

Atlas: un misil para el Espacio

MANUEL MONTES PALACIO

GENUINO legado de una época muy distinta a la actual, el Atlas se ha convertido en uno de los sistemas de lanzamiento más utilizados de la historia de la astronáutica.

El Atlas fue el primer ICBM americano y el primer lanzador pesado de este país. Olvidada su capacidad letal de antaño, sería difícil encontrar un sistema tan versátil, que haya sido capaz de satelizar tan gran número de vehículos espaciales en tantas configuraciones distintas. Veamos la historia de este lanzador que nació misil y que ahora continúa como plataforma de conquista del espacio exterior.



Lanzamiento del Atlas-130D el 15 de mayo de 1963. En su versión LV-3B, transportaba aquí la cápsula tripulada Mercury-9. (Foto: NASA)

ESTUDIOS DE POSGUERRA

No sería hasta la finalización de la Gran Guerra, en 1945, cuando las Fuerzas Aéreas americanas (USAF) empezaron a considerar de forma seria el uso del misil para la defensa y el ataque estratégicos. Alemania, en la última parte de la Guerra, había demostrado un singular interés por el uso del cohete como arma de nuevo cuño. La V-2 mostró al mundo un enorme potencial que no podía ser ignorado. Su capacidad de vuelo a altas velocidades y su carga útil explosiva, convertía a los misiles en una formidable herramienta bélica. La mayoría de los ingenieros alemanes que trabajaron en la V-2 fueron trasladados a los EEUU en el marco de la operación Paperclip. De sus cerebros nacerían productos tales como el Redstone y el Júpiter, y más adelante el Saturno.

Pero en 1945, se desconocía si la tecnología permitiría enviar una carga nuclear a distancias tan enormes como las existentes entre la URSS y los EEUU. Para ello se precisaba un misil ICBM y los diseños existentes no permitían tal alcance. Ante la seguridad de que la Unión Soviética iniciaría sus propios estudios al respecto, la USAF otorgó en 1946 un contrato a la empresa Convair (Consolidated Vultee Aircraft Corporation) para desarrollar un misil de largo alcance. El proyecto sería bautizado con el aséptico nombre de MX-774 y contemplaría diversos conceptos, entre ellos un misil alado, otro balístico de medio alcance y un ICBM.

No obstante, para lograr grandes distancias eran precisos motores más





potentes y más combustible, y para transportar a todo ese propelente eran necesarios tanques más robustos y grandes, lo cual disminuía la carga útil que el misil podría trasladar. Sin nuevas aleaciones ligeras y a la vez más fuertes que usar, Convair decidió emplear un concepto revolucionario: el tanque presurizado. Karel J. "Charlie" Bossart, belga de nacimiento, fue quien llevó esta idea a la práctica. Su propuesta era arriesgada: los tanques constituirían parte fundamental de la estructura del cohete, lo que disminuiría la masa del mismo. Para lograrlo, y para evitar que colapsara, el tanque debería estar siempre presurizado en ausencia de combustible, manteniendo la rigidez y la forma del conjunto. La idea recibiría pronto el apodo de "globo de acero".

Mientras tanto, la USAF había reconsiderado su estrategia futura. Con aliados en Europa y una buena flotilla de bombarderos B-52, los EEUU no precisaban misiles ICBM. Bastaría con misiles de corto o medio alcance (Redstone, Thor) situados en suelo amigo frente a las fronteras soviéticas. Durante algunos años, además, la USAF pareció preferir el desarrollo de otro tipo de misiles no balísticos, los misiles crucero, cuya trayectoria, paralela a la superficie terrestre, parecía prometedora. El Navaho es una muestra de esta política que, el 1 de julio de 1947, cancelaba todos los trabajos alrededor del proyecto MX-774. Hasta entonces se habían construido ya tres prototipos y Convair consiguió el permiso para lanzarlos. El primero de ellos explotó el 14 de julio de 1948. El segundo alcanzó 47 km de altitud el 27 de septiembre de 1948. Por último, otro MX-774 alcanzó la misma distancia el 2 de diciembre de 1948. La estructura de Bossart demostró ser totalmente viable.

