



EL AMX y la Industria aeronáutica brasileña

LUIS CARLOS DE LACERDA ABREU LIMA,
Teniente Coronel de Aviación de la Fuerza Aérea brasileña

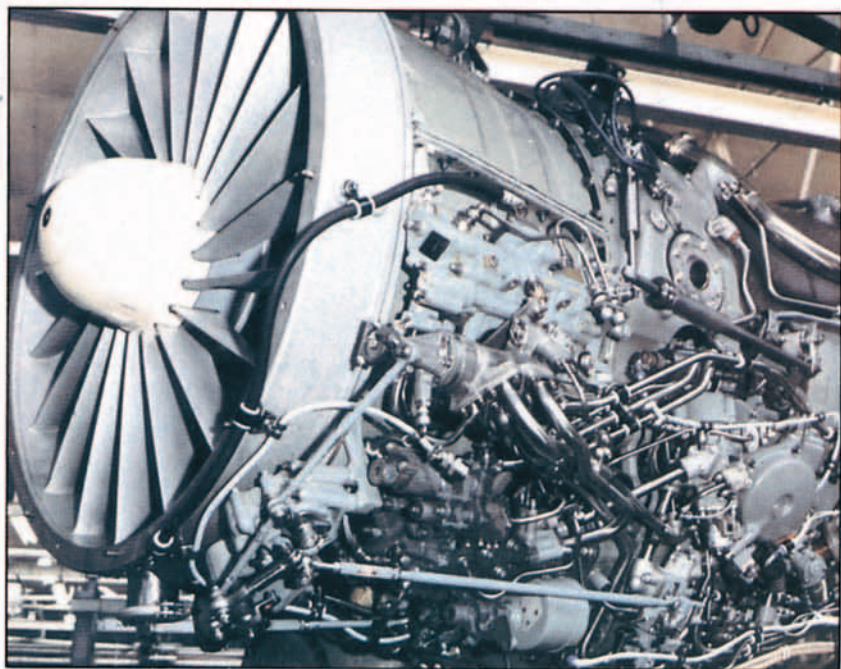
LOS altos costes de la construcción de los aviones modernos han hecho que fabricantes de grandes potencias integren sus recursos para desarrollar nuevos proyectos como ha ocurrido con el Concorde, Jaguar, Tornado y Airbus, construidos por empresas de larga experiencia aeronáutica. Brasil e Italia han seguido el mismo camino en la fabricación de un Caza Táctico, el AMX, considerado el avión de la década de los 90, cuya construcción está a cargo de la Embraer, de bandera brasileña y de

dos empresas italianas: Aermacchi y Aeritalia.

