

El caza inteligente

El JAS 39-E Gripen

JAVIER SÁNCHEZ HORNEROS PÉREZ

La señal de distinción de la Fuerza Aérea sueca (*Svenska Flygvapnet*) es sin duda la fuerte apuesta por la industria aeronáutica nacional, representada por Saab, especialmente desde mediados de los años 40' hasta prácticamente la actualidad. El inventario de aviones de combate que han servido en la misma incluyen modelos que fueron considerados como el *State of the Art* de su época, tales como el Saab 37 Viggen, pionero desde su primer vuelo en 1967 en adoptar componentes realmente avanzados y futuristas para su tiempo: un HUD, radar monopulso PS-37, una moderna suite de contramedidas electrónicas dotada tanto de un *Radar Warning Receiver* (RWR) como de un *Infrared Warning Receiver* (IWR), con lanzadores de *chaff* y *flare* opcionales, y un sistema de control de vuelo digital, considerado como el antecesor del hoy en día común *Fly By Wire*. Todos los sistemas de aviónica estaban bajo el control de un único ordenador principal, el CK 37 *CentralKalkylator*, siendo este el primer ordenador basado en circuitos integrados. Además, el Viggen estaba diseñado con vistas a operar en pistas no preparadas según las disposiciones BASE, una práctica muy común en la Fuerza Aérea Sueca aún vigente, que emplea en caso de invasión, ciertas extensiones de autopistas muy concretas con fines defensivos a modo de aeródromo, preparadas para la operación de aeronaves, incluyendo en las mismas zonas de maniobra y de repostaje.

Este no es sino uno de los muchos exitosos antecedentes con los que cuenta Saab, empresa originalmente aeronáutica fundada en 1937 y cuya principal línea de negocios es la fabricación de aeronaves militares, entre ellas, su actual joya de la corona: el Saab JAS 39 Gripen.

aire-suelo (*Attack*), así como misiones de reconocimiento (*Spanning*), durante un mismo vuelo. Tras la revisión de varias propuestas emitidas por Saab, se optó por aquella que contemplaba un modelo de avión de combate ligero,

En plena Guerra Fría, a comienzos de los años 70', la Fuerza Aérea sueca comenzó a estudiar posibles sustitutos tanto para los JAS 35 Draken como al JAS 37 Viggen con pocos pero firmes requisitos iniciales: capacidad de Mach 2.0, igualdad o mayor capacidad de carga que el Viggen pero con menores dimensiones físicas y ser capaz de operar, según la disposición BASE 90, en pistas de emergencia de ochocientos metros de largo por nueve de ancho.

Se valoraron inicialmente varias opciones, incluyendo desarrollos avanzados del Viggen, hasta que finalmente, se decidió optar por un nuevo caza diseñado por Saab desde cero. Con tal fin, en 1979, se emitió un requisito formal en la que se requería que el nuevo avión fuese multimisión, capaz de realizar tanto misiones aire-aire (*Jakt*) como

monomotor, de diseño inherentemente inestable, con superficies de control gobernadas por un sistema *Fly By Wire*. El resultado de este requisito, denominado JAS 39 Gripen, y cuya adquisición se firmó el 30 de junio de 1982 en forma de cinco aviones de de-

sarrollo y 30 de producción inicial, realizó su primer vuelo el 9 de diciembre de 1988, aunque su entrada en servicio, prevista a comienzos de la década de 1990, se retrasó de forma relativa en el tiempo, siendo su primera entrega en 1993 y alcanzando la IOC (*Initial Operational Capability*) en septiembre de 1997. Este retraso fue debido a problemas con el sistema de control de vuelo, especialmente en lo aplicable a su legislación (más concretamente en lo que respecta a la compensación automática en el eje de cabeceo en cualquier punto de la envolvente de vuelo), originando dos accidentes; el primero de ellos, en febrero de 1989 durante la toma final, en la que la falta de control experimentada por el piloto, Lars Raderström, en el

a Raderström a eyectarse; la causa del accidente esta vez fue por el efecto de magnificación ejercido por el sistema de control de vuelo sobre las superficies de control, originados como respuesta a las rápidas demandas del piloto en el eje de alabeo durante la demostración.

