

Capítulo 1

Estructuras





Introducción

La estructura del avión comprende los principales elementos estructurales de la aeronave que soportan las cargas a las que está sometida la aeronave en el aire y en tierra. Los principales componentes son el fuselaje, las alas, el conjunto de cola y los controles de vuelo.

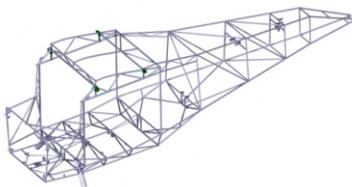
El fuselaje

El fuselaje es la estructura principal o el cuerpo de la aeronave. Lleva a los pasajeros y a la tripulación en condiciones seguras y cómodas. El fuselaje también proporciona espacio para controles, accesorios y otros equipos. Transfiere cargas hacia y desde los aviones principales o las alas, el avión trasero, las aletas, el tren de aterrizaje y, en ciertas configuraciones, los motores. Existen tres tipos principales de construcción de fuselaje. Primero está el tipo de armadura o marco que generalmente se utiliza para aviones ligeros y no presurizados.



Luego está la construcción monocasco, que se utilizó principalmente a principios del siglo XX. Finalmente, está el fuselaje semimonocoque que se utiliza en la mayoría de los aviones que no sean no presurizados.

Fuselaje de armadura o Marco: Cuando se utiliza una estructura de marco para el fuselaje, el marco consiste en tubos de acero ligeros de espesor de pared mínima que se unen para formar un marco espacial de forma triangular. Esto da las formas geométricas más rígidas. Cada tubo lleva una carga específica, cuya magnitud depende de si el avión está en el aire o en tierra. Este tipo de fabricación es fuerte, fácil de construir y proporciona una disposición básica relativamente libre de problemas.

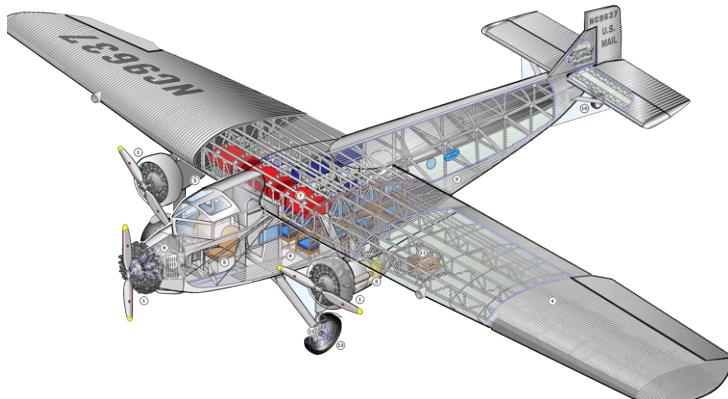


El marco normalmente está cubierto por una aleación de aluminio ligera o una piel de tela para formar un compartimento de transporte de carga cerrado y aerodinámicamente eficiente. El ejemplo más característico de este tipo de fuselaje es el clásico avión de PIPER, el modelo PA-11.



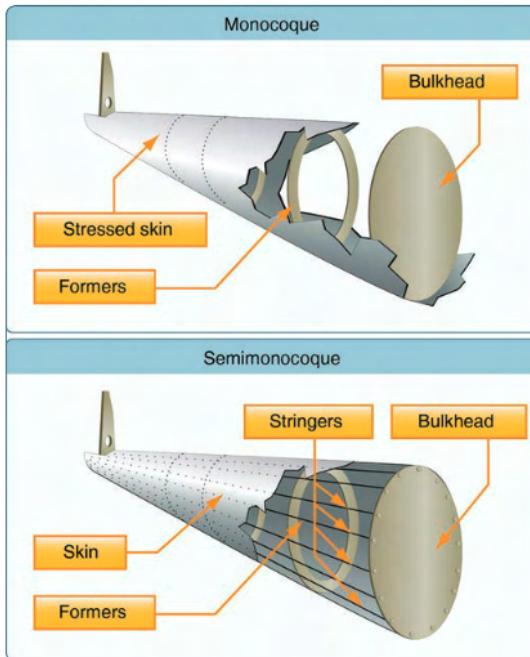
Fuselaje de monocasco: Monocoque es una palabra francesa que significa "casco único". En una estructura monocasco todas las cargas son absorbidas por una piel estresada con solo marcos o formadores internos ligeros para dar la forma requerida. Por sus características de estructura, incluso un ligero daño a la superficie puede debilitar seriamente la estructura. Para ser un verdadero monocasco, la estructura no tendría aberturas en absoluto, como un huevo de avestruz; pero para fines prácticos, en un avión, se deben proporcionar aberturas para el acceso y el

mantenimiento. Las aberturas deben reforzarse para mantener la integridad de la estructura. Pero, una vez que las puertas de la aeronave están cerradas y todas las escotillas y los paneles de acceso están instalados, el fuselaje es, a todos los efectos, una estructura monocasco. Dos aviones construidos de acuerdo con el principio monocasco fueron la construcción de madera contrachapada Roland CII (1915) y el Ford Trimotor (1926).



