

HISPANO SUIZA TIPO 79 (14 AA)

El Hispano Suiza tipo 79 posteriormente denominado HS 14-AA fue el primer motor en estrella diseñado y desarrollado totalmente por Hispano Suiza y no producido bajo licencia. Su lanzamiento se produjo en 1934 con una considerablemente gran cilindrada de 45,25 litros, e iba acompañado con una versión de menor cilindrada (26,05 litros) que fue el tipo 80, también denominado HS 14 AB. Ambos eran radiales de 14 cilindros en doble estrella, cuatro tiempos, refrigerados por aire, sobrealimentados y se ofrecían en la versión de transmisión directa, o dotados de reductor de tipo planetario con engranajes cónicos, ofreciendo una relación de reducción de 1/1,6. Tanto el diseño como su desarrollo se llevaron a cabo en la fábrica de Bois-Colombes, Paris. La Hispano Suiza de Barcelona no



fabricó ninguno de estos motores, sin embargo tres proyectos de la Hispano de Guadalajara, la denominada Hispano Suiza Sección Aviación, contemplaban la utilización del HS 14-AA y su fabricación en Barcelona, pero todos ellos fueron cancelados con el comienzo de la Guerra Civil.

El motor 79 fue homologado en 1935. En aquel momento su denominación era 14-HA y se presentaba en tres variantes: el 14-HA con una potencia de 900 CV a 1.900 rpm; el 14-HAr (con reductor) y el 14-HArs con reductor y alta sobrealimentación entregando 850 CV a nivel del mar y 950 a 4.000 metros de altura. El régimen de giro fue incrementándose hasta 2.100 y 2.125 rpm aumentando lógicamente las potencias entregadas. La razón por la que no se elevaba el régimen de giro hasta las 2.600 rpm del 12-X, pese a tener la misma carrera de 170 mm, era el esfuerzo a que se sometía al cigüeñal de dos muñequillas sin apoyo central. Mayores regímenes de giro provocaban al cigüeñal vibraciones torsionales y de flexión.

DESCRIPCIÓN DEL MOTOR:

Los cilindros del 14-HA mantenían el diámetro de 155,6 mm del 9-V reduciendo ligeramente la carrera a los 170 mm tradicionales de Hispano Suiza. Tanto las paredes exteriores de los cilindros como las culatas llevan aletas de refrigeración. Los cilindros tienen diferente diseño entre la primera y segunda estrella para conseguir similar refrigeración. Están contruidos en acero nitrurado interiormente y roscados en la culata. Esta, de aleación de aluminio se atornilla al cilindro mientras está caliente y contiene las válvulas, los balancines y los alojamientos para las bujías. Los asientos de las válvulas, fabricados en bronce especial, se encajan en caliente en los alojamientos situados debajo de las guías de las válvulas, en la



parte superior de la cámara de explosión. Están inclinados 35° con respecto al eje del cilindro. La cámara de explosión tiene forma aproximadamente semiesférica. Cada cilindro está fijado al cárter principal mediante 12 espárragos.

Otro orificio roscado que se abre junto a la válvula de admisión está destinado a recibir la válvula de arranque.

Tanto los puertos de admisión como los de escape miran hacia la parte trasera del motor.

Las válvulas están fabricadas en acero especial. La válvula de escape, con cabeza ligeramente abombada, está ahuecada interiormente y enfriada por sodio; el diámetro del vástago es mayor que el de la válvula de admisión.

Los asientos de las válvulas son anillos cilíndricos de bronce especial, montados en caliente en la culata. El asiento tiene un ángulo de 60°.

Las válvulas son devueltas a sus asientos mediante tres resortes establecidos de tal manera que sólo uno puede ser suficiente temporalmente en caso de rotura de los otros dos. El mecanismo para el funcionamiento de las válvulas se realiza en la parte delantera para los 7 cilindros delanteros y en la parte trasera para los 7 cilindros traseros.

