

A320neo: el nuevo autobús del cielo

Alberto García Pérez

alberto.garcia@mundoaeronautico.es

El gran crecimiento en la demanda de aviación comercial proveniente del área Asia-Pacífico, con un mercado potencial de 500.000 millones de euros en 20 años, ha conseguido que tanto Boeing como Airbus pongan su foco en las aeronaves de pasillo único y medias distancias, tras años de lucha atroz en el sector de los aviones de largo alcance. El primer paso lo ha dado el fabricante europeo con el lanzamiento del A320neo. Analizaremos a continuación sus principales características.

El Airbus A320 supuso la introducción del fabricante europeo en el rentable sector de los aviones monopasillo de más de 100 pasajeros. El proyecto se lanzó oficialmente en marzo de 1984, tras recibir un pedido de 50 unidades por parte de Air France, y realizó su primer vuelo en febrero de 1987, apenas tres años más tarde, debido a que los motores instalados eran los mismos a los empleados por su rival directo, el Boeing 737. La entrada en servicio tuvo lugar en 1988,



© AIRBUS S.A.S. 2010

Después del A320neo, éste podría ser el próximo avión de Airbus.





Airbus cambiará sus puntas de ala verticales por modernos sharklets.

pero no estuvo exenta de polémica, debido fundamentalmente a las luchas de poder entre británicos, alemanes y franceses. La decisión final fue salomónica. Los ingleses consiguieron incrementar su porcentaje de participación, mientras que galos y germanos se quedaron con las líneas de ensamblaje, con base en Toulouse y Hamburgo, respectivamente.

Desde 2009, se añadió además otra cadena de montaje, en Tianjin (China), con el fin de dar soporte al emergente mercado asiático. No hay duda de que el A320 fue un avión muy avanzado tecnológicamente cuando entró en el mercado. Quizá su principal contribución a la aviación comercial fue la introducción del mando electrónico (*fly-by-wire*), aunque ya era un estándar en la aviación militar. El nuevo sistema permitió no sólo reducir el peso y el coste del sistema de control de mandos, sino que también ofrecía otras ventajas, como una mayor protección de la aeronave en puntos extremos de la envolvente de vuelo, a favor de la seguridad. Fue también la primera aeronave en incorporar la palanca de mando lateral (*sidestick*), en lugar de los tradicionales cuernos de control.

Y fue la primera en su categoría en introducir una estructura de materiales compuestos, un sistema de carga en contenedores o el de mantenimiento y diagnóstico centralizado. No hay duda de que el avión integró numerosas mejoras que las aerolíneas supieron apreciar. El éxito así cosechado se tradujo en más miembros en la familia, como la versión alargada (A321), en 1994, y los más pequeños A319 (1996) y A318 (2003). Así ofrecía capacidades de hasta 220 pasajeros con un alcance situado entre los 3.100 y los 12.000 km, dependiendo de la variante. En 2003, Airbus sobrepasó por primera vez en su historia a Boeing en cuanto a venta de aeronaves se refiere, gracias a la

invasión del A320 en el terreno del 737 y de los A330/A340 en el segmento de operación del 747.

El fabricante norteamericano reaccionó creando el 787, una familia cuyo hermano más pequeño, el 787-8, reemplazará al 737 y recuperará clientes que optaron por el A320, ofertando para ello una mayor eficiencia y menores costes. A pesar de estos intentos, la familia A320 se siguió vendiendo tan bien que, hasta la fecha, ya se han alcanzado 221 operadores y 6.400 aeronaves, frente a las más de 5.000 del 737. En mayo de 2011, Airbus anunció que incrementará el ritmo de fabricación hasta las 42 unidades a finales de 2012, gracias en parte a la recuperación económica de las aerolíneas. En total, la familia ha realizado más de 50 millones de aterrizajes y despegues y transportado más de 5.000 millones de personas desde que la primera unidad entró en servicio, en 1988. Cualquier estadística es impresionante.

