

La Aviación civil en Le Bourget 89

MARTIN CUESTA ALVAREZ,
Ingeniero Aeronáutico

VAMOS a exponer para nuestros lectores lo más destacado que hemos visto, oído o leído en relación con el amplísimo campo de la aeronáutica civil, y que hemos dividido en cinco áreas: las grandes aeronaves comerciales; los aviones regionales; los aviones de negocios o del tipo ejecutivo; la Aviación General, y los grandes aviones supersónicos e hipersónicos.

LA AVIACION COMERCIAL DE GRANDES AERONAVES

Aquí, nuestro punto de mira estaba claro. Había que visitar, y a ser posible ver los vuelos de aviones salidos de las factorías de Airbus Industrie, Boeing, McDonnell Douglas y las rusas de los Antonov, Tupolev e Ilyushin.

Airbus Industrie

Ha hecho un gran despliegue de noticias, en estado de ser pronto realidades, de entre las cuales destacan:

— La fabricación de una versión alargada del avión hasta ahora el más pequeño de la familia, el A320, y que recibirá la denominación de A321-100. Transportará entre 180 y 200 pasajeros, costará entre 43 y 45 millones de dólares, frente a los 35 a 40 millones que vale el A320.

El A321 tendrá 2500 MN de radio de acción; 500 menos que los A320-200, esto es, llevará más pasajeros a distancias menores, pero que resulta idóneo para la demanda de pasaje y distancias intereuropeas e incluso del Próximo Oriente.

— Otra noticia a resaltar es que en el Stand de MBB de Alemania Federal, y que pertenece al Grupo Airbus, hemos visto una gran maqueta a considerable escala (pudiera ser 1/20) de un A300, que está en fase de estudio, para que el avión sea propulsado por hidrógeno líquido. Sería en principio un avión

demostrador de 1000 MN de radio de acción. Ahora el manejo de hidrógeno líquido se conoce mucho más que cuando hace diez años se suspendieron las pruebas que Lockheed estaba haciendo con este revolucionario modo de propulsión. De hecho, en la Unión Soviética está volando en pruebas un Tu-155 propulsado por tres motores NK-88, y de apariencia similar al B 727, que quema hidrógeno, tras volatilizarlo desde los tanques en donde se almacena a -170° C.

Boeing

— Tres días antes del comienzo de Le Bourget 89, Boeing hacía el "roll-out" del primer Boeing 737 de la serie 500, noticia ampliamente difundida en el Salón.

La rama de aviones B 737 es la más extendida, con sus versiones -200, -300 y -400, hasta ahora que se incorpora el -500.

El primer vuelo de pruebas se habrá hecho en julio. Se espera la certificación y primera entrega para

marzo de 1990. Southwest de USA y SAFE de Noruega serán las primeras Líneas Aéreas que operarán con este avión.

— En enero de este año era entregado a la Northwest el primer B 747 de la serie 400, el mayor avión comercial del mundo occidental, y el día de la inauguración de Le Bourget 89, Boeing tenía ya pedidos que sobrepasaban la cifra de 200.

— Boeing estudia en la actualidad un proyecto de avión, que será de tamaño intermedio entre los 767-300 y 747. Podría obtener (según manifestaciones de Boeing en Le Bourget), el certificado para operar a partir de 1995.

McDonnell Douglas

Ha difundido en Le Bourget 89, el desarrollo de sus programas de producción de aviones de las series 90's, y que lanzará en gran escala a partir de 1990:

MD - 91 V : 144 pasajeros y 4.422 Km. de radio de acción.



El MPC 75 es un programa iniciado recientemente para producir este avión regional del Consorcio MBB de Alemania y CATIC de China.

MD - 92 V : 165 pasajeros y 3.841 Km. de radio de acción.

MD - 93 V : 180 pasajeros y 3.302 Km. de radio de acción.

