

MISCELANEA

EN DESARROLLO EL PRIMER SIMULADOR DE VUELO BRASILEÑO¹

Se encuentra actualmente en desarrollo, en el Centro Tecnológico Aeroespacial (CTA) en Sao José dos Campos, Estado de Sao Paulo, el primer simulador de vuelo concebido por los brasileños. Se trata del Tucano EMB-312 (T-27), el nuevo entrenador militar de monoturboimpulsión que está siendo construido para la Fuerza Aérea brasileña por la Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. (Embraer).

El programa, en el que se encuentran implicados alrededor de treinta ingenieros y técnicos de diferentes áreas, ha sido asumido por el Instituto de Investigación y Desarrollo, una rama del CTA que tiene antecedentes considerables en investigación y desarrollo en los campos de la electrónica y la aviónica.

El simulador, que es del tipo de dos ejes y controlado por un miniprosesor Cobra 700, de construcción brasileña, permitirá a los futuros pilotos de los T-27 familiarizarse con los sistemas del avión y sus características de manipulación, sus procedimientos de emergencia, vuelo instrumental, etc., reduciendo de manera considerable la actual necesidad de vuelo para que los cadetes logren una eficiencia con este tipo de avión y, al mismo tiempo, los costos de mantención y combustible.

La producción del simulador de vuelo Tucano, por la que solamente en Brasil hay una demanda calculada en más o menos diez unidades, será asumida por Embraer.

SE PROPONE UN “GUARDIAN” PARA LAS FALKLAND²

British Aerospace Dynamics Group, conjuntamente con Marconi Radar Systems, han ofrecido al gobierno del Reino Unido un sistema de armas guiadas muy amplio, que sería adecuado para la defensa de las islas Falkland. El sistema costaría 7,5 millones de libras esterlinas.

El Guardian es la versión basada en tierra del Sistema Sea Dart, ya probado en la batalla, que dio cuenta de más aviones enemigos que cualquier otro sistema naval de armas guiadas, durante el reciente conflicto en el Atlántico Sur. El Sea Dart también influyó en la táctica de los atacantes al restringirles los ataques diurnos en bajo nivel. El Guardian, al igual que el Sea Dart, podrá enfrentar efectivamente aviones, misiles y buques de superficie.

Con la aprobación del Ministerio de Defensa (Naval) se podría disponer de un equipo transitorio de fuego Troop, procedente de fuentes navales e industriales, que se podría entregar dentro de un plazo de 16 semanas. Este sería mejorado en un

¹ Traducido de *Embraer News*, Press-Release N° 012/82, de Brasil.

² Traducido de *News Release* del 9 de septiembre de 1982, de British Aerospace Dynamics Group.

plazo de 18 meses, hasta completar una batería de dos Troop completamente desarrollada, permitiendo así que parte del equipo inicial pudiera ser devuelto al servicio naval.

El Guardian podría contribuir a un sistema defensivo en profundidad, al ser usado con un avión caza para la protección de largo alcance. El avión, conjuntamente con el Guardian de alcance intermedio, reducirá drásticamente la escala de cualquier ataque que pudiera lograr llegar hasta las fuerzas defensivas.

Posicionado en bases estratégicas, ya sea en tierra adentro o en la costa junto a las vías de transporte marítimo, el Guardian realizará una contribución importante a la destrucción de los atacantes antes de que éstos logren llegar hasta sus blancos. Normalmente, éstos serían concentraciones de tropas en tierra o a bordo, respectivamente, equipadas con sistemas de defensa puntual tales como el Rapier y el Seawolf.

Sin una defensa de área, las fuerzas terrestres – protegidas por baterías Rapier – y los buques – defendidos por Seawolf – estarían sujetos al ataque de aviones que usarían armas *stand-off* y bombas de hierro, si bien con una exactitud limitada.

Como producto de la necesidad, los sistemas de defensa puntual deben vivir bajo el paraguas de la defensa de área, la que incluiría los aviones; sin embargo, a diferencia de los aviones, el Guardian operaría sin el apoyo de elaborados portaaviones o bases terrestres, los que – en la eventualidad de que se produzcan hostilidades – se transforman en blancos importantes. Sería poco inteligente creer que los aviones basados en tierra estarán a la mano para defender de día y de noche

todas las posiciones, bajo cualquier condición que se presente.

El Guardian en las Falkland actuaría como un disuasivo inmediato que estaría disponible a toda hora y en todo tiempo. Complementaría la defensa aérea de las islas apoyando a los aviones de la Real Fuerza Aérea, ayudando a defender la única pista de aterrizaje de mayor importancia, y sería la defensa fundamental en el caso de que esta pista de aterrizaje dejara temporalmente de estar en acción. Con el equipo suficiente, los períodos de reducción de actividad de la batería, para los efectos de efectuar la mantención, podrían lograrse de manera práctica.

Esta proposición del Guardian para las Falkland incluye un radar de vigilancia Marconi para la cobertura de largo alcance. Si es que ya hubiera disponibles radares de vigilancia adecuados para el Guardian, la batería podría instalarse en las proximidades.

Un Guardian Troop está compuesto por un radar de traqueo/iluminación Marconi (tipo 805 SD) y una cantidad de lanzadores, cada uno de ellos portando cuatro misiles en envases de lanzamiento individuales. Se proponen dos lanzadores recargables para cada Troop, y dos de éstos constituyen una batería Guardian. No obstante, esta configuración es flexible y puede ser rápidamente incrementada, si así se requiriese. Ya en operación, el sistema de vigilancia y el puesto de mando de la batería realizarán una apreciación de la amenaza y distribuirán los blancos a un Guardian Troop específico.

British Aerospace Dynamics Group y Marconi Radar Systems están en situación de ofrecer el Guardian debido al avanzado estado de desarrollo del Lightweight Sea

Dart, del que se deriva. Este proyecto se ha llevado a cabo en calidad de empresa privada. El desarrollo de estos sistemas puede considerarse como parte de un futuro programa de mejoras dirigido al reemplazo de los sistemas Bloodhound, que actualmente contribuyen a la defensa aérea de Gran Bretaña.

Como conclusión, la adquisición del Guardian por el gobierno del Reino Unido mejoraría enormemente la capacidad de ambas compañías para efectuar ventas – tanto del Lightweight Sea Dart como del Guardian – al extranjero, donde está comenzando a aparecer un considerable interés por ellos. Un apoyo de este tipo

permitiría que los precios se mantuvieran dentro de un mínimo competitivo, la tecnología avanzaría hacia un lugar destacado y el hecho de efectuar ventas aumentaría el empleo en varias áreas del país.

