



Aviación Civil en Le Bourget 09

Sorteando la crisis

JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ CABEZA
Ingeniero Aeronáutico
Miembro de número del IHCA
Fotografías J. Medina

La edición del Salón de Le Bourget correspondiente a 2009 figura ya en la Historia caracterizada por dos circunstancias. La primera es que con ella se cumplió -y se celebró con actos y exhibiciones- el centenario de los salones aeronáuticos de París. La segunda es que vino a coincidir en el tiempo con los peores momentos de una profunda crisis de carácter mundial que ha acabado por azotar duramente al mundo de la Aviación.

Las industrias aeronáuticas llegaron a este Salón del Centenario con unos registros de pedidos incluso peores que lo que habían predicho a comienzos del ejercicio 2009, agravados además por las cancelaciones y las solicitudes de retrasos en las entregas. Cen-

trándonos para empezar, como acostumbramos en estas crónicas, en el caso de los dos grandes constructores de aviones comerciales, Boeing y Airbus, sus entregas a clientes apenas se han resentido ni parece que se resentirán gran cosa en este ejercicio. Cuáles serán a corto-medio plazo los efectos de los pobres registros actuales es algo que por el momento está por saber; Boeing y Airbus mantienen una gran cautela pero poca duda cabe de que en algún momento se dejarán sentir aunque las excelentes cartaras de pedidos de ambas constituirán un buen lenitivo.

En todo caso, tanto Boeing como Airbus expresaron en el curso del Salón su creencia de que la recuperación dará señales de vida en 2010. El presidente ejecutivo de Boeing Commercial Airplane, Scott Carson, y Tom Enders, presidente de Airbus, coincidieron en sus declaraciones augurando que a mediados del próximo año se verá una vuelta paulatina del crecimiento a la industria aeronáutica.

El Boeing 777F en la exposición estática.



tica. Ambos dirigentes también concordaron en el reconocimiento de que la caída de ventas a lo largo del año en curso está siendo excepcionalmente fuerte y en que las cifras cuando este acabe van a estar muy lejos de las que ambas compañías sumaron en 2008, situadas además bien por debajo de los presagios con los que 2009 comenzó salvo que se dé un cambio espectacular e insólito en las tendencias. Pero mejor que las palabras, en este caso son los números los que hablan por sí solos de la cuantía de la crisis. A fecha 31 de mayo pasado, es decir, un par de semanas antes de la inauguración del Salón, Boeing había sumado desde comienzo del año un total de 65 ventas (cuarenta y dos del 737, diez del 777 y trece del 787) y había entregado un total de 201 aviones. En ese mismo plazo Airbus había vendido 32 aviones (quince de la familia SA, *Single Aisle*, quince de la familia LR, *Long Range*, y un par de A380) habiendo puesto 205 aviones en manos de clientes.

Airbus, siguiendo su costumbre, guardó una serie de operaciones

comerciales en la recámara para anunciarlas durante Le Bourget 2009, que se concretaron en la venta en firme de 58 aviones y la firma de acuerdos para la posterior adquisición de 69 aviones más. Las más relevantes fueron las firmadas con Qatar Airways (veinte A320 y cuatro A321), Vietnam Airlines (dieciséis A321) y Air Asia X (diez A350-900 XWB). Boeing tan sólo registró en los días del Salón la venta de dos 737-800 a MC Aviation Partners (una empresa del grupo Mitsubishi). Con todo ello ya sumado en las correspondientes carteras de pedidos, las cifras oficiales de Boeing y Airbus a fecha 30 de junio dieron un importante vuelco, no sin mostrar de nuevo la auténtica cara de las crisis por la que ambas empresas están atravesando.

Boeing tenía entonces acumuladas a lo largo de 2009 un total de 85 ventas (dieciocho 737 y dos 767 sumados a los números de mayo) y Airbus contabilizaba 90 ventas, es decir los 58 aviones comprometidos en firme en el Salón añadidos a los 32 que ya tenía





Maqueta del Airbus A350 XWB.

en mayo. El matiz venía del lado de las llamadas ventas netas, es decir las obtenidas restando a los guarismos anteriores el número de cancelaciones. Con este baremo tan discutible como descriptivo de la situación, Airbus tenía a 30 de junio 68 ventas netas (90 ventas en firme menos 22 cancelaciones) y Boeing contaba tan sólo con una venta neta (85 ventas en firme menos 84 cancelaciones). En cuanto a entregas Airbus seguía por delante de Boeing al final de junio, con 254 frente a 246 de su rival.