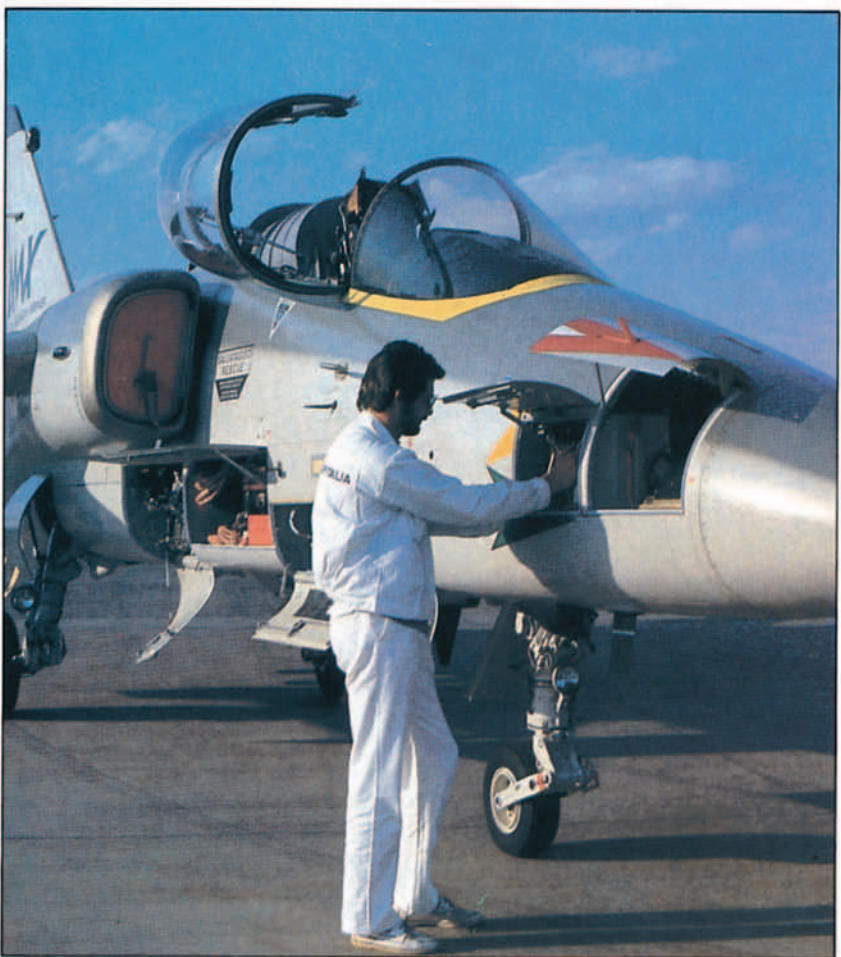
La novedad del AMX está en la participación, por primera vez, de un país considerado del tercer mundo en un proyecto multinacional para la construcción de un avión de tecnología avanzada. Para los italianos el proyecto aparece como un sustituto del versátil FIAT G-91Y que está llegando al fin de su vida de la Aeronáutica Militare Italiana. También significa para ellos nuevas posibilidades comerciales mientras que para los brasileños,

más que ventajas económicas, supone un gran avance tecnológico de la Embraer, que ya está entre las diez mayores constructoras del mundo en aviación general.

Todo empezó en 1974, cuando los dos países estudiaban la sustitución de sus aeronaves militares que se volvían anticuadas en la misma época. El G-91Y italiano y el Wavante brasileño ya no atendían a los nuevos conceptos del ambiente operacional. Los Estados Mayores italiano y brasileño tenían puntos coincidentes en las especificaciones



El AMX está propulsado por un Rolls Royce Spey MK807 Turbofan de 11.030 libras de empuje.



En el diseño del AMX se ha puesto especial énfasis en las características de mantenimiento del mismo.

técnicas que se aumentaron cuando Aeritalia definió las líneas básicas de su proyectado avión MB-340 que venía a satisfacer las exigencias de las Fuerzas Aéreas de Brasil e Italia. Como consecuencia, las dos empresas italianas llegaron a un acuerdo de cooperación en 1978, naciendo así el avión AMX, cuyas siglas están formadas por las iniciales de Aeritalia-Macchi-Experimental. Se formó finalmente un consorcio comercial entre ambos países, capaz de justificar la producción en serie del avión y se acordó que los beneficios de sus ventas serían repartidos por una empresa binacional, constituida específicamente para la comercialización del producto. Este está siendo distribuido a la Fuerza Aérea Italiana en este año de 1988, debiendo empezar la entrega a Brasil, a partir del próximo año.

DIVISION DE ESFUERZOS

Una característica particular de este proyecto es que se ha logrado una compatibilización en un solo avión compacto y versátil de las especificaciones técnicas de dos Ejércitos que operan en condiciones muy distintas. El programa inicial prevé la producción de 317 unidades, de las cuales 79 se destinan a la Fuerza Aérea Brasileña. Las responsabilidades fueron repartidas en un 30% para EMBRAER, 46% para AERITALIA y 24% para AERMACCHI, donde la empresa brasileña produce las alas, las entradas de aire, depósitos externos de combustible y pilones.