El Gripen se diseñó, eligió y fabricó con la misión de la defensa nacional ante una posible invasión, por lo que los modelos A/B en concreto se distinguen por detalles tales como el lenguaje empleado en el cockpit nativo y sistemas de comunicaciones, ambos con la comunicación bilateral entre elementos de la Fuerza Aérea Sueca.

La llegada de las versiones C/D se produjo tras el colapso de la Unión So-

sarrollo e implementación asociados fueron mínimos. Con esta experiencia previa, la Fuerza Aérea Sueca examinó hasta cuatro posibilidades en lo relativo a la adquisición de un avión que le permitiese seguir cumpliendo tanto su misión principal –la defensa del espacio aéreo sueco– como con sus cada vez mayores compromisos internacionales:

- Opción A: la creación de una plataforma de combate completamente nueva, esto es, un modelo diferente al Gripen.

- Opción B: emplear la misma plataforma de los Gripen C/D (incluyendo el mismo motor) e insertarle aviónica avanzada –tecnología futura, esto es, nuevos desarrollos–.

- Opción C1: sobre la base probada del Gripen, insertarle un nuevo motor, y aviónica avanzada –pero a diferencia de la Opción B, emplearía tecnología existente y probada–.

- Opción C2: desarrollo de una nueva estructura, nuevo motor, y nueva aviónica (futura).

La Fuerza Aérea sueca finalmente optó por la opción C1. El resultado es el previamente conocido como Gripen NG o *Next Generation*, actualmente denominado formalmente JAS 39 Gripen E, prescindiendo por el momento de una versión biplaza. Curiosamente, el mismo día que esta decisión se tomó en firme por parte de Suecia, en enero de 2013, el gobierno de Brasil también optó por una adquisición inicial de 36 aviones (de los que ocho, a diferencia del gobierno sueco, serían Gripen F biplaza), con opción, se estima, de otros 64 más, terminando así con cerca de 12 años de especulaciones y discusiones sobre el programa FX-2.

EL GRIPEN E

A diferencia del Gripen C/D, cuya fabricación era prácticamente igual a la del Gripen A/B y por tanto empleaba los mismos diseños, materiales, procesos y utillajes, el proceso de fabricación asociado al Gripen E es

viética, en un entorno político internacional radicalmente distinto, trayendo consigo la interoperabilidad con distintas fuerzas aéreas en operaciones internacionales, así como un guiño hacia potenciales compradores, lo que se tradujo en la eliminación del mencionado lenguaje nativo y adopción del imperial en el cockpit, la adopción del sistema Datalink 16 y la instalación de radios Have Quick II, dando así comienzo su participación en ejercicios internacionales, y en 2011, en la operación “Unified Protector” sobre Libia, 50 años después de su última participación internacional bajo el amparo de las Naciones Unidas en la Guerra del Congo. Así, teniendo en cuenta además que la mayoría de la estructura del avión se mantuvo intacta en el paso de los estándares A/B a los C/D, así como la aviónica asociada, los costes de de-

eje de cabeceo, así como las medidas correctoras que este quiso realizar, provocaron una serie de PIOs (*Pilot Induced Oscillations*). La segunda tuvo lugar en agosto de 1993, durante una demostración aérea, realizando un tonel a baja altitud, forzando

completamente nuevo, desechando en nuevos desarrollos, el método cada vez más en desuso, de “plano y lista de partes” y empleando lo que Saab denomina ingeniería de sistemas basada en modelo (MBSE, *Model-Based Systems Engineer*), un sistema equivalente al llamado “Full 3D”, en el que todas las referencias geométricas, de materiales y procesos, están contenidas en un modelo CAD.