Fuera de los resultados comerciales, que reflejan de una manera tan sinóptica como clara la situación que atraviesan los dos grandes fabricantes de aviones comerciales, la presencia de ambos en el Salón siguió las pautas generales de las exposiciones aeronáuticas de los últimos años. Boeing envió a la exhibición estática de Le Bourget un Boeing 777F de Air France, el F-GUOB. Airbus, que precisamente este año 2009 celebra su cuarenta aniversario, realizó diversos actos conmemorativos, con la presencia destacada de dos A380, a saber, el A380-861 F-WWDD equipado con motores Engine Alliance, que se encargó de las demostraciones en vuelo, y el A380-841 F-WWOW, el primer prototi-

po, equipado como es sabido con motores Trent, que permaneció en la exhibición estática en compañía del A321-231 G-MEDU de la compañía británica BMI, el número de serie 3926 de la familia SA, y del A300B2-1C "Zero G" F-BUAD del CNES, habitual visitante de los salones de Le Bourget, que esta vez contribuía a rememorar de alguna manera los comienzos de la historia de la compañía. Para los amantes del detalle se puede añadir que el F-BUAD fue el tercer A300B construido, volado por vez primera el 28 de junio de 1973, y es el más antiguo de los A300 que operan.

Desde ya hace bastante tiempo se especula acerca del avión que deberá tomar en su momento el relevo de los aviones SA de fuselaje estrecho de Airbus y los aviones de la familia 737 de Boeing. Incluso en tiempo reciente alguna compañía aérea pidió públicamente a ambos constructores que adoptaran acciones al respecto. Ya Airbus y Boeing se tomaron entonces, cuando todavía los efectos de la crisis no habían hecho acto de presencia, tal demanda con cautela. Era cuestión de tiempo que con la crisis en todo lo alto esa prudencia deviniera en retraso importante. John Leahy, director comercial de Airbus, dejó claro que dada la situación es muy improbable que esa nueva generación de aviones de fuselaje estrecho, cuyo candidato por parte de Airbus es llamado por el momento A30X, llegue al mercado en la próxima década y aventuró 2020-2022 como fecha más probable. De hecho, el continuado éxito de ventas de aviones de las familias A320 y 737 es una invitación para mantenerlos en el mercado, alargando su vigencia a base de la introducción de mejoras en los motores, en la estructura y en la aerodinámica. Nótese que cuando se comenzó a hablar de "los relevos", la entrada en servicio an-



El A300B2 "Zero G" del CNES, un homenaje al cuarenta aniversario de Airbus.

daba por los alrededores de 2016, para luego ser movida paulatinamente hacia final de la próxima década. Eso sí, a lo largo y a lo ancho del Salón se puso de manifiesto que la crisis no ha frenado, ni mucho menos detenido, las actividades de investigación y desarrollo en pos de las tecnologías que deberán ser incorporadas en esa próxima generación de aviones comerciales.

Bastante más cercanos en el tiempo están dos programas de plena actualidad, el Boeing 787 y el Airbus A350 XWB. El primero de ambos "compareció" en Le Bourget 2009 con la confirmación de que su primer vuelo tendría lugar en la última fecha prevista, es decir, finales de junio. Scott Carson dijo a los medios acreditados en el Salón que "si están esperando ver volar al 787 durante el Salón quedarán defraudados. Sin embargo confío en que volará dentro de las próximas dos semanas". De ahí la sorpresa que supuso conocer a la semana siguiente, en concreto el martes 23 de junio, un nuevo retraso de carácter indefinido en el primer vuelo del 787 y el posterior estupor que causó saber que el viernes 19 de junio, en pleno Salón, se había tomado esa decisión aunque el riesgo de nuevo aplazamiento del primer vuelo se había detectado semanas atrás.

De esa manera la ventaja de tiempo con que contaba el 787 sobre el A350 XWB se sigue acortando. Airbus, que ya ha cerrado la configuración del A350 XWB, está en la fase de su diseño detallado. El constructor europeo indica que todo se desarrolla de acuerdo con las previsiones y que la fecha de entrada en servicio -mediados de 2013- se mantiene invariable. La evolución de los encargos hasta ahora ha sido muy positiva, con 493 ventas en firme una vez sumados los antes mencionados diez A350-900 XWB adquiridos por Air Asia X. Probablemente la creciente



amenaza del A350 XWB fue la causa que aconsejó a Boeing hablar en el curso del Salón de sus previsiones acerca del futuro del programa 777, inevitablemente ligadas al ir y venir de los acontecimientos en torno del 787.

