

El X-30: National Aerospace Plane. Un nuevo concepto de aeronave espacial.

El X-30 NASP (National Aerospace Plane): reto de los EE.UU. a la preeminencia en el espacio

JOSE MANUEL BRYAN TORO,
Capitán de Aviación
 Miembro Aviation/Space Writers Association

LA creciente dependencia de los países industrializados en los ingenios del espacio para la defensa nacional y otras actividades de índole comercial y científica, conlleva la necesidad de disponer de un sistema de transporte espacial fiable, flexible y económico para atender a las operaciones de puesta a punto, mantenimiento y sustitución de dichos artefactos. En respuesta a esta exigencia los EE.UU. desarrollan un ambicioso programa conjunto del Departamento de Defensa (DoD) y de la Administración Aeronáutica y del Espacio (NASA), de 3.300 millones de \$, para conseguir un sistema completamente nuevo de aeronave espacial: El X-30, National Aerospace Plane (NASP).

A mediados de 1989 finaliza la 2.^a fase de evolución del Programa, desarrollo de las tecnologías, y se realizará la selección de las dos o tres compañías fabricantes de estructuras y de motopropulsión que llevarán a cabo la fabricación de

dos prototipos y su prueba en vuelo. Se espera que el X-30 adquiera capacidad operativa militar inicial (IMOC) en el año 2000 y capacidad operativa comercial en el 2010.

Concepto y Sistema

Este nuevo concepto de aeronave espacial quedó definido en 1984-1985, mediante un esfuerzo conjunto de investigación realizado

**ORGANIZACION Y COMPAÑIAS PRINCIPALES
QUE INTERVIENEN
EN EL PROGRAMA X-30 NASP**

EL NASP es un programa conjunto del departamento de Defensa y la NASA que dirige en la actualidad Robert R. Barthelemy. Le están estudiando seis configuraciones distintas con tres proyectos de aeronave y dos plantas propulsoras. Han sido seleccionadas las propuestas de tres compañías, General Dynamics, McDonnell Douglas y Rockwell International, para la aeronave y dos para la planta propulsora: Pratt and Whitney y Rocketdyne.

El desarrollo del proyecto se está realizando con grandes medidas de seguridad. Las tecnologías empleadas tendrán aplicación directa en el diseño y fabricación de aviones militares de una próxima generación, además el proyecto del NASP es de aplicación militar con posterior utilización para usos civiles. Sin embargo se ha filtrado a la prensa internacional alguna de las características de los modelos estudiados por los diversos contratistas.

General Dynamics está utilizando tecnologías muy avanzadas mediante el uso de materiales compuestos tipo carbono-carbono (matriz y fibra de carbono) para toda la estructura. McDonnell Douglas utilizará materiales compuestos con fibra de carburo de silicio embebidas en matrices de titanio. Rockwell utilizará panel de abeja aluminio-titanio como material principal, parece ser que esta compañía está desarrollando revolucionarios modelos de integración entre planta propulsora y célula. Pratt and Whitney está trabajando en materiales avanzados y proponiendo diseños de integración avanzados entre la célula y las toberas de admisión y expulsión en base a su experiencia como constructora de motores para la aviación. Rocketdyne es, por el contrario, la representación de constructores de cohetes utilizando esta experiencia en su diseño; a esta compañía se ha unido General Electric cuya propuesta para la fase II no fue aceptada.

Estas compañías subcontratarán alrededor del 70% de su trabajo a Universidades y otros centros de investigación en los EE.UU.

por el DoD, la NASA y una nutrida participación de la industria aeroespacial estadounidense como un vehículo propulsado por hidrógeno con capacidad de despegue y de toma de tierra horizontal y de poder alcanzar una velocidad hipersónica de crucero superior a Mach 6 en la atmósfera y de Mach 25 en órbita.

El X-30 tiene las dimensiones aproximadas de un avión de negocios, de fuselaje alisado con alas de pequeño alargamiento, para reducir la superficie alar, el peso estructural y resistir altas temperaturas, y configurando en su parte inferior bajo el morro y en la cola en forma de una gran tobera de entrada y salida de gases de su sistema propulsor.

Este es una combinación de turborreactor, ramjet, scramjet y cohete lanzador, para efectuar el despegue y su aproximación en la toma de tierra, alcanzar velocidades de crucero hipersónicas y actuar como etapa única para su entrada en órbita, respectivamente. El ramjet es un estatorreactor, cuyo empuje se obtiene por combustión continua del combustible y presión dinámica de aire desprovistos de compresor. El scramjet se basa en la misma teoría y está especialmente diseñado para operaciones a velocidad hipersónica (20-25 Número de Mach).