La versión italiana es más sofisticada en sus equipos electrónicos, al paso que al Brasil le conviene un avión más robusto, menos sofisticado y con mayor alcance. El "Ministerio de Aeronáutica" de Brasil ha especificado un Radio de Acción de 965 Km. con una carga militar mínima de 1.360 Kg., lo que exige soportes para depósitos de combustible en las alas, mientras que la versión italiana tiene un alcance de 335 Km., perfectamente aceptable para las dimensiones y gran número de bases existentes en aquel país.

Otra diferencia está en el armamento, toda vez que los italianos han utilizado más espacio en el compartimento delantero para la

EL AMX: FICHA TECNICA

DIMENSIONES

Envergadura:	8,874 m.
Longitud:	13,575 m.
Altura total:	4,576 m.
Via tren:	2,15 m.
Batalla tren:	4,74 m.
Superficie Alar:	21 m ²

PESOS

En vacío equipado:	6.700 kg.
Capacidad de carga:	3.800 Kg.
Peso máximo al despegue:	12.500 kg.
Peso típico despegue:	10.750 kg.
Peso normal aterrizaje:	7.000 kg.

ESTRUCTURA

La estructura del AMX ha sido diseñada con un criterio de modularidad a fin de facilitar el programa de fabricación entre los tres participantes. El plano es un cantilever clásico con una flecha de 31° en el borde de ataque y 27°30' a un cuarto de la cuerda. La estructura principal del plano está constituida por tres largeros e incorpora depósitos integrales. El borde de ataque incorpora flaps de doble ranura mientras que el borde de salida lleva flaps, alerones y spoilers, sirviendo estos últimos para control de vuelo y frenos aerodinámicos.

El fuselaje es de construcción clásica y está dividido en tres módulos principales: delantero, central y trasero.

El empenaje horizontal es totalmente móvil y su revestimiento está fabricado de fibra de carbono. El empenaje vertical también incorpora material compuesto.

Una estructura completa se ha fabricado para ser sometida a pruebas de fatiga.

SISTEMA

El piloto va acomodado a un asiento lanzable Maratin-Baker MK 10L (cero-cero) con una inclinación hacia atrás de 18°.

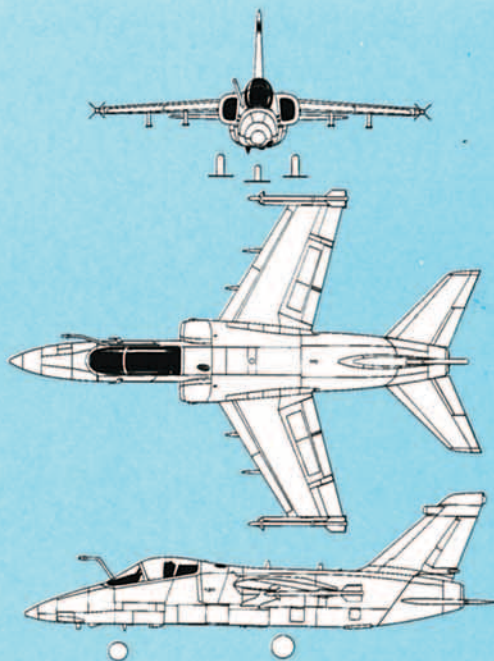
La aviónica del AMX es muy avanzada y puede considerarse de última generación, todos los sistemas están integrados a través de dos bases de datos y controlados por dos computadores de misión. El sistema ha sido diseñado con redundancia, capacidad de autocomprobación y potencial de crecimiento. Incorpora seis subsistemas principales que son: 1. Comunicación e identificación. 2. Navegación. 3. Sistema de puntería y gestión de armamento con un radar para telemetría fabricado por FIAR y un sistema de control de armas fabricado por Selenia. 4. Pantallas multifunción para presentación de datos. 5. Computadores de central del sistema y 6. Subsistema interno de Guerra Electrónica fabricado por Elettronica Spe.