Las válvulas están controladas por levas, varillas de empuje, varillas y balancines. La ventaja de esta doble disposición de distribución permite evitar una oblicuidad demasiado grande de las barras de control. Cada leva gira a 1/6 de la velocidad del motor y en sentido anti horario.

Los pistones son forjados de aleación de aluminio. Cada pistón tiene 3 segmentos de sellado encima del eje y un segmento rascador perforado con orificios para la evacuación del aceite. El pistón tiene también 5 agujeros de 2 mm perforados debajo del anillo de aceite.

El conjunto del cárter está compuesto de ocho carcasas de las cuales las cuatro correspondientes al cárter del cigüeñal están construidas en acero estampado. Son dos mitades divididas verticalmente para cada estrella y ensambladas mediante remachado. El uso de carcasas de acero totalmente mecanizadas permitió reducir el espesor de las paredes y eliminar las nervaduras típicas de los fabricados en aleaciones de aluminio, manteniendo el peso y aumentando notablemente su resistencia. El cárter delantero está fabricado en aluminio y aloja el cojinete de empuje de la tracción de la hélice. La carcasa del sobre alimentador está también fabricada en una aleación de aluminio. La carcasa trasera soporta los accesorios: bombas, motor de



Cárter principal compuesto por cuatro carcasas unidas mediante remaches.



arranque, generador, control de ametralladora, cuentarrevoluciones, etc. incluyendo también el soporte del carburador.



El cigüeñal de acero al níquel-cromo es de una sola pieza y de generosas dimensiones. Su equilibrio está garantizado por contrapesos de bronce. El cigüeñal va soportado por dos rodamientos de rodillos, anterior y posterior, sin apoyo central. Un rodamiento rígido, alojado en la carcasa delantera, soporta las reacciones longitudinales debidas a la tracción de la hélice. El

cigüeñal se continúa por una extensión montada elásticamente que acciona, mediante muelles, la rueda principal de los mandos auxiliares. La extensión termina con 2 piñones que controlan las bombas de aceite (drenaje y presión). La ventaja del cigüeñal de una pieza y dos muñequillas es obvia debido a su rigidez a la flexión. Esto da como resultado menos vibraciones y la eliminación de todos los riesgos de rotura, aumentando así la seguridad operativa en comparación con los motores de 14 cilindros existentes con cigüeñales de dos o tres piezas. Está diseñado para recibir la hélice Hispano-Suiza, licencia Hamilton Standard, con paso variable en vuelo.

Las bielas: el embielage con biela maestra y 6 bieletas por muñequilla también es similar al del 9-V conservando también el engrase directo al bulón del pistón mediante un tubo fijado a lo largo de la biela. La biela maestra y las bieletas tienen sección en doble T. La biela maestra está formada por un cuerpo y un casquete ensamblados mediante espigas y pasadores cónicos. Cuenta con un casquillo de acero de dos piezas revestido de bronce al plomo. El uso de una biela sin tornillos facilita el montaje y evita riesgos de rotura. Las bieletas de sección en doble T están fabricadas en acero forjado al níquel-cromo y completamente mecanizadas. La cabeza de la biela principal tiene dos mejillas perforadas para recibir los pasadores de la biela. Los cojinetes del pasador del vástago y del pasador del pistón están hechos de bronce.



La turbina del compresor, situada entre la carcasa del difusor y la carcasa trasera, suministra la mezcla de combustible a los cilindros a través de tuberías que salen tangencialmente de la carcasa del difusor. El cambio de los engranajes de control de la turbina permite, variando la relación de multiplicación, así como la relación de compresión, obtener una sobrealimentación moderada o una sobrealimentación total. Una variación respecto al diseño de los radiales producidos bajo licencia Wright es el conjunto de mando de la turbina del compresor que se hace, como en los V-12 de la firma, mediante dos ejes intermediarios simétricos y no mediante el eje único como en los Wright. Tanto la rueda de mando del cigüeñal, como los piñones intermedios van dotados de acoplamientos elásticos con objeto

de amortiguar aceleraciones bruscas en los cambios de régimen. La turbina, de 24 álabes es la misma utilizada por el 9-V. La relación de giro de la sobrealimentación es de 5,95:1 para los 14-HA y de 8,31:1 para el 14-HArs.