EL MAVERICK, UN REMOLQUE CAPAZ DE NAVEGAR*

El Maverick es un bote de tres metros de eslora, construido con fibra de vidrio y concebido para campistas, pescadores de caña, padres de familia y para los aficionados a la navegación que necesitan una embarcación auxiliar. Con este modelo no hay necesidad de realizar grandes esfuerzos para levantar un bote pesado hasta la



EL MAVERICK, BOTE PLEGABLE

* Extractado de *London Pictures Service*, de septiembre de 1982.

baca de un automóvil ni tampoco hace falta perder el tiempo ajustándolo firmemente a un remolque de carretera.

El Maverick comienza su ruta hacia el agua a manera de remolque sólido y protegido contra la intemperie, donde se pueden guardar una tienda de campaña, chalecos salvavidas, sacos de dormir y muchos otros objetos. Su longitud es así de 1,5 metros y su capacidad de 1,3 metros cúbicos.

Al llegar a la orilla del lago o estuario escogido, el remolque simplemente se desdobra convirtiéndose en un bote rígido y seguro, con perchas de aluminio ligero y cámaras de flotabilidad incorporadas que constituyen los asientos laterales.

Una vez desplegado, el Maverick mide 3 metros de eslora por 1,40 metros de manga y tiene 45 centímetros de calado. Se puede utilizar como barco de vela, bote de remos o con un motor fuera de borda cuya potencia puede llegar hasta 6 c.v.

MUNICION PARA CONTRARRESTAR ATAQUES AEREOS A BAJA ALTURA*

Bofors ha desarrollado la versión Mk.2 del proyectil Bofors de 40 milímetros con espoleta de proximidad, dándole mayor efectividad contra misiles y aviones en vuelo rasante. Las recientes hostilidades en el Atlántico Sur han demostrado el importante papel de los cañones antiaéreos de tiro rápido en la defensa en el último escalón, pese a los avances de los sistemas de misiles antiaéreos. La nueva mu-

nición posee refinamientos que aumentan sus probabilidades de destrucción y pueden ser usados con todos los cañones Bofors L70 de 40 milímetros.

El desarrollo del proyectil Bofors PFHE (Proximity-fuse-high-explosive), con espoleta de proximidad y alto explosivo, ha mejorado tanto el funcionamiento de la espoleta de proximidad por efecto Doppler de ondas ultracortas, como la capacidad destructiva de la granada. La munición con espoleta de proximidad aumenta en efecto el tamaño del blanco. Un misil aproximándose de frente presenta un área de blanco para la munición de impacto directo de tan sólo 0,15 metros cuadrados. Como se requiere solamente un pequeño fallo para detonar, el proyectil Bofors PFHE aumenta el área del blanco desde 350 veces para un misil, a 50 veces para un avión.

La espoleta del Mk.2 queda montada a los 300 metros de la boca de fuego. Su control automático de sensibilidad puede discriminar entre los ecos producidos por la tierra o el mar y la señal procedente del blanco. Esto evita la detonación prematura cuando se combate contra blancos móviles próximos a la superficie, doblando a la vez el alcance del disparo contra misiles. También se ha mejorado la resistencia a las contramedidas electrónicas.

Como complemento a la espoleta mejorada incorpora una carga más potente de la granada de fragmentación. La detonación produce más de 2.400 fragmentos, incluyendo 650 balines de carburo de tungsteno, que se dispersan a 1.500 metros por segundo.

La detonación a 1 metro de un misil típico a ras del mar producirá unas 250

* Extractado de *Press Information from EIBIS*, NS 2454D (SP).

penetraciones, cuando sólo se precisan aproximadamente 10 para su destrucción. Con aviones y helicópteros, la distancia de detonación se incrementa hasta 7 metros, resultando que una mayor proporción de fragmentos alcanzan el blanco. Contra todo tipo de objetivos, con sólo 10 proyectiles Bofors Mk. 2 PFHE se obtiene una mayor probabilidad de destrucción.

CARRONADA*

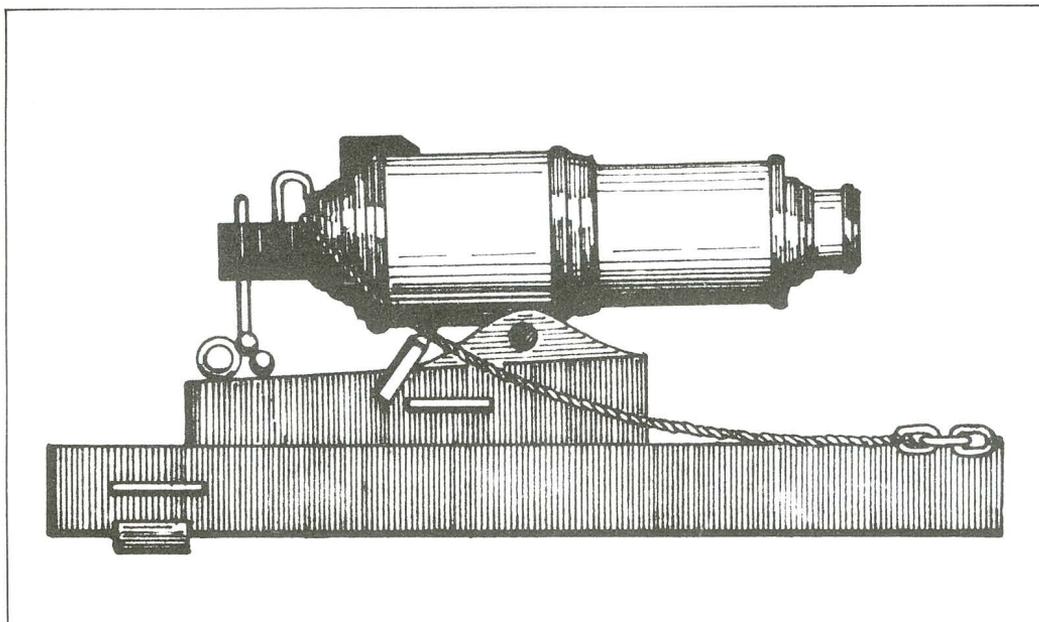
En innumerables ocasiones se producen errores sobre el significado del término "carronada". El error consiste, principalmente, en creer que una carronada es un cañón colocado sobre un montaje con ruedas, como era común observar en

los buques a vela antiguos, que permitía su retroceso al disparar.

El croquis señala lo que realmente es una carronada y da una breve explicación de su origen.

Este tipo de cañón fue construido originalmente en Carron, pequeña ciudad situada a pocas millas al norte de Glasgow, Escocia.

