

Estaciones Espaciales Orbitales

JUAN CARLOS MARTI GARCIA,
Capitán de Aviación

"El Espacio, para sorpresa de muchos, se ha convertido en un medio benigno; tan sólo los planetas son hostiles"

Arthur C. Clarke

LAS estaciones espaciales permanentes en órbita Terrestre, constituyen el próximo y fundamental peldaño a superar en la exploración espacial.

Terminada la carrera por poner un hombre en la Luna, se constató la necesidad de contar con una Base en el espacio cercano, que posibilitara la operación de naves espaciales a modo de puerto y astillero.

El costo y las dificultades inherentes a la puesta en órbita de una carga útil, representan un problema muy grave si se pretende realizar una exploración interplanetaria con un lanzamiento directo desde la Tierra, al estilo de los Apollo.

En cambio, si la nave parte de una estación orbital, los requerimientos de todo tipo, incluyendo los energéticos, se reducen drásticamente. Es posible ir ensamblando poco a poco la nave espacial y construirla con el tamaño y la forma deseada: los motores cohete pueden ser diseñados de acuerdo con las necesidades de empuje del espacio exterior, casi opuestas a las necesarias para la inyección en órbita; la experiencia acumulada en la operación de la estación orbital es inapreciable a la hora de preparar el viaje (problemas médico-biológicos derivados de la ingravidez y el confinamiento, de subsistencia y regeneración de aire, agua y víveres durante periodos muy prolongados, etc.) además de toda una serie de ventajas adicionales como la no dependencia meteorológica de las ventanas de tiro, etc.

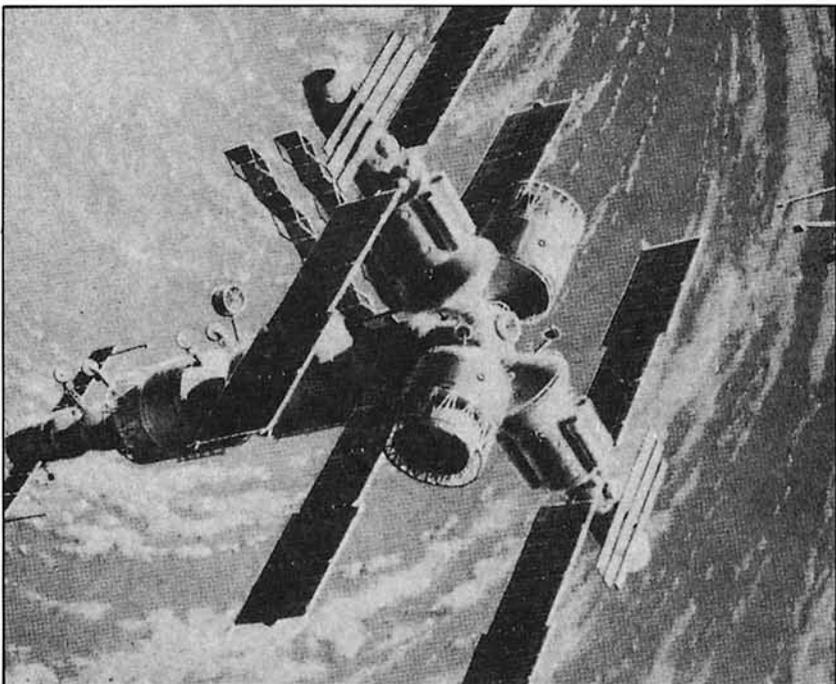
Además de servir de punto de partida para la exploración y extensión humana por el Sistema Solar, las estaciones orbitales permanentes constituyen la mejor plataforma para mejorar y multiplicar el uso de las aplicaciones espaciales, tales como la teledetección, la meteorolo-

gía o las comunicaciones, y posibilitar gracias a los laboratorios que pueden albergar, la fabricación de nuevos y valiosos elementos como sueros, vacunas, semiconductores, o aleaciones especiales diversas.