El impulsor de la sobrealimentación está fabricado de una aleación de magnesio estampada. Dos ruedas elásticas lo controlan en las mismas condiciones que para los motores de compresor 12 Xbrs y 12 Ybrs.

La distribución se hace mediante dos platos de excéntricas, uno para cada estrella, anterior y posterior.

El encendido se realiza mediante dos magnetos. Cada cilindro está equipado con 2 bujías. El orden de encendido es: 1-10-5-14-9-4-13-8-3-12-7-2-11-6.

El generador está controlado directamente por una de las ruedas elásticas. El eje de control del generador controla, mediante tornillo, las bombas de combustible rotativas.

Las bombas de aceite son del tipo "de paleta", similares a las que llevan los motores Hispano refrigerados por agua. Están montados en la carcasa trasera y controlados por dos ejes verticales, uno para la bomba de drenaje y otro para la bomba de presión.

Arranque: El motor está equipado con un arrancador neumático.

DATOS TÉCNICOS:

Designación

Tipo:

Potencia:

Máxima despegue (1):

Máxima crucero (nivel del mar):

Cilindrada:

Diámetro:

Carrera:

Peso:

Relación de compresión:

Relación peso / potencia:

Relación potencia / desplazamiento:

Carburante:

Consumo carburante:

Consumo de aceite:

79-00	79-02	79-04	79-06
14 cilindros en doble fila			
1034 CV	1034 CV	1078 CV	1078 CV
940 CV	940 CV	980 CV	980 CV
45,257 L			
155,6 mm			
170 mm			
585 kg	630 kg	640 kg	595 kg
6,2/1			
0,56 kg/CV.	0,61 kg/CV.	0,59 kg/CV.	0,55 kg/CV.
22,85 CV/L		23,82 CV/L	
85-87 octanos			
250 gr/CV/h.		270 gr/CV/h.	
8 gr/CV/hr.		9 gr/CV/hr.	



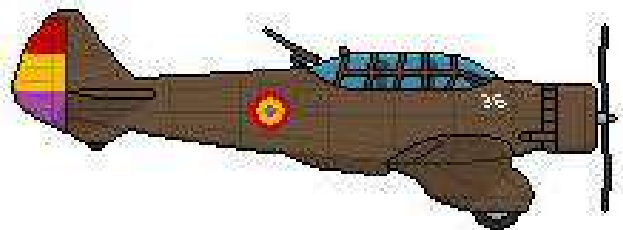
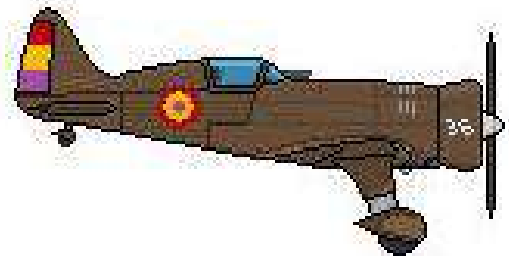
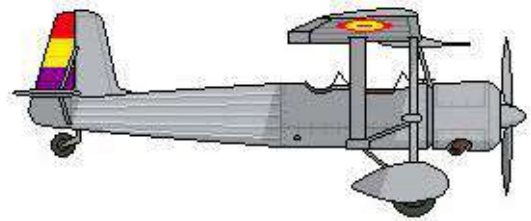
Cárter del difusor mostrando las salidas tangenciales para cada cilindro.

(1) Con hélice de paso variable.