Cada segundo despegan en el mundo 10 A320 y con una fiabilidad global media del 99,7 por ciento, por lo que no sorprende que Airbus dedique más de 100 millones de euros anuales a mantener actualizado este modelo y reducir progresivamente su consumo de combustible, con el fin de que siga siendo competitiva esta gallina de los huevos de oro. El siguiente paso en la evolución es su remotorización, en lo que se ha venido a conocer como A320neo (*New Engine Option*). Este nuevo avión incrementará su alcance en unos 950 km, suponiendo hasta 2 ton. más de carga de pago. Los nuevos motores se ofrecerán únicamente para los modelos A321, A320 y A319 y los cambios a incorporar serán mínimos y centrados fundamentalmente en la zona del ala y el pylon de los propulsores.

Airbus estima que se mantendrá hasta un 95 por ciento del fuselaje actual del A320. Los estudios de mercado del constructor muestran unas potenciales ventas de hasta 4.000 A320neo en los próximos quince años, lo que conseguiría que el número total de estos birreactores encargados a lo largo de toda su historia ascienda hasta las 10.000 unidades. Nada mal para un proyecto que comenzó en 1983 con una estimación de ventas de 600 aparatos. La nueva gama estaría disponible a partir de 2016, con una cadencia inicial de 44 ejemplares mensuales. Pero las opciones de mejora no acaban aquí. Airbus ya ha reconocido que, a pesar de lanzar el A320neo, hacia 2017 necesitará, de cualquier manera, ponerse en serio con una renovación más profunda, con el fin de que entre en servicio alrededor de 2025, una vez que los motores tipo Openrotor comiencen a estar disponibles en el mercado.

¿Cuál es el problema de los motores actuales?

La compañía que preside Tom Enders evaluó en detalle si se podía permitir el lujo de lanzar la nueva versión remotorizada de su "best-seller". La decisión no ha sido baladí, ya que buena parte de sus ingenieros se encuentran todavía inmersos en los últimos detalles del Airbus Military A400M y en el diseño de desarrollo del A350. No se trataba de ver si existía suficiente número de profesionales, sino saber si los que tenían experiencia estaban disponibles. Según las estimaciones internas de Airbus, la fuerza laboral para desarrollar el A320neo sería de 800-900 ingenieros en la fase álgida del proyecto. Ya en el pasado, Airbus se enfrentó a un problema similar, cuando el retraso del A380 supuso una demora en el traspaso de ingenieros al A400M, lo que hizo que este último programa se ralentizara.

El problema más crítico a resolver es el uso de los proyectistas del ala, dado que el A320neo incluirá una nueva sección inferior, pero que, en términos temporales, coincidirá con el necesario cambio en la superficie sustentante del A350 que se requiere para su versión -1000. Los motores tipo "turbofan" instalados en el A320 han ido reduciendo históricamente su consumo de combustible mediante mejoras en sus

componentes internos, como el compresor o la turbina. Sin embargo, para conseguir una merma de dos dígitos tienen necesariamente que aumentar su relación de derivación, es decir, la que existe entre el aire que pasa por el "fan" y se expulsa por la tobera fría y el que atraviesa realmente el interior del motor a través de la cámara de combustión.

El aumento de la relación de derivación también trae un beneficio en lo que a reducción del nivel de ruido del motor se refiere, al bajar la velocidad de los gases de salida. Baste recordar que el nivel de ruido a través de una tobera depende de ésta y de ahí que una reducción mínima en la velocidad disminuya considerablemente las emisiones sonoras. Lo deseable es alcanzar un valor lo más alto posible de relación de derivación. En la práctica, el beneficio del motor instalado se reduce al aumentar considerablemente el área frontal del motor y la resistencia aerodinámica del avión. Comienzan también a darse problemas de instalación en el avión, ya que en los que están debajo del ala hay que mantener una distancia mínima entre el suelo y el motor.

Para mantener la punta del álabe del "fan" en régimen transónico es necesario reducir la velocidad de rotación conforme aumenta el índice de derivación, lo que se traduce en un incremento de la carga aerodinámica a la que se exponen los álabes de la turbina de baja presión (LPT), que lleva a una pérdida de eficiencia y a un aumento del consumo de combustible.