El poner un hombre sobre Marte, por ejemplo, es una empresa casi irrealizable si no se cuenta con una estación orbital, y se pretende realizar un viaje sin escalas desde la superficie Terrestre. El viaje duraría en cualquier caso muchos meses, alrededor de dos años, por lo que el tamaño de la nave espacial, módulos de descenso incluidos, debería ser bastante mayor que los vehículos empleados para la exploración lunar, lanzador necesario para situar semejante en órbita de transferencia a

Marte con un lanzamiento "directo" debería tener un tamaño pavoroso; por otro lado no se puede abordar una empresa de ese tipo sin contar con la necesaria experiencia sobre la permanencia de hombres en el espacio durante largos periodos, y contar con la tecnología adecuada que posibilita dicha permanencia, incluyendo como es natural los aspectos biológicos y psico-médicos.

Sin embargo, si la astronave tiene su punto de partida y llegada en una estación orbital, se eliminan todos los problemas del lanzamiento y de la reentrada. Sus componentes pueden ser construidos, ensamblados y la nave aprovisionada en órbita, y una vez todo listo trasladar a la misma a la tripulación. Por si



Impresión artística de la estación espacial MIR, con varios módulos añadidos a su estructura.

esto fuera poco, a su regreso, si no enteramente, si una parte sustancial, podría ser reaprovisionada y reequipada para una nueva exploración, al quedar "atracada" junto a la estación orbital.

Esta concepción ha sido determinante para la aparición del programa Shuttle o STS (Space Transportation System) y más recientemente de otros "aviones" espaciales (Hermes, Hotel, Kosmoljot, TAV), con el objeto de solucionar el problema de "transbordar" desde la Tierra a la estación orbital todo lo necesario para la creación y mantenimiento de la misma.

Es evidente que sin una adecuada capacidad de lanzamiento no es posible la existencia de una estación espacial permanente. La NASA que había cosechado un notorio éxito con la estación Skylab, apostó por la solución tecnológicamente más avanzada, el Shuttle: pero los retrasos en su desarrollo han provocado una discontinuidad importante en su programa espacial, cuando por fin parecía que el éxito iba a superar todos los inconvenientes habidos abriendo de par en par el acceso al espacio, tuvo lugar la catástrofe del Challenger. Así pues, no sólo el futuro de la estación espacial Columbus ha quedado en el aire, sino todo el programa espa-

cial americano, ya que prácticamente se había abandonado cualquier programa de desarrollo y producción de lanzadores convencionales desechables.

Mientras los soviéticos han continuado, sobre la base de sus tradicionales lanzadores y estaciones Salyut, un dilatado programa de experimentación, que les ha permitido no sólo batir ampliamente los records de permanencia, sino también mejorar progresivamente sus diseños hasta llegar a la estación MIR, que parece puede llegar a ser una estación espacial en toda regla.

LOS PRIMEROS ENSAYOS SALYUT Y SKYLAB

La palabra Salyut, significa unión, la primera estación con este nombre fue lanzada el 19 de abril de 1971: se trataba de un módulo de más de 12 mts. de largo por cuatro de diámetro y unas 18 Tm. de peso, lanzado mediante el cohete Protón, que ofrecía capacidad para dos astronautas y contaba con un dique de acoplamiento para la nave Soyuz.