Concepto artístico del Bombardier CSeries. - Bombardier

El presidente de Boeing, Jim McNerney, afirmó que en el plazo de uno o como mucho dos años su compañía decidirá cómo proceder al respecto del 777. La clave parece estar en las decisiones de Airbus





El Mitsubishi Regional Jet, MRJ, ha cosechado pocas ventas hasta el presente. - Mitsubishi-

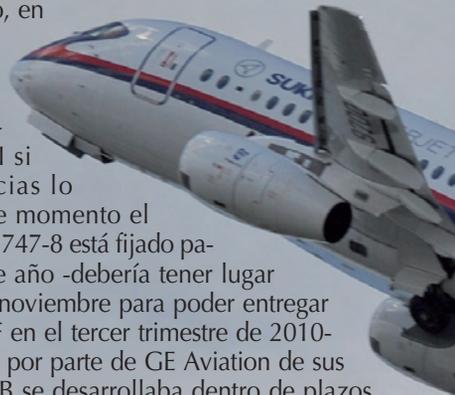
acerca de la puesta en el mercado del A350-1000 XWB. Una posibilidad -se dijo- es desarrollar una nueva ala para el 777, algo que se haría en paralelo con el desarrollo del 787-10 y que sería una tarea de mayor cuantía, no en vano se dice que una empresa no puede esgrimir que ha desarrollado un avión nuevo hasta que no ha diseñado una nueva ala. En tales circunstancias no se debe descartar el hecho de que se esté considerando el lanzamiento de un nuevo avión, algo deslizado por McNerney cuando dijo que *"En algún momento tendremos un sustituto construido en materiales compuestos para el 777, la cuestión es cuánto tiempo nos llevará"*. Ese avión -¿sería el 797?- de hacerse realidad estaría diseñado para cubrir el hueco existente entre el A350-1000 XWB y el 747-8, y supuestamente tendría su entrada en servicio en 2016 o un poco más allá. Es evidente que, como todo avión, el 777 deberá ser reemplazado en algún momento pero planteada en esos términos se trata de una aventura tan delicada como de gran envergadura, porque parece inevitable que "interfiriera" con el desarrollo del sustituto de la familia 737. De momento lo difundido por Boeing en Le Bourget 2009 parecen pensamientos en voz alta pero sobre una base real.

ATR presentó este ATR72-500 con la vistosa librea de Vietnam Airlines.

El Boeing 747-8 fue mencionado con cierta asiduidad en los medios del Salón, interesados en conocer su situación también objeto de retrasos como sucede

con el 787. El pasado 14 de noviembre Boeing daba a conocer una demora en el programa aludiendo a los cambios técnicos introducidos en el avión durante su desarrollo, a la necesidad de destinar recursos a otros programas -se supone que al 787- y a los efectos de la larga huelga sostenida por la International Association of Machinists and Aerospace Workers, IAM. El 747-8F, versión de carga, cuya entrada en servicio estaba prevista para finales de este año, no lo hará hasta el tercer trimestre de 2010. El 747-8I, versión de pasajeros -"I" de *Intercontinental*- no entrará en servicio hasta el segundo trimestre de 2011. Boeing no ha tenido hasta ahora el éxito en que confiaba cuando lanzó el programa. La versión de carga 747-8F sí ha sumado un número aceptable de ventas, pero la versión de pasajeros 747-8I, después de cuatro años de actividad comercial, tan sólo ha conseguido vender de manera un tanto sorprendente veinte unidades a Lufthansa. Tan exiguo resultado despertó la rumorología en el sentido de que el 747-8I podría ser cancelado, pero Boeing considera que ese avión sigue siendo viable; no obstante no descarta la búsqueda de una solución alternativa si en un momento dado se llega a una conclusión en contrario, en otras palabras, no se puede descartar una futura cancelación del 747-8I si las circunstancias lo aconsejaban. De momento el primer vuelo del 747-8 está fijado para finales de este año -debería tener lugar antes del 30 de noviembre para poder entregar el primer 747-8F en el tercer trimestre de 2010- y la certificación por parte de GE Aviation de sus motores GENx-2B se desarrollaba dentro de plazos en los días de Le Bourget 2009.