© AIRBUS S.A.S. 2011 - COMPUTER RENDERING BY FIXION - GWLNSD

Airbus ha sabido a lo largo de los años crear una completa familia de aviones que compite con Boeing en todos los campos.

Para compensar este efecto pernicioso, los diseñadores de motores se ven obligados a aumentar el número de escalones en la LPT, lo que incrementa su longitud total, el peso final, así como el coste del conjunto. Para evitar todos estos problemas asociados, el fabricante canadiense Pratt & Whitney ha lanzado el concepto de motor con "fan" engranado.

El "fan" engranado, o *Geared Turbofan* (GTF), consiste en introducir una caja de engranajes reductora entre el "fan" y la LPT, que permita operar ambos componentes en sus eficiencias óptimas y con peso mínimo. Al hacerlo, se podrán reducir aún más las revoluciones, evitando así no aumentar la velocidad en la punta y mantener las pérdidas transónicas en un rango aceptable. El nuevo dispositivo también permitirá bajar la relación de compresión del "fan", lo que a su vez reducirá la intensidad de las emisiones sonoras, tanto del "fan" como del chorro de la corriente fría. Con la introducción de la reductora, se podrá acelerar otra vez la LPT y minorar su peso.

En su conjunto, P&W ha demostrado que el peso total del motor se reduce respecto de la configuración habitual de "turbofan", a pesar de la introducción de la caja de engranajes. Ésta, con relación 3:1, permite bajar la velocidad del "fan" frente a la turbina de baja presión que lo mueve, aumentando así la eficiencia de ambos componentes y contribuyendo de forma significativa a la caída del 15 por ciento en el consumo específico. Pratt & Whitney ha realizado ya numerosos "rigs" para comprobar el funcionamiento de dicha caja en banco, con resultados satisfactorios como para que se pueda introducir en servicio con riesgo medio-bajo.

Sin embargo, la parte del núcleo del motor (compresor y turbina de alta presión, así como combustor) parece ser el punto débil, dado que apenas se han rea-



Los álabes de material compuesto junto con su bajo número permitirá reducir el peso del motor.

lizado mejoras respecto del PW6000, que no terminó de triunfar como opción de motorización de los A320 actuales. Es de esperar, por tanto, que buena parte de las actividades de investigación y desarrollo se centren también en estos componentes. Como es bien sabido, existe una fuerte competencia a nivel mundial en el sector de los aviones monopasillo, con numerosos proyectos en fase de desarrollo, como el "C-Series" de Bombardier, que se espera que entre en servicio en 2013, el japonés Mitsubishi MRJ, el ruso Irkut MS-21, el chino COMAC 919, el Sukhoi "Superjet 100" o el propio A320neo, por no citar una posible incorporación a la competición de un rediseño del 737, decisión que Boeing esperaba tomar a finales de 2011.

Diversas posibilidades

Tantos proyectos de avión con características ligeramente distintas han dado lugar a que los fabricantes tengan que desarrollar toda una familia de motores con distintos tamaños y empujes. Así, por ejemplo, el GTF, ofrecido por Pratt & Whitney para el A320neo, será muy parecido a los PW1000G que irán instalados en los "C-Series" o en el MRJ y que poseen un empuje comprendido entre las 17.000 y las 24.000 libras, con fecha prevista de certificación



© AIRBUS S.A.S. 2009 - COMPUTER RENDERING BY FIXION - GWLNSD

El A320 comenzará a entregarse a partir de 2012 con sharklets, lo que reducirá el consumo de combustible en un 3,5 por ciento.



La familia A320 ha vendido más de 6.400 aeronaves desde su lanzamiento en 1988

en 2012. Sin embargo, necesitará de algunas modificaciones con el fin de aumentar la potencia, hasta cubrir las necesidades del A320, lo cual le acercará más al PW1400G del MS-21. La versión destinada al A320neo, denominada PW1100G, necesitará un empuje de 25.000 libras para el A319, 27.000 para el A320 y hasta 33.000 para el A321. El diseño preliminar del motor comenzó a principios de 2011, el primer ensayo se llevará a cabo en 2013 y su certificación a finales de 2014.