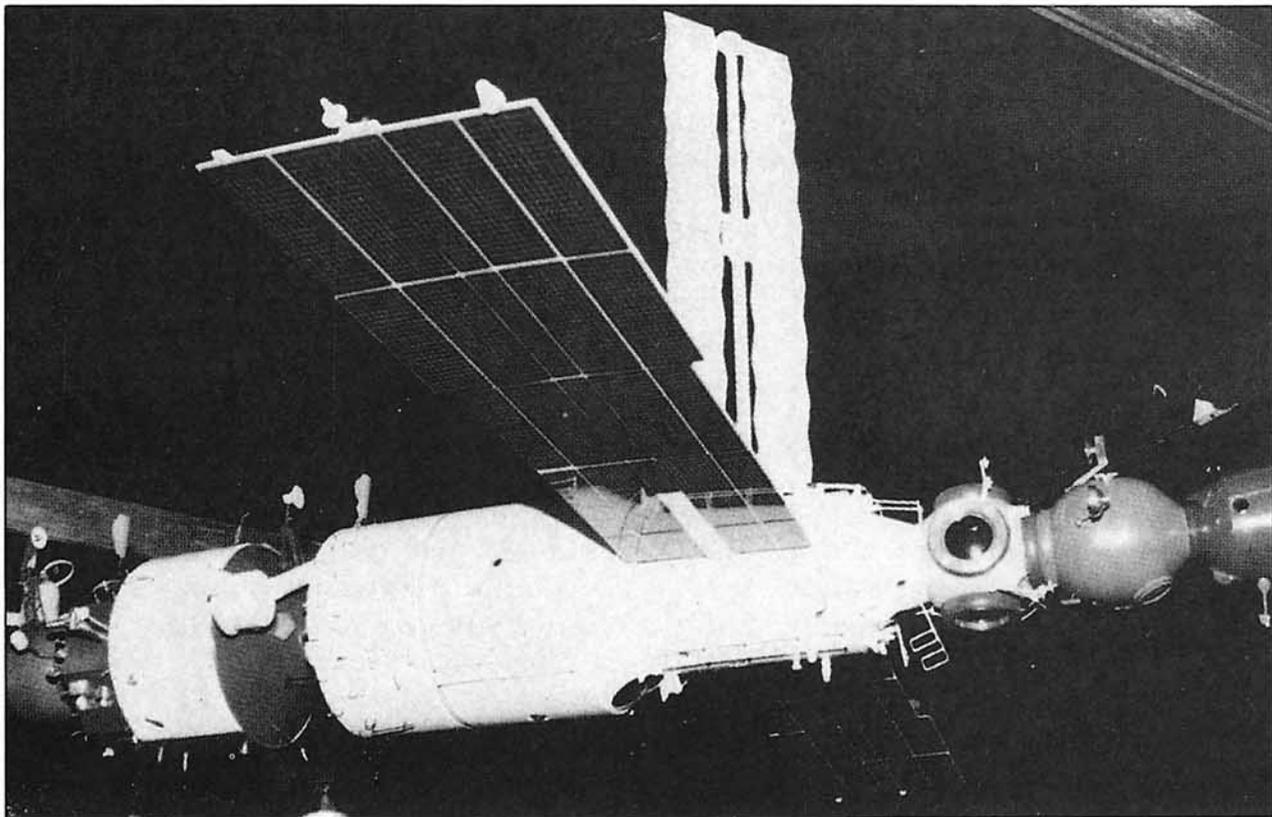
En su abigarrado interior apenas si quedaba espacio para la tripulación, entre el laboratorio, instrumentos científicos, paneles de vuelo y demás carga útil.

En 1973, utilizando un cohete

Saturno V que quedaba, los EE.UU. pusieron en órbita el Skylab, que con una masa de 88 Tm. y más de 24 mts. de largo por 6.6 de diámetro, dejaba muy atrás las capacidades de las primeras Salyut.

En estas primeras estaciones se hicieron patentes las ventajas de poseer una estación espacial permanente, el programa Skylab superó en muchos aspectos al Apollo, al obtenerse un mayor tiempo de permanencia en el espacio y desarrollarse en el laboratorio multitud de experiencias e investigaciones de todo tipo, pero tras la marcha de la tercera tripulación fue abandonado definitivamente, pues ya la NASA se encontraba embarcada de lleno en el programa Shuttle, al cual dedicó toda su atención y el escaso presupuesto otorgado por la administración Carter.