PLANTA PROPULSORA

Un Rolls-Royce Spey MK 807 Turbofan sin programador de 49.1 KN (11.030 libras) de empuje. La capacidad de combustible es de 3.850 litros en fuselaje y planos y otros zoolitos en depósitos lanzables. Este motor es un derivado del Spey-MK 101 que equipa el Bucanner y del RB-183 MK 555 que equipa los Fokker F.28. Fue seleccionado porque, entre las disponibilidades existentes, resultaba globalmente como el más adecuado en técnicas de idoneidad, factibilidad y aceptabilidad. Es un turbofan de dos ejes con una baja relación de derivación, 0,85, diseñado para alcanzar un adecuado equilibrio entre fiabilidad, empuje y consumo de acuerdo con los requisitos de misión elegidos. Más de 5.000 Spey han sido fabricados con unas 30 millones de horas de funcionamiento, lo que confiere a este motor una gran madurez. El motor se fabrica bajo licencia por el consorcio italo-brasileño distribuyéndose la participación como sigue: 33% Fiat Aviazioni (que efectúa el montaje final), 25% Alfa Romeo, 13% Piaggio y 29% para la brasileña CIMA.

ARMAMENTO

Un cañón de 20 mm. M6 IAI con 350 cartuchos para la aviación italiana o dos DEFA 554 de 30 mm. en la versión brasileña. Dos estaciones en punta de plano para llevar misiles A/A de autodefensa tipo AIM-9L Sidewinder o MAA-1 Piraña. Dos puntos duros debajo de cada plano y uno en el fuselaje. Las estaciones interiores y la de fuselaje con capacidad para 907 kg. (2.000 libras) y la otras dos de 454 kg. (1.000 libras) con un total de 3.800 kg.

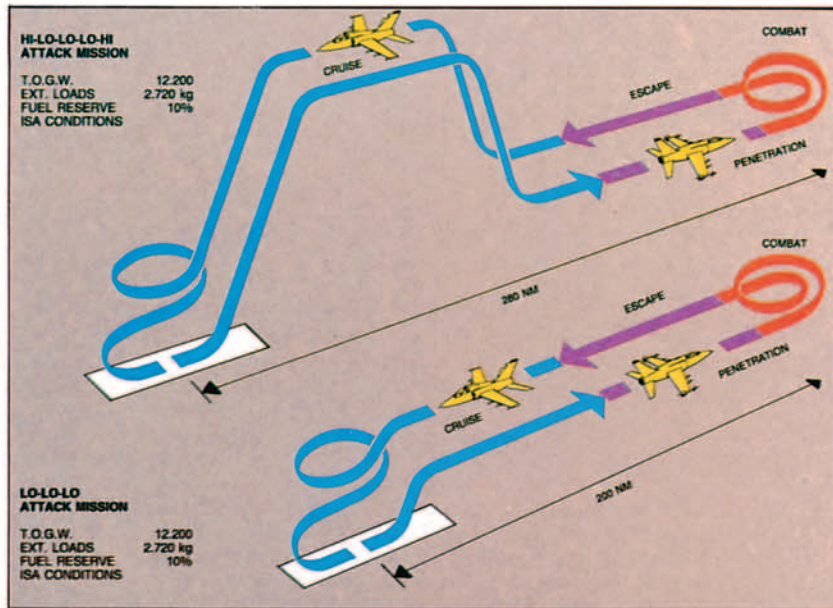


instalación de equipos electrónicos, posibilitando albergar sólo un cañón multitubo M61A-1, tipo Vulcan de 20 mm. de elevada cadencia de tiro, para hacer al avión más compatible con las exigencias del Teatro Europeo. El AMX, versión brasileña, porta dos cañones franceses DEFA de 30 mm., más adecuados para misiones de ataque a blancos de superficie. Una característica más de esta versión es que los lanzamisiles de punta de ala deben ser adaptables para lanzar tanto el "SIDEWINDER" americano como el misil "PIRANHA" brasileño. Se está probando, también, el misil anti-buque "KORMORAN" que proporciona nuevas posibilidades de utilización a los Mandos de la OTAN.