Es un cañón corto diseñado y usado originalmente para lanzar un proyectil de gran tamaño a poca velocidad, con el objeto de romper o triturar el costado de un buque, en vez de perforarlo. No tiene muñones, pero está soportado sobre su montaje por un perno que pasa por una argolla colocada en su lado inferior.



* Gentileza del Vicealmirante Sr. Gerald L. Wood.

PRUEBA AMBIENTAL DE BRITISH AEROSPACE*

Todos los sistemas defensivos y espaciales de British Aerospace Dynamics Group deben responder a la exigencia de operar con éxito en una amplia gama de ambientes difíciles.

Los sistemas de armas deben ser capaces de funcionar la primera vez que se usan y después en todas las oportunidades, y los misiles mismos reciben el tratamiento de los cartuchos de municiones, sin la exigencia de una prueba previa. Todos los sistemas de armas son despachados para poder operar en todo el mundo; en consecuencia, son tan efectivos en condiciones bajo cero como en los desiertos del Medio Oriente y las junglas de Centroamérica. Una buena cantidad de los sistemas son transportados a bordo; por lo tanto, tienen que soportar una humedad constante causada por el agua de mar, mientras otros son llevados a gran altura en aviones de alta *performance*. Los sistemas no sólo tienen que soportar los cambios climáticos, sino también presiones extremas y una amplia gama de vibraciones.

Una vez que un satélite se encuentra en órbita es imposible efectuar ajustes o reparaciones. Tiene que soportar todas las tensiones del lanzamiento y del ambiente espacial desusado, manteniendo una vida prolongada y efectiva.

Dynamics Group tiene una experiencia considerable en la identificación, enfrentamiento y evaluación de los efectos de estas arduas condiciones de operación, y los laboratorios de ingeniería ambiental

existentes en cada División están totalmente equipados para resolver los requerimientos de la demanda. Los servicios e instalaciones de rutina y de especialidad se encuentran disponibles para el uso comercial y proporcionan una respuesta efectiva y moderna a una amplia variedad de problemas industriales que presentan los ambientes operacionales. El aspecto confidencial se encuentra asegurado por el requerimiento normal de un alto nivel de seguridad.

Dentro del mundo competitivo de hoy es tan esencial que todos los productos industriales tengan un desempeño confiable en sus condiciones operacionales, y que todas las formas de fallas inherentes sean reveladas y corregidas antes de proceder a la entrega a los clientes, que posiblemente se encuentran a muchos miles de millas de distancia. Estas fallas pueden ser muy caras de corregir, y con las instalaciones con que opera British Aerospace Dynamics Group mucho de este rastreo de fallas puede ser percibido fácilmente y de manera económica. Incluso es posible predecir áreas probables de problemas usando técnicas de computación antes de que el metal haya sido cortado. El servicio de modelismo estructural y análisis modal es uno de los que se ofrece comercialmente.

Las condiciones simuladas que se encuentran disponibles incluyen temperaturas elevada y baja, la humedad, la calefacción solar, la altitud, la neblina, la lluvia, el polvo, el congelamiento, el desarrollo del moho, la gama completa de vibraciones, el *shock*, el llenado (carga) estructural, los campos electromagnéticos y eléctricos, el

* Traducido de *New Release* del 13 de julio de 1982, de British Aerospace Dynamics Group. Tema tratado en el Simposio efectuado por la Sociedad de Ingenieros del Ambiente, celebrado en Wembley (Inglaterra) los días 13 al 15 de julio de 1982.

sonido de alta intensidad y combinaciones de muchos de estos. La totalidad de los datos recolectados de las pruebas efectuadas en el campo proporcionan una base confiable para una prueba más realista dentro del ambiente de mayor costo-efectividad y control del laboratorio.

COMPUTADORES, SIMULADORES PARA SISTEMAS DE INFORMACION DE COMBATE*

B. H. Slotman.

Por algún tiempo, la Armada de Holanda y Signaalapparaten han trabajado conjuntamente en el prometedor sistema ASSIST, que está destinado a obtener una clara percepción de la efectividad de los sistemas navales integrados de combate, por medio de computadores simuladores.

Elemento indispensable

Modelos matemáticos y computadores simuladores han sido usados desde hace muchos años. Han demostrado ser una herramienta indispensable en el análisis de los problemas de diseño en control de fuego y en evaluación.

También ellos permiten el análisis de los sistemas sensores y su predicción. Los computadores simuladores juegan un rol importante en las pruebas finales de los subsistemas y sistemas, por medio de

amenazas y blancos artificiales. La simulación es obligatoria, pues en cualquier conflicto futuro no habrá tiempo disponible para ajustar los equipos a la verdadera amenaza y escenarios de ataque. Contrariamente a las eventualidades del pasado, cualquier conflicto naval será decidido en las primeras acciones y, por lo tanto, por los equipos disponibles.

Esto implica que ahora, en tiempo de paz, debe lograrse un acabado conocimiento de las capacidades y limitaciones del sistema. Hasta hace poco las pruebas en tierra y mar han sido el único sistema. El gasto se ha hecho prohibitivo y en los ejercicios es a menudo imposible desplegar unidades que iguallen a las reales amenazas.

La simulación por computadores permite el análisis de métodos operacionales, elaborar requisitos técnicos y evaluar compromisos, y puede servir como herramienta de diseño. Como los costos de los futuros sistemas navales aumentan considerablemente, los costos de simulación aparecen como insignificantes.

Integración

Los sistemas de combate y las amenazas están siendo cada vez más complejas. Para contrarrestar las amenazas, la operación de varios subsistemas debe ser coordinada adecuadamente; sus interacciones aumentan progresivamente. Para la

* Gentileza del Vicealmirante Sr. Charles A. Le May Délano.

evaluación de la *performance* total de un sistema versátil que tome un amplio rango de blancos, numerosos cálculos de simulación debían ser hechos por ingenieros expertos. Estos procedimientos tomaban tiempo y no siempre producían resultados, y además las características de los subsistemas se enmarcaban en el esfuerzo de tomar todas las interacciones en cuenta.

Se deduce que los resultados de las investigaciones en el sistema total deben estar disponibles en una etapa temprana, si han de ser útiles en el diseño detallado del barco naval en cuestión.

Por lo tanto, Signaalapparaten tomó el diseño de una serie de computadores simuladores a principios de los años 70. Estos modelos reflejan los efectos de cada subsistema en un ambiente real. Pueden ser empleados individualmente o en combinaciones, para predecir la *performance* de todo el sistema.

Estructura jerárquica

Los modelos para simulación y análisis muestran una estructura jerárquica en la cumbre; los modelos permiten que el costo-efectividad del sistema total de combate sea evaluado.

