

# El futuro

## del bombardeo táctico en la USAF. El B-21

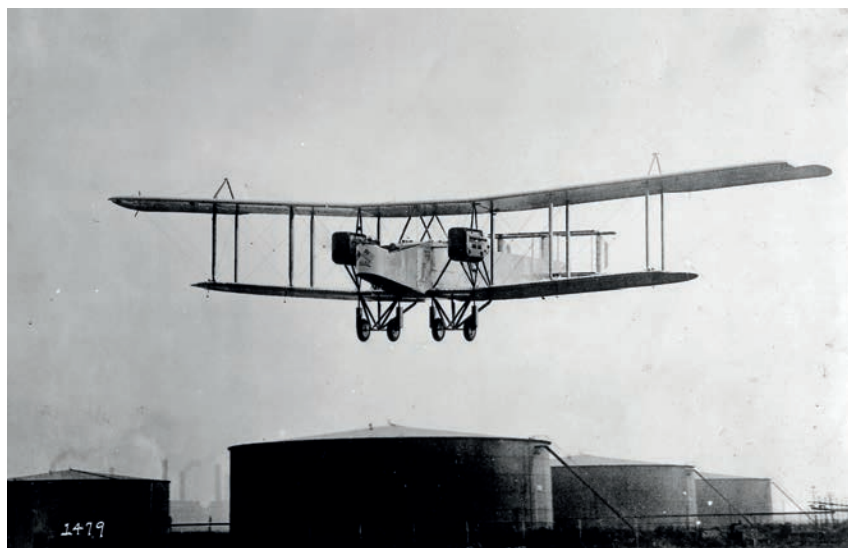
JAVIER SÁNCHEZ-HORNEROS PÉREZ

**S**i bien España fue pionera en el empleo de aviones “Flecha” durante la guerra de Marruecos para bombardear las posiciones enemigas, cuando únicamente estaba vigente el empleo de la incipiente aviación en misiones de observación, fue durante la Primera Guerra Mundial cuando el concepto de bombardero, como lo conocemos hoy en día, se introdujo entre los contendientes, desplazando paulatinamente a los dirigibles que en alguna ocasión, llegaron a bombardear ciudades británicas relevantes, como Londres. El desarrollo de este tipo de aviones se vio impulsado durante la década de los años 1920; famoso fue el proceso contra Billy Mitchell, que abogaba por el impulso del arma de bombardeo aéreo, y que por su empeño en la defensa de esa idea, fue sometido a juicio y acusado de rebeldía. Uno de los defensores en el proceso de Billy Mitchell, que años más tarde estaría directamente involucrado en el desarrollo del B-17, fue el general Robert Olds, padre del famoso general de brigada Robin Olds, legendario As de la aviación en la Segunda Guerra Mundial y en la Guerra de Vietnam.

Durante la Segunda Guerra Mundial, con el arma de aviación mucho más madura, los bombarderos adqui-

rieron una notable presencia, siendo empleados en formaciones masivas por los países contendientes, y sufriendo un fuerte y continuo desarrollo tecnológico durante la misma; así, Estados Unidos llegó a tener un total de 23.514 bombarderos pesados en su inventario durante esta etapa de su historia. Las lecciones aprendidas, el comienzo de la Guerra Fría y la dependencia de armamento no guiado tanto convencional como nuclear, de gran

tonelaje, dieron lugar a la creación por parte de las dos principales potencias, Estados Unidos y la Unión Soviética, de servicios específicos destinados al bombardeo estratégico con armas convencionales y/o nucleares. En el caso estadounidense, el arma de bombardeo pasó a depender del SAC (Strategic Air Command), creado en 1947, y que controló hasta su desmantelamiento, en 1992, aproximadamente dos tercios de las fuerzas estratégicas nucleares de



*Handley Page O/400. (RAF).*

los Estados Unidos, englobando en esta descripción los bombarderos estratégicos, aviones de repostaje en vuelo y misiles balísticos intercontinentales (ICBMs) cuando estos hicieron su aparición; también hasta 1957, bajo su control estaban los grupos de cazas encargados de la escolta de dichos bombarderos. En casi 50 años de existencia y teniendo en cuenta los rápidos avances acaecidos en todos los campos de la ingeniería y ciencia que interactúan entre sí en la aeronáutica, la panoplia de bombarderos del SAC abarcó desde los B-17, B-29 y demás bombarderos tácticos veteranos de la Segunda Guerra Mundial, hasta la dotación actual del parque de bombarderos, compuesto por pocos modelos en comparación a la diversidad existente en el pasado y cuyos diseños abarcan al menos tres generaciones: el tradicional B-52 Stratofortress, creado en los años 1950; el supersónico B-1B, concebido en los años 1970/1980, y el furtivo o dotado con capacidad *stealth* B-2 Spirit, que entró en servicio en los años 1990.

