

El BK-117 y la Agrupación de Helicópteros de la Guardia Civil

FRANCISCO COLL HERRERO
Comandante Ingeniero Aeronáutico



INTRODUCCION

A mediados de los años setenta la Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH (MBB) se planteó el desarrollo de un helicóptero sucesor del BO 105. Para ello, el 25 de fe-

brero de 1977, se llegó a un acuerdo con la empresa japonesa Kawasaki, por el que se comprometían a desarrollar un helicóptero que fuese la evolución natural del BO 105. MBB aportaría su experiencia de diseño y tecnología, y Kawasaki su experien-

cia en el montaje de helicópteros bajo licencia, tales como los CH-46, TH-55 y OH-6.

La dirección de I+D de MBB se encargó del proyecto, integrando los anteproyectos del BO 107 y del KH-7, y definiendo las competencias de cada empresa en cuanto a la fabricación de los componentes principales: Kawasaki fabricaría la caja de transmisión principal (KHI KB 03), la célula central y los sistemas eléctrico y de combustible y MBB el rotor principal (rígido tipo Bölkow), las palas, el rotor de cola y el eje de transmisión, el cono de cola, y los sistemas hidráulico y de aterrizaje.

El primer prototipo, alemán, realizó el primer vuelo en Ottobrunn, el 13 de junio de 1979, y en agosto del mismo año, voló el prototipo japonés. Los primeros vuelos de los helicópteros de producción tuvieron lugar a finales de 1981. El Certificado de Tipo fue concedido por las autoridades aeronáuticas de Alemania (LBA) y Japón en diciembre de 1982, y la certi-





cado de Tipo numero H13EU. Las primeras entregas se realizaron ese mismo año.

El BK-117 es un helicóptero biturbina ligero, de tipo utilitario, de ocho a once plazas, y categoría de transporte (A y B). La estructura primaria del fuselaje y cono de cola es semimonocasco de aleación de aluminio y la estructura secundaria de plástico reforzado con fibra de vidrio. El rotor principal, de cuatro palas, es rígido, y el de cola, con dos palas, semirrígido.

En España, la Agrupación de Helicópteros de la Guardia Civil, dispone actualmente de ocho BK's operativos, cuatro de ellos cedidos por ICONA. El resto de BK's se reparte entre el Servicio de Vigilancia Aduanera (SVA) y el gobierno regional catalán.

VERSIONES DEL BK-117

La primera versión fue el BK-117 A-1 que con turbinas Lycoming LTS-101-650B-1, tenía un peso máximo al despegue (MTOW) de 2850 Kg. La versión A-2 no fue comercializada, pero sirvió para realizar vuelos de prueba con un MTOW de 3200 Kg. En 1985 aparece la versión A-3, con un MTOW de 3200 Kg., y mejores actuaciones en cuanto a velocidad ascensional, alcance y autonomía. Hay que indicar que por medio del Bole-

tín de Servicio SB-MBB-BK 117-10-4 se puede modificar la configuración de A-1 a A-3. La versión A-4 aumentaba la capacidad de combustible y las actuaciones del aparato, fundamentalmente en alcance y autonomía.

En 1987 se comercializa la versión B-1, que con nuevas turbinas Lycoming LTS-101-750B-1, aumentaba el techo operativo. En 1992 la versión B-2 aumenta el MTOW a 3350 Kg. (150 Kg. más de carga de pago). La versión C-1 esta equipada con turbinas Turbomeca Arriel 1E de más potencia que las Lycoming, con lo cual se mejoran las actuaciones, y en especial, con un motor inoperativo (OEI); nuevas palas del rotor de cola mejoran su efectividad y reducen el ruido exterior.

Además de estas versiones, se ha desarrollado un prototipo experimental, con la estructura de material compuesto, para un programa de investigación del Ministerio de Defensa alemán, y Kawasaki ha desarrollado un BK con sistema de control de vuelo fly-by-wire.