La evaluación, sin embargo, está basada en la *performance* de los sistemas individuales, tales como el sistema de armamento, que a su vez depende de procesos diferentes y minúsculos. Las escalas de tiempo de los modelos simuladores también varían enormemente. Van de pro-

cesos técnicos de fracción de segundos hasta operaciones tácticas, encuentros que pueden tomar decenas de segundos hasta el costo de ciclo de vida útil del buque, que implica varias decenas de años.

Cada resultado de la simulación debe proveer una buena base para el nivel neto de la integración.

Cooperación

Casi al mismo tiempo que Signaalapparaten desarrollaba modelos de simulación técnica especiales, los laboratorios de Defensa de Holanda diseñaban modelos comprensivos de simulación que principalmente sirvieron para efectos de entrenamiento, pero que también ayudaron en hacer las políticas de administraciones de la Armada holandesa, teniendo presente los requisitos tácticos y operacionales.

Uno de los factores que hizo necesaria la integración de las dos simulaciones – el modelo operacional de la Armada holandesa y el técnico de Signaalapparaten – fue el cambio de amenazas en el mar.

La necesidad de cooperación entre los departamentos de diseño e ingeniería de Signaalapparaten, y los laboratorios navales, se reconoció al principio y condujo al proyecto conjunto ASSIST. Para este proyecto, las capacidades de desarrollo del modelo y de simuladores, conjuntamente con las bases de datos asociados,

se han unido y se establecieron canales para el intercambio de ideas y experiencias logradas.

Objetivo y resultado

El objetivo principal sigue siendo encontrar las mejores soluciones costo-efectividad que cumplan los diversos requisitos de un determinado Estado Mayor.

Objetivos adicionales hacen predicción de la efectividad de las soluciones en diferentes escenarios de amenaza. Todos los aspectos importantes en la defensa general de un buque pueden ahora ser analizados por medio de modelos de simulación individuales. La biblioteca de modelos aumenta continuamente y se integra con diferentes proyectos; los modelos han probado repetidamente su utilidad. Un ejemplo notable es la aplicación de modelos ASSIST en el proyecto *Goalkeeper* (sistema antiaéreo y de defensa autónoma antimisil).

La disposición del sistema de defensa aérea de corta distancia, su balística terminal, probabilidad de impacto en el blanco y los requisitos de Estado Mayor, se simularon. La diferencia en efectividad de los modelos en diversos escenarios de amenaza se ha cuantificado para el sistema por sí, y en combinación con otros sis-

temas de defensa. El sistema *Goalkeeper* se desarrolló con los datos así obtenidos.

ASSIST ha probado ampliamente ser una herramienta versátil y valiosa, que puede ser utilizada en diferentes tipos de proyectos que requieran una rápida evaluación del efecto de la *performance* del sistema y de su costo.

ARIANE, UN COHETE PARA EUROPA*

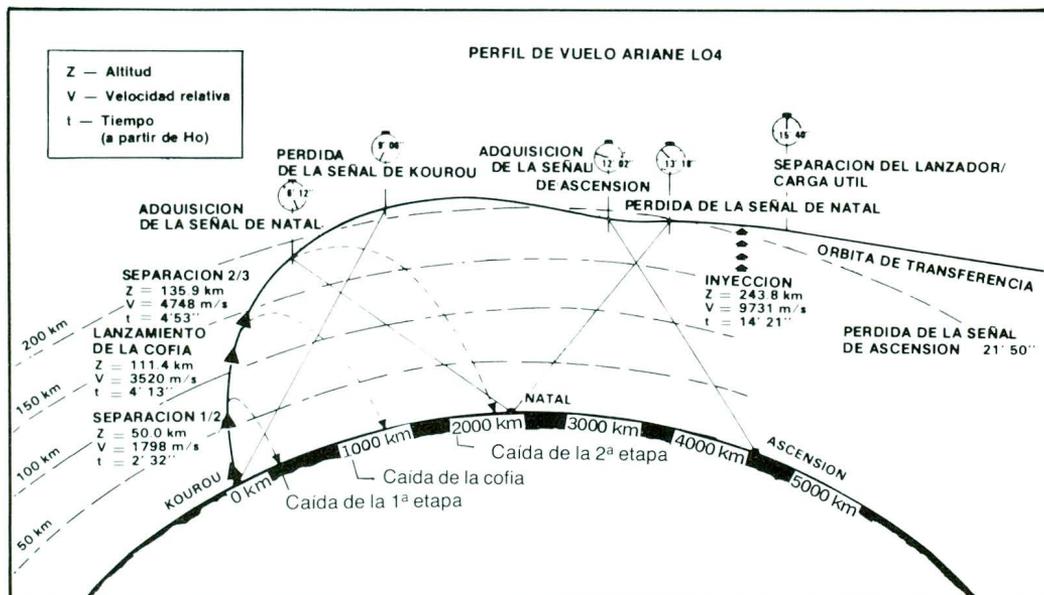
Recordando datos

A partir de 1970, el espectacular desarrollo de las aplicaciones espaciales hizo que Europa tomase conciencia de la importancia política y económica de la utilización del espacio. Todo hacía pensar que por los años 80 se llevaría a cabo la puesta en órbita de sistemas espaciales de telecomunicaciones, de televisión directa, de meteorología o de observación de la Tierra...

Si Europa quería garantizar su independencia en materia de lanzamientos y tomar parte en el mercado internacional de los satélites comerciales, era indispensable que dispusiese de su propio lanzador.

El acuerdo firmado el 31 de julio de 1973, entre los representantes de los diez países europeos reunidos en Bruselas, en la Conferencia Espacial Europea, así como los del CERS-ESRO (organismo llamado hoy

* Extractado de *Noticias de Francia* I-1982, en base a reportaje realizado por Eric Pugin a partir de las informaciones proporcionadas por la Agencia Espacial Europea y el Centro Nacional de Estudios Espaciales.



en día Agencia Espacial Europea), desembocó en un "arreglo" concerniente al programa de desarrollo del lanzador Ariane. Dicho programa le garantiza a Europa la autonomía necesaria para poder llevar a cabo su propio programa referente al lanzamiento de satélites de aplicación.

Los diversos Estados participan en función del interés político e industrial que cada uno de ellos encuentra en el programa. Así pues, con un 63,87% del presupuesto global, Francia ocupa un puesto preponderante en la financiación del proyecto; la gestión del programa de desarrollo y la dirección de los trabajos, como contrapartida de dicha participación, le fueron confiados al Centro Nacional de Estudios Espaciales (CNES), único organismo europeo que posee la experiencia técnica necesaria para la definición del lanzador.

