



## El BAe HAWK: polifacético halcón británico

YAGO FERNANDEZ DE BOBADILLA BUFALA,  
*Teniente Coronel de Aviación*

**L**a serie de aviones Hawk, reactores de entrenamiento avanzado con capacidad de ataque aire-superficie y de defensa aérea a baja cota, ha sido sin duda uno de los mayores éxitos comerciales de la industria aeronáutica británica, aunque el objetivo inicial de colocar 1.000 unidades en el mercado haya sido una meta imposible de alcanzar. Pero de todos los entrenadores de su generación el Hawk es el único que tiene al parecer asegurada la supervivencia hasta bien entrado el siglo venidero.

Sus orígenes se remontan al año 1971, cuando el Ministerio de Defensa británico seleccionó el proyecto Hawker Siddeley HS1182, para cubrir el requisito ASR 397, de un reactor de entrenamiento avanzado y que permitiera además iniciar al piloto en el empleo de armamento aéreo. Así pues, la pri-



*Hawk TMK 1 empleado por la RAF para la iniciación de los pilotos en el empleo del armamento y las tácticas aire-superficie.*

mavera siguiente se firmó el contrato con dicha empresa, para producir un avión de pre-serie y 175 aviones de serie, teniendo lugar el primer vuelo tres años más tarde, en agosto de 1974, estando previsto emplear los cinco primeros aviones para el programa de desarrollo y ensayos en vuelo.

Las entregas a la RAF se iniciaron en noviembre de 1976, con la llegada a la Base de Valley, de los dos primeros Hawk TMK 1 de un total de 56, para equipar el 4.º FTS, sustituyendo a los Folland Gnat TMK 1 que empleaban hasta entonces.

Posteriormente, la RAF fue dotando con este avión a las unidades de entrenamiento táctico (TWU) en Brawdy y Chivenor, aunque estos Hawk fueron pintados con camuflaje táctico, a diferencia de los estacionados en Valley, que llevan una característica librea rojiblanca.



En los TWU emplean las tres estaciones exteriores de carga del Hawk para llevar, normalmente, un pod cañón en el punto central y dos pods Matra para cohetes o dos lanzadores CBLS de bombas de prácticas, en las estaciones "inboard" bajo los planos.

En el proyecto original el Hawk tenía previsto llevar cinco puntos para cargas externas, pero la RAF decidió adquirir los aviones con sólo las estaciones "inboard" operativas.

No obstante, desde que entraron en servicio en los TWU, la RAF les ha asignado la misión secundaria de defensa aérea de punto, dotándoles de la capacidad de llevar un par de misiles AIM-9 Sidewinder bajo los planos, habiéndose modificado un total de 88 HAWK's, que en caso de crisis serían operados por los instructores de Chivenor y Brawdy.

Además de las ya mencionadas unidades, la RAF ha equipado con 12 aviones Hawk a la famosa patrulla acrobática Red Arrows, instalando un generador de humo en la estación central en lugar del pod cañón. Aparte de este detalle los aviones son modelos TMK 1 totalmente operativos y capaces de llevar armamento en caso de necesidad. La escuela de pilotos de prueba ETPS en Boscombe Down recibió asimismo 3 aparatos en 1981, dotados de un cierto número de modificaciones especiales para ensayos, tales como: pantallas e instrumentación adicional en ambas cabinas, un dispositivo de alerta por voz para los ensayos de barrenas y un sistema modular de obtención de datos que registra un cierto número de parámetros en cinta magnética. Uno de estos aparatos ha sido recientemente modificado con un sistema de estabilidad variable, que le permite simular el dominio de vuelo y las características de manejo de un caza moderno.