El general Mark Welsh, el jefe de Estado Mayor de la USAF en el año 2014, definió como objetivos prioritarios durante su mandato el desarrollo del KC-46, el avance e implementación operativo del programa F-35 y finalmente, el desarrollo de un nuevo bombardero táctico definido como LRSB (*Long Range Strike Bomber*), que viniese a sustituir a los tremendamente exitosos pero vetustos B-52H y que hiciera lo propio paulatinamente con los B-1B. El camino que había conducido hacia el programa LRS-B había comenzado mucho antes de que Welsh hubiese ascendido a su cargo; varios antecesores suyos ya habían mostrado reservas tanto por lo que ellos consideraban “escasez numérica” como por el reducido número de tipos de bombarderos en servicio de la USAF, llegando a utilizar por ello, como argumentos a favor de un nuevo programa, tanto los acuerdos alcanzados durante los años 1970 y 1980 referentes al empleo y vida útil de los B-52 y B-1B, así como la cuantía numérica de bombarderos tácticos de los que disponía la USAF en la Segunda Guerra Mundial (23.514 bombarderos pesados) y en las diferentes etapas de la Guerra Fría, frente a las



B-52H aterrizando. (USAF).

unidades actuales y tipos en servicio actualmente.

En el presente, siendo el más antiguo de los bombarderos tácticos de la USAF y el que más problemas estructurales tuvo en sus diferentes variantes, el B-52 es el bombardero de la USAF de mayor disponibilidad de la flota, seguido por el B-1B y el B-2, en este orden.

### EL TRANSÓNICO B-52H STRATOFORTRESS

El B-52 se ha empleado, en sus diferentes variantes, en prácticamente todos los conflictos en los que se ha involucrado Estados Unidos desde su entrada en servicio en el año 1955. El secreto del BUFF (apelativo/acrónimo con el que es referido normalmente el B-52, *Big Ugly Fat Fucker*) tras una vida operativa de más de 60 años radica en unas actuaciones sobresalientes a velocidades subsónicas, unos costes operacionales relativamente reducidos y una capacidad de carga de armamento cercana, en su última variante (versión H) a las 70.000 libras (31.500 kilogramos) que no se restringe a un solo tipo de armamento por misión, sino que puede ser mixta. Es de destacar la enorme fiabilidad del diseño a efectos aerodinámicos, en tanto un B-52 fue capaz de aterrizar satisfactoriamente en 1964, habiendo perdido el estabilizador vertical; en el aspecto estructural, sin embargo, el B-52 tuvo severos problemas, que resultaron en algunos casos en el colapso del mis-

mo en vuelo, y que no hicieron sino empeorar con la entrada en servicio del concepto *wet wing* en los modelos G y H, debiendo ejecutarse diversos programas de mejora repartidos en dos décadas (el concepto *wet wing* es aquel en el que se emplea adecuadamente la estructura interior del ala para su uso como tanque de combustible, debiendo sellar adecuadamente los remaches y elementos expuestos para evitar corrosión por contacto directo/vapores generados). Para favorecer despegues y aterrizajes en condiciones de viento cruzado, el tren de aterrizaje principal es capaz de pivotar 20 grados desde posición neutra a cualquier posición lateral. El sistema de compensación, tremendamente útil durante el vuelo así como para compensar los efectos de los *flaps* durante los despegues y aterrizajes, funciona a través de un estabilizador horizontal capaz de moverse 13 grados (9 hacia arriba, 4 hacia abajo) en el eje de cabeceo; este sistema era típico de los diseños de finales de la década de 1940 y de los 50, siendo un símil del mismo muy ilustrativo el empleado por el F-86 Sabre y conocido como *all moving tail*, un precursor de lo que hoy en día se conoce como elevador/timón de profundidad completo y que montan prácticamente todos los aviones de combate actuales.

La *suite* de sensores y sistemas se ha visto incrementada con el paso del tiempo, con sucesivos programas de modernizaciones acometidos durante su vida en servicio; se pueden citar a modo de referencia sistemas elec-

tro-ópticos basados en tecnología de silicio-platino y sensores de televisión de alta resolución capaces de captar imágenes en un entorno de baja luminosidad (LLTV, *Low Light Level Television*), la adopción del sistema de puntería avanzado LITENING, el sistema SNIPER de Lockheed Martin (que proporciona capacidad de identificación de objetivos, seguimiento –tracking– autónomo, capacidad de posicionamiento del objetivo basada en GPS y guiado de armamento en condiciones de lanzamiento *standoff*). Es importante mencionar que pese a que en los últimos años se ha contemplado, en mayor o menor medida, la necesidad de reemplazarlo (siendo como hemos visto anteriormente, uno de los motivos de la creación del actual programa B-21) recientemente se ha aprobado un programa de modernización de toda la flota por un valor de 11,9 billones de dólares y que afecta principalmente a la presentación de datos en cabina (HMI, *Human Machine Interface*), sistemas de comunicaciones y radares, descrito con mayor detalle en el apartado final de esta reseña.