En 1950, la USAF volvió a reconsiderar su postura restableciendo el programa de desarrollo de misiles ICBM. La primera bomba-A soviética había estallado ese mismo año. En

El Atlas AC-61 transportó al satélite Intelsat-A-F6 el 19 de mayo de 1968. El vector consistía en un Atlas modelo SLV-3D unido a una Centaur-D-1AR. (Foto: NASA)

enero de 1951, se reinstauró el contrato con Convair (ahora bautizado como MX-1593), iniciándose el desarrollo del que a la sazón sería conocido como Atlas.

ATLAS, EL GIGANTE

No fue sencilla la selección de la configuración que daría forma al Atlas. Bossart apostó por la utilización de sus tanques-globo y otro ingeniero, Lloyd Standley, batalló para imponer el concepto "1 etapa y media". Hasta entonces, y excepto en un breve programa experimental llamado Bumper, todos los cohetes consistían en una sola etapa impulsora. Los motores hacían ignición en tierra y funcionaban hasta agotar el combustible. Había limitaciones para lograr misiles de una sola etapa cada vez más grandes y con mayor alcance. Para ello se necesitaba más motores, más combustible. Una solución alternativa consistía en situar dos o más cohetes superpuestos. Tras el funcionamiento de la primera fase, ésta se desprendía y era accionada la segunda, con menor masa que transportar, con una velocidad inicial alta y una altitud de partida considerable. Todo ello redundaba en distancias mayores con superior carga útil. Sin embargo, la ignición de motores en vuelo, en un ambiente atmosférico casi desconocido, aumentaba las posibilidades de fracaso.

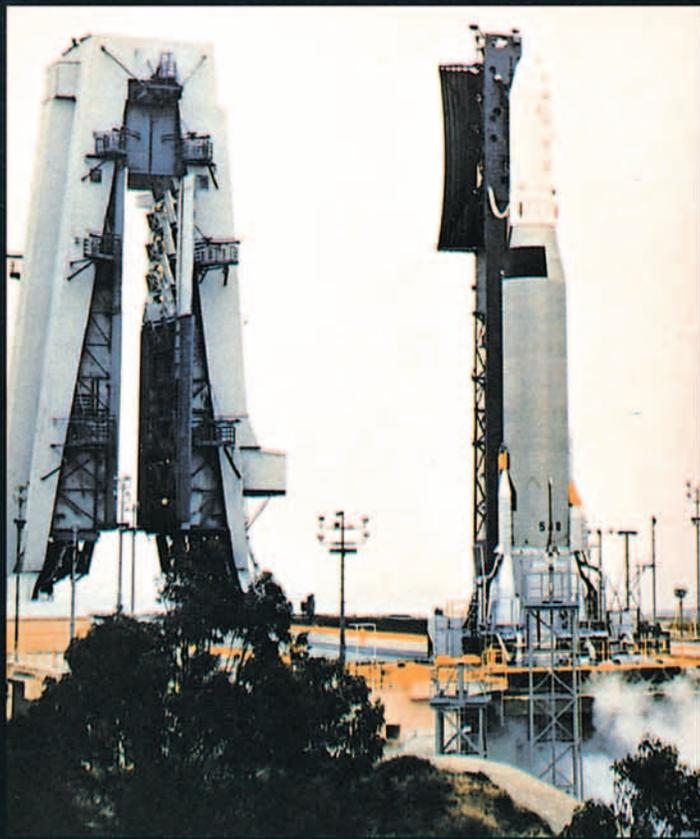
Standley propuso entonces un cohete de "1 etapa y media", llamado así por que mezclaba el sistema multi-etapa con el tradicional de un sólo escalón. En efecto, el Atlas accionaría todos sus motores en tierra, pero a una cierta cota, parte de la planta motriz sería desprendida para aligerar peso (no así los tanques de combustible, que continuarían a bordo siendo utilizados por los restantes motores).