Ciertamente el Hawk TMK 1 es un magnífico reactor de entrenamiento, aunque se adapta mejor para la fase avanzada que para la básica. El piloto instructor dispone de una excelente visión desde la cabina posterior, que debido a su ligera elevación sobre la cabina anterior, le permite seguir todas las maniobras que realiza el alumno, incluso durante la aproximación y el aterrizaje. El avión es totalmente



La Patrulla Acrobática de la RAF (los Red Arrows) opera con 12 aviones Hawk TMK 1, especialmente modificados para dar una mayor vistosidad a sus espectaculares exhibiciones.



El diseño modular del motor Adour simplifica las tareas de mantenimiento y aumenta la disponibilidad operativa.

acrobático y permite el entrenamiento en barrenas intencionadas. Por otra parte puede sobrepasar el Mach 1 en picado y alcanza los 560 Kts al nivel del mar. Esto permite que los pilotos de la RAF, tras hacer el entrenamiento básico en el turbo hélice Shorts TUCANO y el avanzado en el Hawk, pasen a una de las TWU para entrenamiento táctico sin tener que adaptarse a un nuevo avión y pudiendo volar a baja cota a velocidades similares a los aparatos de combate de primera línea, favoreciendo así la calidad del entrenamiento.

#### LA SERIE MK 50

Pero los diseñadores del HAWK pronto se percataron del considerable potencial para desarrollar este avión más allá de las especificacio-



nes fijadas por la RAF. De modo que British Aerospace inició por su cuenta una serie de mejoras en el diseño que culminaron en el modelo MK 50, primera de las versiones de exportación del HAWK, cuyo prototipo voló en mayo de 1976.

Conservando el mismo motor Adour, aunque mejorando el tiempo de aceleración, se le colocaron las cinco es-

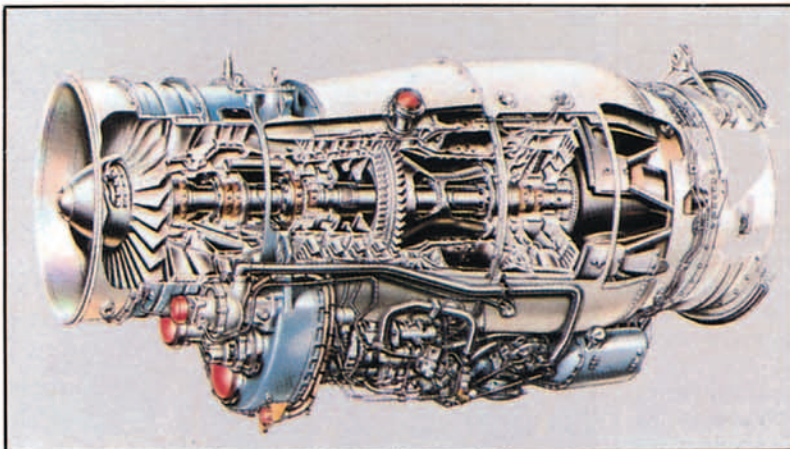
taciones de carga externa, dos de ellas con capacidad de llevar depósitos lanzables y las de los planos pudiendo llevar lanzadores dobles con una capacidad de 515 Kg. de armamento. La aviónica se mejoró sensiblemente, pudiendo llevar todo tipo de equipos de navegación e identificación (TACAN, VOR, ADF, ILS e IFF/SIF), se añadió un detector de ángulo de ataque. Las cualidades de vuelo y la estabilidad también se mejoraron para lograr una adecuada precisión en el empleo del armamento, incorporando también un paracaídas de frenado, alojado sobre la tobera del motor para acortar hasta en un 20 por ciento en la carrera de aterrizaje.

El primer cliente de esta versión fue Finlandia, que a final de 1977, firmó la compra de 50 HAWK MK 51, que, exceptuando los cuatro primeros, fueron ensamblados por la empresa Valmet OY. Además de para entrenamiento avanzado de sus pilotos, la fuerza aérea finlandesa emplea los HAWK para el entrenamiento operativo previo a la conversión al Saab Draken y al Mig 21. Los MK 51 finlandeses carecen de paracaídas de frenado.