CARACTERISTICAS DEL AMX

El AMX fue proyectado para ser un caza táctico de la actual generación, equipado con un Turbofan Rolls Royce Spey de 5.000 kg. de empuje. Entre las diferencias exigidas por las operaciones en territorio brasileño, está la capacidad de operar desde bases de redespigue con infraestructura pobre, sin ayuda externa y para ello, está equipado con una unidad de potencia auxiliar (APU).

Robusto y elegante con buena visibilidad para el piloto, tiene un sistema de radar con dos avanzados ordenadores digitales, desarrollados y programados, que le tornan en un avión inteligente con grandes posibilidades de éxito en todas las situaciones de combate. Datos digitales redundantes controlados por dos computadores de gestión y procesado independiente garantizan una integración de sensores que permite la navegación precisa y la operación del armamento disponible. Está equipado con cámaras especiales de reconocimiento y sistemas EGM, además de la gran variedad de armamento que le caracterizan como aeronave propia para misiones de combate a altas velocidades subsónicas a baja cota y en cualquier condición atmosférica, pudiendo operar desde pistas no preparadas. Esas cualidades hacen del AMX un poderoso sistema de Armas en misiones de Apoyo Táctico, Interdicción Aérea, Ataque Aire-Mar y Reconocimiento Armado.



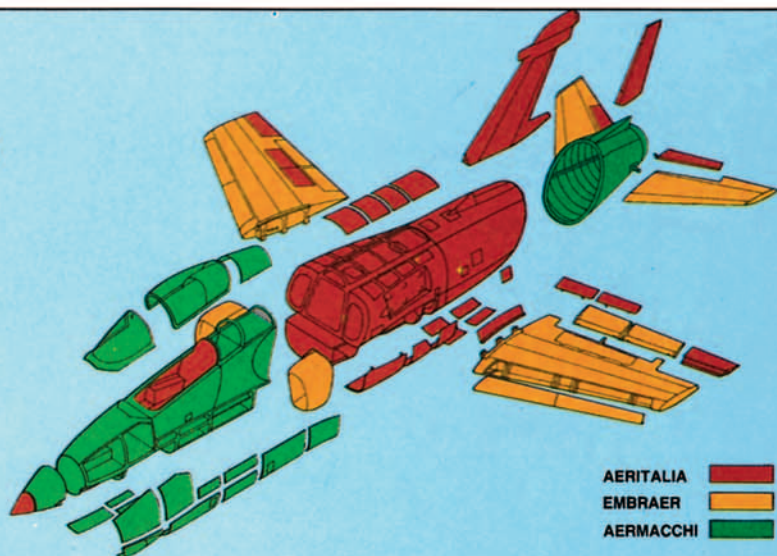
Instalaciones de la Embraer (Empresa Brasileira de Aeronáutica, S.A.)

LA EMBRAER Y EL MERCADO INTERNACIONAL

Hemos dicho al inicio de este artículo que una particularidad del proyecto era la participación por primera vez de una empresa de un país que abarca una de las mayores deudas externas, considerado del tercer mundo. La verdad es que la EMBRAER está enseñando los colores del Brasil a más de 40 países, con un número superior a 500 aviones que operan en los 4 continentes, en países como Burkina Fasso, Alemania, Estados Unidos, Francia y otros.

La Embraer es una empresa de 19 años de existencia, que desde su inicio, con la fabricación del Avión Bandeirante, ha introducido en nombre del Brasil entre los 25 con tecnología aeroespacial. Hoy, el Bandeirante (EMB 110) tiene tres configuraciones operando en la Fuerza Aérea Brasileña: transporte de personal, de cargo y una versión de Patrulla. Al ganar el concurso para la venta del avión de entrenamiento avanzado —TUCANO— para la "Royal Air Force" de Gran Bretaña y del Brasil para líneas regionales de los Estados Unidos, ha demostrado estar capacitada para produ-