A simple vista, el Gripen E no es muy distinto de sus antecesores; se

mos para las características de vuelo en un momento dado hasta los límites de factores de carga (+9/-3 Gs), punto especialmente importante tras el *merge*. Dadas las características operativas demandadas por la Fuerza Aérea sueca, el Gripen E debe estar preparado para aterrizar en pistas cortas, máxime en las englobadas bajo la directriz BASE 90. Por ello, la reducción de la distancia de frenado tras la toma se debe a una combinación de factores: el empleo de los aerofrenos y las su-

aluminio-litio. Ahora, el tren de aterrizaje principal se pliega/retracta en el propia ala. El número de estaciones de armamento disponibles se incrementa, con dos nuevos pilones situados en el fuselaje principal, a la izquierda y a la derecha del eje central (5R y 5L), respectivamente, totalizando 10 estaciones de armamento disponibles. Las municiones aire-aire y aire-suelo se desprenden de sus pilones gracias a nuevos eyectores neumáticos desarrollados y suministrados por Excelis.



El Gripen NG visto de panza, con configuración de armamento mixta. Fotografía: Katsuhiko Tokunaga. Copyright SAAB AB.

mantiene el ala en delta con planos canard en la zona cercana al cockpit, así como un sistema de control de vuelo *Fly-by-Wire* que mantiene el avión dentro de su envolvente de vuelo, dotándolo de una enorme agilidad; para ello, el Gripen emplea un sistema denominado MLL o *Manoeuver Load Limit*, similar en funcionamiento al G-Onset, es decir, proporciona al piloto en todo momento autoridad completa sobre la palanca y los pedales, filtrando la respuesta en las superficies de control en base a la carga de peso, velocidad indicada (y/o Mach), altitud, etc, de forma que se maximice la tasa de giro y se alcancen los Gs máxi-

perficies de control. Nada más tomar, las superficies de control empujan el avión contra el suelo asentando aerodinámicamente el avión y aumentando la efectividad de los frenos del tren de aterrizaje principal y secundario.

Una mejora significativa respecto de la versión C, es el incremento de la capacidad de combustible, aproximadamente un 40%. Para poder alojar esta cantidad extra, se ha tenido que desplazar la posición del tren de aterrizaje principal hacia los encastres del ala, siendo necesario unir cerca del tercer pilón de armamento el área externa de las alas, fabricándose los refuerzos estructurales integralmente de aleación

El cañón Mauser BK-27 no eyecta las camisas de su munición, ya que podrían impactar en estas nuevas estaciones de armamento, en su lugar, se almacenan en un cajón interno o conveyor. Todas estas nuevas características han traído consigo un aumento del peso operacional que pasa de 14 toneladas a aproximadamente 16,5 toneladas. Los mencionados tip también se ven modificados, debido a la adopción del nuevo sistema de guerra electrónica (EW) del avión, así como el radomo, que integra dos nuevos sistemas de búsqueda y seguimiento de objetivos: el radar tipo AESA Selex ES-05 Raven y el IRST Skyward-G.

Se espera que el Gripen E emplee el principio del *sensor fusion* o fusión de sensores, de forma que cada sensor del avión sea capaz de trabajar tanto individualmente como de forma conjunta con el resto, maximizando la eficacia y las capacidades del mismo, realizando las comunicaciones y emisión/recepción de datos entre sensores y sistemas vía buses STANAG 3350, ARINC 818, MIL-1553-B, Ethernet y el interfaz MIL-STD-1760E class II, este último, para funciones relacionadas con armamento y/o pods externos. Asimismo, el avión empleará un software de misión específico, denominado MS21, cuya principal característica será la capacidad de arquitectura abierta del mismo, diseñado de forma que pueda admitir mejoras con un mínimo esfuerzo de implementación.

EL COCKPIT DEL GRIPEN E

Lo cierto es que, a diferencia de otros aviones de nueva generación, la configuración final del cockpit del Gripen E depende enteramente del cliente, la Fuerza Aérea sueca ha optado por una postura conservadora, en este sentido, por lo que se espera que la configuración definitiva a adoptar sea semejante a la actual.