La URSS, por el contrario, continuó lanzando estaciones Salyut cada vez más perfeccionadas. A partir de la Salyut 6, vio la luz una nueva serie, que contaba con un nuevo dique de atraque en la parte posterior, (Salyut 6 y 7) y 1 Tm. más de peso. Gracias al nuevo punto de atraque la Salyut podía ser reabastecida de elementos consumibles mediante naves de revituallamiento Progress (de parecidas dimensiones a la Soyuz), logrando de esta forma



Modulo principal de la Estación MIR.

batir progresivamente todos los records de permanencia en el espacio. (237 días en la Salyut 7) y acumulando miles de días de experiencia en órbita y en todo lo relacionado con la operación de una estación espacial.

La estación Salyut 7 —Cosmos 1686 todavía permanece en órbita, después de que la última tripulación que la habitó, la Soyuz T-15, formada por Leonid Kizim y Vladimir Solovyov, trasvasara unos 400 kg. de carga útil desde ésta a la nueva estación Mir, para lo cual se realizaron varias maniobras de acoplamiento de la Soyuz T-15 con la Salyut 7 y la Mir.

Posteriormente la Salyut 7 fue "elevada" a una órbita de 492×474 km. con un período de 94 minutos y una inclinación de 51,6 grados, lo que debe permitirle permanecer en órbita durante algunos años, posiblemente con objeto de reutilizar su estructura en el futuro.

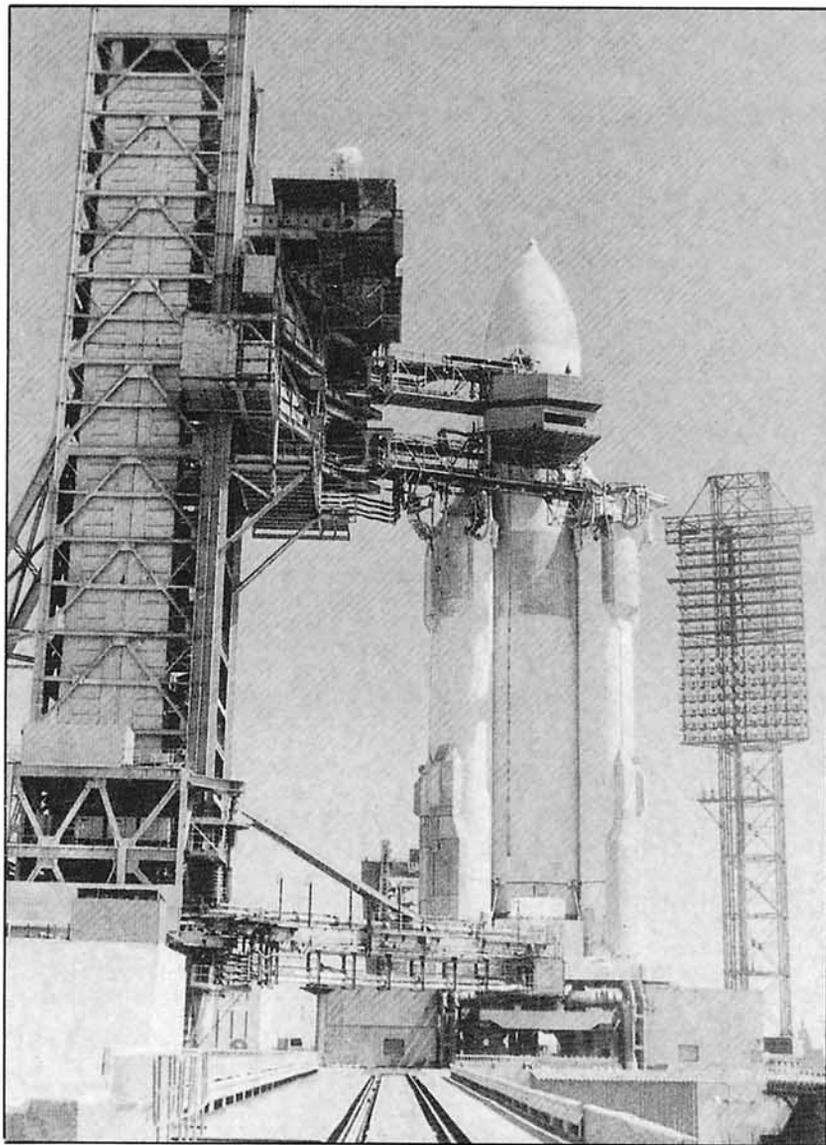
En estos últimos años se experimentaron, además de los ya citados Progress y el gigantesco Cosmos 1686, otros módulos como el Cosmos 1443 y 1669, acoplables a la Salyut, estos módulos cumplían diferentes cometidos (experiencias científicas, observatorio astronómico, revituallamiento, etc.) han permitido el alumbramiento de la nueva y avanzada estación espacial soviética, la Mir.