EL CONSORCIO ITALO-BRASILEÑO PARA EL DESARROLLO Y FABRICACION DEL AMX



AERITALIA ■■■
EMBRAER ■■■
AERMACCHI ■■■

EL 21 de marzo de 1980 se firmó, en Brasilia, un acuerdo de cooperación entre los gobiernos de Italia y Brasil para fijar las bases generales del programa, fijándose un mínimo de 266 aviones (187 para la Aeronáutica Militar Italiana, AMI, 79 para la Fuerza Aérea Brasileña, FAB). La AMI ha tratado de explotar la experiencia ganada en otros programas de desarrollo multinacional, (Tornado principalmente) para organizar la dirección del programa AMX de forma sencilla y barata. Para ello cada empresa participante es totalmente responsable del diseño, desarrollo, pruebas y fabricación de la parte del proyecto de que es responsable. Así, Aeritalia lo es para el fuselaje central, el empenaje vertical, los sistemas instalados en el fuselaje delantero, componentes del plano y el revestimiento de fibra de carbono de la cola; AerMacchi para las partes trasera y delantera del fuselaje y Embraer, el plano, el empenaje horizontal y los depósitos lanzables.

A nivel industrial se ha constituido un Comité conjunto de Dirección (denominado CDC, Comitato Direttivo Congiunto) que es responsable de la supervisión técnica e industrial de todo el programa. Este comité está asistido por grupos permanentes: Grupo Conjunto de Gestión del Programa, Grupo de Integración técnica y Grupo de Operaciones de Vuelo. El Grupo Conjunto de Gestión del Programa es responsable de la dirección general del programa y de asegurarse que se cumplen los requisitos militares del Estado Mayor del Aire. El Grupo de Integración técnica asegura que la configuración del sistema de armas corresponde a las especificaciones de los requisitos militares y de las directivas emanadas del CDC. El Grupo de Operaciones lleva la dirección de todo el programa de ensayos en vuelo. A su vez la AMI y la FAB han creado un Comité Militar Conjunto que trata directamente con el CDC. Con esta simple organización se ha tratado de evitar la proliferación de grupos de trabajo, reuniones y el elevado coste de gestión de un programa multinacional.

PROTOTIPOS

Para el programa de desarrollo se han utilizado 6 prototipos (de hecho 7 pues el prototipo número 1 que efectuó su primer vuelo el 15 de mayo de 1984, se destruyó durante su quinto vuelo el 1 de junio de 1984 y fue sustituido por otro). El primer prototipo brasileño (A-04) voló el 16 de octubre de 1985 en las instalaciones de Embraer. El programa de ensayos en vuelo se está llevando a cabo simultáneamente en tres instalaciones: Caselle de Aeritalia, Venegono de AerMacchi y Sao Jose dos Campos de Embraer; todas las instalaciones tienen equipos similares para dar una gran flexibilidad al programa y evitar cualquier retraso. En total se han realizado unos 800 vuelos de prueba acumulándose unas 1.400 horas de vuelo. El primer avión de producción será entregado al centro de ensayos durante 1988 para ser sometido a un ciclo de pruebas para validar el producto final.

EL CONSORCIO INDUSTRIAL

Para llevar a cabo el programa AMX se han activado tres cadenas de montaje (dos en Italia y una en Brasil) con una cadencia de 6 aviones/mes. Además de la versión básica se están estudiando otras como un doble mando para entrenamiento y transformación, versiones antibuque y bi-plazas de ataque todo tiempo. Como se ha indicado las tres principales compañías aeronáuticas que intervienen en el programa son: Aeritalia, AerMacchi y Embraer. Aeritalia es el mayor grupo aeroespacial italiano que emplea unas 14.500 personas interviniendo en importantes programas militares (G 222, Tornado, AMX, EAP, EFA) y civiles (B767, MD 80, ATR 42, etc) además de intervenir en programas espaciales (Spacelab, Columbus, L/SAT, etc.) y todo tipo de actividades aeronáuticas (mantenimiento, RPV, motores, etc.).

AerMacchi es una empresa italiana especializada en el campo de aviones ligeros de ataque y entrenamiento. Emplea unas 2.500 personas y su producto actual más representativo es el entrenador MB 339. Es además subcontratista de otros programas como el Tornado, G 222 y otros.