Poco después Kenia decidió adquirir 12 HAWK MK 52, recibiendo los primeros en abril de 1980. Indonesia a su vez contrató un primer lote de 8 MK 53 y luego 12 más en tres lotes, habiendo finalizado las entregas en marzo de 1984.

## LA SERIE MK 60

A medida que aumentaba la experiencia operativa en el HAWK, se



El motor turbofán Rolls Royce/Turbomeca Adour, cuya calidad y robustez está avalada por las más de 2.000 unidades construidas.

estudiaron nuevas mejoras. Las más significativas fueron a consecuencia de los esfuerzos de Rolls Royce y Turbomeca para lograr un motor Adour más potente para el Jaguar-International. Así surgió el Adour 861 que con 5700 lb de empuje estático, proporcionaba una mejora de un 8% en el despegue y de hasta un 20% a partir de 0.7 Mach. Esto permitió aumentar el

peso máximo hasta 19.000 lb, aunque hubo que reforzar las ruedas, instalar un dispositivo anti-skid y poner definitivamente el paracaídas de frenado. Aerodinámicamente también se introdujeron cambios pequeños pero significativos en el borde de ataque del ala y en el sistema de flap, para reducir la carrera de despegue y me-

mejorar las cualidades de vuelo y los regímenes de viraje en combate. Se añadieron tres pequeñas aletas de control de capa límite en cada plano, así como dos pequeñas tiras en los bordes de ataque para mejorar las características de control en pérdida. Estas tiras permitían el manejo despreocupado del avión pero con una penalización en la sustentación.

La cabina sufrió asimismo algunas modificaciones y la capacidad de carga externa se incrementó hasta 2.000 lb por estación hasta 4 ges o 1.135 lb hasta 8 ges. Se desarrollaron depósitos externos de 590 lt y 860 lt, frente a los 450 lt de los drops del MK 50; y las estaciones "outboard" fueron certificadas para llevar misiles aire-aire.

El HAWK con estas mejoras pasó a ser el MK 60, siendo Zimbawe el primer cliente con 8 aviones entregados en 1982. Esta versión pasó a ser el avión preferido por las fuerzas aéreas del Golfo Pérsico, con 9 MK 61 para Dubai, 16 MK 63 para Abu Dhabi, 12 MK 64 para Kuwait, más de 30 MK 65 para Arabia Saudita, y 20 MK 66 para Suiza.

## EL HAWK MK 100

Los Hawk de las series MK 50 y 60, a pesar de su considerable capacidad de carga de armamento, nunca han dejado de ser sobre todo entrenadores, y su equipamiento es el adecuado para esta función. Sin embargo, British Aerospace llegó a la conclusión de que era posible instalar un sistema de navegación y ataque más sofisticado,

### CARACTERÍSTICAS DEL BAE HAWK MK 60

Avión biplaza de entrenamiento avanzado

#### DIMENSIONES:

Envergadura .....	9.4 m.
Longitud .....	11.85 m.
Altura .....	4.0 m.

#### PESOS:

Vacio .....	3.635 Kg.
Máximo .....	8.600 Kg.
Carga armamento .....	3.100 Kg.
Combustible .....	1.360 Kg.

#### MOTOR:

Un turbofán Rolls-Royce/Turbomeca Adour 861 de 5.700 lb de empuje al nivel del mar.

#### ASIENTOS LANZABLES:

Dos Martin Baker MK 10B con capacidad cero/cero.

#### ACTUACIONES:

Carrera de despegue — 1.800 pies (avión limpio).  
 Tiempo de subida a 30 Kft — 6 minutos.  
 Velocidad máxima a 8.000 pies — 0.87 Mach.  
 Velocidad máxima en picado — 1.2 Mach.  
 Techo operativo — 50.000 pies.  
 Carrera de aterrizaje — 1.600 pies.