LA ESTACION ESPACIAL MIR

El 20 de febrero de 1986, pocos días después del accidente del Challenger, la URSS colocaba en órbita el módulo central de la estación espacial Mir, (apogeo 352 km., perigeo 324 km., período 91,4 min. e inclinación 51,6 grados).

Esta tercera generación de estaciones soviéticas, (Salyut 1 a 5, y Salyut 6 y 7 las otras dos) posee una gran capacidad de crecimiento y se diferencia de las anteriores estaciones, que prácticamente eran de investigación y experimentación, en su diseño, más bien orientado a la explotación a escala razonable de las actividades productivas en el espacio.

La Mir ofrece bastante más comodidad a sus tripulantes que sus predecesoras; su capacidad anunciada es de 4 a 6 astronautas, los cuales disponen incluso de una pequeña cabina individual con un cierto grado de intimidad; existe también una zona para comer, equipada con algunos aparatos para cocinar, e incluso una ducha de un diseño especial que debe de ser bastante eficaz (recordemos que el agua no "cae", sino que merced a la



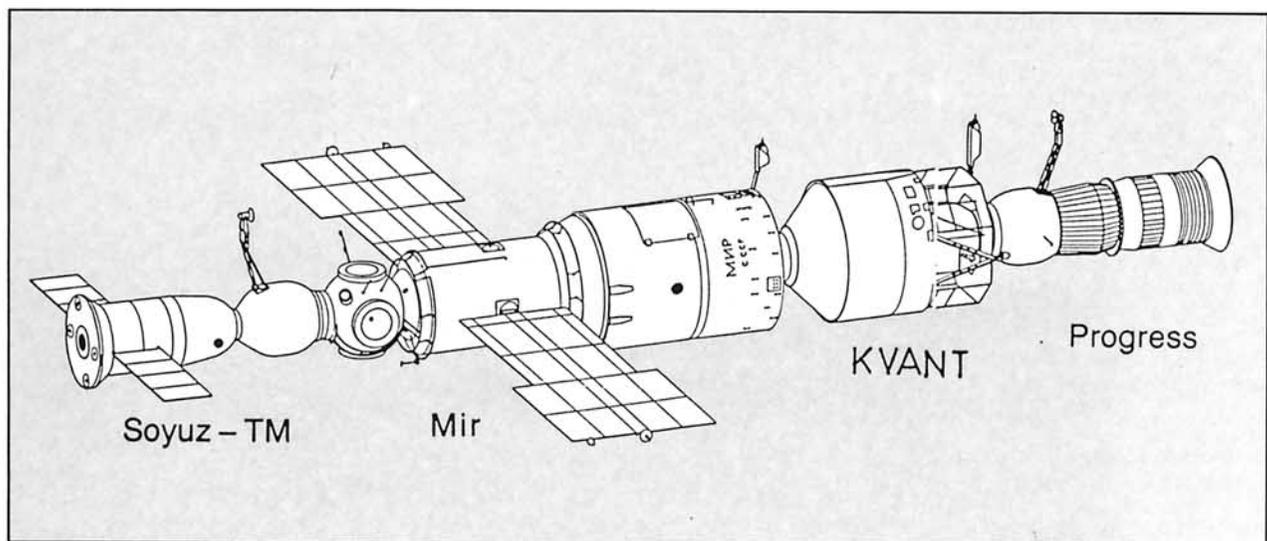
Lanzamiento del "Energia" el 15 de mayo.

ingravidez queda "suspendida", por lo que ducharse convencionalmente sería prácticamente imposible). Una especial atención se ha prestado al equipamiento gimnástico, necesario para mantener la salud de los cosmonautas.