Fuselaje semi monocasco: A medida que los aviones se hacían más grandes y las cargas de aire aumentaban, se encontró que la estructura monocasco pura no era lo suficientemente fuerte. Se añadieron miembros estructurales adicionales conocidos como largueros para correr a lo largo de la longitud a lo largo del fuselaje uniendo los marcos. Luego se unió una piel de aleación ligera a los marcos y largueros mediante remachado o unión adhesiva. Este tipo de construcción de fuselaje se llamó semi-monocoque.

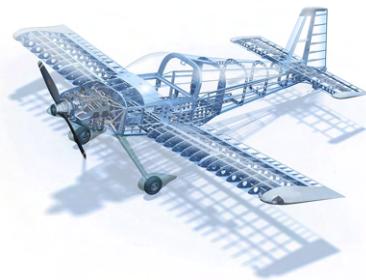




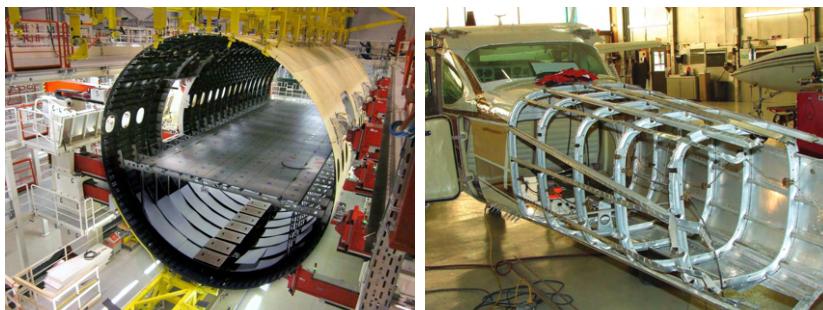
En los fuselajes semi monocascos, los largueros y los marcos endurecen la piel (superficie o pared), y las cargas de vuelo se comparten entre la piel y la estructura debajo. Los mamparos se colocan en su lugar para separar las diferentes secciones del fuselaje; por ejemplo, entre el compartimento del motor y el compartimento del pasajero.



El mamparo tiene la misma forma básica que los marcos o formadores, pero aísla casi por completo un compartimento del otro. Sin embargo, hay que hacer agujeros en el mamparo. Estos permiten que los accesorios de control, las tuberías y los cables eléctricos pasen por la longitud del fuselaje. Los mamparos suelen construirse mucho más sustancialmente que los marcos porque están sujetos a mayores cargas. Además, el mamparo que separa el motor del compartimento de pasajeros y sirve para retrasar el paso del fuego del motor hacia atrás, en caso de que se rompa un incendio.



La elección del tipo de fuselaje responde a la finalidad del avión y lo decide el fabricante. El fuselage se considera el esqueleto de la aeronave, y debe ser seleccionado correctamente en función a la clase de vuelo que se destine a cada avión.



Las alas

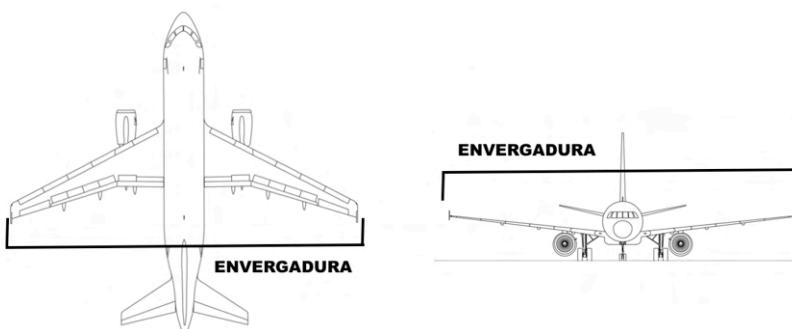
Las alas de los aviones principales generan sustentación y, en vuelo constante, soportan el peso de la aeronave en el aire. Cuando el avión esté

maniobrando, las alas tendrán que soportar cargas que son varias veces el peso del avión. Por lo tanto, las alas deben tener suficiente fuerza y rigidez para poder hacerlo. El grado de resistencia y rigidez está determinado por el grosor del ala. El grosor y el tipo de construcción utilizados dependen de los requisitos de velocidad de la aeronave.

Comencemos por la estructura aerodinámica más importante del avión, las alas. Sobre ellas se vuelcan la mayoría de las fuerzas aerodinámicas actuantes en vuelo y son las causantes del efecto aerodinámico que permiten el desplazamiento del avión a través del aire. Como hemos mencionado en páginas anteriores, las alas están compuestas por una secuencia de perfiles aerodinámicos uno al lado de otro, a lo largo de toda la superficie alar.



La cantidad de perfiles definirá la superficie total de las alas y su largo, el cual se conoce como “Envergadura” (distancia entre las dos puntas de las alas). Considerando que a mayor envergadura, mayor superficie alar, y como resultante mayor capacidad de sustentar a diferencia de una envergadura menor.



La capacidad de soporte de carga de un ala se logra construyendo el ala alrededor de uno o más miembros principales como soportes de carga conocidos, que están construidos de manera que absorban las tensiones de