



El SU-27 Flanker, ¿el mejor caza del mundo?

JOSE SANCHEZ MENDEZ,
Coronel de Aviación

Miembro del Instituto Internacional de Estudios Estratégicos de Londres

EL primer caza de superioridad aérea con capacidad de combate todo tiempo y sistemas de búsqueda y fuego hacia abajo y equipado con misiles aire-aire con alcances más allá del horizonte visual y probablemente con un segundo cometido de ataque contra superficie, ha entrado en servicio en la Fuerza Aérea Soviética.

Fabricado en las instalaciones que Sukhoi tiene en Komsomolsk, región de Khabarovsk, su radio de acción, relación empuje/peso y maniobrabilidad superan a las de todos los cazas existentes en el inventario soviético. Diseñado para destruir a cualquier tipo de aeronave que vuele próxima a la superficie terrestre, así como a los misiles de crucero, su eficacia se incrementará notablemente cuando actúe en cooperación con el nuevo AWACS, el

MAINSTAY, basado en el avión de transporte IL-76 CANDID.

NACE EL SU-27 FLANKER

La primera noticia que se tuvo en Occidente sobre la existencia de un nuevo caza soviético de superioridad aérea, lo fue en 1979, gracias a un informe del Departamento de Defensa de los EE.UU. La fuente de la información fueron los vuelos de los satélites de reconocimiento norteamericanos, que habían detectado ya el año anterior en el Centro de Ensayos en Vuelo de Ramenskoye la presencia de tres nuevos aviones de combate. Uno de éstos, al que se le asignó inicialmente la denominación RAM-K, sería más tarde el Su-27 más conocido como FLANKER, según el código de la OTAN.

Al principio se creyó que el nuevo

caza era de geometría variable, pero ello al parecer fue debido a las dudas surgidas durante la interpretación de las imágenes obtenidas, cuya calidad no era lo suficientemente buena. Vuelos posteriores confirmaron la presencia del FLANKER junto a otro caza más pequeño, pero con cierta similitud, que más tarde sería conocido como MIG-29 o FULCRUM. Fotografías de ambos fueron publicadas en 1983, y al parecer inadvertidamente, en un documento dado a conocer por el Comité de Defensa de la Cámara de Representantes norteamericana. Las reproducciones ponían de relieve que, si bien había ciertas diferencias en la configuración de ambos aviones, sin embargo eran lo suficientemente parecidos como para confirmar que los dos cazas habían nacido de un programa de investigación y desarrollo común.

dirigido y coordinado por la oficina de diseño del famoso Instituto Central de Aerodinámica e Hidrodinámica de Moscú, más conocido por las siglas TsAGI.

Estas primeras imágenes mostraban que el FLANKER tenía una flecha muy marcada aunque más moderada en la unión del borde del ala con el fuselaje y con unas puntas de plano redondeadas que contrastaban con las cuadradas del FULCRUM. Podían distinguirse claramente los dos motores con sus toberas de salida separadas por un fuselaje posterior de sección relativamente ancha y dos planos verticales de cola con grandes timones de profundidad y con un movimiento de brazo evidentemente corto.



Vista general del Flanker en la que pueden observarse la situación de los motores Tomansky y los diferentes puntos de sujeción de las cargas externas.

En agosto de 1985, la televisión de Moscú, en un programa dedicado a los trabajos del departamento de diseño de Sukhoi, incluyó unas cortas imágenes de la carrera de despegue y en vuelo del Su-27, que sería después en Occidente el FLANKER-A. El despegue parecía que lo efectuaba sin postquemador y durante la fase del vuelo, tanto los flaps del borde de ataque como los de salida y el tren de aterrizaje, se mantuvieron abajo.

Decididamente se había evitado la complejidad de la geometría variable en favor de una configuración subsónica supersónica optimizada. Esto permitía una adecuada resistencia conforme aumentaba el número de mach y la utilización de superficies móviles de borde de plano, junto a una buena relación sustentación/resistencia dentro de un amplio campo de ángulos de ataque. De ello podía deducirse una filosofía similar a la seguida en los F-16 y F-18 estadounidenses.