## EL SUPERSÓNICO B-1B LANCER

El B-1B es un bombardero supersónico diseñado a finales de los años 1970 y comienzos de 1980. De los tres tipos de bombarderos estratégicos de largo alcance estadounidenses, posiblemente esté fuera el de diseño y desarrollo más controvertido de todos, cuya utilidad fue cuestionada en el mismo momento de su concepción por varias administraciones. Para entender este hecho, es necesario hacer un poco de historia. El actual B-1B es, en líneas muy generales, el derivado de bombardero con capacidad de ataque a baja cota del B-1A, avión del que sólo se construyeron cuatro unidades y que fue diseñado con un perfil de vuelo y actuaciones muy diferentes a las del futuro B-1B: la penetración y bombardeo de objetivos estratégicos dentro del espacio aéreo soviético a velocidades ampliamente supersónicas (Mach 3) y altitud de 70.000 pies. La génesis del B-1A bien merecería una entrada aparte y detallada; baste señalar, por la extensión que requeriría, que durante los años 1960 fue objeto

de decisiones y preferencias políticas, cuestionado como bombardero tripulado por la aparición de misiles crucero de largo alcance y, durante la década de los años 1970, sometido a la indecisión sobre la continuidad del programa, el desarrollo de sistemas de autoprotección avanzados, embrionarios de la actual guerra electrónica (EW) que aumentaron la capacidad de supervivencia del B-52 hasta límites que no pudieron ser estimados en fechas precedentes, el aumento de los costes previstos por avión (100 millones de dólares de esa década), la aparición de interceptores soviéticos con capacidad estimada de derribo de misiles crucero, y la aparición y aplicación de la tecnología Stealth en el programa ATB (*Advanced Tactical Bomber*) y que fue el origen del B-2 Spirit.

Pese a que el B-1A de hecho voló y logró una velocidad superior a Mach 2,0, se tomaron una serie de decisiones sobre este avión que afectaron a los tres protagonistas de esta reseña: por una parte, el desarrollo tecnológico posibilitó equipar al B-52 de una suite de guerra electrónica y de sistemas de contramedidas que permitirían



B-1B Lancer. (USAF).

su supervivencia en un entorno bélico avanzado y en constante desarrollo, al menos hasta la segunda parte de la década de 1980; por otra parte, se dio luz verde al desarrollo del ATB. El puente entre la generación del B-52 y la entrada en servicio del desarrollo fruto del ATB en los años 1990, sería el B-1B, de formas similares al B-1A, pero diseñado para una mayor variedad de misiones; así, el avión se diseñó para ser capaz de realizar una penetración a baja cota, se realizaron modificaciones en el sistema de admisión como consecuencia de la disminución de prestaciones demandadas y se adoptó un sistema de guerra electrónica (EW) avanzado que le permitiera sobrevivir a los nuevos sistemas de búsqueda y seguimiento de objetivos con capacidad *look down-shoot down* que habían aparecido en la década precedente, consecuencia de la evolución electrónica, adoptando también medidas para la reducción de su sección transversal de radar (RCS, *Radar Cross Section*). Finalmente, la capacidad de carga bélica en la bodega de armamento fue incrementada, y la capacidad de llevar armamento externo, adoptada.



B-2 Spirit sobre Whieteman. (USAF).

### EL FURTIVO B-2 SPIRIT

Por su parte, el B-2 Spirit es el fruto del mencionado programa ATB. Northrop ya había competido con Lockheed en cuanto a las posibilidades de aplicación de la tecnología *stealth*, pero desde un primer momento, gracias al estudio de las ecuaciones de Ufmintsev y experiencia previa tanto con los A-12 / SR-71 como especialmente con el avión no tripulado D-21, así como el *know how* de los *Skunk Works*, Lockheed llevó la delantera en este campo con demostraciones reales llevadas a cabo con el *Have Blue* que no dejaron lugar a dudas de su dominio inicial en este campo, plasmada de forma efectiva en el F-117. Pero la alianza Northrop/Boeing era el segundo referente tecnológico disponiendo de un as en la manga: los diseños originales de los aviones experimentales/prototipos de alas volantes X/YB-35 y X/YB-49, surgidos tras el estudio del Horten Ho IX; décadas más tarde de que estos proyectos fueran cancelados, Northrop estimó que el mayor reducción de sección transversal de radar (RCS) se obtendría empleando el diseño de ala volante, manteniendo el control en vuelo gracias a la ayuda de la tecnología moderna. El resultante B-2 es, con diferencia, el bombardero más avanzado de los tres mencionados, con un diseño basado tanto en la tecnología *stealth* de segunda generación (que permite utilizar formas redondeadas y aerodinámicas en comparación con las formas triangulares

del F-117) como en la capacidad de carga de armamento así como en la reducción de emisiones IR, tanto en la pluma de combustión mediante métodos avanzados de enfriamiento de gases como en zonas propensas a generar o incrementar el valor de estas, empleando un *Fly by Wire* realmente complejo y avanzado que permita que un avión sin estabilizador vertical alguno e inherentemente inestable sea capaz de mantener la actitud que el piloto le demanda continuamente. Al igual que ha ocurrido con el B-52 y B-1B, las capacidades del B-2 se han actualizado recientemente conforme ha avanzado la tecnología implícita en sistemas de aviónica, sensores y comunicaciones.