Antecedentes del Programa NASP

El Presidente Reagan, a raíz de la tragedia del transbordador espacial "Challenger", en su alocución de

febrero de 1986 sobre el "Estado de la Unión", aludió a los planes de desarrollo de un avión hipersónico, el "Orient Express", capaz de reducir a unas dos horas el tiempo del

RECURSOS PREVISTOS PARA EN NASP

COSTE TOTAL DEL PROGRAMA (ESTIMADO): 3.300 millones de dólares.

OBJETIVO: Desarrollar tecnología suficiente para construir dos aeronaves (prototipos de investigación) que sean capaces de despegar de una pista convencional y aceleren hasta alcanzar velocidades hipersónicas (20-25 Mach) de crucero a altitudes entre 100.000 y 350.000 pies (30-120 km.).

PRESUPUESTO PREVISTO PARA LOS PROXIMOS AÑOS

FY (Año Fiscal USA) 88: 30 millones de dólares.

FY 89: 320 millones de dólares (300 Ministerio Defensa y 20 NASA).
250 millones de dólares de fondos privados.
TOTAL FY 89: 570 millones de dólares.

FY 90: 420 millones de dólares (estatales).
250 millones de dólares (privados).
TOTAL FY 90: 670 millones de dólares.

PERSONAL EMPLEADO EN LA ACTUALIDAD
5.000 Técnicos a dedicación exclusiva.
25.000 Técnicos a tiempo parcial.

PRIMER VUELO: 1995.

CAPACIDAD OPERATIVA INICIAL (MILITAR): 2.000.

UTILIZACION COMERCIAL: 2.010.

trayecto Washington-Tokio. El programa más ambicioso jamás desarrollado por los EE.UU. después del proyecto Apollo y que es, sin duda, un reto a la preeminencia del país en su carrera espacial.

El X-30 representa un cambio de orientación en el tipo de sistema tripulado de transporte y acceso al espacio del Space Transportation System (STS) que lo considera el medio más flexible, de mayor economía y menor complejidad para operar en el espacio. Téngase en cuenta que el gasto por libra de lanzamiento del "Shuttle" supera los 3.000 \$, requiere instalaciones especiales y la asistencia de unos 6.000 especialistas; según un alto funcionario del DoD, el NASP podrá efectuar este cometido por la décima parte de dichas cifras.

El STS es el organismo encargado de la exploración científica y comercial y el adecuado uso militar del espacio, y de él forman parte el transbordador espacial "Shuttle", los upper stages (cohetes lanzadores) y el Spacelab (laboratorio espacial). La NASA es responsable de su desarrollo y operatividad desde 1982.

Los gastos del Programa NASP los comparten de forma equitativa la NASA, el DoD, USAF y NAVY, la Organización para la Iniciativa de la Defensa Estratégica (SDIO) y la Agencia de Proyectos Avanzados de la Defensa (DARPA).

Los primeros organismos citados ya habían realizado investigaciones hipersónicas, de 1982 a 1985, bajo los auspicios del programa "Cooper Canyon" y la Space Division del System Command de la USAF, con varias compañías aeroespaciales encaminadas al diseño de un vehículo espacial, reutilizable y coste-eficaz, conocido por las siglas TAV (Transatmospheric Vehicle), que se puede considerar el predecesor del X-30 y como la primera etapa del programa NASP.

Asimismo han contribuido a su desarrollo las investigaciones realizadas por el Projeet Forecast II del Air Force Systems Command (AFSC) sobre la supercabinas del futuro, los misiles hipersónicos estratégicos autónomos, los propelentes de alta energía, la aplicación de elementos de inteligencia artificial y fotónica en el campo de control de combate, mando, comunicaciones e inteli-

gencia (C³ I) y en las áreas de propulsión hipersónica, teoría ramjet, desarrollo de materiales ligeros resistentes a la fatiga y a los extremos de temperatura, dinámica de fluidos y otros campos.

Otros factores importantes a tener en cuenta son la disponibilidad de simuladores avanzados de vuelo, tales como el de 6° de libertad del Centro "AMES" de Investigación de la NASA de Moffet Field en California, usados en los Shuttles; los túneles aerodinámicos hipersónicos como el del Centro de Investigación de Langley en Virginia, capaz de desarrollar Mach 20, y los superordenadores que, con su "software" correspondiente, simulan las características de vuelo, que forman la inteligencia artificial tan vital para lograr la integración de los diseños de célula con las plantas propulsoras del X-30 y hacen operativa toda su aviónica.