McDonnell Douglas está realizando ahora encuestas a las Líneas Aéreas sobre el motor que desean que propulse los MD-90's.

Antonov, Tupolev e Illyushin

Aviones, miembros de estas tres familias de la Industria Aeronáutica Soviética han estado en París, y de llegar a ser realidad las recientes manifestaciones de Mijail Gorbachov, que ha dicho se reducirá fuertemente la producción de aviones militares (en un 50%) y que esa reducción será sustituida por la fabricación de aviones comerciales, a partir de 1991, grandes aeronaves comerciales entrarían en competición técnica y comercial con Europa y USA.

— El Antonov 225 "Mrya", que se ha mostrado en París, es el mayor avión del mundo en la actualidad. Llegó a Le Bourget portando sobre él la lanzadera espacial soviética Buran, tras haber sido escoltado por cuatro Mirage de la Fuerza Aérea Francesa al entrar en el espacio aéreo francés. En su vuelo sin escalas invirtió 3 horas y media desde Kiev a Le Bourget, tras sobrevolar Polonia, Checoslovaquia y el sur de Alemania.

El An 225 tiene un radio de acción de 4.500 Km. con carga de pago de 200 Tm. Las dimensiones interiores del fuselaje en disposición de carga son tan grandes como 43 metros de largo; 6.4 m. de ancho y 4.4 m. de alto.

El Mrya que tiene un gran parecido con el An 124, lleva 6 motores, en tanto que el Ruslan lleva 4. Los motores son Lotarev D-18T, de 23.400 Kg. de empuje cada uno. En los pocos servicios efectuados por el An 225 hasta ahora, entre la tripulación técnica y auxiliar son un total de 23 los que intervienen en las operaciones de vuelo del avión.

— El Tupolev Tu 204, que ha estado en Le Bourget 89, es un bimotor que puede hacer la competencia a aviones occidentales como los europeos A 310 - 200 y A 320, o los americanos B 757-200, B 737-300 y a la familia de los MD-80's. Tiene capacidad para 200 pasajeros.

— Igualmente, el Illyushin 96-

300 que también ha estado en París, es un avión cuatrimotor que puede competir con aviones occidentales como los norteamericanos MD-11 (trirreactor), y los de cuatro motores B 747-400 y el B 767-200, y los europeos del Consorcio Airbus grandes como el bimotor A 300-600 y el futuro A 340. Tiene capacidad para 300 pasajeros.

Los motores tanto del bimotor Tu-204, como del cuatrimotor Illyushin 90-300 son del tipo turbofan Soloviev PS-90 A de 16.000 Kg. de empuje máximo al despegue, que tienen un consumo específico superior a motores como los CFM 56-A1 y PW 4000 y son también algo más pesados. En todo caso son

que hasta hace pocos años se les llamaba "commuter" o de "tercer nivel". Nosotros vamos a definirlos no por su capacidad de pasajeros o carga sino de una manera que se adapte mejor al concepto de región: su radio de acción puede estar entre las 1.500 MN de los mayores y las 500 MN de los pequeños, ambos límites aproximados, asociados los grandes a capacidad de pasajeros entre 75 y 100 y los pequeños entre 20 y 50.

Sin lugar a dudas, ha sido en el área de los aviones regionales en donde hemos comprobado más novedades, que de algunas de ellas hemos tenido noticias en el propio Le Bourget. Las enumeramos así:



El SAAB 2000, proyecto de avión regional de Saab-Scania, de Suecia, que volará a principios de 1992.

dos aviones comerciales buenos y modernos. El Tu-204 hizo su primer vuelo el 2 de enero de este año, y dos meses después, lo hizo el Il-96-300.

Se están estudiando aviones derivados de éstos, con motores Lotarev D-187, como los que propulsan el Ruslan y el Mrya, con menores carga de pago y considerablemente mayor radio de acción. Ahora están próximos a las 4.850 MN y se desean alcanzar 8.000 MN.

