



# Las alas de los aviones

Superficie aerodinámica esencial para la sustentación, combina eficiencia estructural, multifuncionalidad y ligereza

¿Qué son las alas?

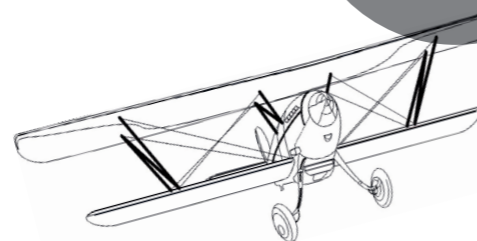
Las alas cumplen varias funciones, además de la sustentación, pueden ser también soporte de motores, tren de aterrizaje y depósito de combustible.

El uso de las alas como soporte de los motores del avión tiene como ventaja, menores requerimientos estructurales, líneas de combustible más cortas y mayor seguridad en caso de incendio de un motor.

Las alas están diseñadas para poder resistir por sí solas todos los esfuerzos necesarios durante el vuelo a la vez que realizan otras funciones.

La NASA ha probado con éxito una nueva tecnología que permite construir alas más ligeras que se doblan en pleno vuelo para optimizar la aerodinámica.

Los primeros aviones eran...  
... biplanos o triplanos. Sus alas estaban unidas con tensores, incrementando así la resistencia de la estructura del avión



Curiosidad

### ¿Sabías qué?

El extremo curvado del ala se denomina *winglet* (o dispositivo de punta alar) y sirve para mejorar la sustentación y reducir la resistencia aerodinámica



### Cometidos de las alas

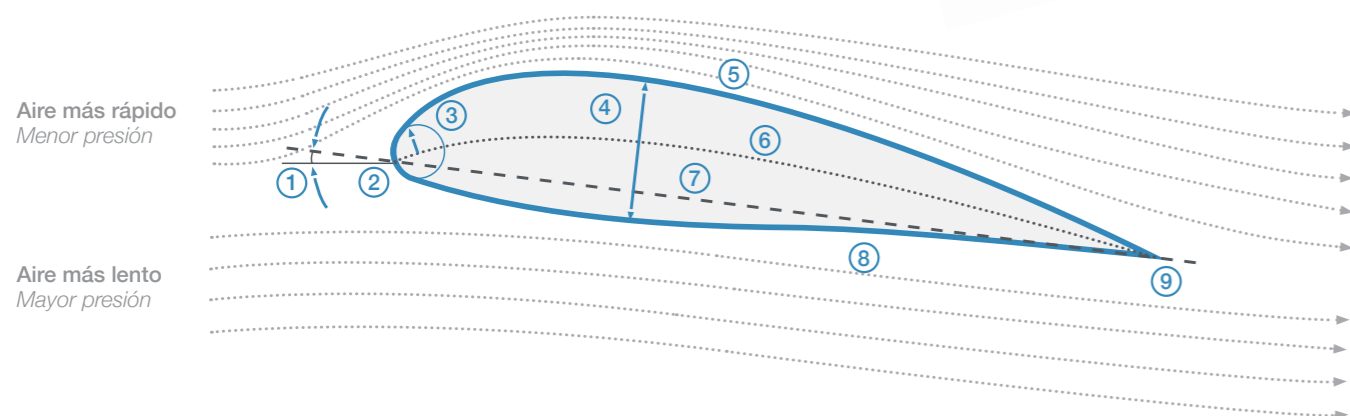
- Dar sustentación y mantener el vuelo
- Facilitar el control del avión durante el vuelo
- Soporte para los dispositivos hipersustentadores
- Sujeción de los motores
- Transmisión del empuje de los motores al fuselaje
- Alojamiento del combustible
- Soporte de tanques externos de combustible
- Alojamiento de las luces de posición y señalización
- Soporte y/o alojamiento del tren de aterrizaje
- Soporte de armamento
- Soporte para evacuaciones de emergencia