Pese a ser el bombardero más avanzado disponible en el inventario de la USAF, el B-2 Spirit es el que menos tasa de disponibilidad tiene, aproximadamente un 46,7%, con un coste por hora de vuelo estimado en 169.313 dólares.

### EL TRASFONDO DEL LRS-B. EL PROGRAMA NEXT GENERATION BOMBER (NGB)

La idea y estudios preliminares asociados al desarrollo de un nuevo bombardero táctico comenzaron a surgir en la primera década de los años 2000, haciendo mención al concepto "bombardero 2018", que una vez maduro, daría paso al NGB. Si bien había un consenso en cuanto a la carga bélica (*payload*) -convencional y

nuclear- y en cuanto a que el modelo sería similar a un B-52 en cuanto a capacidades (lo cual no es de extrañar, dada la fiabilidad y éxito operacional de este modelo), sí que surgieron discrepancias respecto a si sería un vehículo tripulado, no tripulado, o bien se contemplarían ambas posibilidades de manejo. Así, con estas perspectivas, se comenzaron a dar los primeros pasos, que culminarían en la fase RFI (*Request For Information*, fase en la que se contemplan múltiples alternativas de materiales, sensores, etc, y el coste asociado a ellas) y más tarde, en la RFP (*Request For Proposal*, fase en la que, basándose en las conclusiones extraídas de la RFI, los requisitos están más cerrados y pueden estimarse de manera más fiable los costes del programa), todo ello de manera muy prudente, económicamente hablando. Pero no se contaba con que Robert Gates reemplazara a Donald Rumsfeld en noviembre de 2006. Gates cambió completamente la política de su antecesor, dejando de un lado las necesidades estratégicas y enfocándose en la lucha contra-insurgente, cesando del mando a generales favorables a los programas F-22 y NGB y reorganizando el arma de bombardero bajo el *Global Strike Command* (GSC), en el que se incluyeron los bombarderos B-2, B-52 y los misiles balísticos intercontinentales (ICBM). No tardó mucho en dar el siguiente paso; la creación del PGS o *Prompt Global Strike*, al que destinó una cuantía de 240 millones de dólares y cuyo objetivo era ser capaz de bombardear mediante misiles cualquier posición del globo en menos de una hora, empleando armamento convencional, bien desarrollando nuevos misiles intercontinentales, bien sustituyendo las cabezas nucleares de los LGM-30G Minuteman III por convencionales, o bien desarrollando un avión aeroespacial que fuera transportado hacia las capas altas de la atmósfera por un ICBM y que luego alcanzara su objetivo o bien planeando o bien utilizando un sistema de empuje autónomo. El programa tuvo sus detractores, que argumentan –en presente– que su ejecución podría romper tanto el tabú existente en el empleo de armamento en el espacio como el existente en el empleo de armamento nuclear, pese a

que las cabezas no fueran de este tipo, sino convencionales. Otro riesgo es todavía mayor: ¿qué ocurriría si potencias nucleares hostiles, o no alineadas a la OTAN, detectasen el lanzamiento de un ICBM?; es imposible distinguir qué tipo de cabeza transporta, sólo que se trata de un ICBM con una determinada trayectoria y cuyo lanzamiento seguramente, originaría una respuesta preventiva. En 2006, Vladimir Putin expresó estas mismas reticencias al entonces presidente George W. Bush, con lo que se demostró que las cuestiones surgidas, no eran en absoluto hipótesis sin fundamento alguno, por lo que el programa planteó la posibilidad de utilizar armamento convencional impulsado por alguna clase de motor cohete, idea muy vaga que se dio a conocer en el programa de la ABC, *This Week* por parte del propio Robert Gates, trabajando ya para la administración Obama.

### LA CANCELACIÓN DEFINITIVA DEL NGB Y EL NACIMIENTO DEL PROGRAMA LRS-B

En 2010, el teniente general Philip M. Breedlove indicó que la USAF estaba estudiando el empleo de armamento de bombardeo de largo alcance (LRS, *Long Range Strike*), que absorbió el previo PGS y acabó definitivamente con el programa NGB. Dentro del programa LRS, se contempló des-

de el inicio y de manera autónoma, el componente avión bombardero, que se caracterizaría por emplear componentes existentes, fruto o parte de las experiencias y mejoras implementadas en los programas F-22 y F-35 y por supuesto, del B-2, así como de las propuestas que en su momento se hicieron para el finado programa FB-22, es decir en definitiva, lo que se conoce como empleo de tecnología existente.

En julio de 2014, Deborah Lee James, secretaria de la fuerza aérea, hizo públicas las necesidades e intenciones con motivo del inicio de la fase RFP del programa; a continuación se citan los puntos más importantes de la misma: “EL LRS-B será un sistema adaptable de alta capacidad basada en tecnología madura (existente), y que comprenderá un conjunto de requisitos estables y alcanzables. Hemos establecido un coste objetivo realista para el sistema y una estrategia de aprovisionamiento que nos permita adquirir una nueva flota de bombarderos estratégicos de manera sostenible. Así, aseguramos el mejor trato económico posible en lo que respecta al contribuyente. El nuevo bombardero será de largo alcance, con capacidad de repostaje en vuelo y dotado de una alta capacidad de supervivencia, con una carga bélica compuesta por armamento nuclear y convencional tanto de lanzamiento directo como con capacidad *stand off*”.