La ineficiencia de esta técnica era tolerable gracias a la estructura ligera de los tanques de combustible presurizados, fabricados en acero inoxidable.

Se precisarían 5 motores para impulsar el misil. Mediría 27 m de alto y 3,6 m de diámetro. Pero hacia febrero de 1954, los ingenieros nucleares habían miniaturizado sus bombas, permitiendo reducir el tamaño y el número de motores del Atlas. Ahora

los motores del Atlas se denominaba MA-1, y consistía en 2 aceleradores (boosters) LR89 NA5, un motor central (sustainer) LR105 NA5 y dos pequeños vernier de estabilización LR101. Todos consumían queroseno y oxígeno líquidos. El primer Atlas completo (Atlas-1A), fue entregado a la USAF el 29 de agosto de 1956. La serie A, así como la B y la C, eran sólo prototipos que dejarían paso a las versiones operativas D, E y F. Los Atlas-1A, 2A y 3A, no serían lanzados sino simplemente usados como vehículos de prueba estática. Los Atlas-A sólo montaban los dos motores aceleradores laterales y los vernier. El primer experimento en vuelo no fue bien: el Atlas-4A despegó el 11 de junio de 1957, estallando en el aire. Fue el Atlas-12A (17 de diciembre), quien inauguró la secuencia de vuelos exitosos.

Durante los próximos meses, entrarían en servicio los Atlas-B, equipados ya con el motor "sustainer". Su objetivo era demostrar la viabilidad del desprendimiento de los motores laterales en vuelo. El primer Atlas-B (3B) falló el 19 de julio de 1958, pero pronto fue seguido por otros con mayor fortuna. Muy interesante fue el Atlas-10B, lanzado el 18 de diciembre de 1958 con la carga útil Score a bordo. Este vuelo supuso la entrada de los Atlas en el programa espacial. Si descontamos los vehículos utilizados para pruebas estáticas, durante esta época fueron lanzados 7 Atlas-A y 10 Atlas-B. Para completar el período de ensayo, Convair preparó los Atlas-C, idénticos a los Atlas-B excepto en la instalación de un nuevo sistema de guiado radio-inercial. Serían usados principalmente para probar el vehículo de reentrada



Preparaciones previas al lanzamiento del satélite meteorológico NOAA-A (después NOAA-6). El Atlas utilizado es el Atlas-25F, equipado con una etapa superior ISS. (Foto: NASA)

mediría 22,5 m de altura, 3 m de diámetro, y equiparía 3 motores (dos como aceleradores y un "sustainer"). Para posibilitar su despliegue hacia 1960-1962, la USAF aceleró el proyecto, y así, en enero de 1955, Convair firmaba el contrato para la producción del sistema XSM-65 Atlas. North American construiría los motores y General Electric el cono frontal para la carga nuclear.

En junio de 1956, Convair recibió los primeros motores para instalar en sus vehículos. La primera versión de

fue el Atlas-10B, lanzado el 18 de diciembre de 1958 con la carga útil Score a bordo. Este vuelo supuso la entrada de los Atlas en el programa espacial. Si descontamos los vehículos utilizados para pruebas estáticas, durante esta época fueron lanzados 7 Atlas-A y 10 Atlas-B. Para completar el período de ensayo, Convair preparó los Atlas-C, idénticos a los Atlas-B excepto en la instalación de un nuevo sistema de guiado radio-inercial. Serían usados principalmente para probar el vehículo de reentrada

operacional. El primer Atlas-C fue lanzado el 23 de diciembre de 1958.

Finalizados los ensayos, le llegó el turno al Atlas-D, la versión definitiva (por ahora) del sistema nuclear. Poseía un nuevo complejo motriz (MA-2), que disfrutaba de un ligero aumento de potencia. Asimismo, el misil contenía un sistema totalmente inercial. Los Atlas-D serían desplegados para la defensa de América, aunque su combustible no almacenables y la necesidad de ser lanzado desde una torre exterior lo hacían vulnerable. El primer Atlas-D (12D), fue lanzado el 9 de septiembre de 1959, desde la base de Vandenberg, en California. Verificado su comportamiento, el sistema Atlas fue desplegado en cuatro escuadrones.