MONTADO EN:

Como ya ha quedado dicho, en la Hispano Suiza de Barcelona no llegó a fabricarse ninguno de estos motores de 14 cilindros, pero esto fue así únicamente porque las especiales circunstancias nacionales y mundiales impidieron su normal desarrollo. Sin embargo, los planes para su fabricación llegaron a estar muy avanzados, así como los aviones diseñados para usarlos y que, lamentablemente, no pasaron del tablero de dibujo y de alguna maqueta a escala 1/10. Eran los siguientes: E-303-H, HS RBL-36 y HS C-36.

- HISPANO SUIZA E-303-H: Se trataba de una versión de combate del avión de Escuela E-30. El diseño original estaba muy modificado, armado y dotado del motor 14-AA con 1.000 CV de potencia.
- HISPANO SUIZA HS C-36: Fue el primer proyecto iniciado con la entrada de Enrique Corbella como jefe de proyectos de la Hispano Suiza de Guadalajara en 1934. Estaba concebido como avión de caza y su construcción estaba prevista con fuselaje de tubo de acero soldado recubierto de madera contrachapada. Las alas y empenajes irían en madera con parte enchapada y parte entelada. Tenía prevista la utilización del motor 14-AA sin reducción y con baja sobrealimentación, con altura de adaptación a 1.000 metros. resulta destacable la finura de líneas de este diseño que podía haber sido uno de los aviones de caza más bonitos de la época.
- HISPANO SUIZA HS RBL-36: Proyectado igualmente en la Hispano de Guadalajara por el equipo del ingeniero Corbella era un biplaza de reconocimiento y bombardeo ligero. Su construcción era básicamente la misma elegida para el C-36 con fuselaje en tubo de acero soldado y enchapado y alas de madera enchapadas y enteladas. Según los planos originales y aunque no existe una descripción de ello, parece que estaba previsto que el observador atendiera también una ametralladora dorsal e incluso otra ventral como defensa contra posibles atacantes.



HISPANO SUIZA TIPO 79 (14 AA)

The Hispano Suiza Type 79, later designated HS 14-AA, was the first star engine designed and developed entirely by Hispano Suiza and not produced under license. It was also launched in 1934 as a substantially larger 45.25 litre displacement engine, accompanied by a smaller 26.05 litre version, the Type 80, designated HS 14 AB. Both were 14-cylinder, double star, four-stroke, air-cooled, supercharged radial engines and were offered in either a direct drive version or with a planetary reduction gear with bevel gears, offering a reduction ratio of 1/1.6. Both design and development were carried out at the Bois-Colombes factory in Paris. Hispano Suiza in Barcelona did not manufacture any of these engines, however three projects by Hispano de Guadalajara, the so-called Hispano Suiza Aviation



Section, contemplated the use of the HS 14-AA and its manufacture in Barcelona, but all of them were cancelled with the beginning of the Civil War.

Engine 79 was approved in 1935. At that time its designation was 14-HA and it was presented in three variants: the 14-HA with a power of 900 HP at 1,900 rpm; the 14-HAr (with reducer) and the 14-HArs with reducer and high supercharging delivering 850 HP at sea level and 950 at 4,000 meters above sea level. The rotation speed was increased to 2,100 and 2,125 rpm, logically increasing the power delivered. The reason why the speed of rotation was not raised to 2,600 rpm of the 12-X, despite having the same stroke of 170 mm, was the stress to which the crankshaft with two crankpins without central support was subjected. Higher speeds cause torsional and bending vibrations in the crankshaft.

ENGINE DESCRIPTION:

The cylinders of the 14-HA maintained the 155.6 mm diameter of the 9-V, slightly reducing the stroke to the traditional 170 mm of Hispano Suiza. Both the outer walls of the cylinders and the cylinder heads have cooling fins. The cylinders have a different design between the first and second star to achieve similar cooling. They are built in internally nitrided steel and threaded into the cylinder head. This, made of aluminum alloy, is screwed to the cylinder while hot and contains the valves, rocker arms and spark plug housings. The valve seats, made of special bronze, are hot-fitted into the recesses below the valve guides in the upper part of the combustion chamber. They are inclined at 35° to the cylinder axis. The combustion chamber is approximately hemispherical in shape. Each cylinder is fixed to the main crankcase by 12 studs.