La II Fase del Programa. Etapa actual

En esta II Fase del Programa, desarrollo y experimentación de las tecnologías clave, se continúa el perfeccionamiento del diseño de la estructura del vehículo experimental de investigación en vuelo y de su módulo de propulsión, que se fabrica y prueba en los túneles aerodinámicos hasta el límite práctico actual de Mach 20. La USAF, como primer responsable del programa NASP dentro del DoD desde 1986, dirige la oficina conjunta ubicada en la Base Aérea de Wright-Patterson en Ohio y ejecuta la II Fase bajo la supervisión de la DARPA, previendo las futuras aplicaciones del vehículo, los planes de fabricación y vuelos de los dos primeros prototipos. La NASA asume una responsabilidad global y el posterior desarrollo de las tecnologías y sus aplicaciones civiles.

Los contratos para el diseño, desarrollo y prueba en tierra de un gran modelo del NASP, adjudicados por el DoD y la NASA en 1986, correspondieron a las compañías fabricantes de estructuras y células Boeing Military Airplane Company de Seattle en Washington; General Dynamics Corporation de Fort Worth en Texas; Lockheed California Company de Burbank en Cali-



Modelo montado en túnel supersónico para su ensayo.

fornia; McDonnell Aircraft Company de St. Louis en Missouri y Rockwell International Corporation de Los Angeles en California, que recibieron una cifra total superior a los 450 millones de \$ con un plazo de 42 meses. En octubre de 1987

fueron seleccionadas las compañías General Dynamics, McDonnell Douglas y Rockwell International, y se les asignaron a cada una 25 $\frac{1}{2}$ millones adicionales para el diseño y la fabricación de ciertos componentes esenciales de los dos prototipos de prueba en vuelo.

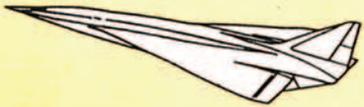
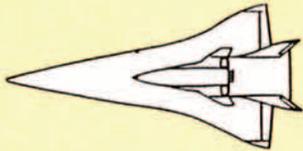
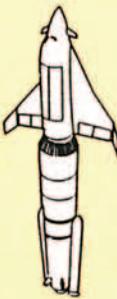
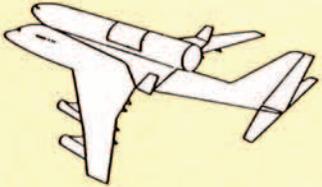
Los contratos para las plantas propulsoras, de unos 175 millones de \$ cada uno y otros 85 millones adicionales, se adjudicaron a las compañías Rocketdyne y a United Technologies-Pratt and Whitney de West Palm Beach en Florida; ambas compañías son responsables del diseño y desarrollo de un modelo de motor, de gran consumo masivo de aire, y de su prueba en tierra.

Las cinco compañías mencionadas han organizado equipos técnicos especiales interdisciplinarios en las distintas partes de su organización en apoyo de la naturaleza aeroespacial del programa y de sus características esenciales, para lograr un vehículo espacial coste-eficaz provisto de un alto coeficiente de disponibilidad, flexibilidad y fiabilidad, tanto en la atmósfera como en los parámetros de órbita, si no superior, similar al menos al de los aviones avanzados de la nueva generación.



Simulación de la distribución de presiones alrededor de un modelo de X-30 volando a 25 de Mach. El rojo significa las zonas de alta presión (donde debe ir situada la entrada de aire para la planta propulsora) y azul la de baja presión (donde se sitúan las toberas de escape). Según el director del programa, Robert R. Barthelemy, las exigencias de simulación para el NASP están absorbiendo alrededor del 60% de la capacidad de los supercomputadores en USA.

OTROS PROYECTOS DE AVIONES ESPACIALES

EN CURSO	EN FASE DE VIABILIDAD	PROPUESTAS INDUSTRIAS PRIVADAS DE EE.UU.
 <p>NATIONAL AEROSPACE PLANE X-30 (EE.UU.)</p>	 <p>SANGER (R.F. ALEMANA)</p>	 <p>SPACE VAN</p>
 <p>HERMES (ESA, EUROPA)</p>	 <p>HOTOL (GRAN BRETAÑA)</p>  <p>HOPE (JAPON)</p>	 <p>TELEDYNE BROWN</p>

La figura resume los proyectos actualmente en consideración para el desarrollo de un "avión espacial". De estos sólo el X-30 NASP y el HERMES van más allá de lo que es un programa de Investigación y Desarrollo. El proyecto alemán SANGER está en fase de definición conceptual y será incluido en el proyecto de la Agencia Espacial Europea FESTIP (Future European Space Transportation Programme). De todos los proyectos el X-30 es el único que considera un vehículo de una sola etapa.