En septiembre de 2015, se realizó

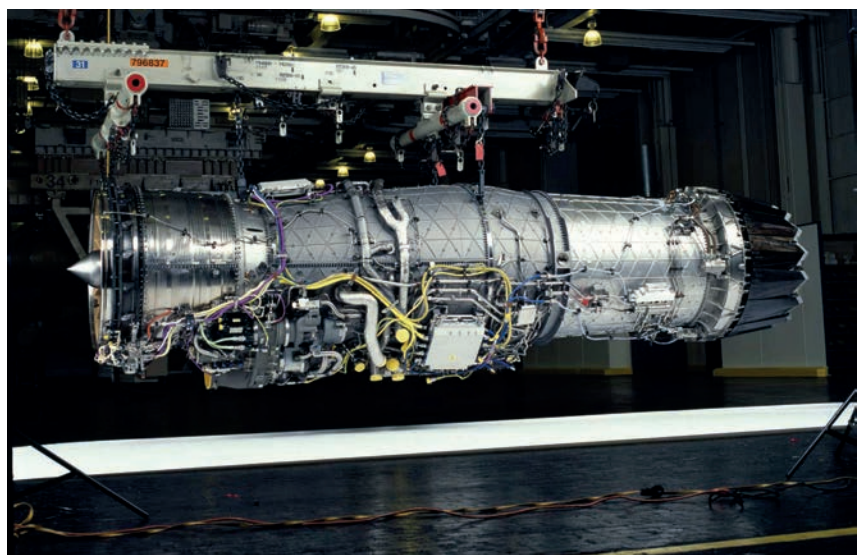


Imagen del B-21 mostrada durante una la conferencia de Deborah Lee James en Marzo del 2016. (Pratt&Whitney).

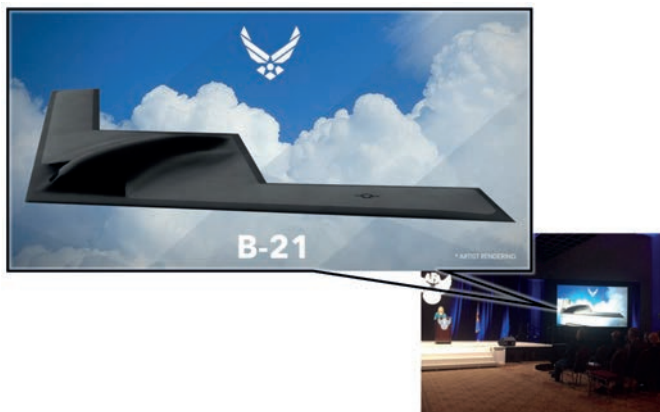


Imagen del B-21 mostrada durante una conferencia de Deborah Lee James en marzo de 2016. (USAF).

otra declaración por parte del teniente general David Deptula, decano de la Asociación Instituto Mitchell de la Fuerza Aérea (USAF), en la que conminaba a reemplazar la mayor parte del parque de bombarderos, que él consideraba “geriátricos”, en tanto algunos de ellos llevan en servicio más de 40 años. No sería mucho después, en octubre del 2015, cuando se le adjudicó el contrato a Northrop-Grumman, recibiendo después la designación formal de B-21.

## LA INFORMACIÓN EXISTENTE EN LA ACTUALIDAD SOBRE EL B-21

Es posible que la necesidad de la USAF del B-21, más que por una cuestión operacional actual, enfocada y empleada principalmente en la lucha contra el estado islámico, venga determinada por un posible escenario bélico, futuro fundamentado en el panorama geopolítico actual, en el que sea necesaria una fuerza disuasoria tanto en cantidad como en calidad. Pueden citarse varios ejemplos, que en estos momentos se están produciendo, como el continuo desarrollo del programa de armamento nuclear por parte de Corea del Norte, cuyo hermetismo y secretismo hacen muy difícil determinar su grado de efectividad han alcanzado, acentuando aún más si cabe el nivel de amenaza que representan; las tensiones existentes y oscilantes con respecto a la política exterior llevada con respecto a Rusia y el crecimiento experimentado por esta en cuanto a potencial militar (al menos, desde el punto de vista

aeronáutico, con diseños muy capaces como el Su-35 o el próximo PAK-FA, primer caza de 5ª generación ruso).

Así, el objetivo del programa B-21, al menos en el momento de la redacción de esta reseña, es básicamente producir un avión bombardero de bajo coste y altas prestaciones, dotado de un gran alcance y gran capacidad de carga bélica, y que sustituya a modelos en servicio de diseño más obsoleto (especialmente el B-52). Así, los parámetros clave del diseño son:

- Aplicación del concepto *stealth*: de esta forma, se logrará un bombardero capaz de realizar misiones de alta penetración en territorio enemigo dotado de sistemas de búsqueda y seguimiento de objetivos que lograrían la detección y posiblemente, el derribo, de aviones militares de generaciones anteriores y/o no dotados de sistemas de autoprotección de última generación.