Si bien la crisis acaparó en esta edición del Salón de Le Bourget la mayoría del protagonismo, las acti-



vidades ambientales del mundo aeronáutico estuvieron presentes en todo momento. Boeing y Airbus se cuidaron de destacar siempre que hubo oportunidad para ello sus logros en el terreno de los combustibles alternativos. Boeing y sus colaboradores en ese terreno aportaron un documento donde auguran un gran porvenir a los combustibles de origen biológico, basándose en los trabajos y vuelos experimentales que han realizado a partir de 2006. Destacan -según ese estudio- que esos combustibles no han revelado efectos adversos sobre los motores y tienen un mayor poder energético, por lo que pueden reducir el consumo y rebajar las emisiones de dióxido de carbono. En parecidos términos se expresó Airbus, que también ha experimentado en vuelo ese tipo de combustibles, en concreto en un A380 como ya se mostró en las páginas de RAA en su momento.

No se puede negar que en todas esas actividades se ha buscado sin disimulo alguno un impacto positivo en la opinión pública, como lo demuestra el despliegue propagandístico al respecto por parte de todos los implicados. Pero se está hablando de combustibles alternativos, un asunto tecnológicamente complejo, que se ha comenzado a mover en el mundo de la aviación comercial hace muy poco tiempo. A uno le parece que es muy prematuro lanzar las campanas al vuelo en tales circunstancias, más aún cuando las procedencias de esos combustibles son diversas y heterogéneas. Sin duda queda

mucho por estudiar y, sobre todo, queda responder inequívocamente a

preguntas clave que no se pueden dilucidar en cuatro días, con unos pocos vuelos más que limitados en cuanto a su empleo práctico y, sobre todo, que no se pueden obviar diluyéndolas en el optimismo desbordante que hoy rodea al asunto, por ejemplo: ¿cuál será el precio real de esos combustibles?; ¿cuál es el consumo energético necesario para su producción?; ¿qué expectativas existen sobre la disponibilidad de las materias primas y cuáles serán las consecuencias ambientales que se derivarán?; ¿cuáles serán los efectos a largo plazo sobre los motores e instalaciones de combustible de los aviones?

El birreactor regional Sukhoi Superjet 100 se erigió como uno de los protagonistas del Salón al aparecer por vez primera en una exposición aeronáutica internacional. Fue el segundo prototipo del desplazado hasta París donde apareció tanto en tierra



Antonov envió a Le Bourget este An-148-100B.

como en vuelo. Los responsables de Superjet International, empresa formada para comercializarlo en Occidente, se mostraron muy optimistas sobre el futuro. El primer avión de serie ya está siendo montado en la factoría de Komsomolsk-on-Amur, donde se estima alcanzar una cadencia de producción de 60-70 aviones por año en 2012, e incluso se aspira a conseguir una cuota del 18-20% del mercado mundial de reactores regionales allá por 2025. El Superjet 100 llegó al Salón con 98 ventas en firme, treinta de ellas a cargo de Aeroflot y otras treinta y cinco procedentes de compañías occidentales. La húngara Malev vino a sumarse a la lista nada más comenzar el Salón con la compra de quince Superjet 100 y el establecimiento de opciones por otros quince más. A simple vista podría parecer que el mercado del Superjet 100 está en los países de la CEI y su entorno, pero Superjet International, que tiene oficinas comerciales en Toulouse y Washington D.C. además de en Moscú, asegura que su avión es "muy occidental": un 80% de él lo constituye tecnología de Occidente y, en concreto, un 33% es de procedencia francesa.

Los dos años en números redondos transcurridos desde la edición de 2007 del Salón de Le Bourget han sido cruciales para el birreactor de negocios CSeries de Bombardier, según reconoció la propia empresa. Se ha pasado de un concepto que despertaba serias dudas en bastantes analistas a un proyecto consolidado que mira el futuro con esperanza y en el que se han realizado sensibles avances. Por ejemplo, ya se han fabricado prototipos de la sección cilíndrica del fuselaje -con aleación aluminio-litio-, del tabique a presión posterior y del ala, estos dos últimos con material compuesto de fibra de carbono. El uso de materiales avanzados en la estructura ahorrará del orden de 1.100 kg de peso, es decir, del orden de un 15%.

Dos son las versiones previstas por el momento, la CS100 para 110 pasajeros que debería estar operativa en 2013, y una versión alargada de 130 pasajeros de capacidad que lleva la designación CS300. El primer vuelo está previsto en el año 2012. Para su construcción Bombardier erigirá una nueva factoría

El segundo prototipo del Sukhoi Superjet 100 en el aire.