En cambio, los Gripen E y F de la Fuerza Aérea de Brasil incorporarán una cabina enteramente de cristal, prescindiendo de los elementos del cockpit tradicional al menos en lo que respecta al frontal, manteniendo un HUD pero sustituyendo las tres pantallas multifunción originales por una única pantalla táctil, denominada WAD (*Wide Area Display*) de 19x8 pulgadas, capaz de presentar toda la información adquirida por los sensores y sistemas de forma sintética. El piloto será capaz de reconfigurarla según sus necesidades operativas, bien a través de los mencionados controles táctiles, bien a través del HOTAS (*hands On Throttle And Stick*). Pese a la oposición inicial, principalmente de la propia Saab y vencida finalmente por Brasil como cliente, es posible que en futuras mejoras del Gripen-E, la Fuerza Aérea sueca adopte la misma configuración de cabina que la Fuerza Aérea brasileña.



Cockpit digital con pantalla táctil del JAS-39E/F. (Imágenes de Saab. Delta de foromilitar.com.ar).

En cualquiera de los dos casos, la cabina es completamente compatible con gafas de visión nocturna y con el HMD (*Helmet Mounted Display*) Cobra. El Cobra es un modelo mejorado del HMD Striker original, un sistema binocular que muestra al igual que este, datos básicos de los parámetros de vuelo, incluyendo estado del armamento así como simbología aire-aire y aire-suelo, gracias al concepto *sensor fusion*, en toda la envolvente de vuelo, maximizando la efectividad del binomio piloto-avión en todo el espectro de las misiones tácticas.



Cockpit del JAS-39C. (Imágenes de Saab. Delta de foromilitar.com.ar).

UN NUEVO MOTOR PARA EL GRIPEN: EL GENERAL ELECTRIC F414-GE-39E

Las versiones anteriores del Gripen montaban el Volvo RM12 (*Reaktions-Motor* 12), una versión del General Electric F404-GE-400 fabricada conjuntamente por Volvo Aero (hasta su compra por GKN Aerospace) al 50%, y por General Electric al otro 50%, y cuenta con varias mejoras respecto al modelo original, de forma que se adecuase a las necesidades operaciones del Gripen: mayor fiabilidad, incluyendo en este concepto protección frente a la admisión de aves, gracias al rediseño de componentes internos, mayor empuje y la adopción de un sistema de control digital de autoridad completa (FADEC) desarrollado por Volvo en 1996 en sustitución de la unidad de control analógica del motor original, manteniendo eso sí los sistemas mecánicos de backup que regulan el flujo de combustible al motor (*Fuel Flow*) del mismo. El aumento de empuje logrado no se debe sólo a la mejora del motor respecto del original, sino al rediseño de las toberas de admisión, que permitieron lograr dos objetivos: reducir el valor de la sección transversal de radar (RCS) del avión y mejorar las condiciones de presión y temperatura con la que el aire de admisión entraba en el fan.



El casco Cobra llevado por un piloto de Gripen. Fotografía desconocido. Copyright SAAB AB.

El aumento de peso y el avance tecnológico demandan a las versiones E y F del Gripen un nuevo motor, en esta ocasión, el elegido es el F414-GE-39E, un derivado del F414-GE-400 que montan el F/A-18E y F. Este nuevo motor proporciona un empuje un 35% superior al RM12 de las variantes originales del Gripen, y al igual que este, presenta una serie de modificaciones respecto al F414-GE-400 para que su rendimiento resulte acorde a las demandas operacionales. En este sentido, se ha modificado tanto el compresor (de 6 etapas) como la turbina de alta presión, así como aumentado el área de las toberas de admisión respecto de los Gripen A/B/C/D originales, siendo posible que el resto de las modificaciones sean similares a las realizadas para el RM12, esto es, una mayor fiabilidad y una posible modificación de los parámetros de funcionamiento del FADEC respecto del -400. En esta ocasión, no hay referencias sobre la participación de GKN en el desarrollo del motor.