LA AVIACION REGIONAL, EN LE BOURGET 89

Bajo el nombre genérico de aviones regionales se conocen aquellos

El MPC 75

Nacido de la formación de un consorcio germano-chino en diciembre de 1988, formado entre MBB de Alemania y CATIC de China; MBB tiene una participación del 80%, y CATIC del 20%. El presidente de la Compañía es alemán, y el vicepresidente chino.

El MPC 75-200 es un avión de capacidad de 80 pasajeros, propulsado por dos motores Allison 501 de 11.800 libras de empuje cada uno, que podrá alcanzar 1.500 MN volando a 39.000 pies, a número de Mach 0,76, con una carrera de despegue de 1.680 m. en campos de altitud media 2.000 pies (Barajas está a 2.002 pies), y temperaturas ISA + 15° C.

La certificación del avión está



El Canadair RJ (Regional Jet) para 50 pasajeros que iniciará su programa de pruebas en vuelo mediado el año 1991.

programada para octubre de 1995, y las primeras entregas para la primavera de 1997.

El Saab 2000

Este avión de Saab-Scania, de Suecia, fue presentado (el proyecto) a la prensa en Le Bourget 89, la tarde del sábado 10 de junio, y a los profesionales durante toda la semana del lunes 12.

Es un avión de 27.500 libras de peso máximo, con capacidad para 50 pasajeros, y para el cual Saab-Scania está evaluando y comparando entre sí tres motores diferentes: el PW-130; el Allison GMA 2100, y un motor derivado del T-406, turbohélice militar que propulsa el Bell-Boeing V-22 "Osprey".

El radio de acción del Saab será de 1.250 MN, con 50 pasajeros.

El comienzo de la fabricación del prototipo, está programado para enero de 1990, el primer vuelo para principios de 1992, y la certificación para un año después.

Aerodinámicamente ha sido diseñado para velocidad de crucero de 400 nudos, si bien se limitará a

360 nudos en beneficio de la disminución de ruido dentro del avión, especialmente de tipo aerodinámico.

El Canadair RJ (Regional JET)

Durante los días del Show de Le Bourget 89, la Industria Aeronáutica Canadiense estaba celebrando el 80° Aniversario de su nacimiento.

Con un Pabellón cubierto entre los dos de mayor espacio —USA y la URSS—, Canadá presenta en cada nuevo Salón, siempre, un avance de su tecnología aeronáutica.

Este año ha anticipado la noticia de la puesta en marcha para el desarrollo del Canadair RJ, cuyo anuncio oficial tendrá —habrá tenido— lugar en el International Air Show Canadá, en Abbotsford, Vancouver, entre los días 9 al 13 de agosto.

El Canadair RJ será un avión para 50 pasajeros, cuya unión al fuselaje está prevista para septiembre de 1990, en el primer prototipo y para diciembre el segundo. El programa de vuelos de prueba se iniciará mediado 1991; la certificación por el Departamento de Trans-

portes de Canadá, para la primavera de 1992, y en esas fechas también por la FAA de USA. Las entregas a las Líneas Aéreas comenzarán en 1994/1995, con una producción de 48 aviones por año.

El BAE 146-200 QC (Quickly Convertible)

Ha estado en París, este avión que puede acomodar entre 85 y 94 pasajeros, pudiendo convertirse rápidamente en "carguero" y transportar en "containers" standarizados hasta 10 Tm. de carga.

Tras la exposición en París, ha iniciado un amplio "tour" por las principales ciudades de Europa Occidental y Oriental. Para finales de año entrará en servicio con Ansett, de Nueva Zelanda.

Está propulsado por cuatro turbobofans Textron Lycoming ALF 502 R-5 de 3.161 Kg. de empuje cada uno, de muy bajo consumo (2.270 litros/hora).

El Jetstream 41

Desarrollado por BAe, es una versión mejorada del BAe Jetstream 31, de ya probada experiencia.