Avión contra-incendios Air Tractor AT802F de la Generalitat Valenciana.

en Belfast (Irlanda del Norte) donde se fabricarán las alas y abrirá un nuevo centro de ensayos en vuelo en sus instalaciones de Mirabel. Siguiendo las controvertidas tendencias actuales, Bombardier está distribuyendo entre subcontratistas a riesgos compartidos gran parte del CSeries y uno de ellos es la firma china AVIC a cargo de la cual estará la construcción del fuselaje. Una decisión muy significada ha sido la del motor, donde Bombardier ha optado por el Pratt & Whitney PW1000, un GTF *-Geared Turbofan-* como es conocido.

Mitsubishi Aircraft Corporation -filial de Mitsubishi Heavy Industries- realizó un importante despliegue en torno de su MRJ (Mitsubishi Regional Jet), cuidándose de marcar distancias con el CSeries de Bombardier al que no considera un competidor directo porque

la versión de partida, el MRJ90, tiene 90 pasajeros de capacidad, bastante inferior como acabamos de ver a la del CS100. A partir de ella se desarrollará el MRJ90ER (ER de *Extended Range*) y es más, Mitsubishi Aircraft Corporation tiene en mente la posibilidad de realizar una versión acortada, el MRJ70 para 70 pasajeros, que aún diferiría más de la filosofía del CSeries. La firma japonesa justifica la opción de acortar el avión a la luz de la crisis y de la caída en la demanda de plazas que aqueja a las compañías aéreas, pero todo indica que mucho antes de que esta versión pudiera ser puesta en vuelo la crisis habrá pasado y se habrá vuelto a las tasas habituales de crecimiento. Mitsubishi afirma lo obvio, cual es que el lanzamiento del MRJ70 dependerá de la demanda del mercado, pero al día de hoy ya tiene motivos de preocupación en este sentido: de momento sólo cuenta con quince ventas en firme y diez opciones por parte de All Nippon Airways signadas en marzo de 2008. Dicho esto es el momento de preguntarse si existen expectativas razonables de mercado para lo que algunos consideran una oferta excesiva de reactores regionales. Por cierto, el MRJ también empleará motores GTF de Pratt & Whitney, en concreto el PW1217G. Mitsubishi confía en las cualidades de este motor de nueva generación en cuanto a mejora del consumo como una baza comercial importante, ni más ni menos que lo mismo de lo que alardea Bombardier con el CSeries.

Una de las noticias más destacadas del Salón fue la protagonizada por la compañía española Air Nstrum, que firmó la adquisición de un total de treinta y seis aviones Bombardier CRJ1000 NextGen y de



El Dassault Falcon 7X estuvo acompañado por un Falcon 2000EX y un Falcon 900EX.

diez ATR72-600 junto con diez opciones de compra más. Ambas operaciones comerciales supusieron buenas inyecciones de optimismo para la firma canadiense y para la francesa. Se confirma que el ATR72-600 está teniendo una respuesta muy positiva del mercado; de los 170 aviones que en los días del Salón constituían la cartera de pedidos de ATR, 59 pertenecían a esa nueva versión, que incorporará motores Pratt & Whitney PW127M, mayores pesos de operación, una cabina de pasajeros mejorada y una cabina de vuelo con instrumentación de última generación. El ATR72-600 deberá ser certificado en el curso del próximo año y sus entregas comenzarán en 2011.

Esas buenas nuevas no quieren decir que los aviones regionales están al margen de la crisis. Y así ATR va a entregar este año menos aviones de los 60 que tenía previstos a su comienzo, aunque confía en que la cifra estará por encima de los 50. Tampoco ha estado a salvo de las cancelaciones: en 2008 registró trece y en este año va por las nueve.

El Salón del Centenario se caracterizó por una baja participación de aeronaves de negocios. De hecho Cessna y Gulfstream no hicieron acto de presencia, aunque sí estuvieron allí Bombardier, Hawker Beechcraft y Dassault -es poco menos que impensable que una firma francesa no acudiera a un evento de tal categoría en territorio galo-. La explicación hay que buscarla en el auge que en los últimos años han experimentado tres exposiciones específicas del sector de los aviones de negocio, la European Business Aviation Conven-



Hawker 4000
de Hawker
Beechcraft.





tion and Expo, EBACE, que tiene lugar en Ginebra; la convención y exposición de la National Business Aviation Association, NBAA; y el Middle East Business Aviation Show, MEBA, que tiene a Dubai como sede. Las empresas del citado sector están comprobando que esas exposiciones monográficas les proporcionan más ventas y menos gastos que los grandes salones como Le Bourget y Farnborough. Cuando la situación económica aprieta las clavijas, y ese es el caso actual, el indispensable ahorro tiene un buen apoyo en la renuncia a asistir a los eventos que reportan menores beneficios. Si la menor presencia de aviones de negocios en el Salón de Le Bourget de 2009 tiene continuidad en el próximo Salón de Farnborough, es posible que nos veamos abocados en un futuro no muy lejano a saber de la evolución de la aviación de negocios a través de los comunicados de

prensa, en vez de contemplarla "en directo", algo que sería a todas luces decepcionante.