La deflexión de estos dispositivos aumenta la resistencia aerodinámica del avión

### Perfil alar

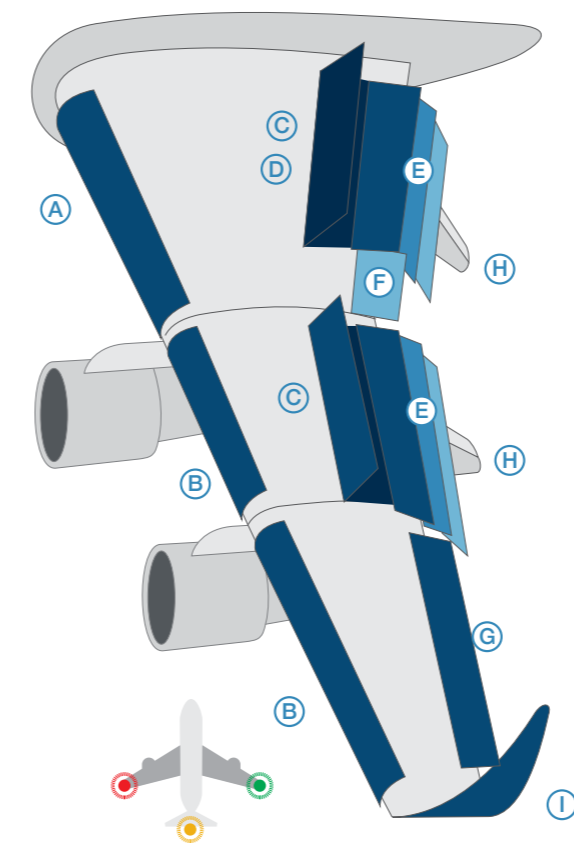
Es la forma que tiene la sección transversal del ala

← Sentido del vuelo



### Dispositivos hipersustentadores

Los dispositivos hipersustentadores reducen la velocidad mínima que el avión necesita para despegar y aterrizar (momentos en que más se usan). Esto se logra aumentando la superficie del ala, el coeficiente de sustentación del ala o el coeficiente de sustentación máximo del ala, lo que incrementa la fuerza total de sustentación a una velocidad dada.



- A Flap Krueger**  
Dispositivo hipersustentador pasivo complejo que se ajusta al borde de ataque del ala y que, al desplegarse, contribuye a incrementar la curvatura del ala.
- B Slats**  
Son dispositivos de borde de ataque que se despliegan dejando una ranura por la que pasa el aire, ganando energía y ayudando a que el flujo se mantenga pegado a la superficie del ala.
- C Spoiler o deflector**  
Placas montadas en el extradós que se despliegan hacia arriba y que se utilizan para disminuir la sustentación del ala. Una vez que el avión toca suelo en el aterrizaje, se despliegan para evitar que el avión vuelva al aire. También se utilizan en vuelo para que el avión baje rápidamente.
- D Spoiler aerofreno**  
El spoiler aerofreno está ubicado en la parte más cercana al fuselaje del avión.
- E Flaps**  
Son superficies que se encuentran en la parte más cercana al fuselaje que, al desplegarse (hacia afuera y abajo), incrementan la superficie del ala y su curvatura, incrementando la sustentación.
- F G Alerones**  
Se encargan de controlar el movimiento de alabeo en vuelo del avión. Mediante una deflexión asimétrica a cada lado de la aeronave (uno hacia arriba y otro hacia abajo) se consigue que el avión gire sobre su eje longitudinal. Los alerones pueden ser de dos tipos: alerón de alta velocidad (F) y alerón de baja velocidad (G).
- H Carenados de los flaps**
- I Dispositivo de punta de alar (winglets y sharklets)**  
Es un añadido en el extremo del ala para reducir la resistencia inducida del ala evitando la conexión entre el intradós y el extradós. Estos dispositivos impiden la formación de vórtices de punta de ala.

### Partes y parámetros geométricos

- 1 Ángulo de ataque** / Es el ángulo formado entre la cuerda del perfil alar y la dirección del aire incidente.
- 2 Borde de ataque** / Parte frontal del perfil alar, donde se produce el primer contacto con el flujo de aire, provocando que se bifurque hacia extradós e intradós.
- 3 Radio del borde de ataque** / Define la forma del borde de ataque. Es el radio de un círculo tangente a extradós e intradós con centro en el origen de la línea de curvatura media.
- 4 Espesor máximo** / Distancia máxima entre el extradós y el intradós.
- 5 Extradós** / Parte superior o exterior del perfil alar, comprendida entre los bordes de ataque y de salida.
- 6 Línea de curvatura media** / Línea equidistante entre extradós e intradós.
- 7 Cuerda** / Es la línea imaginaria que va entre los bordes de ataque y de salida del perfil alar.
- 8 Intradós** / Parte inferior del perfil alar comprendida entre los bordes de ataque y de salida.
- 9 Borde de salida o borde de fuga** / Límite posterior del ala, o punto donde confluyen los flujos de aire provenientes de extradós e intradós y abandonan el perfil.