Estará propulsado por dos turbobofans Garrett TPE 331-14 GR/HR de 1.500 SHP cada uno, y tendrá capacidad para 30 pasajeros.

El primer vuelo del Jetstream 41, está programado para comienzos del verano de 1991, y las primeras entregas para el otoño de 1992.

Los aviones se fabrican en Prestwick, Escocia, y la inversión en el proyecto alcanza 130 millones de libras.

El Embraer EMB-145

Embraer, de Brasil, ha anunciado en Le Bourget 89 el lanzamiento de este nuevo avión, para 45 pasajeros, versión alargada del Embraer 120 "Brasilia", y que incorporará la tecnología de éste, combinada con la del CBA-123, del Consorcio Embraer de Brasil y FAMA de Argentina. El CBA-123 está ahora en programa de pruebas, propulsado por dos turbobofans Garrett TPF 351-20.

El Nusantara 250

El ingeniero B. J. Habibie, de IPTN, cuya base está en la Isla de Jáva, ha anunciado oficialmente en Le Bourget, el lanzamiento del programa Nusantara 250; un biturbo-



El BAE QC (Quickly Convertible), mostrado en París. Tiene capacidad para 94 pasajeros, y puede ser transformado rápidamente a versión de carga.



Avión de utilización regional, de 30 pasajeros, que comenzará sus vuelos de prueba en el verano de 1991.

hélice para 50-54 pasajeros, de ala alta, diseñado para un peso máximo de 39.500 libras, 300 nudos de velocidad de crucero y 8.000 MN de radio de acción.

El DMAV (Dual Mode Air Vehicle) de Japón y USA

Desarrollado por el Grupo Ishida de Japón y el DMAV de Arlington (USA), se han proporcionado en París especificaciones del avión identificado como TW-68, ofertado para utilización civil o militar, en versiones de pasajeros (9 a 16) y de carga.

Tras un extenso programa de pruebas en túnel aerodinámico, el prediseño de la estructura y sistemas funcionales se espera concluya a principios de 1990, con un desarrollo del prototipo de al menos dos o tres años.

El TW (Tilt Wing), respondiendo a esta denominación, tiene el ala basculante con los motores que soporta. Viene a ser un "Osprey" en el que bascula además el ala, configuración ésta que en aviones pequeños como éste aún cuando no exento de dificultades aerodinámicas y mecánicas, puede ser relativamente factible.

Una maqueta a escala del TW-68, ha estado expuesta en Le Bourget 89, en el Pabellón de Japón.

El Let L-G10, de Checoslovaquia

Este biturbohélice de 40 plazas, que empezará a entregarse en 1991, como dato de interés comercial digamos que ya hay 600 pedidos en firme, siendo la Compañía lanzadora la rusa Aeroflot.

El prototipo del L-G10 voló el

pasado diciembre, tras un proceso de diseño y fabricación iniciado en 1984.

Aparentemente tiene una pequeña reminiscencia con el ATR 42 de Aeritalia/Aerospaziale y con el CN-235 de CASA-NURTANIO, todos ellos de ala alta, turbohélices y con el tren de aterrizaje retráctil en el fuselaje. Aún cuando se trata de un avión de los Países del Este de Europa, los motores para los aviones de producción podrían ser de General Electric o Pratt Whitney.

El prototipo presentado en París está propulsado por dos turbohélices M-602 de 1.600 SHP cada uno, y hélices de cinco palas, ambos, motor y hélices son checos.

La Compañía LET tiene una experiencia muy alentadora: en 20 años ha vendido 900 aparatos LET, modelo 410, que están la mayoría en servicio en la Unión Soviética, Bulgaria, Checoslovaquia, Dinamarca, República Democrática alemana, Hungría, Libia y Polonia.