Para la fase de desarrollo, el CNES firmó cinco contratos con industriales franceses:

- un contrato de "arquitectura industrial" con la Sociedad Nacional Industrial Aeroespacial (SNIAS), en virtud del cual dicha sociedad ha asumido la responsabilidad de los estudios, de los ensayos y de la gestión, de la configuración del sistema y de las diversas operaciones de integración, hasta la presentación del lanzador completo;

- un contrato de "etapista", también con la SNIAS, para la fabricación de las estructuras de las dos primeras etapas, de la cofia protectora y de las interetapas, así como para la integración de las tres etapas del lanzador;

- un contrato para el desarrollo de los conjuntos propulsores de las tres etapas del lanzador y para el suministro del compartimiento propulsor de la primera etapa, con la Sociedad Europea de Propulsión;

— un contrato para el desarrollo de las estructuras criogénicas de la tercera etapa, con la sociedad Air Liquide;

— un contrato para el suministro de la caja de equipos, con la sociedad Matra.

Por último, también se firmó un contrato para el suministro del banco controlador del lanzador con la sociedad belga ETCA.

Cada una de dichas sociedades (llamadas "contratantes de nivel 1") lanzó a su vez ofertas de participación, a fin de que la realización de los trabajos corra a cargo de la industria europea con un 80% de la utilización de cada uno de los Estados participantes.

Todos los elementos y sistemas del lanzador, las tres etapas, la caja de equipos y la cofia fueron enteramente ensayados en tierra. Al final de todas estas elaboraciones tuvieron lugar los ensayos integrados, según el siguiente orden:

— de noviembre de 1977 a abril de 1978: maqueta dinámica;

— de mayo de 1977 a abril de 1978: maqueta eléctrica;

— de abril a noviembre de 1978: simulación de guiado-pilotaje;

— de abril de 1977 a noviembre de 1978: puesta a punto de los logicales de a bordo y de tierra;

— de diciembre de 1978 a julio de 1979: validación de los procedimientos operacionales y del conjunto lanzador, con la maqueta de llenado;

— 24 de diciembre de 1979: primer ensayo en vuelo (con éxito);

— 23 de mayo de 1980: segundo ensayo en vuelo (fracaso);

— 19 de junio de 1981: tercer ensayo en vuelo (éxito);

— 19 de diciembre de 1981: cuarto ensayo en vuelo (éxito);

El costo de los desembolsos directos de desarrollo ascendió a unos 4.933 millones de francos, sobrepasando en un 16% la suma total de financiación prevista en un principio.

Producir y comercializar Ariane

Para evitar una ruptura entre los ensayos en vuelo y los lanzamientos comerciales, ruptura debida al tiempo necesario para la fabricación, la producción de los lanzadores empezó ya bastante antes de que se terminase la fase de desarrollo de Ariane. Así pues, ya en abril de 1978, los miembros de la Agencia Espacial Europea tomaron la decisión de fabricar y lanzar una primera serie de seis cohetes, llamada serie de promoción. Dentro de este mismo marco se procedió al montaje de las instalaciones destinadas a la promoción de los satélites (operaciones designadas bajo el nombre de Conjunto Preparativo de las Cargas Útiles) y al desarrollo del Sistema de Lanzamiento Doble Ariane para lanzar simultáneamente dos satélites.

La fabricación de la serie de promoción corre a cargo de los países participantes en la fase de desarrollo del lanzador, corriendo luego a cargo de la República de Irlanda, que se ha incorporado al programa, la fase de producción.

La organización industrial se ha adaptado al carácter específico de la fase de producción, sobre la base de la distribución de los trabajos establecida para el desarrollo del cohete. El programa de fabricación prevé la entrega de un lanzador cada dos meses y medio, a partir de la salida en enero de 1982 del primer lanzador operacional.

Arianespace

La sociedad Arianespace se creó el 26 de marzo de 1980 para financiar, producir, comercializar y lanzar Ariane a partir del séptimo cohete operacional. Sus accionistas son los 36 principales industriales europeos del sector aeroespacial, once bancos europeos y el CNES.

El capital de la sociedad es de 120 millones de francos, repartidos entre los accionistas procedentes de once países. En este último aspecto también es prioritaria Francia, con un 59,25% del total.

El libro de pedidos de Arianespace, en cuanto a los lanzamientos, ha llegado ya a 1.400 millones de francos para 1983; además de los seis cohetes de la serie de promoción, que serán lanzados bajo la responsabilidad de la Agencia Espacial Europea, se registraron también 21 pedidos en firme para el lanzamiento de satélites por cuenta de doce organismos internacionales, gobiernos o sociedades. Vienen a añadirse a dichos pedidos las reservas de aspilleras de tiro encargadas por nueve clientes, que piensan utilizar Ariane para poner en órbita 16 satélites suplementarios.

Ariane 3 y Ariane 2

Las perspectivas de utilización de las técnicas espaciales dependen cada vez más de las condiciones económicas. El precio del kilogramo de carga útil puesto en órbita es un elemento fundamental en la elección efectuada por los usuarios entre los diversos medios de lanzamiento existentes. Por esto se ha creído necesario estudiar la futura evolución del Ariane, teniendo en cuenta lo más posible las verdaderas necesidades futuras de un mercado dependiente cada vez más de la tendencia al aumento de la masa de las cargas útiles.

La primera mejora consistirá en emparejar el lanzamiento de los satélites, de modo que el costo del kilogramo puesto en órbita se reduzca en un 25% aproximadamente.

El cohete Ariane 3, cuyo primer lanzamiento deberá tener lugar hacia mediados de 1983, podrá transportar una carga útil de 2.380 kilogramos para ponerla en órbita de transferencia geosincrónica. Esta mejora se obtendrá partiendo del modelo Ariane 1:

- añadiéndole a la etapa dos propulsores accesorios, de érgoles sólidos, que proporcionarán un empuje complementario de 70 toneladas cada uno;

- incrementando el empuje de los motores de la primera y segunda etapas;

- aumentando de 8 a 10 toneladas la masa de érgoles criogénicos de la tercera etapa;

- aumentando en unos 4 segundos el impulso del motor de la tercera etapa;

