta que es real-

mente lanzado). Todo fallo que ocurra estando el sistema en funcionamiento es transmitido al computador principal y, después de cumplida la misión, es registrada por el equipo de tierra. Debido al diseño modular del sistema, el mantenimiento en la mayoría de los casos se llevará a cabo simplemente reemplazando la totalidad de los módulos defectuosos.

La precisión del SRAM se determina por un número de factores a tener en cuenta. El más importante es la calidad del sistema de navegación del vehículo de transporte. Siempre que haya un error de distancia, aquella influye en un noventa por ciento, según el coronel Skantze. Mientras que la precisión experimentada durante la fase final del programa de pruebas de vuelo del sistema cumplía o excedía las condiciones especificadas en el contrato, el programa de pruebas demostró que los lanzamientos de los SRAMs desde aviones FB-111 lograron también mejores CEP (probabilidades de error circular) que cuando fueron lanzados desde los B-52, debido a que el sistema de navegación del FB-111 es más avanzado. Probablemente las características todavía más modernas de la aeronáutica de los B-1 darán al SRAM una mayor precisión.



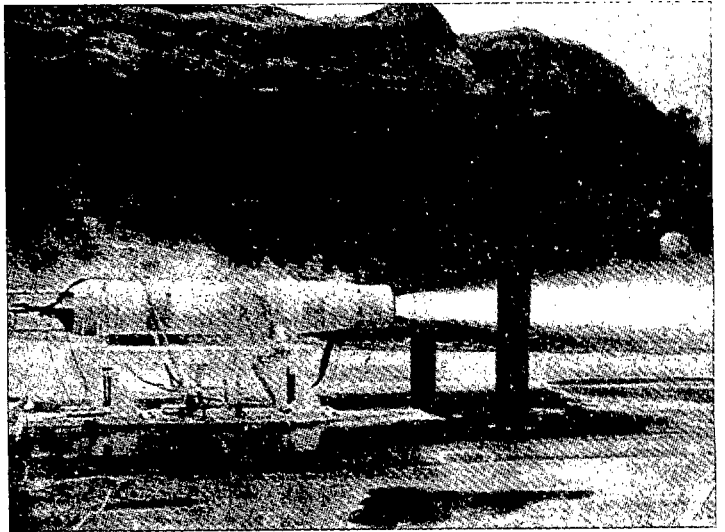
Lanzamiento de un SRAM desde un FB-111, en vuelo supersónico.

de la aeronáutica de los B-1 darán al SRAM una mayor precisión.

Asimismo, influyen en la precisión los errores de alineación de las unidades de guiado inercial del avión portador y del propio SRAM, los errores de guiado del misil durante la fase de vuelo libre, y también los errores geodésicos y geofísicos que figuren en la información introducida en el programa de misiones.

### El tratamiento enojoso del programa

El coronel Skantze y el director de la Boeing (firma constructora principal), Sr. C. T. Wilkinson, pusieron de relieve su decisión de "fabricar al SRAM con tanta seguridad y ajustada relación costo-eficacia como sea humanamente posible". La aviación y el constructor están dispuestos a lograr dicho objetivo. Las últimas ocho pruebas de disparo, dentro del programa de ensayo de vuelo, fueron, según el coronel Skantze, - "ocho éxitos consecutivos, excediendo en la mayoría de los casos a las especificaciones de seguridad, precisión y alcance, a pesar de que el criterio de las pruebas es mucho más severo de lo que cabe esperar en condiciones operativas".



El motor del SRAM durante una prueba estática de disparo

Durante la actual fase de transición, desde la construcción pieza a pieza y ajuste de los prototipos a la de fabricación en serie - (en las compras del año fiscal 1971 están presupuestados unos 101 misiles y unos 465 para el año fiscal 1972), la Aviación y la Boeing, junto con el equipo de subcontratistas, están tomando precauciones sin precedente para asegurar un control de alta calidad. "Por esta razón hemos aplicado una Prueba de Verificación de Seguridad de la Producción, una prueba que es una dura tortura de cincuenta horas, sobre unos quince componentes fundamentales. Cada uno de ellos ha de resistir, sin fallos, prolongados y duros ciclos sobre la mesa de vibraciones y variaciones de temperatura, que van desde  $-60^{\circ}$  hasta  $145^{\circ}$ ".