AVIONES DEL TIPO EJECUTIVO

No ha sido este área de los aviones civiles destacada por relevantes innovaciones que pudieran haberse presentado en Le Bourget. En mi opinión, la razón hay que buscarla en los altos precios de los aviones y el aumento de tráfico de los grandes aviones comerciales y aún más de los regionales, lo que hace que operaciones empresariales que precisan de la rapidez de los desplazamientos queden cubiertas con aviones regionales cuyos radios de acción son sensiblemente iguales a los del tipo ejecutivo o de negocios. No obstante escribimos para nuestros lectores lo que consideramos como más destacado en Le Bourget 89.

El Beech Starship

Han sido varios los años de retraso transcurridos hasta que se ha dado luz verde para operar este avión-modelo de los "ejecutivos" con planos "canard".

No obstante, aun cuando está certificado por la FAA, se le ha impuesto la condición de subsanar las interferencias en las comunicaciones que aparecen cuando el avión vuela en las proximidades de centros generadores de fuertes campos magnéticos, como son emisoras de radio o TV. Beech ha manifestado, que un mayor aislamiento en el cableado del avión y en los equipos de aviónica, eliminará el problema, y que se invertirán aproximadamente 90 días en dicho trabajo.

El Gulfstream IV

Un Gulfstream IV ha estado en Le Bourget, y su "cockpit" mostrado en el Pabellón US. El cockpit es una



El Let L-G10, checoslovaco, avión del tipo de utilización regional, del cual ya hay pedidos 600 unidades.

maravilla de presentación con todas las indicaciones en seis pantallas desarrolladas por el Grupo de Sistemas de Vuelo de Honeywell's Sperry.

El Gulfjet

Gulfstream Aerospace ha mostrado en París una maqueta que "sólo le faltaba volar" del nuevo



Cockpit del Gulfstream IV, mostrado en el Pabellón USA de Le Bourget 89.

avión Gulfjet para 6 a 8 plazas, y que será propulsado por dos motores Williams/Rolls Royce Fanjet.

El Gulfjet se espera sea certificado en 1991 y las entregas comenzarán en 1992. Su precio es de 2 millones de dólares.

El Leopard

En Inglaterra British Aerospace está desarrollando el Leopard, un birreactor ligero de cuatro plazas, propulsado por turborreactores Noel Penny NPT 754, turbofans. El avión espera su certificación para comienzos de 1990, y costará, aproximadamente, 700.000 dólares.

El Cessna Citation V

El nuevo Cessna Citation V ha hecho una parada en el Show de París, dentro de un "tour" por 119 ciudades importantes de todo el mundo, en el que invertirá, cinco meses.

El Cessna Citation V, bimotor del tipo negocios está propulsado por dos motores PW-JT15D-FA, pudiendo alcanzar velocidades de crucero de 500 m.p.h. y subir a 41.000 pies en 28 minutos.

LA AVIACION GENERAL

No ha sido cuantiosa en el número de aviones presentados en Le Bourget 89 el área de la Aviación General, si bien los presentados o en proyecto, a nuestro juicio, son verdaderamente destacados, y pertenecen a utilizaciones tales como: Acrobacia; Entrenamiento; Agricultura y, Transporte/Agricultura.

- En acrobacia es digno de destacar el avión que en Le Bourget decían era "el otro Sukhoi", dado que los Sukhois rusos que habían despertado especial atención era el Su-25 "Frogfoot" y el Su-27 "Flanker", de utilización militar y características excepcionales.

Este otro Sukhoi es el Su-26 M que también ha estado en París. Comenzó a alcanzar fuerte publicidad cuando el año 1984 resultara campeón de acrobacia en Bekasaba, Hungría, aun cuando su desarrollo y fabricación habían comenzado cuatro años antes.

Las demostraciones en Le Bourget, entre las que destacan sus impresionantes "rolls" de 360° por segundo, han sido realizadas por Lyubov Nemkova, campeona femenina mundial de acrobacia aérea.

- Dos aviones de entrenamiento, los Aerodis America AA 200 Orion y AA 300 Rigel, están desarrollándose en los Estados Unidos, que por sus "performances" y belleza de líneas mencionamos.