DESCRIPCION TECNICA DEL BK-117 A-3

Este helicóptero ligero biturbina tiene como característica principal el rotor rígido tipo "Bolkow" que tan

ficación por la FAA, de acuerdo con las normas FAR Pt 29, se concedió el 29 de marzo de 1983, con el Certifi-



buen rendimiento ha dado al BO 105: cuatro palas de plástico reforzado con fibra de vidrio, relleno de espuma dura, y provistas de cantoneras metálicas contra la erosión, que se unen a la cabeza del rotor (pieza de titanio forjada) sin articulación alguna, por medio de dos bulones, de tal manera que los movimientos aerodinámicos de batimiento y arrastre son absorbidos por la elasticidad inherente de las mismas. El perfil de estas palas es un NACA 23012/23010 (modificado). En cuanto al rotor de cola, de tipo semirrígido, tiene dos palas de perfil MBB-S 102E.

Las dimensiones del helicóptero pueden observarse en el dibujo tres vistas adjunto. Los pesos y actuaciones se presentan en la Tabla I.

Exteriormente, hay que hacer notar las grandes superficies verticales ("endplates") de los extremos del estabilizador horizontal, mucho mayores que las del BO 105. Inicialmente, se pretendía que el cono de cola, el rotor de cola y el empenaje del BO 105 valiese para el BK-117. La forma del compartimento de carga, tanto del BO 105 como del BK-117, produce un problema especial para los componentes traseros, debido a los torbellinos de aire procedentes de la capa

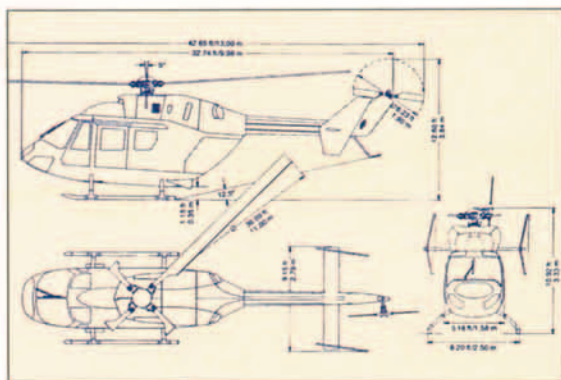


Tabla I

ACTUACIONES (2900 KG/ISA)

Velocidad máxima (Vne), S/L	278 Km/h (150 kts)
Velocidad máxima crucero, S/L	250 Km/h (135 kts)
Velocidad ascensional (MCP), S/L	9.0 m/s (1.770 ft/min)
Techo estacionario (TOP) IGE	3.200 m (10.500 ft)
Techo estacionario (TOP) OGE	2.500 m (8.200 ft)
Máx. altitud operacional	4.570 m (15.000 ft)
Techo OEI reserva 150 ft/min	2.320 m (8.600 ft)
Alcance, combustible standar, S/L	500 km (270 nm)
Autonomía, comb. standar, S/L	2.95 h

PESOS

Peso en vacío (EW)	1.695 kg. (3.736.8 lb)
Peso máximo de combustible (FW)	478.5 kg (1054.9 lb)
Peso máximo al despegue (MTOW)	3.200 kg (7054.7 lb)

límite desprendida, especialmente en vuelo de descenso. En el BO 105, un spoiler situado alrededor de la base, en la parte trasera de la panza del aparato, ajusta el punto de separación del flujo de aire y mejora el comportamiento durante el descenso. Inicialmente, se diseñó un spoiler similar para el BK-117, pero la agitación de cola, durante los descensos, era ina-

ceptable. El problema se alivió cuando se desmontó el spoiler y se instaló una tapa de cubo en la cabeza del rotor principal. Pero esta modificación fue insuficiente para mejorar la estabilidad lateral-direccional, por lo que se recurrió a los grandes "endplates". De este modo, además de conseguir superficies verticales en aire relativamente no perturbado, los "endplates" tienen otras dos ventajas aerodinámicas: por una parte, aumentan la eficiencia del estabilizador horizontal, y por otra, al estar lejos del rotor de cola, la interferencia aerodinámica con este es mínima.