Las toberas de admisión recordaban a las del MiG-25 FOXBAT y

MiG-31 FOXHOUND, así como a las del BACKFIRE-C, situadas debajo de la extensión de la raíz del borde de ataque (LERX), si bien con una flecha muy pronunciada, de unos 60°, en sus paredes laterales; ello indicaba un diseño concebido para superar el Mach 2.0 y para dar al FLANKER las características de un caza ágil. El fuselaje, con un grosor máximo a la altura de la cabina, se iba estrechando hacia atrás para terminar en una sección amplia y horizontal en forma de cola de castor. De esta forma se pretendía reducir diversas resistencias inducidas que se habían experimentado anteriormente con salidas de gases más próximos.

Las superficies verticales y horizontales de la sección de cola, parecían seguir el modelo del caza americano F-14 TOMCAT, pero se diferenciaban de la

disposición adoptada para el FULCRUM. El plano horizontal de cola, era lo suficientemente grande para proporcionar un amplio volumen, mientras que las superficies verticales eran muy altas a fin de mantener una adecuada estabilidad direccional en maniobras de incidencia elevada.

Las patas del tren principal tenían una sola rueda, plegándose hacia adelante y el bloqueo lo efectuaban bajo el ala en la zona del encastre con el fuselaje, pero requerían unos carenados muy grandes en la cara inferior del plano. La pata de morro presentaba un aspecto llamativo, pues además de tener también una rueda única, su punto de pivote estaba muy adelantado a la altura de la parte anterior de la cabina y efectuaba la retracción hacia atrás.

Como era de esperar, el caza carecía de radar y la impresión que se obtuvo fue, además, de que

venía a coincidir con el dibujo presentado por el Pentágono, de que era una mala noticia para la OTAN. El Su-27 nacía diez años más tarde que el caza de superioridad aérea norteamericano F-15 EAGLE, era cierto, pero quizás por ello pudiera ser el mejor caza del mundo.

EVOLUCION DEL FLANKER

El desarrollo del Su-27 hasta la fase de producción en serie, presentó numerosos problemas que exigieron una gran imaginación y esfuerzos tecnológicos para resolverlos y obligaron a introducir diversos cambios en la configuración. Todo ello hizo que la entrada en servicio se retrasara hasta octubre de 1986, cuando cinco aparatos se

incorporaron por vez primera a una Unidad de la Voyska PVO (defensa aérea), ubicada en la península de Kola y otros diez FLANKER lo hacían a las fuerzas aéreas tácticas.

La versión actual en servicio se conoce en la OTAN como FLANKER-B y las modificaciones introducidas han podido conocerse gracias a las fotografías obtenidas por aviones de las Fuerzas Aéreas de Noruega, aunque alguna vez estos encuentros estuvieron a punto de causar un grave accidente, como ocurrió el 13 de septiembre de 1987. Fue precisamente en esa fecha cuando pudieron tomarse por vez primera las mejores fotografías del nuevo caza soviético, las cuales lo fueron desde un P-3B del 333 Escuadrón que fue interceptado por dos FLANKER-B, cada uno de ellos armado con seis misiles aire-aire de la última generación y en tres modelos distintos del AA-10 ALAMO.