- En los aviones de utilización agrícola son de destacar los Air Tractor de USA, y que han realizado

demostraciones en vuelo en Le Bourget por pilotos españoles de la Compañía cordobesa TA. Espejo.

- Como aviones de doble utilización transporte/agrícolas, son de destacar un avión francés y dos yugoslavos, éstos de la misma familia.

— El avión francés es el Robin DR 400 NLG III, versión avanzada de la serie Robin DR 400. Puede transportar hasta 5 pasajeros, y pueden adaptarse a él aspersores para utilización agrícola. El Robin está propulsado por un motor alternativo Lycoming O-300-A3A de 180 HP; tiene un radio de acción de 1.730 Km., y al 65% de su potencia máxima puede alcanzar en crucero, una velocidad de 240 Km/h.

— Los dos aviones transporte/agrícolas que están en proyecto, son el YU-AGS y el YU-AGD, fácilmente convertibles según la utilización.

Los prototipos de ambos aviones, está programado vuelen el 31 de julio de 1990. El avión de preproducción del YU-AGS deberá estar terminado el 30 de septiembre de 1991, y el del YU-AGD, el 31 de diciembre de 1991.

Un YU-AGS, costará 366.000 dólares y un YU-AGD, 576.431.

AVIONES SUPERSONICOS E HIPERSONICOS

Como en muestras precedentes, continúan difundiéndose noticias de los aviones del futuro, si bien ahora en Le Bourget, parece que los programas están bastante más definidos.

- El X-30 Y EL NASP (NATIONAL AERO-SPACE PLANE).

Ambos aviones constituyen un programa de investigación y desarrollo lanzado por Estados Unidos.

El X-30 es el vehículo experimental para el posterior desarrollo del NASP. Aquel puede compararse en tamaño a los actuales grandes aviones de la Aviación Comercial, si bien en su fabricación se hará uso de materiales ligeros que soporten las altas presiones y temperaturas inherentes a las velocidades hipersónicas. El primer vuelo del X-30 está programado para 1994 y el NASP podría volar hacia el año 2000.

Pratt Whitney está desarrollando

la tecnología para la propulsión, que a "baja velocidad" harán que el avión vuele hasta Mach 8, a cuya velocidad entrarán en funcionamiento motores "scramjet" (super sonic ramjets), con los que el avión podrá alcanzar Mach 25, a alturas entre 100.000 y 350.000 pies.

PW recibió bajo contrato con las Fuerzas Aéreas USA (téngase en cuenta que la aplicación del avión será militar y comercial), el pasado mes de abril, 66 millones de dólares para continuar el desarrollo del sistema propulsivo.

Rockwell International es responsable de la estructura del avión.

- Francia ha difundido noticias y presentado maquetas en el Stand de Aerospatiale de dos futuros aviones de transporte aéreo comercial, uno supersónico y otro hipersónico.

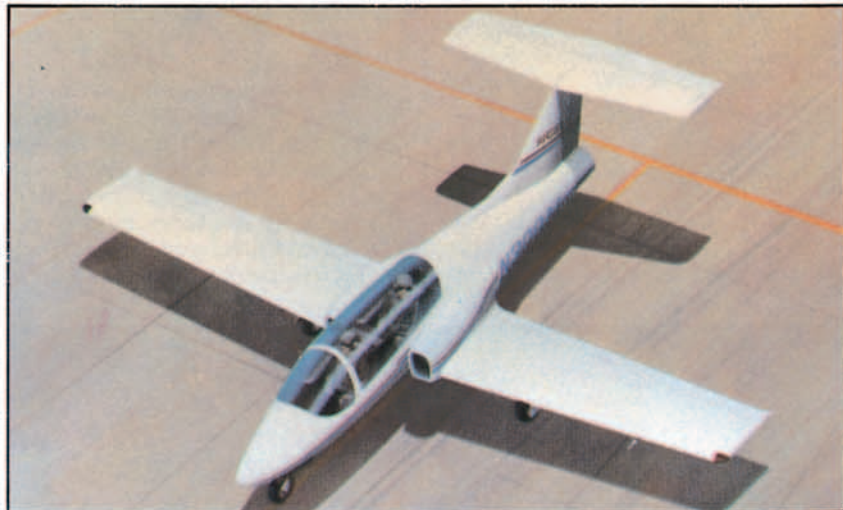
El supersónico es el ATSF (Avion de Transport Supersonique Futur), que puede considerarse como el sucesor del Concorde. Tendrá capacidad para 200 pasajeros y volará a números de Mach entre 2,2 y 2,5, con un radio de acción de 7.500 MN (la distancia Madrid-Nueva York, por ejemplo, son tan solo 3.125 MN).