Para completar el arsenal, Convair construyó dos versiones más, la E y la F. Eran idénticas a la serie D, aunque diferían en el uso del nuevo grupo motor MA-3 (2 aceleradores LR89 NA7, un "sustainer" LR105 NA7 y dos vernier LR101 NA7), así como en un nuevo sistema de guiado de la G. Electric. Los Atlas-E eran almacenados en posición horizontal, cubiertos, y los Atlas-F lo eran en el interior de silos subterráneos. El primer Atlas-E (3E) fue lanzado el 11 de octubre de 1960, y el primer Atlas-F (2F) lo fue el 8 de agosto de 1961. En noviembre de 1964, el Departamento de Defensa anunció la sustitución de todos los Atlas por misiles Minuteman, dejando 150 vehículos disponibles para uso espacial.

ATLAS EN EL ESPACIO

El Atlas fue uno de los vectores que, por su disponibilidad, antes llamaron la atención para su posible uso como lanzador espacial. Era más potente que los Redstone, Júpiter y Thor, lo que hizo a los ingenieros del Langley, organismo dependiente del NACA (National Advisory Committee for Aeronautics), considerar al Atlas como lanzador de las cápsulas Mercury. El Departamento de Defensa necesitaba también un cohete que posibilitara la satelización de sus ingenios militares pesados. El Atlas había demostrado su capacidad durante el proyecto Score. Su único punto de-



Momento del despegue de un Atlas SLV-3A/Agena-D, el 4 de marzo de 1968. Este fue el único lanzamiento civil de este vector, que transportaba el satélite científico OGO-5. (Foto: NASA)

bil quedaría solucionado añadiendo etapas superiores que aumentasen la carga útil. Serían necesarias para su primera misión espacial, enmarcada en la carrera que tenía como objetivo la Luna. Así pues, varios Atlas-D fueron preparados y mejorados para aceptar la presencia de la cápsula Mercury (convirtiéndose en el vehículo LV-3B -Launch Vehicle B-) y otros fueron adaptados para acomodar etapas superiores (LV-3A).

El primer Atlas que fue equipado con una etapa superior fue un Atlas-C sobrante (9C) pero no llegó a ser usado porque estalló durante unas pruebas en la rampa de lanzamiento. En lo sucesivo, sólo se emplearían Atlas-D. La etapa superior elegida se denominó Able. Derivaba a su vez del vector Vanguard. Sucesivamente, se realizaron varios intentos de lanzar una sonda Pioneer hacia la Luna con las Able-IVA, IV y V, pero ninguna consiguió su objetivo. Los Atlas LV-3A empezaron a ser equipados después con etapas más sofisticadas, como la Agena-A (Hurstler), Agena-B, y Agena-D, procediendo al lanzamiento de vehículos militares de las series Samos, Midas, KH-4, KH-6 y Vela-Hotel y otros civiles como las sondas Ranger o Mariner, hasta julio de 1965. La serie Atlas LV-3B se emplearía para lanzar, tanto en vuelos orbitales como suborbitales, a una buena parte de las cápsulas Mercury. Debido a la eventual inclusión de hombres a bordo, el grupo motriz MA-2 fue sustituido por el MA-5 (aceleradores YLR105 NA7, "sustainer" YLR89 NA7 y dos vernier YLR-100 NA15) con características redundantes para disminuir el riesgo de fallo mecánico. El primer Atlas LV-3B se lanzó el 9 de septiembre de 1959 (misión Big Joe) y el último el 15 de mayo de 1963 (Mercury-Atlas-9).

Los Atlas-D eran transformados para su uso espacial según las necesidades. Algunos fueron lanzados en misiones suborbitales para diversas tareas civiles y militares. Por ejemplo, se usaron en 1964 y 1965 dos Atlas-D unidos a etapas sólidas Antares (X-259) para simular la reentrada de las cápsulas Apollo (programa FIRE). En vuelos orbitales, los Atlas-D

fueron utilizados también con combinaciones de motores de combustible sólido Altair-2 y 3 (motores X-258 y FW-4S, respectivamente) para satelizar ingenios de la serie OV-1, entre 1965 y 1967.