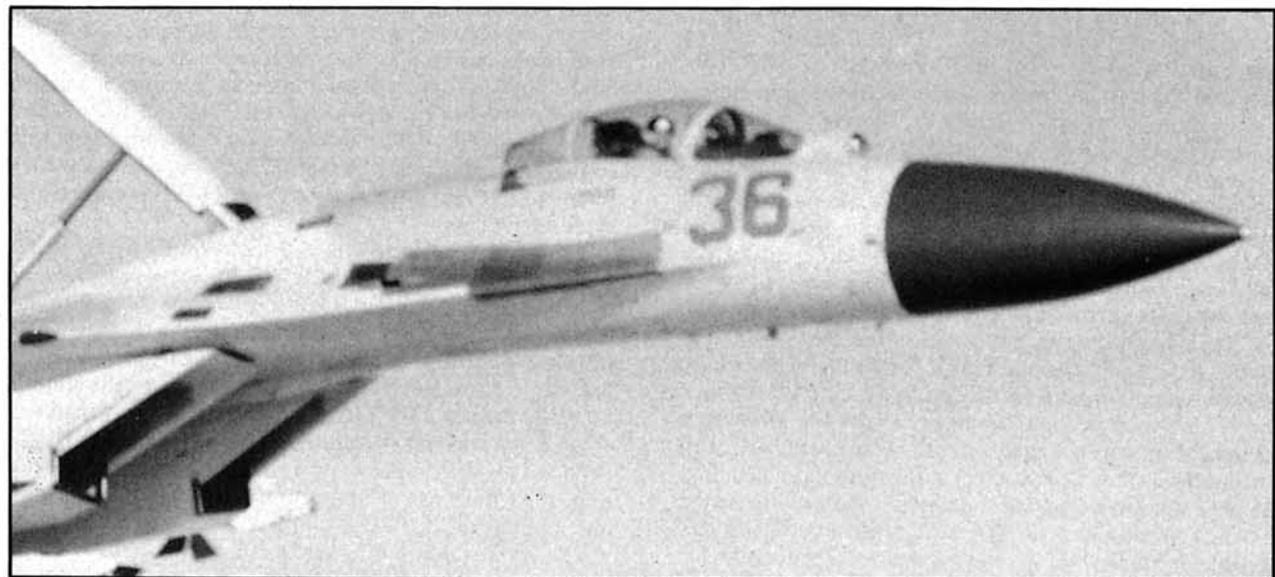
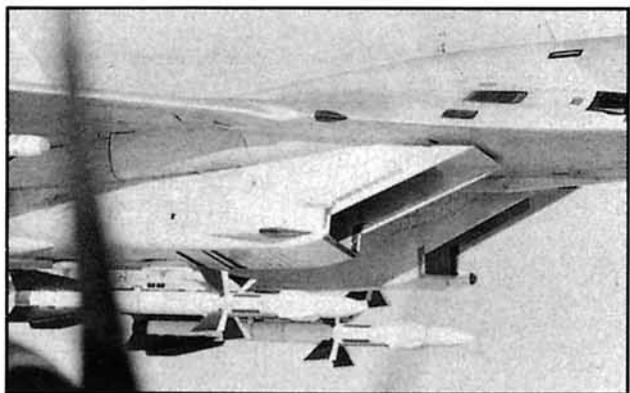
La configuración de la sección de cola se parece más ahora a la del



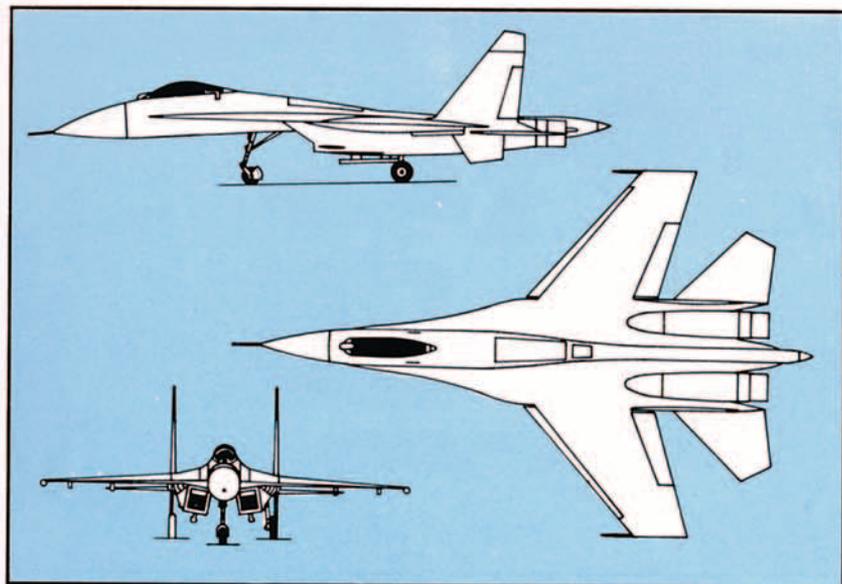
En este primer plano del FLANKER, tomado por un tripulante del P.3-B noruego, pueden distinguirse detalles muy concretos del avión. Delante de la cabina está el sensor de búsqueda y seguimiento de infrarrojos IRSTS. El piloto carece de visor en el casco, la visibilidad de la cabina es excelente y se puede observar el presentador "Head-up". Ya en el borde de ataque derecho, se encuentra el gran orificio del cañón y la zona reforzada, junto al fuselaje, para reducir los efectos de los gases.