#### RADIOS DE ACCION:

Alto-Bajo-Alto con 2.000 lb — 750 MN.  
 Alto-Bajo-Alto con 6.000 lb — 275 MN.  
 Pat. Aérea de Combate a 440 MN — 2 horas.



sin sacrificar la cabina trasera. Así surgió el concepto de la serie MK 100 como una iniciativa privada de BAe, en cooperación con Smiths Industries y Control Data Corp.

Los elementos clave de esta serie son: una moderna plataforma inercial Singer-Kearfott dotada de un computador digital; un Head-Up-Display asociado a un calculador de tiro, desarrollados por Smiths Ind; y una combinación de sensor y calculador de datos aéreos, de gran precisión.

La cabina posterior está dotada de un monitor TV en lugar del HUD, con lo que su ocupante puede optar entre supervisar lo que ve el piloto gracias a una diminuta cámara de TV instalada frente al HUD, o alternativamente operar con el armamento que requiera una pantalla de TV.

Además ambas cabinas incorporan una pantalla policroma multimodo y los mandos de vuelo han sido rediseñados según el concepto HOTAS (Manos sobre Palanca y Gases). Todos los componentes del sistema de aviónica están enlazados por una barra de datos digitales MIL-1553-B, para permitir el máximo de flexibilidad en aceptar futuras modificaciones.

El sistema Collins de comunicaciones, con radios de UHF y VHF, TACAN, VOR/ILS e IFF/SIF, es el mismo de la serie 60, pero el MK 100 lleva un equipo alertador de radares y la posibilidad de ponerle un lanzador de chaff y bengalas bajo el fuselaje posterior, así como de llevar un pod de ECM en la estación central. Otras opciones son un sistema FLIR en el morro o un telémetro láser orientable en un carenado frontal. La considerable capacidad de armamento del MK 60 podría verse aumentada con el misil AGM 65 Maverick, en cualquiera de sus versiones, o el misil antibuque Sea Eagle.

El motor Adour también se modificó hasta la versión 871. Mejorado específicamente para operar con elevadas temperaturas ambientales, este motor no sólo da un 25% más de empuje estático que el motor original, sino que entre Mach 0.7 y 0.8, el incremento del empuje a baja cota es de un 30% a un 40%, permitiendo que el HAWK 100 pueda alcanzar una velocidad de penetración de 515 Kts armado con 5 bombas de 500 Kg.

Los cambios en la aerodinámica



*El Hawk 200 puede emplearse para interdicción marítima armado con el misil antibuque Sea Eagle.*

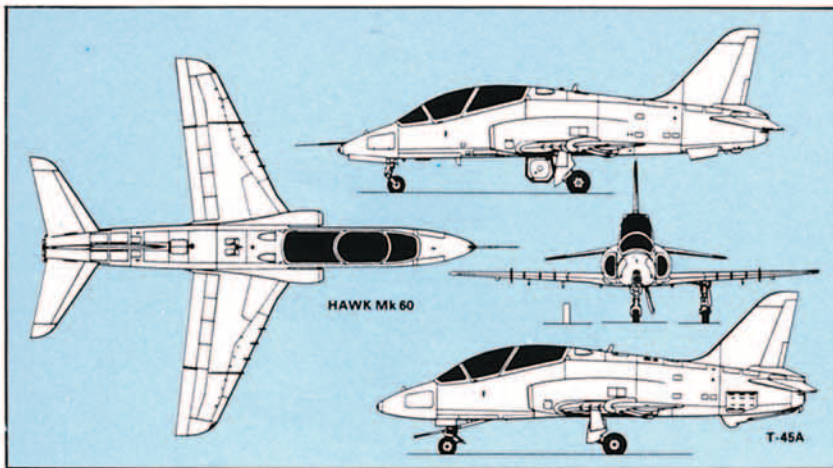


*Hawk MK 60 empleado por los Emiratos Arabes Unidos para la formación de sus pilotos de reactores.*

*Hawk 60 armado con 36 bombas antipista y un pod cañón Aden bajo el fuselaje.*







han sido mínimos, limitándose a variar el perfil del borde de ataque, mejorar los flaps y rediseñar los dispositivos de control de la pérdida. El resultado es un aumento del 30% en la sustentación útil, prácticamente en todo el dominio de vuelo. Esto permite que el HAWK 100, en la configuración de entrenamiento y con el 60% de combustible, logre alcanzar 8 ges a 500 Kts, y sostener 6.5 ges.