- Empleo de tecnología probada (llámese tecnología existente): al no partir de un diseño completamente nuevo (esto es, desde los bocetos iniciales), se pueden reducir tanto costes asociados a la investigación y desarrollo (I+D+I) en prácticamente todos los campos que engloban la creación de un nuevo avión, así como los riesgos de implementación y cuantía de ensayos en vuelo asociados.

- Disminución de costes globales del programa: parámetro fuertemente asociado a lo expuesto en los puntos anteriores.

El 7 de marzo del 2016, se confirmó por parte de Deborah Lee James el listado de los siete proveedores *tier one*, o de más alto nivel, del B-21. En

lo que respecta a la forma y geometría del fuselaje, la única fuente de información radica en filtraciones, imágenes mostradas en conferencias, y posibles misiones a acometer demandadas al B-21. La única forma oficial que ha trascendido, en este caso, procede de la misma comparecencia de Deborah Lee James, en la que se muestra un prototipo de B-21 de formas sospechosamente similares a la de un B-2 Spirit. Lee James argumentó que la semejanza con el B-2 se debe a que “desde un principio, el B-21 ha sido concebido como un avión que emplee tecnología madura y existente”. La imagen no se puede considerar ni mucho menos como definitiva, pues se trata de un renderizado artístico, tomada desde un ángulo determinado y con un sombreado que revela pocos detalles; cabe destacar que, una forma de ala volante similar a la del B-2 (algunas fuentes estiman de menores dimensiones que este), pero con las correcciones y refinamientos geométricos oportunos, gracias a la capacidad de proceso de datos y cálculos geométricos por los supercomputadores disponibles en la actualidad, combinada con el empleo de materiales/cubiertas RAM (*Radar Absorbing Material*) de última generación en zonas específicas del fuselaje, permitirían, efectivamente, el empleo de tecnología y diseño ya probados, con un bajo coste en términos de desarrollo. En este caso, los proveedores confirmados para la fabricación de la estructura y fuselaje son Spirit AeroSystems (con experiencia en el Boeing 737 y el helicóptero Bell V-280 entre otros) y Orbital ATK (F-35, Airbus A350 XWB, etc), que se estima, centren la producción no sólo en la estructura, sino también en largos paneles de material compuesto. Otros dos contratistas que podrían estar involucrados en el desarrollo de la estructura, son GKN Aerospace (cuya línea de negocio tiene la particularidad de que no se limita a componentes estructurales, sino que abarca elementos tan diversos como cableado, trenes de aterrizaje, sistemas antihielo, etc, utilizados además en aviones *stealth*) y Janicki Industries, especializado en fabricación también de elementos estructurales de geometría compleja en máquinas de cinco ejes, así como de

utilaje y fabricación de estructuras complejas en materiales compuestos. Esta variedad de *suppliers* no resulta extraña: el B-2 Spirit emplea en gran parte de su estructura materiales compuestos (carbono-grafito), de mayor resistencia que el acero y más ligeros que el aluminio, y que además tienen una particularidad: son capaces de absorber una considerable cantidad de ondas radar, minimizando así el valor de la sección transversal de radar (RCS, *Radar Cross Section*) del avión.

Se espera por tanto, que dada la geometría inherentemente inestable del avión, se emplee un sistema de control de vuelo digital, siendo la incógnita el tipo implementado: sabiendo que el B-21 empleará tecnología existente, hay en este momento dos posibilidades generacionales: la más antigua viene representada por la implementación del *Fly By Wire* (FBW), que data de finales de los años 1970 y principios de los 80, siendo la más moderna el concepto *Power By Wire* (PBW), empleado por el F-35, y que consiste en actuadores EHA (*Electro Hydrostatic Actuator*), un sistema hidráulico compuesto por una bomba eléctrica y un sistema de reserva que acciona el pistón correspondiente, sustituyendo los controles hidráulicos inherentes al *Fly By Wire*.

Una de las grandes incógnitas es la planta de empuje: el contrato respectivo está otorgado a Pratt&Whitney, siendo esta una diferencia clara respecto al B-2, ya que es General Electric el contratista asignado en este campo. La pregunta es, dado que el B-21 utilizará tecnología existente, y desechando por tanto cualquier nuevo desarrollo, ¿qué planta de empuje equipará? Actualmente, Pratt&Whitney dispone de los siguientes motores en producción:

- El F100, utilizado por el F-15 y el F-16, cuya última variante es la llamada F100-PW-229 EEP (*Engine Enhancement Package*, o paquete de mejora del motor) y que extiende el tiempo entre overhauls a más de 10 años según el fabricante.

- El F117, utilizado por el C-17.

- El F119, utilizado por el F-22 y dotado de las características toberas de escape de este modelo.

- El F-135, desarrollo del F119 y utilizado por el F-35.

- El HPW3000, empleado en los helicópteros Apache y Black Hawk.