FULCRUM, con los planos verticales y horizontales, montados como los primeros F-15 norteamericanos y los contornos de los timones siguiendo la típica forma soviética de puntas inclinadas. Para mejorar la estabilidad horizontal, se han introducido dos grandes aletas bajo la unión del fuselaje con los timones de profundidad, pieza móvil en todo su conjunto. El espacio situado entre las toberas de salida ha sido ampliado, lo que proporciona un volumen adicional para combustible, paracaídas de frenado o

Perfil de la tobera de admisión de flecha muy pronunciada, donde se ven los 19 orificios laterales de sangrado y parte de las persianas situadas en la base de la misma. Debajo, los dos misiles AA-10 ALAMO C de combustión lenta y guiado radar semiautomático. A la izquierda del todo y arriba, un misil ALAMO B de combustión rápida y guía IR.



El Su 27 tiene un morro de grandes dimensiones para alojar la antena de 100 cm. de diámetro del radar. Para volar a la velocidad del P.3-B, el piloto llevaba fuera el freno aerodinámico, cuyo tamaño puede distinguirse con claridad.



equipo diverso y reduce al mismo tiempo la resistencia de la onda supersónica.

Las primitivas puntas de plano redondeadas, han sido sustituidas por otras cuadradas a fin de facilitar la colocación de misiles aire-aire, con lo que se aumenta la capacidad de fuego del avión. Las alas tienen un perfil muy similar a las del F-15 EAGLE, una flecha casi idéntica de unos 45° en el borde de ataque y casi nula en el de salida, con lo que se obtiene una mejor eficacia de los flaps y alerones. Los LERX son de flecha más pronunciada y mejoran el comportamiento de las alas con grandes ángulos de incidencia, aumentan la sustentación y mantienen la estabilidad lateral. Tienen el inconveniente de que desestabilizan el avión en cabeceo, pero se contrarresta con el control automático de la inestabilidad, merced a los mandos eléctricos de vuelo. Los flaps del borde de ataque se extienden a lo largo de todo el ala y son controlados automáticamente en evoluciones cerradas, como pudo comprobarse durante la maniobra de interceptación al P-3B, indicando que sirven tanto como superficies móviles de maniobra, como de ayuda en el despegue y aterrizaje.

Detrás de la cabina, en el dorso del fuselaje, está el freno aerodinámico constituido por una sola pieza y es activado, también imitando al F-15, por un único y largo brazo hidráulico. La pata de morro se ha retrasado, pivotando ahora detrás de la cabina, pero retrayéndose

hacia delante, creyéndose que se ha incrementado su peso para facilitar el control en tierra en particular en condiciones de pista poco favorables. Las compuertas del conjunto del tren, producen un efecto de freno aerodinámico tal como en el Su-24 FENCER.

PLANTA MOTRIZ

Probablemente esté formada por dos turbofanos Tumansky R-32 de empuje estimado unitario de unos 134 KN (30.000 libras) con postquemador y de 80 KN con potencia seca. Esto puede deducirse de la documentación entregada a la FAI para que se certificasen cuatro records de subida obtenidos por un Su-27 FLANKER, especialmente preparado para ello y al que la Unión Soviética bautizó como P-42. El 27 de octubre de 1986 este avión, a los mandos del piloto de pruebas de Sukhoi, Viktor G. Pugachev, subió a 3.000 m. en dos segundos menos que el F-15 STREAK EAGLE y poco después, en noviembre, lo haría de nuevo hasta los 6.000 metros. El 10 de marzo de 1987, ahora pilotado por N. F. Sadovnikov, repetía el hecho, batiendo al F-15 en las subidas a 9.000 metros y a 12.000 m. registrando unos tiempos de 44 y 55,5 segundos respectivamente.

De las observaciones de las toberas de admisión se deduce que los turbofanos son de doble flujo y bajo índice de by-pass, algo más grandes que los Pratt and Whitney F-100, siendo su empuje también

superior. De aceptar la información facilitada a la FAI sobre el P-42, en la que se señalaba que el peso al despegue era de 31.110 lbs. (14.110 kgs.), la relación empuje/peso fue en aquellas circunstancias de 1.92.