Tendrá un diámetro de "fan" de 80 pulgadas (más de 2 m) y necesitará incorporar nuevos materiales en la turbina de baja presión (LPT), así como en el compresor de alta (HPC), con el fin de aumentar la relación de compresión total desde 45:1 del PW1000G hasta 50:1 y conseguir así una mayor eficiencia térmica y reducir el consumo de combustible. Pratt & Whitney podrá dedicar afortunadamente sus recursos de ingeniería para llevar a cabo estos rediseños, ya que para entonces la carga de trabajo del F135, instalado en el caza de quinta generación F-35, estará ya decreciendo. Además, se añadirán los recursos de sus suministradores de primera línea, como MTU (Alemania), Avio (Italia) o Volvo (Suecia).

P&W defiende que el nuevo motor conseguirá reducciones en el consumo de combustible entre el 12 y el 15 por ciento respecto de los actuales, con una reducción adicional en los costes de mantenimiento del 20%. Estas cifras coinciden con lo publicado por el fabricante, tras ensayar el PW1000G en un A340 en 2008, por lo que el valor real a la hora de certificar el motor no mostrará decepciones. Sin embargo,

el proceso evolutivo no acabará aquí, sino que, según las previsiones del constructor norteamericano, para el año 2035 se podrían conseguir mejoras de hasta el 35 por ciento en SFC respecto a los V2500 del año 2005.

Por su parte, el consorcio CFM, formado por la norteamericana General Electric y la francesa Snecma, ofrece el motor Leap X, con reducciones en el consumo de combustible también de hasta el 15 por ciento y, en cuanto a ruido, de hasta 15 decibelios EPNdB respecto de su predecesor, el CFM56. La bajada en emisiones de NOx alcanzará hasta el 50 por ciento de los requisitos actuales de la normativa CAEP/6. El menor consumo de combustible se debe, a partes iguales, a la introducción de una relación de derivación más alta y a una mejor eficiencia del núcleo del motor. La relación de derivación prácticamente se ha duplicado frente a los motores CFM56 anteriores, gracias a la incorporación de álabes de "fan" realizados en material compuesto, que supone la primera vez que se introducen en un propulsor de este tamaño.

Los nuevos álabes serán más ligeros y resistentes al uso. La nueva tecnología de moldeo por transferencia de resina permite conseguir perfiles aerodinámicos más complejos, que aumentan la eficiencia y reducen el número de álabes del "fan" hasta 18, justo la mitad de los que requiere el CFM56-5C. Precisamente, la combinación del bajo número de álabes con el hecho de que estén realizados en materiales compuestos merma el peso y, por tanto, permite transportar más combustible en el avión. En 2009, el

grupo CFM comenzó los ensayos de estos álabes revolucionarios en un motor CFM56-5C en sus instalaciones de Villaroche, cerca de París. El "fan" pasó con éxito todas las pruebas acústicas, aerodinámicas, de prestaciones y de viento cruzado.

Un año más tarde, continuó el programa de maduración de esta tecnología, con los ensayos de impactos de pájaros y de desprendimiento de álabes, por lo que se considera que ya ha alcanzado un nivel tecnológico suficiente como para entrar en servicio. El aumento de la relación de derivación también se ha conseguido a base de reducir el tamaño del núcleo del motor, con el fin de incrementar excesivamente el diámetro del "fan". Pero conforme se disminuye el tamaño del núcleo, los álabes del compresor se hacen cada vez más pequeños y aparecen los mismos problemas mencionados con la subida de la relación global de compresión del motor. El núcleo del propulsor también tiende a reducir su tamaño, por lo que el espacio libre fija la dimensión de los rodamientos y, por tanto, la máxima velocidad de rotación de los compresores.