La estación posee unos paneles solares mayores que la Soyuz, tras la llegada del módulo Kvant, los astronautas instalaron un tercer panel que transportaba, para lo que debieron realizar una EVA (Extra Vehicular Activity) de varias horas; de esta forma la potencia de la estación es bastante superior a los 10 Kw.

Entre las características destacables de la Mir se encuentra su módulo de acoplamiento múltiple, hasta cinco "docking-ports", que junto con el módulo trasero permi-

ten el acoplamiento de seis módulos. Según las versiones, se cree que la Mir puede crecer hasta las 90 o 120 Tm., mediante el acoplamiento de seis módulos. Según las versiones, se cree que la Mir puede crecer hasta las 90 o 120 Tm., mediante el acoplamiento de módulos, técnica ya experimentada en las Salyut. El desarrollo de estaciones "pesadas", se hace necesario para poder dilatar la permanencia de las tripulaciones en órbita; también del programa Salyut se ha deducido que, mientras que para soportar los experimentos son necesarios 2,4 kg. diarios de carga útil (carga de pago) el sostenimiento de cada tripulante demanda 13,4 kg., en estas cifras se incluyen tanto los revituallamientos de agua, aire, etc., como el propulsante



necesario para sostener la estación en órbita, es decir todo lo necesario para el funcionamiento de los sistemas de la nave y el mantenimiento de la vida de los cosmonautas.

Podemos pues imaginar, que sin una capacidad de lanzamiento ade-

cuada, es imposible mantener un programa como éste. Para ello los soviéticos cuentan con el ya veterano Protón, cohete desechable de algo más de 1.000 Tm., que gracias a sus múltiples configuraciones permite situar masas de unas 20 Tm. en órbita, como las Salyut y Mir. Ciertamente se trata de una

tecnología, digamos, más convencional que por ejemplo la del Shuttle, pero que en el caso soviético ha dado buenos resultados. Para ello los soviéticos cuentan además con una infraestructura muy potente, desde sus tres cosmódromos, Baikonur, Pletsek y Tyuratam, son capaces de mantener un elevado ritmo, que les permite afrontar además de la estación espacial los demás programas de lanzamiento, fundamentalmente de uso militar. Para terminar de poner nerviosos a sus oponentes en la carrera espacial, el 15 de mayo se lanzó con éxito desde Baikonur, el nuevo y gigantesco cohete "Energía", dado a conocer en el reciente salón de Le Bourget; se trata de un cohete de la talla del Saturno V, (peso superior a las 2.000 Tm.) que emplea con profusión propulsores criogénicos, y según parece capaz de situar masas de alrededor de 100 Tm. en órbita baja, lo que multiplica las posibilidades soviéticas de cara a la instalación permanente del hombre en el espacio.

ALGUNOS DATOS DE LA ESTACION MIR Y SUS MODULOS

La unidad central de la estación, tiene 13,3 mts. de largo por 4,2 mts. de diámetro, y su masa alcanza las 21 Tm.

Posee tres paneles solares de casi 30 mts. de largo y 38 mts. cuadrados de superficie. El módulo de ensamblaje tiene cinco cotillas de acoplamiento, cuatro laterales y una axial; además existe otra en la parte posterior de la Mir, también axial, lo que hace un total de seis.

Sus motores principales, cuyas toberas están situadas en la parte trasera de la estación, proporcionan 300 kg. de empuje. También cuenta con una serie de jets de gas para el control de actitud; sistema este último de vital importancia, tanto para las maniobras de rendez-vous como para mantener la posición durante experimentos y observaciones.

Existe un brazo manipulador del sistema de acoplamiento, en el módulo delantero de ensamblaje, que permite trasladar a las naves, una vez se han bloqueado en la escotilla axial, a una de las cuatro escotillas laterales.