Un aspecto llamativo de las toberas de admisión del FLANKER, es que en su diseño parece ser que no hubo ninguna preocupación por reducir el coeficiente de reflexión radárico, pues son conductos cortos y rectos hasta la zona anterior de los turbofanos y su configuración y localización constituyen excelentes reflectores bajo diversos ángulos. Están situadas debajo de las LERX, donde están protegidas de una serie de efectos negativos, tales como flujos asociados con grandes ángulos de ataque que podrían producir una disminución de potencia o pérdida de compresor. A velocidades subsónicas, el sistema de ondas de entradas de aire sin embargo es muy complejo, lo que ha obligado a innovaciones tecnológicas realmente imaginativas.

Las entradas de aire son de dos dimensiones y del tipo multiimpacto y con una rampa variable para mejorar las cualidades supersónicas. Es probable que estén perforadas con orificios de sangrado para disminuir las posibles pérdidas de la masa de aire por la interacción entre la onda de choque y la capa límite.

Al parecer existen una tomas auxiliares de aire con persianas de succión situadas en la base de las toberas de admisión y que se abren por presión diferencial a elevados regímenes de motor o a bajas velocidades para aumentar el rendimiento del caudal de aire. (Estas persianas fueron observadas abiertas durante las interceptaciones, cuando el FLANKER ceñía con el motor a elevada potencia velocidades moderadas y ángulos de ataque no muy altos). Una serie de 19 orificios situados en las paredes verticales de las tomas de admisión, permite el sangrado para disminuir posibles interacciones entre la onda de choque y la capa límite.

El sistema de persianas de cierre de las toberas de admisión y las tomas auxiliares de aire existentes en el Mig-29 FULCRUM, no se han instalado en el FLANKER por ser éste un avión concebido y diseñado para operar desde superficies preparadas.

Las toberas de salida son variables y del tipo multipétalo para obtener un máximo empuje, en particular a grandes altitudes y elevadas velocidades. El relativo generoso tamaño de las aletas o pétalos de la tobera, tiene el propósito de minimizar el efecto de resistencia subsónica posterior sin necesidad de tener que aumentar la potencia de los motores.

AVIÓNICA

Siendo su misión la superioridad aérea, debe disponer de un radar de mejores características que el del FULCRUM y dado el voluminoso espacio disponible se cree que la antena tiene un diámetro del orden de un metro, superior al de los cazas occidentales como en igualdad de condiciones el alcance de un radar está en función del diámetro de la antena, la frecuencia de exploración ha de ser más baja a fin de obtener un haz más estrecho que proporcione una mejor capacidad de separación y diferenciación de los objetivos dentro de un grupo de ellos. El radar está asociado al armamento principal del avión, el misil aire-aire ALAMO de guiado radar semi-activo, y tiene capacidad total de búsqueda, iluminación y bloqueo en todo el espectro de búsqueda y capacidad de fuego hacia abajo. Algunos especialistas especulan que es un radar Doppler de impulsos y que trabaja en la banda I (sobre los 10 GHz) y estiman su alcance en búsqueda alrededor de los 240 kms. y en seguimiento de un blanco, sobre los 185.



La versatilidad del Flanker le permite ejecutar tanto misiones de escolta y defensa aérea, como ataques contra superficie.

Debajo del morro, justo delante de la cabina, y también en la parte posterior del fuselaje están instaladas las antenas del sistema SIF/IFF. Las antenas del equipo de alerta de amenazas se encuentran en la parte inferior y hacia afuera de las toberas de admisión y en la cola, creyéndose que otras complementarias se encuentren empotradas en las LERX, como se deduce de unos parches dieléctricos de color negro existentes en sus uniones con los flaps delanteros.

Un sensor de búsqueda y seguimiento por infrarrojos (IRSTS) similar al del FULCRUM, instalado delante del parabrisas, le facilita la detección y bloqueo a distancias relativamente grandes para los misiles de guiado IR. En la cabina hay un presentador "Head-up" y se supone que también va equipado con un sistema de búsqueda de televisión, transpondedor ATC, radio altímetro, ILS, sistema automático de control de vuelo, ordenador de control de fuego, determinador de distancias láser, doppler y otras ayudas a la navegación.