El otro avión (maqueta y características) presentado por Francia en Le Bourget, es el hipersónico AGV (Avion a Grande Vitesse), con capacidad para 150 pasajeros y que volará a más de 5.000 Km/h., a 30 Km. de altura, con un radio de acción de 12.000 Km.

- El Sänger de Alemania, cuya maqueta hemos visto en el "stand" de MBB en el Pabellón de Alemania Federal. Podrá desarrollar dos misiones: una la de transporte hasta 230 pasajeros, con radio de acción de 6.000 MN y Mach 4,4; otra, la de avión portador-lanzador de un vehículo espacial denominado HORUS (Hipersonic Orbital Upper Stage), tripulado. Para esta segunda misión se está estudiando una alternativa denominada CARGUS (Cargo Upper Stage).

El Sänger como transporte de pasajeros, haría el trayecto Frankfurt-Los Angeles, en menos de 3 horas.

El sistema propulsivo, como para todo tipo de avión hipersónico, es el más complejo, de difícil desarrollo y costoso. En el Sänger más de un 60% del coste del avión corresponderá al sistema de propulsión, que está estudiando MTU.



Avión de entrenamiento AA 300 RIGEL, con motores "turbofan" de William/RR, un radio de acción de 1.180 km. y una velocidad de crucero de 370 nudos.



Air Tractor AT 502, con depósito de fluido para aspersión, de 1.900 litros, descargado por 40 boquillas. Está propulsado por un turbohélice PTGA-15-AG.



Avión convertible transporte/agricultura.

PARTICIPACION ESPAÑOLA**CONSTRUCCIONES****AERONAUTICAS, S.A. (CASA)**

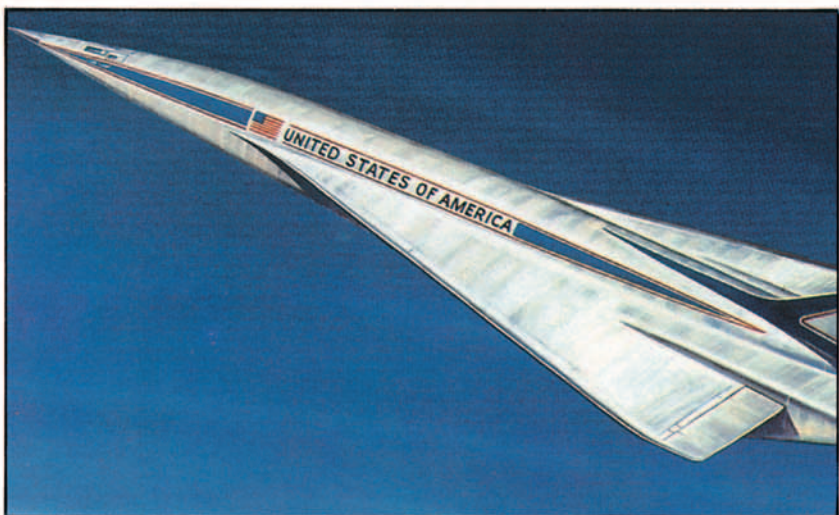
HA presentado en el Salón Aeronáutico de Le Bourget '89 tres modelos de aviones totalmente diseñados y construidos por esta empresa; los C-212, C-101 y CN-235, que constituyen una buena muestra de la capacidad tecnológica e industrial de la primera compañía del sector aeroespacial español.