El módulo Kvant, laboratorio astrofísico, una vez que ha sido acoplado a la estación Mir, tiene un peso de unas 11 Tm., 5,8 mts. de largo y un diámetro de 4,15 mts.

La astronave Soyuz TM tiene una longitud de unos 7 mts. un diámetro de 2,7 mts. y pesa unas 7 Tm. Tiene capacidad para tres astronautas.

La Progress, de reabastecimiento no tripulado, se deriva directamente de la estructura de la Soyuz, externamente es fácil diferenciarla de ésta por la ausencia de paneles solares. Su masa es también de unas 7 Tm., y sus dimensiones muy parecidas a la Soyuz. Puede transportar 2 Tm. de carga, además de unos 600 Kg. de propulsante.

Los módulos Cosmos 1686 y 1443, anteriormente empleados con la Salyut, son grandes estructuras de unas 18 Tm., que pueden llevar compartimentos de descenso para enviar materiales a la Tierra. Suelen llevar un equipamiento específico; el Kvant es prácticamente una variación sobre la estructura del Cosmos 1686.

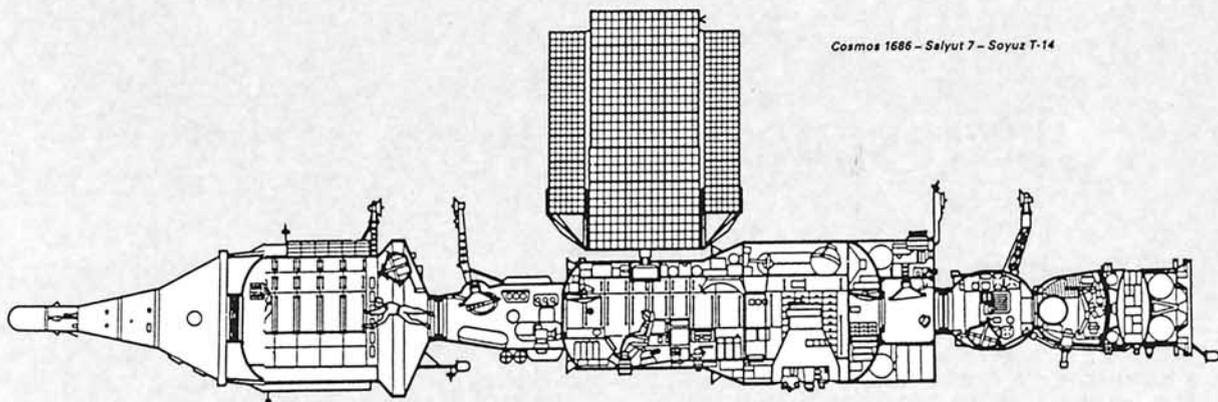
El Cosmos 1669 es un módulo de masa y dimensiones similar al Soyuz-Progress, aunque de forma más cilíndrica, que puede ir provisto de equipos para diferentes tareas.

De momento aún no se ha empleado ninguno de estos módulos para acoplarlo a la Mir, aunque probablemente sean utilizados próximamente, tal vez con alguna variante en su estructura, y seguramente con otra denominación.

ACTIVIDADES A BORDO DE LA ESTACION MIR

Tras el breve paso de Kizim y Solovyov por la Mir, que sirvió para su chequeo, el 16 de enero de 1987 se lanzó la Progress 27, con objeto de reabastecer la estación para una misión prolongada.

El 6 de febrero Yuri Romanenko y Alexander Laveikin partían a bordo de la Soyuz TM-2 (primera de la nueva serie TM) acoplándose a la Mir el día 8. La Soyuz TM, posee un nuevo sistema mejorado de guiado y maniobra de acoplamiento. De esta forma es la Soyuz quien realiza el Lock-on y las maniobras de acoplamiento sobre la Mir, al contrario de



lo que ocurría con las Soyuz T. y la estación Salyut. La Mayor masa de la estación Mir hace preferible esta variación.