ARMAMENTO

Un cañón de boca única de 30 mm. está empotrado en la LERX del plano derecho, con lo que además de evitar que los gases puedan afectar a la admisión del motor correspondiente, impide que el flogonazo perturbe el campo de visión del piloto.

Siguiendo la filosofía soviética de combinar para misiones de defensa aérea, aparte del cañón, misiles de guiado radar y por infrarrojos, el Su-27 puede llevar una mezcla de misiles aire-aire ALAMO (en sus versiones de guiado radar y por infrarrojos) y los conocidos AA-8 APHID y AA-11 ARCHER de guía IR para distancias más cortas.

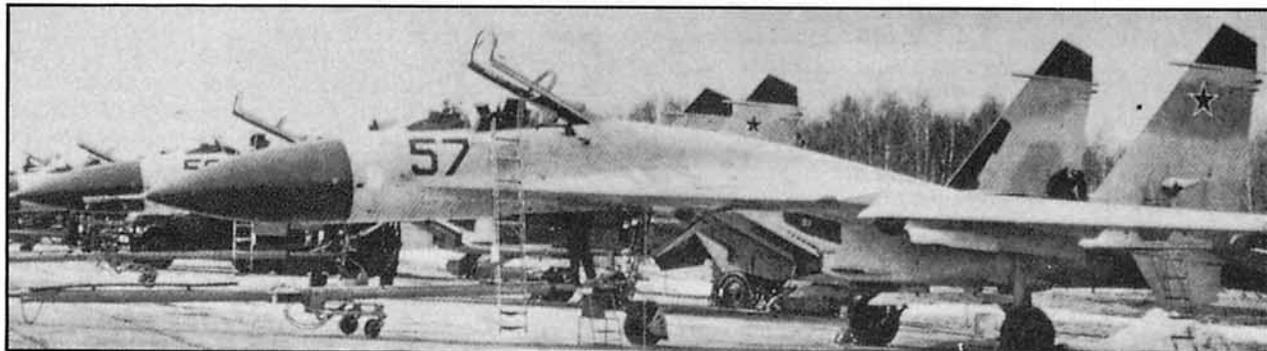
El FLANKER tiene diez estaciones para cargas externas, una en cada punta de plano, dos en la superficie inferior de cada ala, otras dos debajo de las góndolas de los motores y las dos últimas en tándem bajo el fuselaje central. Las situadas en las puntas de plano y parte exterior bajo cada ala están destinadas para los misiles AA APHID y ARCHER, aunque nunca se ha podido observar a estos misiles instalados en el avión. Las distintas versiones del ALAMO van situadas de la forma siguiente: El ALAMO A (combustión rápida y guiado radar semiactivo) en tándem bajo el fuselaje, la variante B (combustión rápida y guiado por infrarrojos) en los soportes ubicados en la parte central de las alas y el ALAMO C (combustión lenta y guiado radar semiactivo) en las estaciones colocadas en la parte inferior de las góndolas de los motores.

Además, los soportes situados bajo las alas o en el centro del fuselaje, pueden llevar distintos depósitos externos de combustible.

Pero las características del FLAN-



Un Su 27 rueda en una de las bases situadas en la Península de Kola.



Otros detalles del FLANKER pueden distinguirse en esta línea de un Escuadrón desplegado en el norte de la Rusia europea. Se estiman en unos 200 el número de Su-27 que en este momento ya están en servicio en la VVS o Fuerza Aérea Soviética.

KER le permiten ser utilizado en misiones contra superficie, pudiendo además de conservar el cañón y dos misiles APHID o ARCHER para autodefensa, transportar hasta 7.000 kilos de cargas externas de armamento diverso y depósitos de combustible, según los objetivos a batir.

CARACTERISTICAS

El FLANKER debe superar las especificaciones de velocidad y radio de acción de su predecesor el MiG-23 FLOGGER (Mach 2.3) como caza de superioridad aérea. Es mucho más rápido que el F-16 y el F-18 y también que el F-15 con armamento externo, siendo su aceleración transónica más franca, puesto que su diseño respeta mejor la regla del área. La velocidad máxima se cree que es de 2.200 km/h. a 11.000 m. y su techo operativo los 17.000 metros.