Un menor tamaño del núcleo también dificulta más el re arranque en vuelo. Todos estos inconvenientes han requerido un extensivo programa de investigación, denominado eCore, que se ha basado en la experiencia adquirida en otros motores, como el GE90 (777), GP700 (A380) o GENx (787). Por otra parte, la turbina de alta presión tendrá dos escalones, frente al único de los CFM56, e incorporará materiales avanzados que permitirán aumentar la temperatura del ciclo termodinámico y reducir a la vez el aire de refrigeración necesario para asegurar la integridad mecánica de sus componentes. Respecto del progra-



La toma del B737 ya tiene problemas de instalación y debe aplanarse en su parte inferior debido al tren de aterrizaje tan corto del B737

ma de desarrollo, en diciembre de 2010 Airbus anunció que también había seleccionado el CFM International LEAP-X para el A320neo y que podría entrar en servicio en la primavera de 2016. Al igual que P&W, partirá de un motor ya existente: el LEAP X1C, que estará certificado en 2014 e irá instalado en el chino Comac C919.

La posición del otro gran fabricante de motores y otras mejoras

La firma británica Rolls-Royce ha decidido, sorprendentemente, no competir con P&W y CFM en el desarrollo de una nueva generación de motores para aviones monopasillo. Su principal argumento es que no ve un negocio claro, ni para ellos, ni para las aerolíneas, en la remotorización de los actuales A320 y 737. Participa actualmente en el consorcio IAE (International Aero Engines), fabricando el V2500 junto a Pratt & Whitney. Todo parece indicar que la decisión de P&W de ofrecer de forma independiente el GTF ha torpedeado bajo la línea de flotación las opciones de futuro del consorcio, dejando a Rolls-Royce aislada.

La reacción de la empresa, que no ha propuesto ninguna alternativa de motor, se ha centrado en profundizar en la resolución de los problemas que presentan los motores Openrotor, seguramente con el propósito de ser el primer fabricante que ofrezca este tipo de configuración en el futuro. La estrategia sería algo similar a la de P&W con el GTF, que prefirió dejar de lado la feroz competencia en el mercado del doble pasillo, para concentrarse en el desarrollo e investigación de la caja de engranajes necesaria para el GTF. De esta forma, Pratt & Whitney va a recuperar parte del negocio perdido en este mercado, con unas ventas superiores en el mercado del monopasillo.

Rolls-Royce sufrió en este sector un serio revés en 2010, cuando se encontraba diseñando un nuevo motor, denominado RB282, para motorizar el Dassault "Falcon SMS" y el Bombardier "Global Business Jet". La francesa canceló su programa, mientras que la canadiense eligió finalmente a General Electric (GE) como suministrador exclusivo. También Gulfstream descartó a Rolls-Royce para las nuevas versiones que sustituirán a los actuales G350/450/500, después de décadas de colaboración como suministrador único de motores.

En otro orden de cosas, hasta el año 2010, Airbus no había podido introducir las aletas en extremos



© AIRBUS S.A.S. 2011 - photo by e*rm company / P. MASCLÉ

Línea de montaje del A320 en Toulouse.

de las alas, en su caso denominados *sharklets*, debido a que producían vibraciones de baja frecuencia en la propia superficie sustentante, que obligaban a reforzarla estructuralmente. La penalización que suponía el consiguiente aumento de peso excedía la reducción de combustible asociada a la mayor eficiencia aerodinámica del ala, por lo que al final no se introducía. Sin embargo, este problema parece haber sido resuelto.

El fabricante ha calculado que introducir sus nuevas puntas de ala mejorará la eficiencia aerodinámica del avión en un 3,5 por ciento respecto de las tradicionales verticales. Este nuevo desarrollo no es más que la consecuencia de un programa de mejora continua que viene realizando y que supone una inversión de 150 millones de euros anuales. La validación se ha llevado a cabo durante varios años, no sólo en el avión A320 de ensayos en vuelo, sino también por medio de códigos fluidodinámicos (CFD) realizados por ordenador.