La caja de transmisión principal está formada por una pieza de aleación de magnesio que contiene todos los engranajes necesarios para transmitir la potencia del motor a los rotores, a los ventiladores de refrigeración de aceite y a las bombas hidráulicas. Con los

dos motores en funcionamiento es capaz de transmitir una potencia de despegue y máxima continua de 632 KW (2x316 KW, 848 SHP, 2x424 SHP), y en operación con un solo motor, una potencia durante 30 minutos de 405 KW (543 SHP) y una potencia durante 2.5 minutos de 442 KW (592 SHP).

El grupo motopropulsor está formado por dos turbinas Lycoming LTS-101-650B-1 de 410 KW (550 SHP) de potencia máxima continua cada una y diseño modular: caja de engranajes, módulo productor de gas y módulo de turbina de potencia. Tiene un compresor axial y radial de una sola etapa que es accionado por una turbina de gas, también de una sola etapa. La potencia está tarada a la que puede soportar la caja de transmisión principal.

El sistema de control de vuelo está formado por los mandos mecánicos convencionales y un doble sistema intensificador hidráulico, totalmente redundante, para reforzar el control de los mandos cíclico y colectivo del rotor principal. El mando de guiñada no tiene apoyo hidráulico. El sistema





se complementa con un CSAS de guiñada para mejorar la estabilidad direccional, y un SPAS (Stick Position Augmentation System) que proporciona la reacción de control longitudinal lineal a los movimientos de la palanca del cíclico, en todas las condiciones de altura y velocidad.

La caja de transmisión principal tiene dos sistemas de lubricación independientes, formados por una bomba, un filtro y un radiador, cada uno, y sin tuberías externas de aceite, que lubrican la propia caja de transmisión y las dos turbinas. Además, están dotados de tapones magnéticos detectores de partículas.

El sistema de combustible está formado por tres depósitos flexibles: el principal delantero, el de alimentación (dividido en un depósito izquierdo y otro derecho) y el principal posterior, situados debajo del piso del compartimento de carga, y con una capacidad máxima utilizable de casi 600 litros. Además, un sistema de alimentación for-

mado por dos bombas de transferencia aseguran el abastecimiento de combustible a las turbinas, que lo reciben a través de sus propias bombas de aspiración.

En cuanto al sistema eléctrico, dos arrancadores-generadores, uno para cada turbina, proporcionan 2x150 A/28 V c.c., además, una batería de níquel-cadmio de 24 V y 25 A-h de capacidad, permite disponer de potencia de arranque a bordo y actúa como fuente de alimentación en caso de doble fallo de los generadores. La corriente alterna se obtiene a través de un inversor. Finalmente, en el morro del fuselaje está localizado un conector de alimentación exterior, para uso en tierra, de acuerdo con las normas OTAN.

Los instrumentos de vuelo y navegación, los indicadores de motor y el sistema de avisos, son convencionales y suficientes para vuelo con un solo piloto en condiciones VFR. En cuanto a los equipos COM/NAV, se instalan a requerimiento del cliente (VHF-AM/FM, UHF, HF, VOR, DME,...), incluso los necesarios para vuelo IFR.

El programa de mantenimiento está basado en: inspecciones prevuelo, periódicas (de 300, 600 y 2400 horas y sus múltiplos, además de las que cumplen por ca-