EL CONCEPTO NETWORKCENTRIC WARFARE Y SU APLICACIÓN EN EL GRIPEN E

Si algo hay que destacar tanto de Saab como de la Fuerza Aérea sueca es su extenso y práctico (en el sentido

operativo) conocimiento del sistema *datalink* y el desarrollo de tácticas de combate alrededor de este sistema. En un entorno bélico no ya tan futuro, que tiende a la interconexión con cada vez más ancho de banda y capacidades de procesamiento de datos, tanto entre aviones de un mismo paquete como entre estos y las distintas fuerzas de su coalición, el ser capaz de recibir, procesar, sintetizar y mostrar el máximo de información disponible es fundamental para aumentar la *situational awareness*, tanto del piloto como del resto de participantes de un escenario bélico. El Gripen E emplea el concepto NetCentric Warfare, siendo una mala traducción de este término “guerra en red centralizada”. El concepto, cuyo fin último radica en la obtención de una superior *situational awareness*, implica el empleo de transmisión/recepción de datos avanzados, empleo de *datalinks* bidireccionales, comunicaciones vía satélite (SATCOMs) e imágenes de video. Esta información, una vez procesada y priorizada, será mostrada al piloto a través del WAD y/o del HMD.

Así, el Gripen E cuenta con al menos dos sistemas *datalink* que funcionan de forma conjunta: el TIDLS y el Link 16, que conjuntamente proporcionan: enlace de datos con el mando táctico, entre distintos Gripen así co-

mo entre distintos elementos aéreos, terrestres y marítimos, y con el FAC (*Forward Air Controller*) del campo de batalla si estuviera disponible. El TIDLS (*Tactical Information Data-Link System*), proporciona a través de cuatro *datalinks* bidireccionales con un alcance aproximado de 300 millas y muy resistente a cualquier intento de *jamming*, capacidades tácticas muy avanzadas relacionadas con la recepción pasiva de información detallada en tiempo real sobre el campo de batalla, enviada por otros Gripen, así como el estado de combustible, posición y estado del armamento del vuelo, de esta forma, es posible que un Gripen esté apuntando con cualquiera de sus sensores y pods de búsqueda y seguimiento de objetivos a un blanco, pero que sea otro el que finalmente se acerque a la distancia de tiro requerida por su armamento y efectúe el disparo, recibiendo en todo momento información del blanco gracias al TIDLS y transmitiéndosela de forma pasiva al misil lanzado; el objetivo sólo tendrá indicación del ataque de forma temprana si está equipado con un MAW, o si carece de este sistema, tardíamente a través del RWR (si es un misil de guiado por radar) y/o si es capaz de verlo, si se trata de un misil de guiado por infrarrojos. Por su parte, el Link 16 permite la interoperabilidad las fuerzas militares integradas en la OTAN bajo este estándar de transmisión.

SISTEMAS DE BÚSQUEDA Y SEGUIMIENTO DE OBJETIVOS

En julio de 2014, Saab seleccionó en firme para el Gripen E el radar AESA Selex ES-05 Raven, de arquitectura abierta. A diferencia de otros radares AESA, cuya antena es fija en el espacio y el azimuth depende del campo de exploración máximo de la misma, el ES-05 Raven permite movimiento en el plano horizontal de alabeo, en lo que se denomina *Wide Field of Regard* (WFO_R), que permite al avión mantener lateralmente el enganche sobre el objetivo, proporcionando datos al misil AMRAAM / METEOR o bien antes de que este haya activado su radar autónomo, o bien mediante *datalink*, gracias a su campo de visión, de +/- 100°, permitiendo así que el aspecto angular

respecto del blanco aumente hasta tal punto que le sea imposible contraatacar. La antena AESA, que opera en la banda X, está acoplada a una serie de módulos T/R (transmisores/receptores) multifrecuencia que componen líneas de unidades reemplazables (LRUs, *Line Replaceable Units*), de forma análoga a la estructura física del F-35, y cuya capacidad de detección permite confirmar objetivos válidos en una primera pasada; una vez que esta se produce, gracias al sistema NCTR (*Non Cooperative Target Recognition*) del que está dotado, y se detecta que el blanco es de interés, el seguimiento del mismo se optimiza de forma completamente automatizada, cambiando la frecuencia de seguimiento así como la forma de onda radar, manteniendo con ello características LPI (*Low Probability of Interception*) respecto del blanco. La agilidad de los radares AESA, demostrada en desarrollos actuales y considerados *State of the Art*, también tienen cabida aquí: el Gripen E será capaz de realizar funciones aire-air, aire-suelo y de soporte (incluyendo en estos últimos modos de búsqueda pasiva mientras se realiza un seguimiento (PSWT, *Passive Search While Track*), funciones de radar meteorológico, funciones ECCM (*Electronic Counter-Counter Measures*), ya sea en modos de funcionamiento dedicados a una misión, ya sea en modos de funcionamiento entrelazados (por ejemplo, aire-aire