Los vehículos Atlas-D se unieron asimismo a la etapa de alta energía Centaur, impulsada por dos motores RL-10 que consumían oxígeno e hidrógeno líquidos. Con ella se habrían las puertas a cargas más pesadas. La etapa Centaur era mucho mayor que las otras utilizadas hasta entonces, lo cual obligó a modificar la estructura de los Atlas. Tuvo que reforzarse el chasis superior y eliminar la sección cónica para acomodar a la Centaur, de igual diámetro que el Atlas. El vehículo se denominaría ahora Atlas LV-3C. Durante 12 vuelos, uno de ellos suborbital, se emplearon cuatro versiones (A, B, C y D) de la etapa Centaur. El LV-3C fue usado principalmente como vehículo de pruebas para el sistema Atlas/Centaur y para lanzar diversas sondas lunares Surveyor.

La lenta tarea de convertir a los misiles en vectores espaciales propició la introducción de una nueva línea de cohetes Atlas. La USAF encargaría en 1962 a General Dynamics/Convair la construcción de un vehículo estándar (SLV-3, Standardized Launch Vehicle). El SLV-3 era idéntico a los LV-3. Debutó en agosto de 1964. Usaría siempre, durante sus 51 vuelos orbitales (sólo 2 fallos), etapas superiores Agena-D, menos en una ocasión, donde usó una etapa sólida Burner-II (TE-M-364-2). Hasta su último vuelo (agosto de 1968), lanzó satélites de las series KH-6, GATV, OAO, ATDA, OGO, Midas, Lunar-Orbiter, ATS, Mariner y otros vehículos de menor importancia. El SLV-3 fue usado también en tres ocasiones en vuelos suborbitales cuya carga útil resultaron ser maquetas de cuerpos sustentadores (entre diciembre de 1966 y abril de 1967).

Para mejorar las prestaciones del lanzador, la USAF contrató a General Dynamics/Convair para una nueva modificación en el Atlas: en esta ocasión, los tanques de combustible serían ampliados y se introduciría el sistema de motores MA-5. Así surgirían

los nuevos modelos SLV-3A, SLV-3C y SLV-3D. La versión SLV-3A medía unos 2,97 m más. Sería empleada con etapas Agena-D para lanzar diversos satélites BMEW, OGO y Rhyolite entre marzo de 1968 y abril de 1978. Por su parte, la versión SLV-3C, con sus depósitos ampliados 1,30 m, quedaría emparejada con la etapa Centaur-D, y cuando la ocasión lo requiriera, con una tercera fase TE-M-364-4. Con unas y otras se usaría entre septiembre de 1967 y agosto de 1972 para lanzar varias sondas Surveyor, Mariner y Pioneer, y satélites como los Intelsat-IV, ATS y OAO. Por último, la excepcional fiabilidad de la etapa Centaur propiciaría la construcción de los Atlas SLV-3D. Con la introducción de las nuevas Centaur-D-1A y Centaur-D-1AR, los SLV-3D, idénticos a los SLV-3C, eran desposeídos de su sistema de guiado para que fuera la Centaur la que realizase dichas funciones. Esta versión fue utilizada desde abril de 1973 hasta mayo de 1983, lanzándose con ella diversos satélites Intelsat-IV y V, HEAO, Fltsatcom, Comstar, Pioneer-Venus, Mariner y Pioneer (éste unido a una etapa TE-M-364-4).