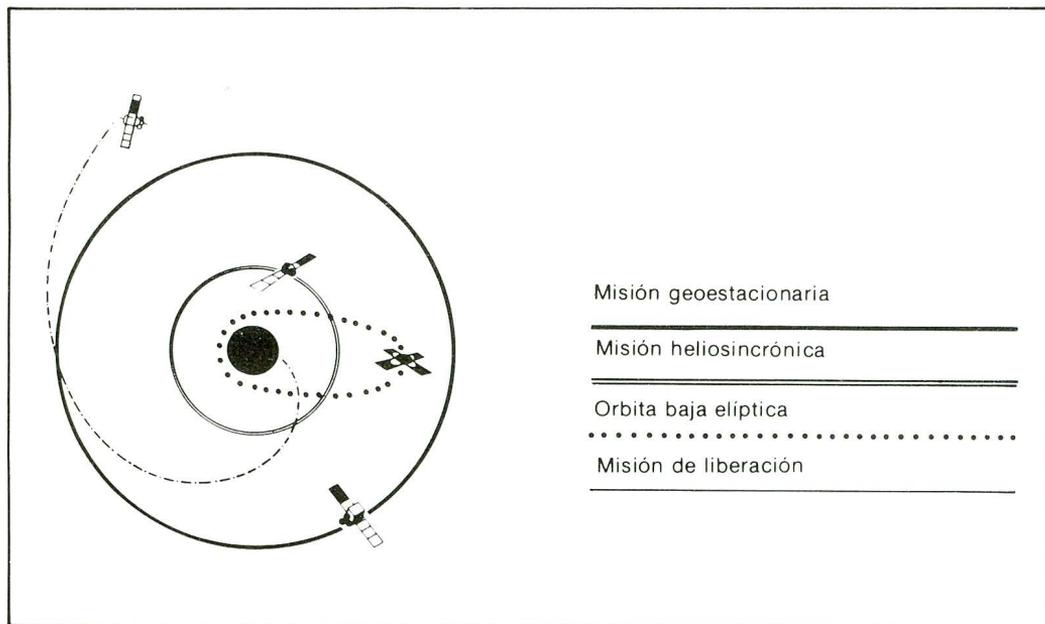
— aumentando el volumen disponible bajo la cofia protectora.

También se ha previsto disminuir el costo del lanzamiento recuperando la primera etapa, después de su caída en el océano. La experimentación del sistema recuperador fue previsto para 1982, con ocasión del vuelo operacional L8. Hay que señalar, sin embargo, que en el lanzamiento del L04, que acaba de tener lugar, se ha efectuado un preensayo al no destruirse la primera etapa después de su funcionamiento y de su separación del resto del lanzador, para estudiar su caída al mar.

El cohete Ariane 2 estará disponible al mismo tiempo que Ariane 3 y tendrá la misma definición que este último, con la

diferencia que no poseerá propulsores suplementarios. Ariane 2 podrá poner en órbita de transferencia, sin embargo, una carga útil de 2.000 kilogramos.

Yendo más allá del Ariane 3, el CNES ha estudiado otra mejora del cohete para el lanzamiento probable de cargas útiles comerciales, todavía más importantes, a partir de 1986. Los profundos estudios realizados muestran, en efecto, que Ariane 1 y Ariane 3 seguirán siendo competitivos en el mercado internacional hasta estas dichas fechas, pero la evolución previsible de las *performances* y de los precios anunciados para la utilización de la barquilla espacial norteamericana condenarían luego en corto plazo el programa europeo, si este permaneciese estancado en el estado de Ariane 3.



Ariane 4

Este nuevo lanzador, cuyo desarrollo ha sido propuesto al Consejo de la Agencia Espacial Europea, se fabricará en seis versiones diferentes para poner en órbita de transferencia masas de 4.300 kilogramos. Todas estas configuraciones de Ariane 4 tendrán en común una primera etapa alargada capaz de transportar 220 toneladas de érgoles, así como una segunda y una tercera etapas y una caja de equipos idénticos a los de Ariane 3, permitiendo todo ello ajustar las *performances* del lanzador a la carga útil.

Teniendo en cuenta todo esto, el costo del kilogramo puesto en órbita no sobrepasará el 55% del costo de utilización de Ariane 1.

Pero ya desde ahora se plantea el problema de evaluar las capacidades de Europa en materia de medios de lanzamiento más allá del Ariane 4. Están estudiándose ya las posibles configuraciones del lanzador; conciernen dichos estudios tanto a los aparatos derivados de Ariane 4, que comportaría posiblemente una segunda etapa enteramente nueva equipada con un motor de 80 toneladas de empuje accionado por hidrógeno y oxígeno líquidos, como a cohetes parcial o enteramente recuperables y reutilizables.

El dominio de la técnica para hacer volver a tierra las cargas útiles sería algo necesario si las actividades para la fabri-

cación en el espacio de nuevos productos llegasen a alcanzar el estadio industrial, pero sobre todo si la Europa espacial previese en último término el enviar hombres al espacio.

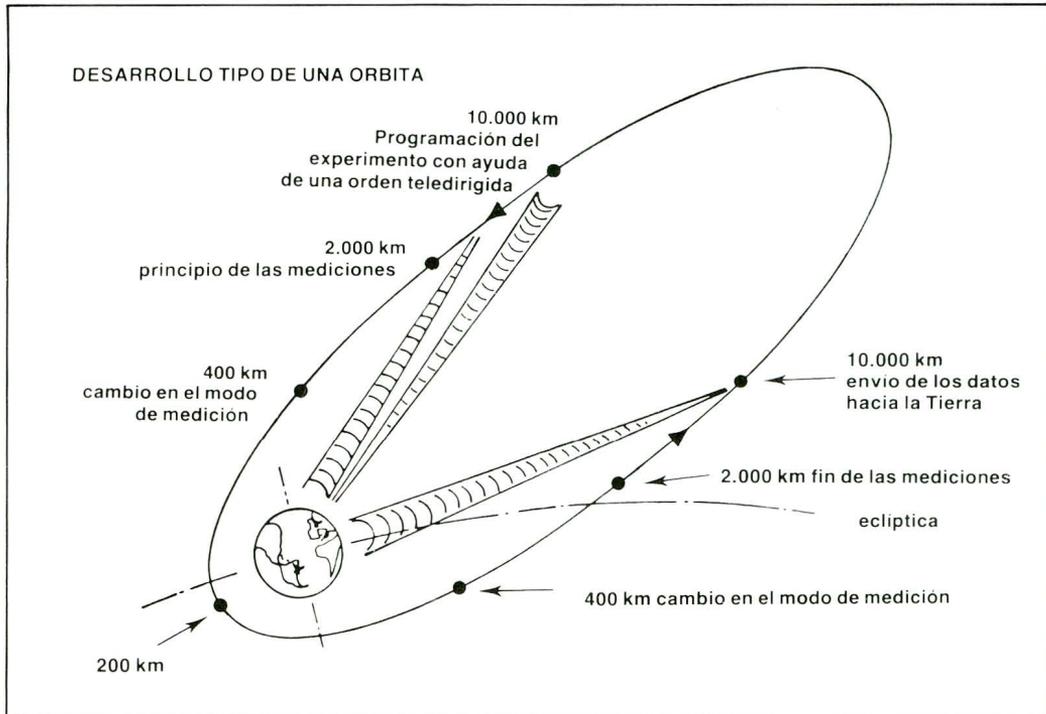
El conjunto experimental Thésée

Dentro del marco de las actividades informativas sobre las técnicas espaciales, llevadas a cabo desde hace varios años entre los jóvenes, el Centro Nacional de Estudios Espaciales lanzó en 1978 el concurso Ariane 80. Dicho concurso les ofrecía, entre otras cosas, a los participantes la posibilidad de establecer el anteproyecto científico de un experimento realizado a bordo de un satélite, con aparatos embarcados en un vuelo de pruebas del cohete Ariane.