Debido a que la seguridad de los sistemas operativos depende tanto del operador como del diseñador y fabricante, la oficina del programa SRAM ha establecido un comité dirigente especial IOC (capacidad operativa inicial), compuesto de representantes de alta graduación del Strategic Air Command, Air Training Command, Air Force Logistics Command y el coronel Skantze. El comité tiene en cuenta las necesidades con respecto a

la actual situación del sistema y atiende las "posibilidades de reparación del SRAM en los depósitos del AFLC (Air Force Logistics Command). Durante los últimos seis meses, "tuvimos éxito en identificar y resolver un cierto número de posibles problemas importantes que de otra forma nos habrían creado serias dificultades".

Un sistema similar se utilizó, a iniciativa de la Aviación, hace un año aproximadamente, por la Boeing y la North American Rockwell, con sus equipos para el desarrollo del B-1, para asegurar la completa compatibilidad y vinculación mecánica entre el SRAM y el nuevo bombardero estratégico propuesto. No se han establecido firmes especificaciones por lo que respecta a la electrónica, porque los problemas aeronáuticos del B-1 no se han definido en la plenitud de sus detalles. "Pero a su vez, los diseñadores del B-1 tienen una precisa idea de las necesidades electrónicas del SRAM, de forma que cuando ellos sigan adelante para desarrollar completamente la aeronáutica del B-1 no habrá sorpresas en ninguna de ambas partes".

Como la seguridad y costo se considera que son de extraordinaria importancia, todos los esfuerzos principales de mejora están encaminados hacia dichos objetivos más bien que a aumentar las características positivas del SRAM. El coronel Skantze dijo -- que él "no ve necesidad ahora de aumentar las capacidades del misil en ningún campo esencial, porque las especificaciones originales cumplen adecuadamente todas las necesidades operativas requeridas. Además tenemos exceso de capacidades, ya que el programa de pruebas de vuelo demostró mejores rendimientos que los estipulados por las especificaciones en todos los campos críticos. Por lo tanto, desde ahora concentraremos nuestros esfuerzos respecto a este sistema en bajar el precio del SRAM y aumentar su seguridad". (El Sr. Wilkinson puso de relieve que su compañía consideraba que el éxito a largo plazo del SRAM dependía de la capacidad de llevar a cabo el programa, reduciendo costos al máximo).

"Se han concretado un cierto número de cambios y un plan para introducirlos -- en bloque (una serie de cambios tomados simultáneamente en vez de uno a uno) tan pronto como sea posible. Como consecuencia, se está aumentando la naturaleza competitiva del programa en un campo tan importante como el de la propulsión".

El pasado año la Aviación adjudicaba a la Boeing un contrato encargándole iniciar un nuevo sistema de propulsión para el SRAM. La Boeing eligió para este cometido a la Thiokol Chemical Corporation. Si la firma Thiokol puede calificarse con éxito como segundo suministrador para el motor del SRAM, dentro del período de 19 meses especificado por su contrato con la Boeing, "la Aviación tiene opción para conceder a dicha firma una parte de lo previsto para la adquisición de motores dentro del año fiscal 1973 y permitir a Thiokol competir con el actual suministrador, para las adquisiciones de los años fiscales 1974 y 75".

Actualmente, la Lockheed Propulsion Co., de la Lockheed Corporation, ha proporcionado el motor del SRAM. "La razón para emprender la acción de contratar un segundo proveedor no es muestra de descontento con el rendimiento técnico de la Lockheed, que ha sido muy bueno, sino más bien el deseo de aumentar la seguridad de la producción, ampliando la base técnica e introduciendo un factor competitivo. Aunque no se planifica ningún acuerdo con segundos proveedores para sub-sistemas, sí se hacen planes para la adquisición directa de algunos de los artículos que actualmente están siendo suministrados por el contratista principal. Esta técnica (GFE-government furnished equipment) evita el aumento de costos que experimenta el gobierno en todos aquellos artículos que el constructor principal proporciona mediante fuentes externas. Se adoptará la técnica GFE en la primera oportunidad que surja, porque una de las prioridades máximas de este programa es mantener el costo por unidad de cada misil lo más bajo posible, así como hacerlo cuanto antes".

El director del programa predijo que el costo del SRAM, por unidad, basado en los contratos negociados en los años fiscales 1971 y 1972 y promediando las actuales adquisiciones programadas, será de unos 450.000 dólares o menos. El Sr. Wilkinson dijo que el coste por unidad podría ser aproximadamente de unos 150.000 dólares.