En términos de carga de pago, permitirá aumentar la carga en cerca de media tonelada o incrementar el alcance de la aeronave en 100 millas náuticas. Los nuevos *sharklets* no cambiarán la clasificación del A320 como aeronave OACI (Organización de la

Aviación Civil Internacional) Clase C, con una envergadura menor de 118 pies, pero sí permitirán elevar el peso al despegue. En aquellos aeropuertos donde su longitud sea suficiente para despegar, los nuevos *sharklets* permitirán reducir el empuje, lo que se traducirá en una reducción del coste de mantenimiento del motor de un 2 por ciento, a la vez que se minorará la huella sonora.

Las ventas del A320neo

En enero de 2011, la compañía india de bajo coste IndiGo firmó un acuerdo de entendimiento para la adquisición de 180 A320, de los que 150 corresponderían a la versión neo. De esta forma, se convertía en el operador con el mayor pedido de aviones de la historia de la aviación comercial. Los detalles sobre la motorización se dejaron para más adelante.

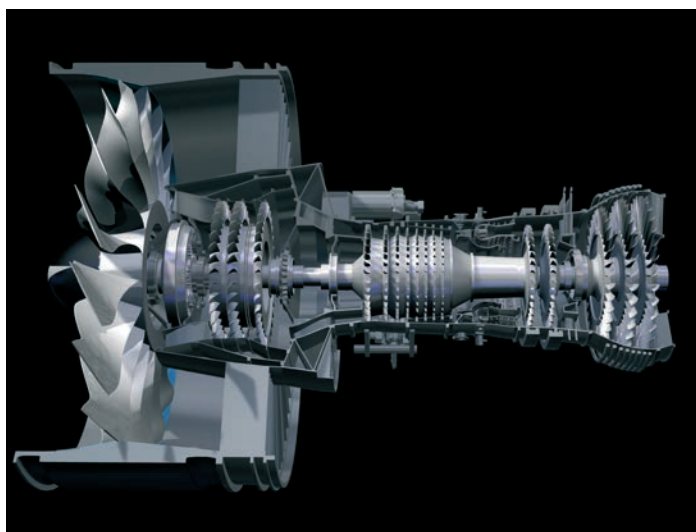
Dos meses más tarde, la primera compañía del mundo de arrendamiento de aviones, ILFC (International Lease Finance Corporation), de Estados Unidos, firmó otro para la compra de 75 A320neo y 25 A321neo. De esta forma se convierte en el principal

comprador del nuevo modelo. Por ahora sólo ha trascendido que al menos 60 unidades llevarán instalados los motores de Pratt & Whitney.

La combinación de los nuevos motores con los *sharklets* de punta de ala supondrá una reducción en el consumo de combustible de hasta un 15 por ciento, según Airbus, lo que representa un ahorro de hasta 3.600 toneladas de CO₂ anuales. A cambio, el nuevo A320neo tendrá un sobrecoste de unos 8 millones de euros sobre el precio normal de un A320, que oscila en el catálogo entre los 74 millones de dólares del A319 hasta los 96 millones del A321, si bien Airbus ya ha aclarado que el neo no estará disponible por el momento en el primero de éstos.

No hay duda que la decisión de Airbus es un tanto arriesgada, pero también es cierto que el pastel puede ser bastante jugoso. Actualmente ya ha entregado más de 4.400 aviones de la familia A320 y tiene en cartera otras 2.300 unidades. La cadena de producción se ha elevado de 36 unidades al mes hasta alcanzar la cifra de 42 a finales de 2012, gracias en parte a una línea de suministro bien engrasada y en continua mejora.

El nuevo A320neo creará al principio cierta confusión entre los clientes de Airbus, que querrán pagar un poco más a cambio de conseguir una mejora sustancial en el consumo de combustible, lo que puede dar lugar a cancelaciones en los pedidos ya existentes. Por otra parte, Boeing todavía no ha reaccionado a este movimiento, pero no sería de extrañar que en los próximos meses acabe ofreciendo una versión competitiva del 737. La guerra no ha hecho más que empezar. Veremos quién la gana finalmente.



Sección del turbopropulsor engranado I.