El premio de la categoría "proyecto técnico" se le atribuyó al club Garef-Paris (1) por su proyecto Thésée sobre "el estudio de la densidad electrónica del plasma ionosférico a través de una sonda cuadrupolar". Este conjunto experimental es el instalado en la cápsula tecnológica de Ariane para el cuarto ensayo en vuelo del lanzador europeo.

Durante el curso de los 16 días que duró el experimento (15 órbitas útiles), los equipos permitieron medir la densidad de electrones, entre 200 y 2.000 kilómetros de altitud, por encima de las diferentes regiones observadas. Esta capa de la

(1) El Garef-Paris - (6, rue Emile Levassor - 75013 Paris) es un club científico de la Villa de Paris. Se fundó en 1964 y tiene unos sesenta miembros cuya media de edad es de 20 años. Su financiación corre a cargo principalmente de tres organismos: el Centro Nacional de Estudios de las Telecomunicaciones, que proporciona material, la Villa de Paris, que mantiene en buen estado los locales y suministra una subvención de funcionamiento, y el Centro Nacional de Estudios Espaciales, que financió en gran parte el conjunto experimental Thésée (ayudando con material, misiones y campaña de Kourou...).



atmósfera, la ionosfera, es interesantísima para la física fundamental y para conocer la propagación de las ondas electromagnéticas.

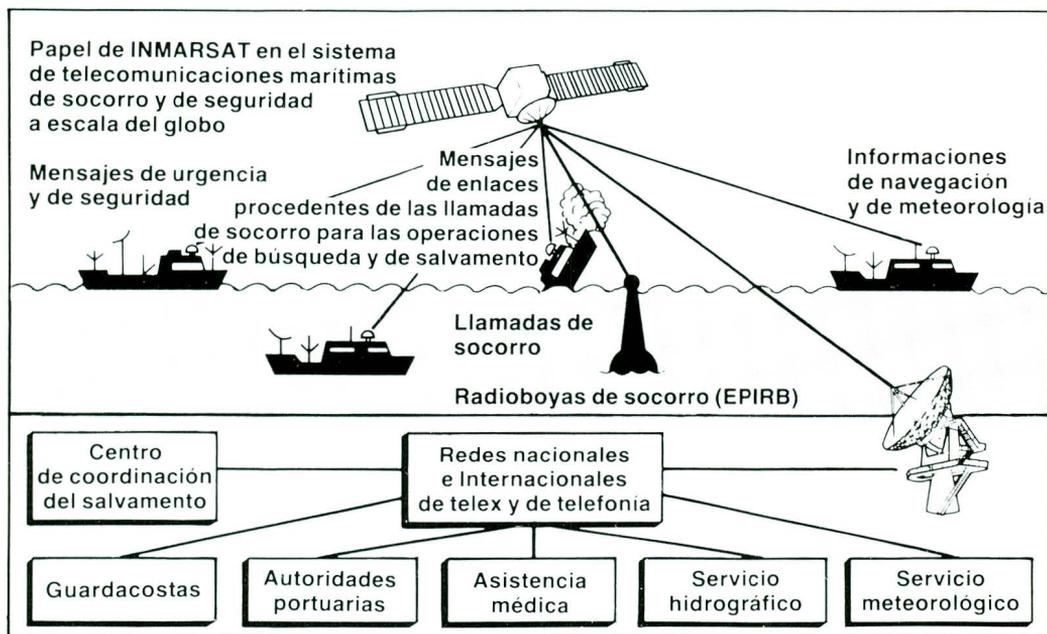
Este conjunto experimental, satelizado en una órbita de transferencia geostacionaria cuya altitud variaba entre 200 y 36.000 kilómetros, iba teledirigido desde el Centro Espacial Guayanés; esta utilización de la teledirección permitió, por un lado, interrumpir el experimento durante las fases no interesantes de la órbita (más allá de los 10.000 kilómetros de altitud), y, por otro, cambiar el modo de medición, en función de las concentraciones electrónicas encontradas.

Thésée ha sido uno de los primeros conjuntos experimentales científicos satelizados concebido y fabricado por aficionados; a partir del mes de junio de 1979,

un equipo de diez jóvenes dedicó sus tardes, sus fines de semana y sus vacaciones a imaginar y luego a fabricar el emisor y el receptor de medición, el módulo de alimentación, la sonda cuadripolar y el calculador de a bordo. Los demás equipos (emisor, receptor y descifrador de teledirección) fueron proporcionados por el CNES. Era, sobre todo, la primera vez que se embarcaba en un cohete un calculador construido en torno a un microprocesador.

El programa MARECS

Desde 1973, época en la que varios Estados europeos (Bélgica, España, Francia, Italia, República Federal de Alemania, Reino Unido...) decidieron financiar el desarrollo de un satélite marítimo, la Agencia Espacial Europea se interesa por este proyecto.



El programa MARECS consiste en desarrollar, lanzar y explotar en órbita satélites de comunicaciones destinados a enlaces telefónicos de alta calidad, y a la transmisión de datos entre los navíos que se encuentran en el mar y las estaciones costeras enlazadas con la red terrestre. Estos satélites se integrarán en un sistema mundial de telecomunicaciones.

A continuación de la inauguración de INMARSAT, el 16 de julio de 1979, la Agencia Espacial Europea mantuvo diversas conversaciones con la nueva organización: dichas charlas desembocaron, el 27 de noviembre de 1980, en la firma de un contrato sobre el alquiler, por parte de INMARSAT, para un periodo de cinco años, de los canales de telecomunicaciones de dos satélites (MARECS A y B) y de las instalaciones controladoras de los vehículos espaciales.

En el momento del lanzamiento, el satélite MARECS completo pesa 1.005 kilo-

gramos, incluyendo 485 kilogramos de propergol sólido y de hircacina; mide 2 metros de alto. Cuando el satélite alcanza su órbita, se despliegan dos "redes" solares replegadas y se orientan en dirección al sol.