Siendo ya de por sí un avión de ataque de gran eficacia, con un equipamiento idóneo para las misiones de apoyo aéreo cercano e interdicción del campo de batalla, el HAWK 100 resulta además una excelente plataforma para entrenar a los futuros ocupantes de aviones biplaza tales como el Tornado o el F-15E. Actualmente este personal se entrena en aviones que no son representativos de la velocidad y agilidad de un caza, o por el contrario tienen que hacerlo en aquellos mismos aviones, con un coste por hora de vuelo muy superior.

El país que tenía previsto inaugurar la cadena de producción del HAWK 100 debería haber sido Venezuela, llegando a firmar un contrato en 1981. Pero el conflicto de las Malvinas con Argentina provocó la cancelación del pedido. De momento, BAC ha modificado uno de los primeros aviones, el G-HAWK, convirtiéndolo en el demostrador del HAWK 100 para promoción y validación de tecnología.

#### **EL T-45 GOSHAWK DE LA U.S. NAVY**

En noviembre de 1981, la U.S. Navy anunció la selección del

avión Hawk para el componente aéreo del Sistema de Entrenamiento T-45. Este concepto, que engloba aviones, simuladores, instrucción por ordenador y mantenimiento contratado, fue adjudicado a McDonnell Douglas, con British Aerospace como subcontratista principal para el avión y Sperry Systems para los simuladores y ordenadores.

Esta decisión impulsó con fuerza el programa Hawk, ya que añadía 302 nuevas unidades al total de la producción, a pesar de que la cadena de montaje final del Goshawk está en Long Beach.

Aunque el T-45 es inequívocamente un Hawk, hubo que introducir extensas modificaciones para permitir la operación desde un portaaviones y para cumplir los requisitos específicos de la U.S. Navy. En primer lugar hubo que añadirle un gancho de frenado,

reforzarle el tren de aterrizaje para aguantar el apontaje y adaptar el tren de morro para el lanzamiento por catapulta, poniéndole además doble rueda delantera. Se modificó el diseño del morro para alojar el nuevo tren delantero, se amplió la vía del tren principal y se sustituyó el aerofreno central por dos situados en los costados junto a la cola. Por el contrario, la doble aleta ventral del Hawk se cambió por una sola, en la que se encastra el gancho de cola.

Los restantes cambios afectan principalmente a la cabina. La USN requiere que el avión lleve indicador de ángulo de ataque y visores de tiro en ambas cabinas. El Goshawk lleva también un sistema autónomo de generación de oxígeno, en lugar de la tradicional botella de O<sub>2</sub>, y respecto al motor, la Navy decidió emplear el Adour 861-49 con el empuje reducido a 5.450 lb, con la opción de más adelante instalar el Adour 871 más moderno. El prototipo voló en abril de 1988 y ya hay un segundo prototipo efectuando ensayos.

Las primeras entregas de T-45 Goshawk a la marina estadounidense están previstas a partir de 1990 y finalizarán a mediados de 1997. La primera unidad de entrenamiento con T-45 entrará en servicio en 1991.

#### **EL MONOPLAZA HAWK 200**

La lógica evolución en el diseño del Hawk y las posibilidades de este



T-45A Goshawk, seleccionado por la US Navy para el entrenamiento básico y avanzado de sus pilotos.



avión para la misión de ataque apuntaban claramente a la viabilidad de una versión monoplaça. El éxito de un avión subsónico como el Sea Harrier en la guerra de las Malvinas y el hecho de que algunas fuerzas aéreas descartan de entrada el empleo de un avión biplaza para la misión de ataque a superficie corroboraron esta impresión. Efectivamente, pocas fuerzas aéreas disponen del personal adecuado (navegantes u operadores de armas) para ocupar la cabina posterior de un avión táctico; y otras reaccionan visceralmente contra un biplaza de ataque como el Hawk 100, alegando que aparenta ser un entrenador con bombas, más que un caza táctico con dos cabinas.