y aire-suelo) completamente configurables por el usuario, estos últimos de forma instantánea. La comunicación con el resto de sistemas del Gripen se realiza a través del bus MIL-1553-B y de enrutado vía Ethernet, y la refrigeración del mismo es mediante un sistema combinado de refrigeración líquida y por aire, siendo necesario para este último implementar un sistema de refrigeración secundario, dependiente del ECS (*Environmental Control System* o sistema de control ambiental). El radar es capaz de realizar funciones sensor fusion con el IRST Skyward en la búsqueda y designación de objetivos en cualquiera de sus modos de funcionamiento. Añadir, que al igual que otros aviones *State of Art* actuales que hacen uso del término *sensor fusion*, es muy posible que el radar AESA y el sistema de guerra electrónica trabajen conjuntamente cuando sea necesario emplear potencia extra en un entorno altamente hostil, empleando el AESA en funciones de guerra electrónica.

El IRST Skyward-G es el sistema de búsqueda y seguimiento por infrarrojos del Gripen y consta de dos unidades principales (la unidad del cabezal del sensor –*sensor head unit*– y la unidad de proceso –*processor unit*–) cuyo peso combinado es de aproximadamente 55 kilogramos, es capaz de efectuar el seguimiento de hasta 200 objetivos, operando en la banda media y corta del espectro infrarrojo, con una cobertura de 160°

x 60°. El sistema es capaz de realizar funciones *sensor fusion* con el radar, simultaneando/complementando la localización, identificación y seguimiento de los blancos disponibles, así como orientarse subordinada al movimiento del HMD Striker II del piloto. Tácticamente, el sistema es capaz de realizar funciones aire-aire y aire suelo, en ambos casos, buscando y siguiendo múltiples objetivos mientras escanea en búsqueda de otros (S-TWS, *Search and Track While Scan*) con un FOV (*Field Of View*) de funcionamiento a elección del piloto entre tres posibilidades: ancho, medio, estrecho; indicar que la elección del FOV limita algunos modos de funcionamiento del sensor. En cualquier caso, el Skyward cuenta con una serie de librerías de datos que permiten el reconocimiento automático de objetivos (ATR, *Automatic Target Recognition*), pudiendo proyectar los mismos en el casco del piloto en una imagen que admite el giro, aunque no está especificada, dejando a un lado vídeos e imágenes promocionales del fabricante, si la imagen es capaz de ser girada simultáneamente en los tres ejes en base a una técnica de procesado que permita esto. También es capaz de realizar funciones de navegación, tanto de ayudas a la misma como durante la fase de la toma. En este caso, las comunicaciones con otros sensores/sistemas se realizan no solo a través del MIL-STD-1553-B, sino que la información analógica se transmite a través de un bus STANAG 3350, y la digital, a través de un ARINC 818. Hay un tercer bus, de entrada y salida (I/O) definido por el fabricante como “customizable”, dando a entender, al menos a un cierto nivel, una optimización realizada por la mismo SAAB, con posibles mejoras respecto al equipo estándar.

Tanto el Raven como el Skyward-G disponen de una arquitectura abierta, así como de potencial de crecimiento; es decir, permiten múltiples y sucesivas mejoras hasta alcanzar el límite de crecimiento previsto en el diseño para estos sistemas. En el caso del Skyward, esta capacidad de crecimiento viene dada por la adopción de un nuevo detector dual en banda



El Raven ES-05 y el IRST Skyward-G. (Finmeccanica-Selex).



El "testbed" del JAS-39E, denominado Gripen NG. Fotografía: Stefan Kalm. Copyright SAAB AB.

infrarroja, que se espera, mejore las capacidades de detección del sistema.