El 23 de febrero la Progress 27 se separaba de la estación y reentraba en la atmósfera volatilizándose.

El 3 de marzo se lanzaba una nueva Progress, la 28, que se acoplaba a la Mir el 5 de marzo, trasladando alrededor de 2 Tm. de carga. Posteriormente encendió sus motores para elevar la estación a una nueva órbita de 386×355 km. y 91.7 min. de periodo, el 26 de marzo, terminada la operación, se separó de la estación y se precipitó a su vez sobre la atmósfera.

El 31 de marzo se lanzaba desde Tyuratam, utilizando un Protón, el módulo Astrofísico Kvant.

Se trataba del primer módulo con un cometido específico acoplable a la estación Mir. En él se encuentra un completo laboratorio, desde un telescopio ultravioleta o un espectrómetro de rayos x, hasta una planta de electroforesis, (ver RAA 560, p. 775). El acoplamiento definitivo no tuvo lugar hasta el 9 de abril, al parecer un elemento ex-

traño, probablemente dejado por la Progress 28, impedía el correcto acoplamiento del Kvant; y al igual que ocurriera en el Skylab, el trabajo de los astronautas hizo posible el éxito. Fueron necesarios 3 h. y 40 min. de EVA para que Laveikin pudiera por fin retirarlo, quedando el Kvant acoplado en el atraque posterior de la Mir. Tras esto se desprendió la parte posterior, portadora de los motores del Kvant, quedando al descubierto un nuevo punto de atraque.

El 21 de abril se lanzó un nuevo Progress, el 29, que fue a acoplarse en el dock posterior del Kvant, reabasteciendo nuevamente la estación.

De esta forma se formó el primer conjunto espacial de cuatro naves, llamado tren espacial por los rusos. El evento fue retransmitido en directo por la TV soviética, uno de cuyos presentadores dijo que el sueño de Tsiolkovsky, insigne precursor de la Astronáutica, se estaba transformando en realidad ante los ojos de los espectadores.

El 11 de mayo la Progress 29 se separaba de la estación.

Tras la instalación del tercer panel solar antes mencionado, ha tenido lugar la primera de las varias misiones internacionales de la Mir, en una de las cuales está previsto que participe el francés Jean Loup Crétien. En efecto el 24 de julio llegaba a la Mir la Soyuz TM-3, a bordo de la cual viajaban Vitorenko, Alexandrov y el piloto Sirio Muhammad Faris.

Laveikin deberá regresar a la Tierra, parece que debido a una afección cardíaca, así pues Romanenko permanecerá en la Mir junto con otro tripulante de la Soyuz TM-3, para posiblemente tratar de batir el record de permanencia.

Entre las actividades a desarrollar en la Mir, parece ser que figura la fabricación de semiconductores de elevadas performances. Mientras, en Occidente, se continúa tan sólo con futuros proyectos, como el Columbus; hasta que la NASA no resuelva satisfactoriamente los problemas de la Lanzadera, o el conjunto Ariane V/Hermes esté operativo, no existe capacidad de lanzamiento para poner en órbita ni mantener una estación tripulada. ■

Efemérides aeronáuticas

AGOSTO. El día 23 de este mes del año 1936 tuvo lugar el primer bombardeo masivo de la guerra de España: ocho trimotores **Junkers Ju-52**, escoltados por cuatro cazas **Heinkel He-51**, unos y otros con tripulación totalmente española, bombardearon Getafe, el más importante aeródromo enemigo.

Aunque el bombardeo estaba planeado para la madrugada, el retraso en llegar las bombas al aeródromo salmantino de San Fernando, hizo que el despegue se llevara a cabo al mediodía, realizándose el ataque a las 2 de la tarde, arrojando 11 toneladas de bombas en dos pasadas sobre un gran número de aparatos que se veían en el suelo, protegidos por una antiáerea ineficaz. Todos los aparatos atacantes regresaron a su base.

El resultado del ataque, muy positivo, fue calificado de "gran hecatombe" en la zona gubernamental.

LARUS BARBATUS