Another threaded hole opening next to the intake valve is intended to receive the starter valve.

Both the intake and exhaust ports face the rear of the engine.

The valves are made of special steel. The exhaust valve, with a slightly domed head, is hollowed internally and sodium-cooled; the stem diameter is larger than that of the intake valve.

The valve seats are cylindrical rings of special bronze, hot-fitted into the cylinder head. The seat has an angle of 60°.

The valves are returned to their seats by three springs arranged in such a way that only one can be temporarily sufficient in case of failure of the other two. The mechanism for the operation of the valves is made at the front for the 7 front cylinders and at the rear for the 7 rear cylinders.

The valves are controlled by cams, push rods, rods and rocker arms. The advantage of this double distribution arrangement allows to avoid an excessively large obliquity of the control rods. Each cam rotates at 1/6 of the engine speed and in an anti-clockwise direction.

The pistons are forged from aluminum alloy. Each piston has 3 sealing rings above the shaft and a scraper ring drilled with holes for oil evacuation. The piston also has 5 holes of 2 mm/m drilled below the oil ring.

The crankcase assembly is made up of eight housings of which the four corresponding to the crankcase are made of stamped steel. They are two halves divided vertically for each star and assembled by riveting. The use of fully machined steel casings made it possible to reduce the thickness of the walls and eliminate the ribs typical of those made of aluminum alloys, maintaining weight and significantly increasing their strength. The front casing is made of aluminum and houses the thrust bearing of the propeller drive. The supercharger casing is also made of aluminum alloy. The rear casing supports the accessories: pumps, starter motor, generator, machine gun control, tachometer, etc. including also the carburetor support.

The nickel-chrome steel crankshaft is made of a single piece and of generous dimensions. Its balance is guaranteed by bronze counterweights. The crankshaft is supported by two front and rear roller bearings, without central support. A rigid bearing, housed in the front casing, supports the longitudinal reactions due to the propeller traction. The crankshaft is continued by an elastically mounted extension which drives, by means of springs, the main



Main crankcase composed of four casings joined by rivets.



wheel of the auxiliary controls. The extension ends with 2 pinions which control the oil pumps (drain and pressure). The advantage of the one-piece crankshaft and two crankpins is obvious due to its flexural rigidity. This results in less vibration and the elimination of all risks of breakage, thus increasing operational safety compared to existing 14-cylinder engines with two- or three-piece crankshafts. It is designed to receive the Hispano-Suiza propeller, licensed by Hamilton Standard, with variable pitch in flight.



Connecting rods: the crankshaft with master rod and 6 connecting rods per crankpin is also similar to that of the 9-V, also retaining direct lubrication to the piston pin by means of a tube fixed along the connecting rod. The master rod and connecting rods have a double-T section. The master rod is made up of a body and a cap assembled by means of pins and conical pins. It has a two-piece steel bushing coated with lead bronze. The use of a connecting rod without screws facilitates assembly and avoids risks of breakage. The double-T section connecting rods are made of forged nickel-chrome steel and completely machined. The main connecting rod head has two cheeks drilled to receive the connecting rod pins. The piston pin and piston rod bearings are made of bronze.



The compressor turbine, located between the diffuser casing and the rear casing, supplies the fuel mixture to the cylinders through pipes that emerge tangentially from the diffuser casing. Changing the turbine control gears allows, by varying the multiplication ratio, as well as the compression ratio, to obtain moderate or full supercharging. A variation with respect to the design of the radials produced under license from Wright is the compressor turbine control assembly, which is done, as in the firm's V-12s, by means of two symmetrical intermediate shafts and not by means of the single shaft as in the Wrights. Both the crankshaft drive wheel and the intermediate pinions are equipped with elastic couplings in order to cushion sudden accelerations during speed changes. The 24-blade turbine is the same as that used by the 9-V. The turbocharger rotation ratio is 5.95:1 for the 14-HA and 8.31:1 for the 14-HArs.