Embraer, Empresa Brasileira de Aeronáutica, S.A. es una joven pero con gran experiencia industrial aeronáutica, emplea 8.000 personas y ha producido más de 3.240 aviones desde su fundación hace 19 años. Hoy, Embraer, tiene en producción cinco tipos de aviones de diseño propio con productos que han tenido éxito en el mercado internacional como en entrenador militar EMB 312 "Tucano" y el bimotor de uso general EMB 121 "Xingú".

A los 266 AMX previstos inicialmente han de sumarse otras 51 adiciones que, en su versión biplaza, ha mostrado interés la Aeronáutica Militar Italiana. Para la producción del AMX se emplearán unos 60 millones de horas de trabajo.



EMB 110 Bandeirante



EMB 120 Brasília



EMB 111 Bandeirante



CBA 123

cir aeronaves conforme a las más recientes exigencias internacionales.

Además del complejo de "SÃO JOSE DOS CAMPOS" en SÃO PAULO (Brasil), abarca en su estructura orgánica otras dos empresas responsables de la fabricación de aviones pequeños y de un avión agrícola. En los Estados Unidos, la EMBRAER mantiene una subsidiaria, ubicada en Florida y una filial en Francia, destinadas a apoyar las operaciones comerciales y de asistencia técnica en los mercados de América, Europa y Oriente.

Con el propósito de mantener la competitividad en el mercado aeronáutico, la empresa se ha lanzado al desarrollo de nuevos proyectos. El primero ha sido el Tucano, que incorporó algunas innovaciones, a destacar: el empleo de la propulsión turbo-hélice, asiento eyectable, palanca única, bajo coste operacional y con características de un reactor. Por ello ha ganado, muy pronto, las preferencias de las Fuerzas Aéreas del mundo entero con más de 500 unidades ya comercializadas.

Otro avión de nueva generación

de Embraer es el BRASILIA (EMB-120) con capacidad para 30 pasajeros, presurizado, poco ruidoso y veloz, que con una aviónica actualizada le permite operar en los más sofisticados aeropuertos. Extendiendo sus metas hacia el futuro, otro avión de pasajeros está siendo producido a través de un consorcio binacional con Argentina, para ser comercializado a partir de 1990. Se trata del CBA 123, en que la empresa brasileña estará encargada del 70% del proyecto y que plantea por primera vez la filosofía de "familia" para aviones de porte medio, ya que parte del fuselaje y de la cabina de pilotaje serán derivadas del Brasília, lo que se traduce en una gran ventaja para los operadores de este avión, por la economía que suponen el entrenamiento y el mantenimiento de la nueva aeronave. Otra novedad del proyecto será el grupo moto-propulsor situado en la cola del fuselaje y un perfil de ala crítico que le proporcionará una velocidad superior a los 600 Km/h.

Números que traducen la realidad de la industria aeronáutica brasileña y que dispensan mayores co-

mentarios, son los productos distribuidos y la facturación de la EMBRAER. En 1984 fueron entregados 194 aviones al mercado nacional y 38 al exterior, con 74,3 millones de dólares en exportaciones y un total de ventas de 128 millones. En 1988, la facturación total a recibir será de 600 millones, siendo 400 millones de dólares las exportaciones.

Los dirigentes de la empresa mantienen una filosofía de que para mejorar la situación económica del Brasil, es necesario exportar productos de alta tecnología y óptima calidad. Mientras tanto, al avanzar la tecnología no se puede olvidar la realidad brasileña. La industria aeronáutica como componente del Poder Aeroespacial Brasileño está en consonancia con las Directivas del "Ministerio de Aeronáutica" en la persecución de los Objetivos Aeroespaciales, entre los cuales está la autosuficiencia en la producción de sus Sistemas de Armas. Los éxitos alcanzados en los 19 años y los grandes saltos tecnológicos demuestran que la EMBRAER está en una senda correcta. ■