- El C-212 se presenta en dos versiones diferentes: el modelo más reciente del transporte militar C-212-M, y un C-212 Serie 300, versión de transporte regional, equipado con 26 asientos tipo línea aérea, en filas de tres, que participa diariamente en la exhibición en vuelo.

Hoy en día, CASA fabrica exclusivamente los modelos C-212-M y C-212 Serie 300, aunque la producción del Serie 200 continúa realizándose en Indonesia, donde la compañía IPTN ha adquirido la licencia de fabricación.

- El tercer modelo CASA en Le Bourget 89 es el bimotor de transporte medio CN-235, que como avión de transporte regional tiene una capacidad máxima de 45 pasajeros en filas de cuatro, con una distancia entre asientos de 76,2 cm., llevando además lavabo, galley y ropero, aunque los operadores actuales Merpati Nusantara y Binter Canarias han seleccionado un interior más espacioso, con 78,7 cm. entre asientos. El CN-235 recibió una certificación de las autoridades de Aviación Civil españolas e indonesias en junio de 1986, mientras que la del FAA norteamericano llegaba en diciembre de ese mismo año. La Serie 100 recibió la correspondiente certificación en noviembre de 1988. Además de la versión de pasaje, el CN-235 se ofrece en configuración carguera o mixta pasaje-carga, con la posibilidad de realizar rápidas conversiones de una a otra, merced a su rampa de carga posterior.

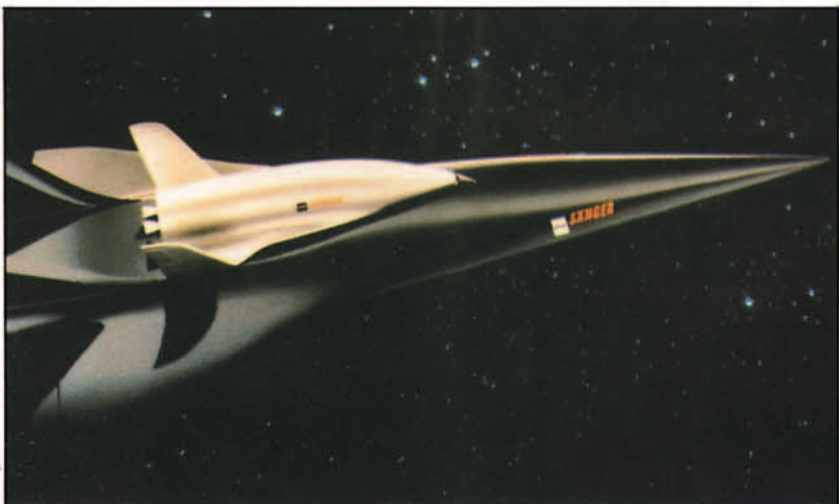
- CASA no sólo está presente en Le Bourget con estos tres modelos de diseño propio, sino también a través de diferentes programas internacionales a los que está asociada. Entre ellos, el Airbus A320, los A330 y A310, y los futuros A330 y A340. ■



Una maqueta a escala 1/2 del X-30, futuro NASP, y de 22 m. de longitud, ha dominado la entrada al Pabellón USA, en Le Bourget 89.



El ATSF (Avión de Transport Supersonique Futur) presentado en maqueta por Aerospatiale. Tendrá una capacidad para 200 pasajeros y un radio de acción de 1.200 km.



El Sanger, de la RFA, proyecto de MBB (célula) y MTU (propulsión), con la doble misión de transporte de pasajeros y de lanzador espacial.