Por su parte, los misiles Atlas-E y F retirados sirvieron para múltiples experimentos suborbitales durante más de una década, especialmente en el programa ABRES (Advanced Ballistic Reentry System). Pero tam-

El despegue del infortunado Seasat-1, el 26 de junio de 1978, que permaneció poco tiempo activo en el espacio. Su cohete es el Atlas-23F y su etapa superior, una Agena-D, integrada en la carga útil. (Foto: NASA)

bién fueron usados en misiones orbitales. En primer lugar fueron lanzados todos los Atlas-F disponibles hasta agotar las existencias. El primero fue enviado al espacio el 6 de abril de 1968 y el último el 23 de junio de 1981. Los misiles fueron acondicionados con una gran variedad de etapas superiores: las FW-4S, Burner-2A (TE-M-364-2/TE-M-442-1), PTS (TE-364-4), TE-M-521-5, SVS (dos

Star-37E), Agena-D, ISS (Star-37S) y OIS (Star-27). Lanzaron satélites de las series OV-1, NTS, NOSS, NOAA, Navstar, Seasat, etc. Los Atlas-E debutaron el 8 de diciembre de 1980 y aún continúan usándose, aunque sólo quedan dos o tres en el inventario. Han usado etapas superiores TE-M-364-4, SVS, ISS, SGS-II (dos TE-M-711-8), Altair-3 (FW-4S) y OIS. El Atlas-53E, lanzado el 28 de no-

viembre de 1991, significó el 500º Atlas que despejaba desde la Tierra. Los Atlas-E han lanzado satélites de las series NOSS, NOAA, Navstar, DMSP y Geosat.

Agotados todos los SLV-3D/Centaur, se inició el lanzamiento de una nueva serie. Los Atlas-G incorporarían algunas mejoras sobre aquellos, incluyendo un grupo motor MA-5 potenciado y una ligera ampliación de los tanques de combustible (2,06 m). Con ello sería posible satelizar los ingenios más pesados de la familia Intelsat-V y VA, así como los últimos Fltsatcom. El primer Atlas-G, equipado con una etapa Centaur-D-1AR, partió en junio de 1984, y el último (el 7º), en septiembre de 1989.

La potencia de los Atlas-E y F estaba limitada a su papel de misil ICBM. Por tanto, se decidió emplear una versión modificada de los SLV-3D para el lanzamiento de objetos cuya masa no precisara combinaciones Atlas/Centaur (la etapa Agena había sido ya retirada del sistema) pero que fueran demasiado pesados para los Atlas E/F. Así nacería el Atlas-H. Al cuerpo del SLV-3D desposeído de la etapa Centaur, se le añadió el sistema de guiado del Atlas-E, los motores MA-5 mejorados de la serie Atlas-G y adaptadores para etapas superiores de combustible sólido. El uso de los Atlas-H fue militar (sólo se lanzaron 5 satélites de la serie NOSS), sin ningún fallo, pero no se construyeron más ejemplares. Se cree que los Atlas-H usaron motores TE-M-364-4 como etapa superior. El primer Atlas-H voló en febrero de 1983 y el último en mayo de 1987.

EL PRESENTE

Una inusual secuencia de fallos de lanzamiento a mediados de los años 80 (incluido el desastre del Challenger y de varios Delta y Titán), hizo recapacitar a General Dynamics. El Shuttle desaparecía como competidor en la arena de vuelos comerciales, así que un Atlas mejorado podía tener su sitio en el mercado. Sin contratos firmados, General Dynamics decidió costear de su bolsillo la construcción de 18 Atlas-1 para su uso comercial. Los Atlas-1 no eran sino Atlas-



G/Centaur con una nueva cofia capaz de albergar los grandes satélites de la época, con la adición de un avanzado sistema de guiado. Además, en mayo de 1988, la USAF encargó la construcción de un vehículo Atlas más potente para poder lanzar la familia de satélites DSCS-III B. La nueva versión se llamaría Atlas-2 y estaría disponible en forma comercial, así que se redujo la cantidad de Atlas-1 hasta doce. Los Atlas-2, desarrollados para el Dep. de Defensa (programa MLV-2), deberían lanzar al menos 10 DSCS y un STP al espacio, pero pronto se le añadirían otros satélites civiles como los Eutelsat. El Atlas-2 consiste en la prolongación del cuerpo del cohete en unos 2,7 m y en el uso de un grupo MA-5A (aceleradores RS-56-OBA y "sustainer" RS-56-OSA). Ofrece mayor potencia y elimina los verniers. Sobre él viaja otra versión de la etapa Centaur (II), con mayor duración de encendido.