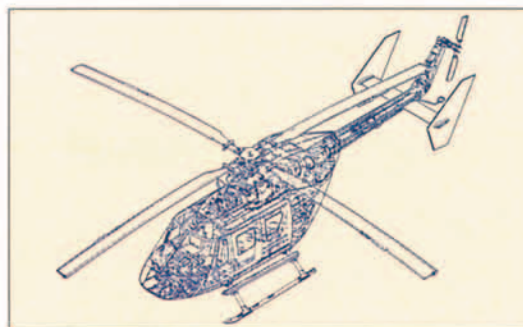
BK'S EN LA GUARDIA CIVIL

Tabla II

Matrícula militar	N/S	Versión	Entrada en servicio	Horas vuelo
HU.22-01	7029	A-3	9/83	1991
HU.22-02	7048	A-3	10/84	1800
HU.22-03	7055	A-3	7/85	1701
HU.22-04	7221	B-1	2/91	1138
HU.22-05(*)	7239	B-1	5/92	777
HU.22-06	7087	A-3	7/93	1251
HU.22-07	7116	A-3	7/93	1153
HU.22-08	7119	A-3	7/93	1048
HU.22-09	7121	A-3	7/93	1101

Nota (*): accidentado el 10.04.96

Horas acumuladas hasta el 12.12.96: 11.960





cias aéreas, debido, principalmente, a la gran capacidad del compartimento de carga (alrededor de 5 m³), con lo que se pueden alojar dos camillas, además del equipo médico, y a las puertas traseras, que permiten introducir a los pacientes como en las ambulancias de tierra. Esto se complementa con un nivel de vibraciones en cabina reducido. Todo ello hace que más del 50% de la flota mundial de este modelo de helicóptero se dedique al sector de las ambulancias aéreas.

Otro campo en donde el BK-117 tiene mucha aceptación es en el policial. Las fuerzas de seguridad de Baviera y Baden-Württemberg (RFA), Japon, Abu Dhabi, y unidades policiales especiales de EE. UU., como la DEA (Agencia antidroga), y de Puerto Rico, así como la Guardia Civil y el SVA en España, disponen de BK s.

EL BK-117 EN LA GUARDIA CIVIL

La Agrupación de Helicópteros de la Guardia Civil cuenta, actualmente, con ocho BK s, de los cuales cuatro fueron cedidos por ICONA en junio de 1993. Sus matrículas militares van desde el HU.22-01 hasta el HU.22-09 (excepto el -05 que se accidentó en abril de 1996, en Tarifa). Los dos primeros eran versión A-1, pero se transformaron a la A-3, una vez cumplimentado el Boletín de Servicio correspondiente. El HU.22-04 es versión B-1 (también lo era el -05). Los procedentes de ICONA son versión A-3 y sus matrículas civiles eran EC-EEY, EC-EFA, EC-EFB y EC-EFD, correspondiendo a los HU.22-06,-07,-08 y -09, respectivamente.

Estos helicópteros, que hasta el momento de redactar este artículo han volado casi 12.000 horas, se dedican a misiones de transporte, rescate, vigilancia, protección de la naturaleza, contra incendios, lucha antiterrorista, etc... De este modo, la Guardia Civil, desde el aire, también vela por la seguridad de todos los españoles. Desde hace más de 150 años, y siendo el honor su principal divisa, la Guardia Civil, también desde el aire, sigue al servicio de la sociedad, por España, por el Rey, por el orden y la ley. ■

lendario, 6 meses, 1 año, etc...), intermedias (de 50, 100, 150 horas) y especiales (al exceder la velocidad del rotor un 110%, paradas repentinas del rotor principal y de cola, después de una toma brusca, al sobrepasar el momento de mástil límite y al flexionar excesivamente las palas del rotor principal).

La mayoría de los componentes son "On Condition", salvo la caja de transmisión principal, que tiene un T.B.O. de 3000 horas, y la intermedia y la de cola, que tienen un T.B.O. de 3600 horas. Los motores tienen un

tiempo entre revisiones generales de 2400 horas a no ser que se siga el programa de mantenimiento O.C.

APLICACIONES DEL BK-117

Las aplicaciones del BK-117 son muy variadas: transporte, enlace, búsqueda y salvamento (SAR), trabajos "offshore", ambulancia aérea (EMS: "emergency mission support", AMS: "aeromedical services"), policiales, etc...

En EE. UU. este helicóptero es el más utilizado en el sector de ambulancias