Por su parte los británicos han mostrado su interés en participar en el programa X-30. Por el contrario, Japón está invirtiendo recursos comparables a los EE.UU. en la investigación de aerodinámica y motores hipersónicos pudiendo tener, para el 2010, una capacidad para competir, tanto en los EE.UU. como con Europa, en el área de la comercialización de los viajes espaciales.

La III Fase del Programa. Perspectivas

A finales de 1989 concluye el plazo de 42 meses de la II Fase del Programa NASP y se llevará a cabo la selección final de los contratistas que participarán en la fabricación total de los prototipos de prueba y demostración en vuelo: X-30. Estos vehículos se fabricarán con las dimensiones óptimas para llevar a cabo las investigaciones con un

coste mínimo y además servirán para el desarrollo y demostración posterior de tecnologías a través de la envolvente de vuelo completa de crucero hipersónico y aceleración a órbita baja terrestre.

Dadas la diversidad y complejidad de las tecnologías que intervienen en un programa de la magnitud del NASP, no es aventurado suponer el año 1993 para la realización del primer vuelo, ya que ha quedado demostrado por la experiencia pasada. El primer motor a reacción

funcional se logró en 1935, el primer avión a reacción, el HE-178, vuela en 1939, cuatro años después; el primer caza a reacción en el sentido moderno, el Me-262, entra en servicio en 1944, nueve años más tarde; en 1954, diecinueve años después, comienza la fabricación del caza supersónico F-100 y, en ese mismo año, vuela por primera vez el prototipo de avión comercial a reacción Boeing 367-80 al que, en 1957, sigue el famoso Boeing 707 que entra en servicio



El X-30 es el sistema más flexible, de mayor economía y de menor complejidad para operar en el espacio y en la atmósfera.

en 1958, veintisiete años después del comienzo del desarrollo del motor a reacción.

El desarrollo y la síntesis operativa de las tecnologías ya mencionadas en un vehículo espacial de las características del X-30, es de suma importancia por los considerables beneficios económicos y las ventajas de aplicación civil y militar que de ellas se derivan, tales como la reducción de los gastos de lanzamiento y transporte de la carga de pago a órbita y el logro de unas actuaciones estratégicas de reconocimiento e interceptación, entre otros cometidos, a una mayor altura, alcance y velocidad.

El X-30 NASP está previsto que, en sus diversas configuraciones de aplicación civil y militar, utilice los aeropuertos actuales y se convierta en el avión comercial normal hipersónico del futuro, reduciendo considerablemente el tiempo de vuelo en rutas a escala mundial gracias a su alta velocidad de Mach 12 en la atmósfera, y como aeronave espacial pueda actuar de vehículo de lanzamiento y transporte de satélites de bajo costo y otros ingenios a órbitas de baja altitud, como medio flexible de reconocimiento e interceptación de largo alcance, o en forma de plataforma de rayos láser y de los distintos sistemas de cohetes del tipo previsto en el programa de la Organización de la Iniciativa de la Defensa Estratégica (SDIO), y contribuyendo a la preeminencia en el espacio que corresponde a los EE.UU. ■

BIBLIOGRAFIA

1. Air Force Magazine, agosto 1987. Washington, D.C.
2. Air/Space Magazine, agosto y septiembre 1986. Washington, D.C.
3. Aviation Week/Space Technology, octubre y noviembre 1987, marzo 1988. Nueva York, N.Y.
4. Discover Magazine, enero 1986. Chicago, Ill.
5. Interavia, marzo 1986, enero y noviembre 1987. Ginebra (Suiza).
6. "Science and Technology", Fiscal Year 88-89 Air Force Acquisition Statement, Headquarters USAF. Washington, D.C.
7. "Executive Summary", US Office of Science and Technology, marzo 1985. Washington, D.C.
8. Informes de Prensa: Oficinas del Secretario de Defensa, Air Force Systems Command y otras. Años 86-87. Washington D.C. y Dayton, Ohio.
9. Extractos de Discursos: Generales Statten y otros Generales USAF. Años 85-86. Arlington, Virginia; Denver, Colorado y otros lugares.