Desde que se lanzara el proyecto a finales de 2010, Airbus ha vendido 1.029 A320neo, más del doble de lo estimado inicialmente por el fabricante europeo. Gran parte de estos nuevos pedidos se anunciaron durante el salón aeronáutico de Le Bourget, en París, celebrado del 20 al 26 de junio de 2011. Precisamente AirAsia, compañía de bajo coste de Malasia, comunicó en dicha feria aeronáutica la compra de 200, lo que convierte este pedido en el mayor de la historia de la aviación comercial. El pedido confirma también al motor desarrollado por CFM y basado en el Leap-X. Posteriormente, a mediados de julio de 2011, AirAsia volvió a hacer pública su intención de aumentar en otros 100 aviones su pedido opcional. El anuncio no sorprendió tanto como cabría esperar, ya que durante el salón aeronáutico de Le Bourget, su responsable ejecutivo, Tony Fernandes, ya había indicado su intención de llegar a una flota de 500 aparatos. A finales de ese mes también se sumó Lufthansa, que confirmó su pedido de 25 A320neo y 5 A321neo, todos ellos dotados del motor Purepower de Pratt & Whitney.

Conclusiones

La combinación de los nuevos motores con los *sharklets* de punta de ala supondrá una reducción en el consumo de combustible de hasta un 15 por ciento, según Airbus, lo que representa un ahorro de hasta 3.600 toneladas de CO₂ anuales. A cambio, el nuevo A320neo tendrá un sobrecoste de unos 8 millones de euros sobre el precio normal de catálogo de un A320, que oscila entre los 74 millones de dólares del A319 hasta los 96 millones del A321, si bien Airbus ya ha aclarado que el neo no estará disponible por el momento en su modelo más pequeño.

No hay duda que la decisión de Airbus es un tanto arriesgada, pero también es cierto que el pastel puede ser bastante jugoso. Actualmente, ya ha entregado más de 4.400 aviones de la familia A320 y tiene en cartera otras 2.300 unidades. La cadena de producción se ha elevado de 36 unidades al mes hasta alcanzar la cifra de 42 a finales de 2012, gracias en parte a una línea de suministro bien engrasada y en continua mejora. El nuevo A320neo ha creado al principio cierta confusión entre los clientes, pero si había alguna duda sobre la viabilidad del proyecto, ésta se ha desvanecido completamente tras el Salón de Le Bourget de 2011. Por otra parte, Boeing todavía no ha reaccionado al movimiento de Airbus, pero no sería de extrañar que en los próximos meses acabe ofreciendo una versión competitiva del 737. Aunque

el pasado julio de 2011, American Airlines se comprometió a encargar una variante del 737 con nuevos motores más eficaces en consumo de combustible, pendiente de la configuración final del avión y la aprobación del lanzamiento del programa por parte del consejo de administración de Boeing. El compromiso sería de 100 aviones y opciones sobre 60 más, todos ellos equipados con motores LEAP-X de CFM International. Es un buen comienzo, pero Boeing todavía no ha lanzado oficialmente este nuevo avión, aunque American Airlines también haya adquirido 130 A320 convencionales y otros 130 A320neo dentro del mismo pedido, lo cual demuestra que no apuesta plenamente por la posible versión de Boeing de monopasillo avanzado.

La guerra no ha hecho más que empezar, sobre todo tras la exposición de París, ya que el 737-800 únicamente vendió 34 unidades frente a las 380 del fabricante con sede en Toulouse. Sin embargo la



A320neo dotado con motores PW.

carrera no ha hecho más que empezar. Veremos quién la gana finalmente.

Cartera de pedidos del LEAP-X para el A320neo

Línea Aérea	Número de A320neo
Air Asia	200+100
Go Air	72
ALAFCO	30
LAN	20
Republic Airways Holding	40 A319neo y 40 A320neo
Avianca	33
JetBlue	40
Garuda	10
CIT Aerospace	50
TranAsia	6
ALC	36
GE Capital Aviation Services (GECAS)	60
SAS	30
Cebu Pacific	30
TAM	22
ILFC	100
Virgin America	30
Indigo	150