Por el contrario se podría alegar que la creciente sofisticación de las armas modernas requieren la presencia de un segundo tripulante para dedicarse plenamente a las pantallas de los sensores a la designación de blancos, a la operación de la ECM y a estar alerta contra los misiles T/A. Pero tras un estudio del mercado potencial, y teniendo en principio como único competidor al AMX italo-brasileño, British Aerospace se lanzó en 1984 a la aventura privada de desarrollar el monoplaça Hawk 200.

Aprovechando la experiencia adquirida en el diseño del Hawk 100, BAe reconfiguró todo el fuselaje frontal a partir de la unión con el borde de ataque del plano. Este concepto permite todavía conservar un 80% de elementos comunes con el Hawk biplaza, ya que tanto el motor, como los planos, la cola y el fuselaje posterior son idénticos.

El nuevo morro permite la instalación de un radar con una antena de 61 cm. de diámetro y alojar bajo la cabina dos cañones internos con su munición, pudiendo elegir entre el Mauser de 27 mm., los cañones



Prototipo de demostración del Hawk 100 subiendo a la vertical, armado con 2 misiles Sidewinder y un cañón Aden.



Vista de la cabina delantera del Hawk 100 con la pantalla multimodo y el HUD para presentación de datos al piloto.

Aden de 30 mm. y el nuevo Aden de 25 mm., desarrollado para el Harrier Gr 5. La mayor longitud del segmento del morro y el hecho de que la posición del tren delantero se ha retrasado, proporciona una espaciosa bodega de aviónica con capacidad para alojar sin problemas equipos como el navegador inercial, el alertador de amenazas, el calculador de tiro y el HUD, el IFF y el registrador vídeo. No obstante BAe ofrece el Hawk 200 en tres configuraciones de morro, de creciente

complejidad y precio.

El prototipo del Hawk 200 voló el 19 de mayo de 1986, pero desgraciadamente se estrelló antes de dos meses, justo cuando el avión iba a hacer su debut ante la prensa. Esto provocó un lógico retraso en el programa, hasta que el segundo prototipo pudo volar en abril del año siguiente, equipado prácticamente con toda la aviónica prevista. Además de un HUD de Smiths y un inercial de Singer-Kearfott, se le instaló una pantalla multimodo a color justo debajo del Head-Up-Display.

Los mandos de vuelo, concebidos según la filosofía HOTAS, proporcionan al piloto el control, desde la palanca de mando de la compensación de alabeo y cabeceo, la selección

del armamento aire-aire y aire-tierra, el botón de la radio, el gatillo y los botones para rechazar la selección del misil y el armamento; y en el mando de gases lleva el interruptor de los aerofrenos, el de encendido del motor, el de lanzamiento de chaff y bengalas, el botón de la radio y el selector de los flaps de combate. Este último permite emplear 10° de flaps hasta 350 KIAS, para mejorar las características de maniobra y reducir el radio de viraje.

Otras modificaciones incluyen un robustecimiento general del tren y los frenos para aumentar el peso máximo operativo hasta 9.100 Kg. y la extensión de la deriva en 15 centímetros, añadiendo además una antena del alertador radar en el borde de ataque y una protuberancia en la base de la deriva para alojar la antena posterior del alertador y el lanzador de chaff y bengalas justo encima del paracaídas de frenado.

La capacidad de carga de armamento del Hawk 200 es de 3.500 Kg., conservando una característica de diseño común a todos los modelos: el centro de gravedad de las





Aunque el Hawk 200 no es un caza de superioridad aérea, su bajo consumo le permite mantenerse en patrulla durante largo tiempo.

cargas externas está situado en línea con el C.G. del avión. De este modo, a pesar de llevar colgadas armas de gran peso, esto no provoca cambios apreciables en la compensación del avión ni en las cualidades de vuelo.