El radio de acción lógicamente varía según la configuración y perfil de la misión, pero puede afirmarse que oscila entre los 700 km. hasta un máximo de 2.000. Ello le permite ser el mejor escolta de los bombarderos de los ejércitos estratégicos soviéticos de Legnica y Vinnitsa, y en particular protege a los Su-24 FENCER en sus ataques contra los objetivos occidentales.

El FLANKER debe ser el caza más pesado del mundo, siendo en sus tres dimensiones mayor que el F-15 y similares a las del F-14. Su peso operativo es superior al del F-15, pues además del tamaño, sus formas son más complejas que las del caza norteamericano, su radar es mayor y también la carga militar. De todas formas no hay que olvidar que el titanio es el principal componente del EAGLE, por lo que su peso es muy bajo para sus dimen-

siones. El peso operativo del FLANKER debe ser del orden de las 33 a 34 toneladas métricas, si tenemos en cuenta los datos obtenidos de los vuelos de la versión antes citada del P-42 y de los 10 puntos de soporte de cargas externas.

La capacidad de combustible interna no puede precisarse, pero de la comparación de su aerodinámica con sus homólogos occidentales, el F-15 y el F-14, puede estimarse que pudiera ser cercana a los 12.000 litros.

Aunque es un avión pesado, sin embargo sus creadores han intentado darle la capacidad para el combate evolucionante del tipo F-16, aceptándose que un límite entre 8 y 9 g's es tecnológicamente viable. También la indicación de la agilidad del Su-27 puede deducirse de la relación empuje/peso y de su carga alar.

Un detalle que los ingenieros de Sukhoi han cuidado, ha sido proporcionar al piloto la máxima visión posible, de forma que hacia adelante no se vea afectada por el parabrisas, que es de una sola pieza. La cúpula es muy grande y transparente en su totalidad hasta el anclaje de los goznes traseros, con un solo aro

intermedio situado muy por detrás del asiento del piloto. Este se encuentra sentado con la cabeza y los hombros muy por encima del marco de la cabina, lo que junto a tres espejos montados en el aro delantero de la cúpula, hace que su campo de visión sea el sueño de todo piloto de caza. El asiento es lanzable y del tipo cero-cero.

Además de los prototipos o versión A y del caza en servicio, el FLANKER B, existe una variante de este último conocida como FLANKER B-2 y cuya existencia fue revelada en la primavera de 1988 por el contraalmirante Jefe de la Inteligencia Naval de los EE.UU. En opinión del marino norteamericano, la variante 2 será el caza embarcado del primer gran portaaviones soviético de 65.000 toneladas, que se está construyendo en los astilleros Nikolaiev en el Mar Negro. Se ha comprobado que existe una versión biplaza de entrenamiento, por lo que debería ser denominada FLANKER C.

Podemos concluir diciendo que el FLANKER tiene una silueta muy bella e impresionante y su línea general más moderna que las de los EAGLE y TOMCAT norteamericanos, pues el diseño del F-16 tuvo una gran influencia en los ingenieros de la TsAGI. Si hoy pudiera entrar en servicio en Occidente un nuevo caza de superioridad aérea, probablemente sus características y prestaciones serían las de este gran caza soviético. ■

Nota.—Cuando este artículo ya estaba en imprenta, acababa de comenzar el Salón Aeronáutico de Le Bourget, en el que por primera vez el FLANKER hacía su aparición pública en Occidente.

CARACTERISTICAS DEL SU-27 FLANKER

TRIPULACION	1 piloto
ENVERGADURA	14.70 m.
LONGITUD	21.90 m.
ALTURA	6.20 m.
PLANTA Molnz	2 turbotanques Tumansky R-32
EMPUJE unitario	134 KN con postquemador 80 KN sin postquemador
PESO MAXIMO AL DESPEGUE	33/34.000 kg.
RELACION EMPUJE/PESO	1.32
FACTOR DE CARGA MAXIMO	8/9 g's
VELOCIDAD MAXIMA	2.260 km/h.
TECHO DE SERVICIO	17.000 m.
RADIO DE ACCION	2.200 km.

Con objeto de posibilitar la separación del póster del despiece del SU-27 Flanker, se inserta en las páginas centrales de la revista.