SISTEMAS DE GUERRA ELECTRÓNICA (EW). EL DECOY BRITECLOUD

Uno de los puntos de los que menos información hay sobre el Gripen E, es el sistema de guerra electrónica que emplea. No hay, en el momento de redacción de estas líneas, un nombre oficial asignado al mismo; tan solo se encuentran algunas definiciones de funcionamiento que pueden arrojar algo de luz en lo que respecta a sus capacidades. Así, en algunas fuentes se define como *Passive Listening Advance Electronic Warfare System*, mientras que en otras se le denomina IDAS (*Integrated Defensive Aids System*). En cualquier caso, está equi-

pado tanto con un Radar Warning Receiver (RWR) como con un *Missile Approach Warning* (MAW-300), este último capaz de detectar, siempre según Saab, todo tipo de misiles (entendiendo como tal, tanto de guiado por radar como de guiado por infrarrojos) disparados contra el Gripen E, que opera en el espectro ultravioleta. El sistema cuenta con un *jammer*, cuya tecnología y capacidad de funcionamiento no ha sido aclarada, y de lanzadores de *chaff* y *flare* de funcionamiento automático y/o manual, a discreción de la programación del propio piloto. Al igual que el radar AESA y elIRST, el sistema de guerra electrónica es de arquitectura abierta y con potencial de crecimiento de sus capacidades. Es muy probable que al igual que otros aviones *State of Art* actuales, que hacen uso del término *sensor fusion*,

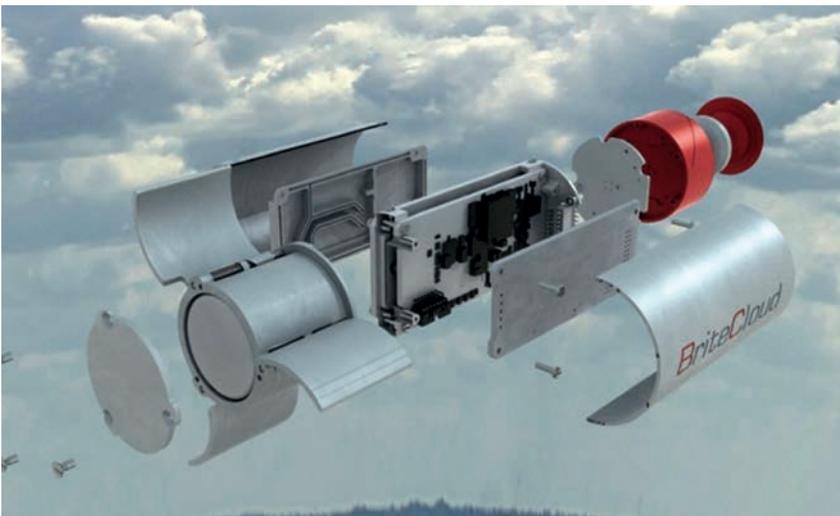
el sistema de guerra electrónica trabaje conjuntamente con el radar AESA.

Quizás uno de los puntos más interesantes (y más transparentes) del sistema de guerra electrónica sea la adopción del *decoy* BriteCloud. El BriteCloud es un *Expendable Active Decoy* (EAD), un *decoy*/señuelo activo reemplazable, de un kilogramo de peso, definido como "autocontenido" y de memoria digital de radiofrecuencia (DRFM), que se aloja en los dispensadores de *flare* del Gripen E. El sistema, con una vida útil sin mantenimiento de algún tipo estimada en cinco años, actúa tanto contra misiles guiados por radar como contra radares de control de tiro que estén iluminando/blocando al avión. El modo de operación es muy sencillo: una vez lanzado del avión de forma similar al lanzamiento de *flares*, se activa, obteniendo la potencia eléctrica necesaria para alimentar el generador de señales mediante baterías incorporadas. El funcionamiento, altamente automatizado, permite evitar la vulnerabilidad del avión lanzador cuando está utilizando sus propios sistemas ECM (específicamente, la posibilidad de ser bloqueado por el enemigo mediante un HOJ o *Holding On Jam*), de forma que el avión sea capaz de alejarse del propio *decoy* mientras este satura el radar enemigo/misil y, presumiblemente, aquellos radares hostiles que se dictaminen como amenazas prioritarias, gracias a una librería de amenazas contenida en la propia memoria del BriteCloud; al producirse tanto el aumento de espacio físico entre el *decoy* y el Gripen, así como la saturación de los radares que se consideren por el BriteCloud, representan una amenaza en ese instante, se evita la posibilidad de derribo por una detonación del misil por espoleta de proximidad, disminuyendo enormemente la PK (*Probability of Kill*) del mismo. Gracias al hecho de ser programable, el *decoy* está preparado tanto para contrarrestar amenazas actuales como futuras mediante actualización de software, pudiendo ser optimizada para actuar contra posibles amenazas en una región dada.