En el apartado de la propulsión cupo destacar que el debate sobre los motores para los anteriormente mencionados sustitutos de los aviones Airbus de la familia SA y Boeing 737, tuvo un excelente escenario en los chalés y salas de prensa de Le Bourget. De acuerdo con las declaraciones de los directivos de CFM International, esta *joint venture* de GE Aviation y SNECMA avanza con paso firme en el desarrollo de su demostrador tecnológico LEAP-X cuyo generador de gas está siendo sometido a ensayos. En paralelo está investigando el concepto *Open Rotor* y diseños convencionales de fan, con la intención de conseguir una oferta doble de motores, es decir, turbofan y *Open Rotor*, partiendo de un núcleo común basado en el generador de gas LEAP-X. CFM International afirmó que la variante turbofan estará disponible hacia 2016, y predijo que su consumo específico será inferior en un 16% al del motor CFM56 más avanzado en este momento y tendrá un 50-60% menos emisiones de óxidos de nitrógeno. La variante *Open Rotor* no estaría disponible hasta unos tres años más tarde, es decir hasta la víspera de la década de los veinte: su nivel de emisiones de óxidos de nitrógeno sería similar, pero su consumo sería del orden de un 38% inferior ante idéntica referencia. De todas las maneras la impresión es que cada vez se contempla el *Open Rotor* con más reservas. Olivier Savin, vicepresidente ejecutivo de CFM International dijo sobre él que "es muy atractivo sobre el papel, pero necesitamos estudiarlo muy en profundidad".



CFM International anunció que en el mes de octubre procederá a la entrega del motor CFM56 número 20.000. Un hito más que destacable que la multinacional IAE, International Aero Engines, contrarrestó con otras cifras también significadas. A finales de enero se había cumplido el 20 aniversario del motor IAE V2500 como planta propulsora de los aviones Airbus de la familia SA; se debe recordar que el primer Airbus así equipado fue el hoy retirado A320-231 número de serie 0028 que, con motores V2500-A1, realizó su vuelo inaugural el 25 de enero de 1989. A comienzos de junio IAE produjo el motor V2500 número 4.000 de serie en Middletown (Connecticut); precisamente su instalación estaba prevista en el Airbus SA número 4.000 de serie, un A319 de la compañía brasileña TAM.

IAE también tiene sus miras puestas en la siguiente generación de aviones de fuselaje estrecho, pero su situación es compleja, desde el momento en que dos de los socios de IAE son Rolls-Royce y Pratt & Whitney y, cada una de esas empresas trabaja en su propio proyecto para ese sector, en otras palabras ejercen como "competidoras". Rolls-Royce, fiel a su tradición, favorece un motor de configuración tres ejes y, eventualmente podría ofrecer un *Open Rotor*, mientras Pratt & Whitney está incondicionalmente del lado del concepto GTF que, por cierto y como se ha visto antes, va cuenta con la ventaja de su elección para propulsar los birreactores regionales de nueva generación, CSeries y MRJ. Al margen de esas preferencias la pregunta clave es: ¿aceptarán Rolls-Royce y Pratt & Whitney que IAE compita con ellas en una pugna que se antoja dura y difícil?



Tal como están las cosas esa confrontación va a tener el consumo específico y las emisiones gaseosas como argumento estrella, de hecho todas las compañías llamadas a participar ya están lanzando a los cuatro vientos sus cifras, como acabamos de ver. Puede muy bien suceder que al final los números sean tan similares que haya que decidir en función de otros parámetros no por menos aludidos menos importantes, el caso de los costes de mantenimiento. Incluso, partiendo de la base de que los niveles de ruido deberán superar las limitaciones en vigor en su época de entrada en servicio, un decibelo más o menos puede jugar un papel decisivo. No hay duda alguna de que los próximos años van a ser de lo más apasionante en cuanto al progreso tecnológico de los motores. •

Uno de los muchos aviones históricos que se dieron cita en Le Bourget commemorand o el Salón del Centenario fue este Antonov An-2.