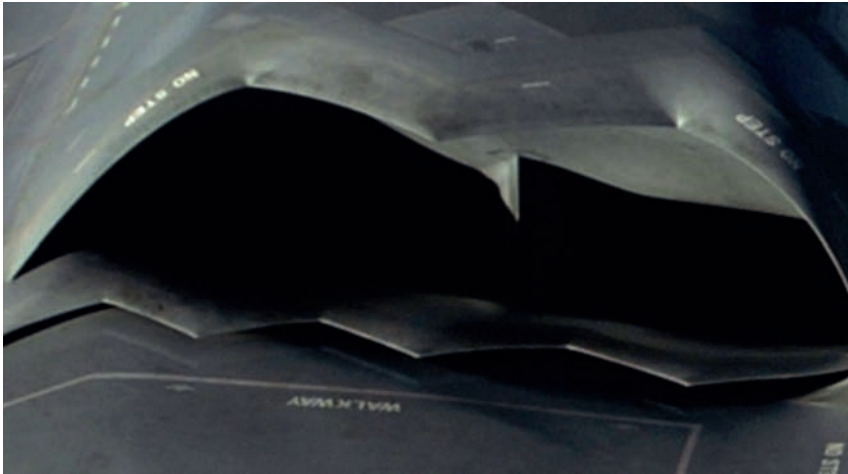
De todos ellos, se pueden descartar de partida el HPW3000 y el F117 (el primero por razones obvias y el segundo, por dimensiones y características de funcionamiento). En lo que respecta al F119, es un motor a reacción completamente ligado al F-22 y a la envolvente de vuelo de este. Por tanto, sólo nos quedan dos posibilidades, el F100 EEP y el F-135. Si bien ambos están dotados de postquemador, estaríamos hablando de una versión en la que este no estuviera presente. Podríamos intentar ajustar aún más esta hipótesis: nada más anunciarse la asignación de Pratt&Whitney, también en marzo, el teniente general Christopher Bogdan, jefe del programa F-35, realizó unas declaraciones en las que “esperaba que el coste del F135 se viera reducido como consecuencia de la posible implementación de la tecnología de Pratt&Whitney en el B-21”, no confirmando en absoluto que, efectivamente, el B-21 fuese a montar el F135, o, incluso, un derivado de este capaz de proporcionar un alto valor de empuje en seco. Cabe otra posibilidad: el empleo del motor PW9000, un –en líneas generales y sin entrar en detalles– turbofán de muy alto valor de índice de derivación (*bypass*) y que engrana a través de una reductora tipo “planetaria” el *fan* con el compresor de baja, derivado híbrido entre la tecnología militar (F135) y la civil (PurePower PW1000). En definitiva, no dejan de ser especulaciones.

Rockwell Collins es otro de los proveedores, previsiblemente encargado de los diversos sistemas de aviónica, en los que previsiblemente se aplique el concepto *system fusion*, o fusión de sistemas, de manera que se espera un cockpit en donde la información se le presenta al/los pilotos de forma centralizada, ordenada y priorizada, así como con un alto grado de automatización. BAE Systems se encargará de la *suite* de guerra electrónica (EW). BAE, que ha intervenido en la mayoría de los programas de defensa en este campo, del cual es especialista, ya tiene experiencia en el B-2, del que se encargó de diseñar la arquitectura

de su sistema de guerra electrónica, el AN/APR-50 Defensive Management System. Si, una vez más, se siguen en nuestras hipótesis las premisas y parámetros de diseño del B-21 anunciados por la USAF, se puede especular que el sistema que se monte a este sea un derivado avanzado tanto del AN/ASQ-239 del F-35, como del proyecto EPAWSS (Eagle Passive Warning Survivability System), una mejora proyectada para toda la flota de F-15 (más de 400 aviones) sustituyendo al actual DEWS (*Digital Electronic Warfare System*) y que se empleará hasta el año 2040.

Si bien no se ha mencionado explícitamente, es posible que el B-21 lleve otro equipo: un radar AESA de última generación. Esta tecnología permite su empleo en funciones aire-suelo manteniendo bajo el principio LPI (*Low Probability of Interception*), así como el desarrollo de funciones de guerra electrónica (EW) y otras relacionadas con funciones que tradicionalmente han sido desarrolladas por otro tipo de aviones con misiones diferentes; así, sería posible simultanear la capacidad aire-suelo con la de aire-aire, a más bajo nivel –empleando un número reducido de módulos T/R (transmisores/receptores)– y únicamente como apoyo a interceptores, cazas y cazabombarderos, que recibirían los contactos detectados por el B-2 gracias al *datalink*. Una vez más, se insiste, son especulaciones, pero de cumplirse, se espera que este equipo sea proporcionado por Raytheon.