El BriteCloud permite su lanzamiento de forma tanto manual



Imagen artística de representación de funcionamiento. (Finmeccanica-Selex)



BriteCloud. Vista explosionada. (Finmeccanica-Selex)

como automática, en este último caso, subordinada a las necesidades dictaminadas por la *suite* de contramedidas del avión de lanzamiento.

LAS ESTACIONES 4 Y 5C. PODS EXTERNOS

El Gripen E permite acoplar en las mencionadas estaciones diversos pods de reconocimiento, algunos de ellos con vistas a la exportación a anteriores clientes. De entre toda la amalgama de sistemas capaz de llevar, quizá el más interesante sea el pod MRPS (*Saab Modular Reconnaissance pod System*) montado en la estación 5C, de diseño modular, capacidad de operación manual y/o autónoma, e integra-

do con la aviónica del sistema a través del MIL-1553-B y con capacidades de interoperabilidad con aviones de la OTAN gracias a la adopción de requisitos STANAG en su arquitectura, está compuesto por un sistema de control ambiental autónomo y una unidad de control que actúa sobre el módulo de ventana rotatoria (WRM, Window Rotating Module) de 360° de rotación, que puede incluir una diversa combinación de sensores. Los compartimentos frontales y posteriores pueden adopatar un CDL (*Common DataLink*). Otros pods, quizás más conocidos y montados en la estación 4, son el DJRP (*Thales Digital Joint Reconnaissance Pod*), el Vicon 18/72C Reccelite, el Sniper pod y finalmente, el Litening GIV/GIII.

CONCLUSIONES FINALES

En un contexto político internacional cada vez más impredecible e inestable, con un elevado desarrollo tecnológico accesible a potencias y grupos hostiles, la obsolescencia, especialmente en lo que respecta a los equipos de aviónica, sistemas de búsqueda y seguimiento de objetivos y sistemas de autoprotección, adquiere especial relevancia, siendo cada vez más un problema a tener en cuenta. La inversión en nuevos programas aeronáuticos está poco menos que congelada actualmente, disponiendo la mayoría de las fuerzas aéreas de activos cuyos diseños superan los 20 años, pero cuyos componentes electrónicos han seguido en constante evolución e implementación en forma de actualizaciones específicas o por medio de programas MLU (Mid-Life Update). Así, la idea de crear nuevas versiones con mejoras evidentes respecto a sus antecesores, especialmente en lo que respecta a la batería de sensores y sistemas, se demuestra cada vez más como una más que viable, opción tanto desde el punto de vista económico como operativo. Saab no es ajena a esta corriente, habiendo desarrollado un producto a partir de una exitosa y eficaz plataforma una nueva variante. La información disponible en el momento de la publicación de este artículo sugiere un producto compacto, en el que la elección de cada una de las piezas del puzzle que componen el resultado final revela un meticuloso análisis previo, tanto del máximo de las capacidades de la tecnología existente y de lo que esta puede ofrecer (de la que Saab hace completo uso) con vistas a reducir el coste final, como de las capacidades de mejora a nivel de hardware/software (el tan mencionado término de arquitectura abierta y potencial de crecimiento), capaz de emplear armamento de última generación (misiles Meteor e Iris-T, bombas de pequeño diámetro -SDB-, el misil Taurus...). Pasado el tiempo, cuando se haya filtrado una información lo suficientemente contrastada y extensa, posiblemente cerca de la IOC (*Initial Operating Capability*), estimada en 2023, se podrá valorar con una mayor veracidad que en el momento actual, la capacidad real del Gripen E y su posible desempeño contra amenazas que poco a poco van tomando forma. •