General Dynamics, previendo las necesidades del mercado, ofrece también dos versiones más del Atlas-2: el Atlas-2A y el Atlas-2AS. Ambas incorporan una etapa Centaur-IIA, con motores RL-10A-4N de mayor potencia y faldones extensibles. Por su parte, el Atlas-2AS, posee además cuatro aceleradores Castor-IVA (empleados

en el Delta) situados en la base del cohete, cuya función es aumentar el empuje durante el despegue.

El primer Atlas-1 fue lanzado el 25 de julio de 1990. Hasta septiembre de 1993 se habían utilizado seis, pero tres habían fallado. El Atlas-2 debutó en diciembre de 1991, y el Atlas-2A en junio de 1992. En total, seis vuelos hasta la fecha (septiembre de 1993), sin fallo.

Los últimos accidentes de la serie Atlas-1 han cuestionado ligeramente la fiabilidad de los Atlas, que siempre, con 254 vuelos orbitales hasta ahora, han tenido un buen porcentaje de éxitos. Los Atlas-2AS debutarán pronto transportando varios Intelsat-7, Telstar-4 y SOHO. Como vemos, la mayoría de las futuras cargas útiles consisten en satélites geoestacionarios. Para vuelos en órbita polar G. Dynamics propone una versión Atlas-J, que aún no ha sido reservada para ninguna misión. El Atlas-J consistiría en el cuerpo del Atlas-2 sin la etapa Centaur. En su lugar se instalarían etapas sólidas Star-48B, Star-20, Star-2037FM o Star-2063F. Sería opcional la adición de cuatro aceleradores Castor-IVA.

Para aumentar la fiabilidad de la etapa Centaur, responsable de la mayoría de los últimos fracasos del

Atlas-1, se ha diseñado una Centaur con un sólo motor de doble capacidad, sistema que la General Dynamics tiene ya en desarrollo y que ha propuesto para su uso en un hipotético vuelo tripulado a la Luna. Mientras, los Atlas han cumplido 36 años de servicio continuado y esperan perseverar durante al menos otra década.

BIBLIOGRAFIA

-*International Reference Guide to Space Launch Systems*, por Steven J. Isakowitz. 1991. AIAA.

-*World Guide to Commercial Launch Vehicles*, por Frank Sietzer Jr. 1991. Pasha Publications.

-*NASA Historical Data Book, Programs and Projects 1958-1968, Volumen II, SP-4012*, por Linda Neuman Ezell. 1988. NASA History Office.

-*The Eagle Has Wings*, por Andrew Wilson. 1982. BIS.

-*The Atlas E/F Launch Vehicle. An Unsung Workhorse*, por J.W. Powell y G.R. Richards. Mayo de 1991. JBIS, vol. 44, nº 5. BIS.

-*Rockets and Missiles*, por Bill Gunston. 1979. Salamander Books.

-*The Atlas and Centaur "Steel Balloon" Tanks, A Legacy of Karel Bossart*, por Richard E. Martin. 1989. 40º Congreso IAF, España. General Dynamics Space Systems Division.

XXI Coloquio de la Comisión Internacional de Historia Militar

Este Coloquio se va a celebrar del 20 al 26 de agosto de 1995 en Quebec (Canadá) la semana anterior al XVIII Congreso Internacional de Ciencias Históricas que tendrá lugar en Montreal del 27 de agosto al 3 de septiembre de 1995.

El tema del Coloquio será "*Mantenimiento de la Paz desde 1815*".

Aquellas personas interesadas en asistir o presentar trabajos pueden ponerse en contacto con el Secretario General del Instituto de Historia y Cultura Aeronáuticas, Romero Robledo, 8 -28008 Madrid.- Tfno.: (91) 544.40.80. Teléfono interior del Cuartel General: 2214.