### Estructura de los constructores del SRAM

La Boeing fue seleccionada en octubre de 1966 para desarrollar el SRAM, después de una gran competencia de diseñadores, y en enero de 1971 se otorgó a la compañía un contrato de producción por el sistema "precio fijo más incentivos". Más de 60 subcontratistas principales suministran componentes a la Boeing para el programa del SRAM, cuyo montaje final tiene lugar en las instalaciones de la Aviación, cerca de Ogden, Utah. Los principales subcontratistas, además de la Lockheed son los siguientes:

- General Precision, Inc.'s Kearfott Division que suministra el sistema de guiado del misil.
- Universal Match Corp.'s Unidynamics Division fabrica el sistema de espoleta y seguro de misil.
- North American Rockwell's Autonetics Division proporciona el computador principal para los aviones portadores del misil, FB-111 y B-52.
- Litton Industries' Guidance and Control Division construye la unidad inercial de medición para los aviones B-52 portadores.
- Stewart-Warner's Electronics Division fabrica el transmisor-receptor radar del misil.

- General Motor's Delco Electronics Division proporciona el computador del misil.

Bajo el actual contrato de producción, la Boeing proporciona al misil SRAM todo el equipo asociado aeronáutico y de apoyo en tierra, asesora en la integración del sistema SRAM en el inventario de la Aviación, realiza el entrenamiento inicial de los instructores de Aviación, y proporciona los manuales operativos y de entretenimiento, piezas de repuesto y mantenimiento constante del nivel de repuestos.

### ¿Misiones múltiples?

Aunque la Aviación y los equipos de constructores ocupados con el programa SRAM evitan deliberadamente todo esfuerzo y estudio dilatorio que afecte adversamente a la tarea fundamental de poner en marcha el sistema del misil según lo proyectado y ajustándose al presupuesto, "se han dado algunas ideas respecto a aplicaciones derivadas del sistema", según funcionarios de Aviación y del programa de construcción.

Aunque oficialmente la Aviación no ha expresado interés por el SRAM como posible candidato para un futuro Misil de Defensa de Bombarderos (BDM) es "evidente que el SRAM con algunos cambios en su programación de computadores, podría utilizarse para este fin". El coronel Skantze puso de relieve que "desde luego, no es un vehículo óptimo para las misiones de defensa de bombarderos, pero sí tiene algunas posibilidades". Algunos funcionarios de la Boeing pretende que, basándose en estudios preliminares, un SRAM para la defensa de bombarderos, que utilizase como portador un vehículo aéreo de buenas características aeronáuticas, "podría ser eficaz contra interceptadores rusos tan avanzados como el Foxbat y Fishbed".

También indicó el coronel Skantze que en el interior del misil se ha conseguido un espacio para la colocación de un sistema (ARH) "antiradiation homing" (buscador sin emitir radiaciones). Acoplado a un ingenio detector pasivo, a bordo, tal sistema podría conseguir otra opción para lograr una buena capacidad de destrucción contra blancos móviles, emisores, cuya localización en el momento del despegue sea desconocida.

Otras aplicaciones del SRAM, que están siendo estudiadas por la Boeing, implican la posible dotación de SRAMs a los F-4 y A-7, si fuese necesario, para aumentar las posibilidades nucleares tácticas del país.

La Boeing explora también posibles aplicaciones del SRAM en la Marina. Quizás el concepto naval más importante que afecta al SRAM, puede ser su uso en la lucha antisubmarina. Se cree que el tiempo de reacción del SRAM y la eficacia de su cabeza de guerra, pudieran proporcionar un importante refuerzo a la capacidad antisubmarina de la marina norteamericana.

Estos empleos adicionales propuestos para el SRAM, reducirían evidentemente, los costos del misil por unidad en beneficio del contribuyente. Pero el equipo del programa formado por la Aviación y la industria norteamericanas está dedicando actualmente todo su interés a una actividad vital: la activación del primer B-52 equipado con el SRAM, que a mediados de 1972 se encontrará en la 42ª Ala de Bombarderos del SAC (Mando Aéreo Estratégico), en la base de Loring, para "proporcionar a los bombarderos tripulados del Mando Aéreo Estratégico un importante incremento en su eficacia".

\* \* \*