Aunque BAe no pretende que el Hawk 200 sea considerado un caza de superioridad aérea, su dotación de misiles aire-aire de guía IR y el consumo relativamente bajo de su motor Adour, le confieren la capacidad de mantenerse largo tiempo patrullando a gran distancia, picar supersónicamente hacia el blanco y emplear sus misiles. E incluso es capaz de mantener un viraje de 360° a 6 g's con una tasa de consumo inferior a 110 lb/min.; si comparamos ésto con el consumo más de seis veces superior de cualquier caza moderno, veremos que el Hawk 200 puede seguir empeñado en combate cuando los otros tengan que romper para dirigirse a casa. E incluso con 3.000 lb de cargas externas puede emplear su potencial de ceñir a 8 g's.

Para la misión de interdicción, este pequeño reactor puede alcanzar objetivos situados a 338 MN, volando a baja cota, con una carga de tres bombas de 1.000 lb y dos tanques de 860 lt. En apoyo aéreo cercano, y siempre a baja cota, puede actuar a 200 millas náuticas de la base con cuatro bombas de 1.000 lb y un tanque de 590 lt. Para

interdicción naval, armado con tres misiles Sea Eagle y dos tanques de 590 lt, el Hawk 200 puede atacar

#### CARACTERÍSTICAS DEL BAe HAWK 200

Avión monoplaza ligero de ataque

##### DIMENSIONES:

Envergadura .....	9.4 m.
Longitud .....	11.3 m.
Altura .....	4.15 m.

##### PESOS:

Vacio .....	4.135 Kg.
Máximo .....	9.117 Kg.
Carga armamento .....	3.500 Kg.
Combustible interno .....	1.705 Kg.
Combustible externo .....	2.310 ll.

##### MOTOR:

Un turboréactor Rolls-Royce / Turbomeca Adour 871 de 5.845 lb de empuje al nivel del mar.

##### ASIENTO LANZABLE:

Un Martin Baker MK 10 L con capacidad cero / cero.

##### ACTUACIONES:

Carrera de despegue — 1.800 pies (avión limpio).  
 Velocidad máxima al nivel del mar — 562 Kts.  
 Velocidad máxima en picado — 1.2 Mach.  
 Techo operativo — 50.000 pies.  
 Máximo régimen de viraje — 22° por segundo.

##### RADIOS DE ACCION:

Alto-Bajo-Alto con 3.000 lb — 580 MN.  
 Intercepción con 2 AIM-9 — 720 MN.  
 Interdicción naval con Sea Eagle — 800 MN.  
 CAS con 4.000 lb — 200 MN.

buques hasta a 333 M/N de distancia con un perfil alto-bajo-bajo-alto. Finalmente, en la configuración de reconocimiento, dotado de cámaras en el morro y tres tanques externos puede volar a 500 pies de altura y 350 K's y fotografiar objetivos a 460 MN.

#### CONCLUSION

Aunque BAe no ha conseguido todavía un cliente que lance la producción del Hawk 200, es obvio que existe un excelente mercado potencial en Oriente Medio y Africa, sobre todo en aquellos países que ya poseen otros modelos de Hawk en sus inventarios, y que necesitan un avión de combate y ataque ligeros, no excesivamente caro y fácil de mantener.

Pero es indudable que las excelencias del diseño básico de este pequeño reactor de entrenamiento han permitido a British Aerospace ir modernizándolo y adaptándolo a las necesidades del mercado, de forma, que su futuro sigue siendo prometedor y, al igual que ocurrió con el longevo Hawker Hunter, seguiremos viendo versiones de este polifacético avión probablemente incluso después del año 2000. ■

Con objeto de posibilitar la separación del poster del despiece del Hawk-200, se inserta en las páginas centrales de la revista.