La combinación de materiales compuestos de alta absorción de ondas radar basados en el carbono-grafito, la forma geométrica del avión, el empleo de materiales RAM, así como la previsible adopción de un sistema de enfriamiento de los gases de escape (similar al empleado por el B-2 Spirit y favorecido al igual que este por el encastre de los motores y componentes asociados en el propio fuselaje del avión) que reduzca la firma infrarroja del radar, combinado con una aviónica *state of art*, equipos de autodefensa y la incorporación –hipotética– de un radar AESA de última generación, podría permitir al B-21 disponer de todas las ventajas del B-2 Spirit sin las carencias



Parte del sistema de enfriamiento IR del B-2. El pequeño gap o espacio existente entre la tobera de admisión y el fuselaje permite introducir aire a baja temperatura procedente de la capa límite, aumentando la capacidad de refrigeración. (USAF).

de este, con un coste de desarrollo relativamente reducido.

En cuanto al armamento, se estima emplee la misma variedad que la utilizada actualmente por el B-2 y demás bombarderos en servicio, esto es, armamento convencional (municiones guiadas/no guiadas y con capacidad *stand off*) así como nuclear.

Se estima que hasta mediados de los años 2020, el B-21, del cual se esperan adquirir 100 aviones –y previsiblemente a día de hoy, casi doblar esta cifra– no alcance la IOC (*Initial Operating Capability*), apostando fuertemente por no sufrir retrasos en la planificación y por ajustarse a los costes estimados durante los años restantes a la fecha prevista.

## CONCLUSIONES

Dado lo reciente del programa B-21, y el actual momento económico, junto con el desembolso económico continuo destinado a la modernización de componentes vitales de la flota de bombarderos de la USAF, es difícil el poder enumerar un determinado número de razones de peso que justifiquen el desarrollo y adquisición de un nuevo bombardero por parte de los Estados Unidos. Parte de los razonamientos de mayor peso que han esgrimido hasta hace poco (la obsolescencia del B-52, el sobrecoste asociado a posibles mejoras y la necesidad de su sustitución por cada vez más cercana incapacidad de enfren-

tarse a potenciales amenazas futuras) caen por su propio peso, destinando una partida de 11,9 billones de dólares para la modernización de toda la flota en diversos puntos (comunicaciones y presentación de datos en el *cockpit* –programa CONECT (COMbat Network Communications Technology)–, sistemas de radar, capacidades ofensivas). Es posible que este presupuesto, enorme por otra parte, tenga que ver con motivos políticos enfocados al mantenimiento de la hegemonía gracias al incremento de capacidad disuasoria (numérica y tecnológica) frente a posibles potencias hostiles y a potencias económicas emergentes que pudieran, en plena aplicación del new START, un riesgo de amenaza nuclear. Así, se mantendría completamente operativa y actualizada la flota de un bombardero de probadísima eficacia. Con la llegada del B-21, se podría producir el relevo generacional, siendo posible incluso la retirada del B-1B, de forma que Estados Unidos dispusiera de dos bombarderos de 5ª generación; podemos formular incluso otra hipótesis más: el B-2 solventaría las carencias que tiene en estos momentos gracias al programa B-21, de forma que, como ha ocurrido en el pasado, montase equipos y soluciones tecnológicas diseñadas para el B-21 y que a su vez beben no sólo del B-2, sino de aviones que actualmente representan el *state of art*, de forma que futuras modernizaciones redujesen costes asociados.

Existen no pocos detractores al programa B-21, destacando entre ellos el senador John McCain, quien justifica su postura tanto en el marco militar (número y efectividad de la actual flota de bombarderos) como principalmente en el económico, demandando transparencia económica al contribuyente, y atacando en diversas declaraciones oficiales, la adjudicación a Northrop frente a Boeing, dudando del *Know How* de este en el momento actual, así como la imposibilidad de conseguir un precio tan ajustado como esgrimen los portavoces del programa a una empresa que hace ya muchos años fabricó el B-2; en parte, las declaraciones de McCain en este sentido tienen peso: las generaciones que crearon tanto el B-52 como el B-1B en su mayoría hace ya tiempo que sufrieron el relevo generacional, siendo seguramente en el caso del B-2, de la propia Northrop, parecido.

En cualquier caso, el tiempo dirá lo acertado o erróneo del desarrollo del primer bombardero americano del siglo XXI.

## BIBLIOGRAFÍA

Dorr, Robert F. Long-Range Strike Bomber... Moving Ahead Slowly. *Combat Aircraft Monthly*. January 2014.

Drew, James. USAF Names Seven Top-Tier Northrop B-21 Suppliers. *Flight Global*. March 2016.

Gertler, J. Air Force B-21 Long Range Strike Bomber. *Congressional Research Service*. April 2016.

Malenic, Marina USAF Names Some B-21 Subcontractors, Pratt & Whitney as Engine Maker. *HIS Jane's Defence Weekly*.

Martin, Mike. Air Force Reveals B-21 Long Range Strike Bomber. *US Airforce*. February 2016.

Sánchez-Horneros, Javier. El F-35, una Perspectiva General. *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* N°848. Noviembre 2016.

Seligman, Lara. F-35 Chief Expects Saving From Pratt's Work on B-21 Engine. *Defense News*. March 2016.

Trimble, Stephen. P&W Gears Up for Next-Generation Military Engine. *Flight Global*. May 2011.