La envergadura total del satélite alcanza 13.8 metros una vez desplegadas las "redes", pudiendo suministrar estas últimas una potencia de 114 vatios (en posición replegada) o de 955 vatios (en posición desplegada). El propergol embarcado para garantizar la orientación del satélite posee un margen de reserva del 100%, que si no se utiliza permitirá prolongar el periodo de explotación más allá de los siete años previstos.

El satélite MARECS-A, lanzado el 20 de diciembre de 1981 con el disparo LO4 del cohete Ariane, se halla ahora en una órbita geostacionaria, a 35.800 kilómetros por encima del Ecuador. Su posición, a 26°

oeste de longitud, lo sitúa prácticamente en el medio del Océano Atlántico.

El Centro Europeo de Operaciones Espaciales prosiguió los ensayos hasta finales de enero de 1982, pero ya antes se sabía que todos los subsistemas del satélite funcionaban de modo satisfactorio. Los ensayos oficiales de ingresos han sido efectuados, a partir del mes de febrero, por la organización INMARSAT.

El lanzamiento del segundo satélite MARECS-B fue a finales del mes de abril, con Ariane L5. MARECS-B es utilizado por INMARSAT a la altura del Océano Pacífico.

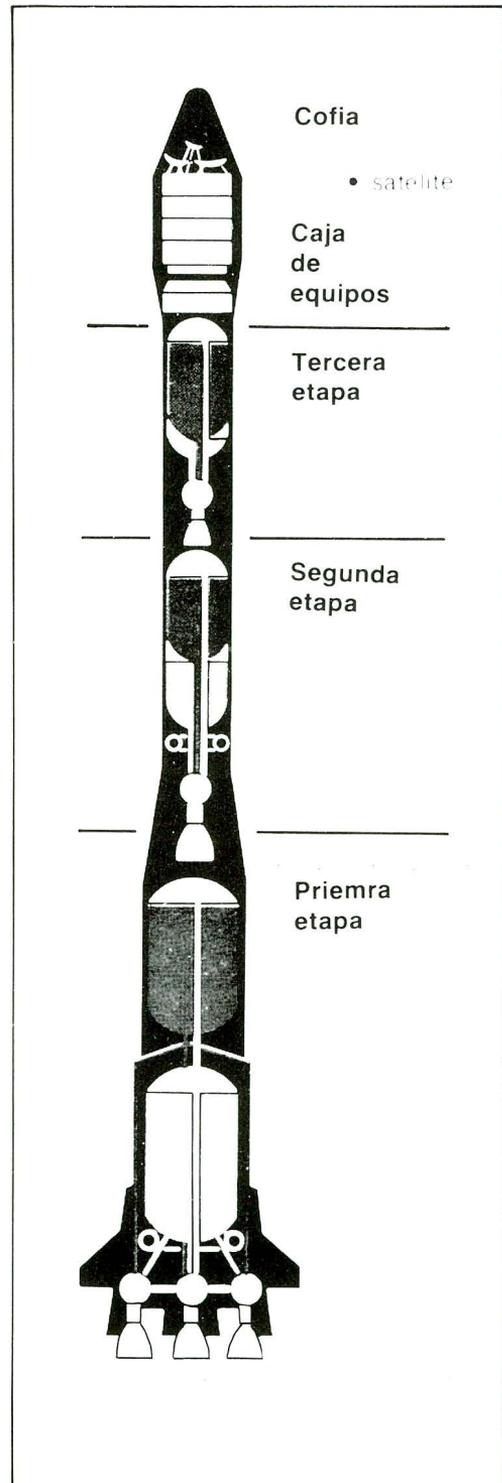
Ariane en pocas palabras

- Ariane es un lanzador de tres etapas de 47,788 metros de altura. Su peso en el momento del despegue es de 210 toneladas y el 90% de su masa está compuesta de propergoles (las estructuras y la carga útil representan, respectivamente, el 9% y el 1% de la masa total).

- La 1ª etapa pesa 13,32 toneladas en vacío. Mide 18,4 metros de altura y 3,8 metros de diámetro. Está equipada con cuatro motores Viking V que proporcionan en total un empuje de 245 toneladas en el despegue. Su duración de combustión en vuelo es de 146 segundos.

Las 147,6 toneladas de érgoles que contiene esta etapa (UDMH dimetilhidracina asimétrica y $N_2 O_4$ de ázoe) van en dos depósitos idénticos de acero, unidos por un faldón cilíndrico.

- La 2ª etapa pesa 3,13 toneladas en vacío. Mide 11,6 metros de altura y 2,6 metros de diámetro. Está equipada con un motor Viking IV que proporciona un



empuje de 72 toneladas en el vacío, durante 136 segundos.

Comprende dos depósitos, de aleación de aluminio, con fondo intermediario común, que contienen entre ambos 34,1 toneladas de érgoles (UDMH y N₂O₄). La 2ª etapa se autodestruye unos 30 segundos después de separarse de la tercera etapa.

- La 3ª etapa pesa 1,16 toneladas en vacío. Mide 9,08 metros de altura y 2,6 metros de diámetro. Está equipada con un motor que proporciona un empuje de 6 toneladas en el vacío, durante 845 segundos.

Es la primera etapa criogénica fabricada en Europa. Sus dos depósitos, de aleación de aluminio, con fondo común intermediario de doble pared en vacío, contienen en total 8,23 toneladas de érgoles (hidrógeno y oxígeno líquidos). Ambos depósitos están recubiertos de una protección térmica externa, para evitar el calentamiento de los érgoles, y se presurizan en vuelo.

- Las separaciones de las etapas se efectúan gracias a unas mechas troqueladoras pirotécnicas. Las etapas se separan unas de otras por medio de retrocohetes situados en la etapa inferior y por cohetes de aceleración dispuestos en la etapa superior. Las separaciones son dirigidas directamente por el calculador de a bordo.

- La caja de equipos pesa 316 kilogramos. Mide 2,6 metros de diámetro y 1,15 metros de altura. Situada encima de la tercera etapa, reúne en torno al calculador de a bordo todos los equipos necesarios para el desarrollo de la misión: guiado, pilotaje, localización, destrucción, telemetración... Soporta directamente la carga útil y sirve de punto de anclaje para la cofia.

- La cofia metálica, con forma de bulbo, protege la carga útil durante la travesía de la atmósfera. Pesa 826 kilogramos y mide 3,2 metros de diámetro y 8,65 metros de altura. Se lanza durante el vuelo de la 2ª etapa, a unos 120 km de altitud.