The turbocharger impeller is made of a stamped magnesium alloy. Two spring wheels control it under the same conditions as for the 12 Xbrs and 12 Ybrs compressor engines.

The distribution is made by means of two eccentric plates, one for each star, front and rear.

The ignition is made by means of two magnetos. Each cylinder is equipped with 2 spark plugs. The firing order is: 1-10-5-14-9-4-13-8-3-12-7-2-11-6.

The generator is controlled directly by one of the spring wheels. The generator control shaft controls, by means of a screw, the rotary fuel pumps.



The oil pumps are of the "vane" type, similar to those fitted to water-cooled Hispano engines. They are mounted on the rear casing and controlled by two vertical shafts, one for the drain pump and one for the pressure pump.

Starting: The engine is fitted with a pneumatic starter.

TECHNICAL DATA:

Designation

Type:

Power:

Maximum Take off (1):

Maximum cruise (sea level):

Displacement:

Bore:

Stroke:

Weight:

Compression ratio:

Power/weight ratio:

Power/displacement ratio:

Fuel:

Fuel consumption:

Oil consumption:

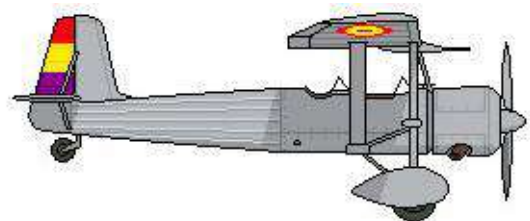
79-00	79-02	79-04	79-06
14 cylinders in double row			
1034 HP	1034 HP	1078 HP	1078 HP
940 HP	940 HP	980 HP	980 HP
45,257 L			
155,6 mm			
170 mm			
585 kg	630 kg	640 kg	595 kg
6,2/1			
0,56 kg/CV.	0,61 kg/CV.	0,59 kg/CV.	0,55 kg/CV.
22,85 CV/L		23,82 CV/L	
85-87 octanos			
250 gr/CV/h.		270 gr/CV/h.	
8 gr/CV/hr.		9 gr/CV/hr.	

(1) With variable pitch propeller.

MOUNTED ON:

As already mentioned, none of these 14-cylinder engines were manufactured at Hispano Suiza in Barcelona, but this was only because special national and world circumstances prevented their normal development. However, the plans for their manufacture were very advanced, as were the aircraft designed to use them, which, unfortunately, did not go beyond the drawing board and some 1/10 scale models. They were the following: E-303-H, HS RBL-36 and HS C-36.

- HISPANO SUIZA E-303-H: This was a combat version of the E-30 school plane. The original design was highly modified, armed and equipped with a 14-AA engine with 1,000 HP of power.





- HISPANO SUIZA HS C-36: This was the first project initiated with the entry of Enrique Corbella as head of projects at Hispano Suiza in Guadalajara in 1934. It was conceived as a fighter plane and its construction was planned with a welded steel tube fuselage covered with plywood. The wings and tails would be made of wood with part veneered and part covered with fabric. It was planned to use the 14-AA engine without reduction and with low supercharging, with an adaptation altitude of 1,000 meters. The fine lines of this design are remarkable, and it could have been one of the most beautiful fighter planes of the time.
- HISPANO SUIZA HS RBL-36: Also designed at Hispano in Guadalajara by the team of engineer Corbella, it was a two-seater light reconnaissance and bombing aircraft. Its construction was basically the same as that chosen for the C-36 with a welded and plated steel tube fuselage and plated and fabric-covered wooden wings. According to the original plans, and although there is no description of it, it seems that it was planned that the observer would also be able to handle a dorsal machine gun and even another ventral one as a defense against possible attackers.

