



# Bloque de Aerodinámica

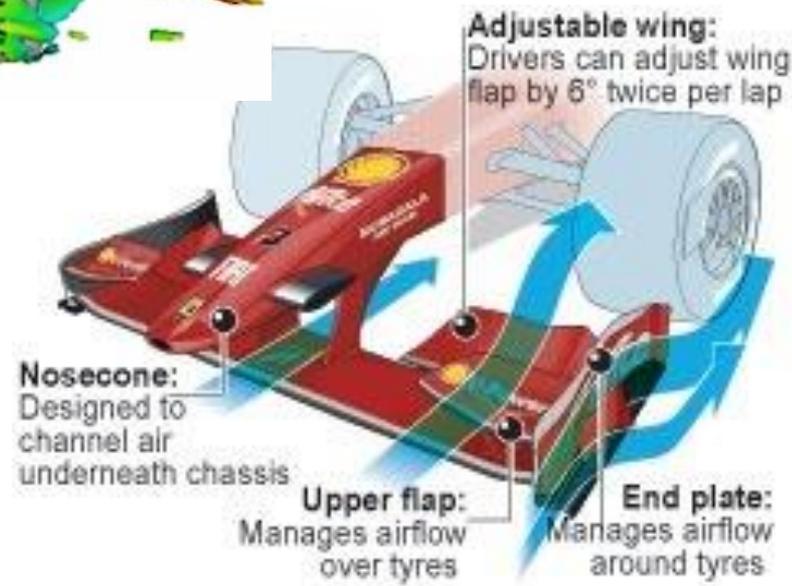
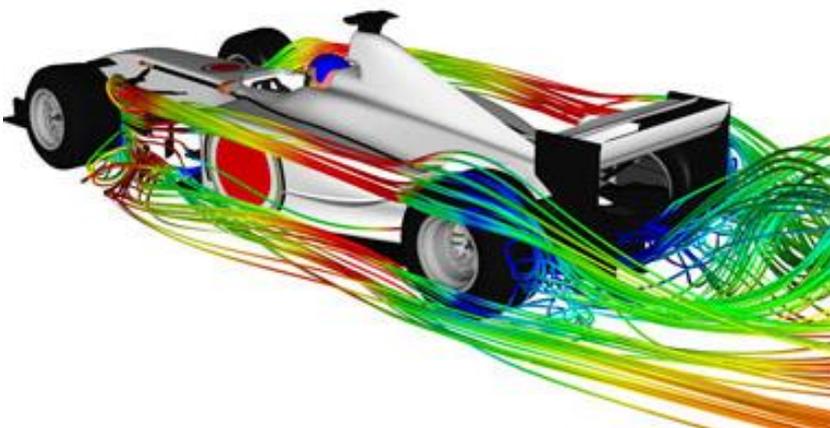
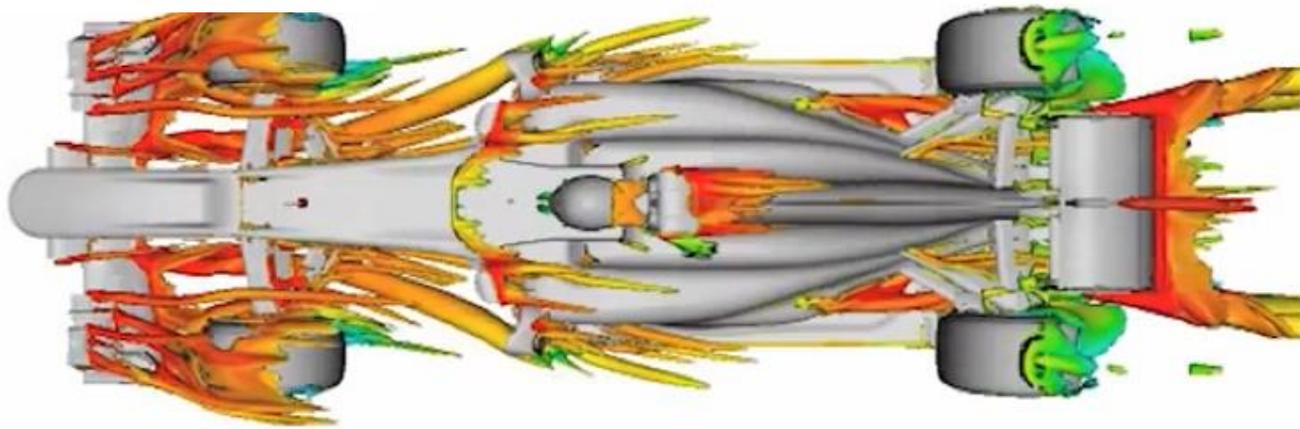
Félix Daniel Ramos Gutiérrez

Julio Isaac Pérez Oropeza



# Contenido:

- Que es la aerodinámica?
- Perfiles alares
- Configuración NACA
- Sustentación
- Tipos de resistencia
- Momento de cabeceo
- Centro de presiones y gravedad
- Angulo de ataque
- Graficas de sustentación, arrastre y L/D





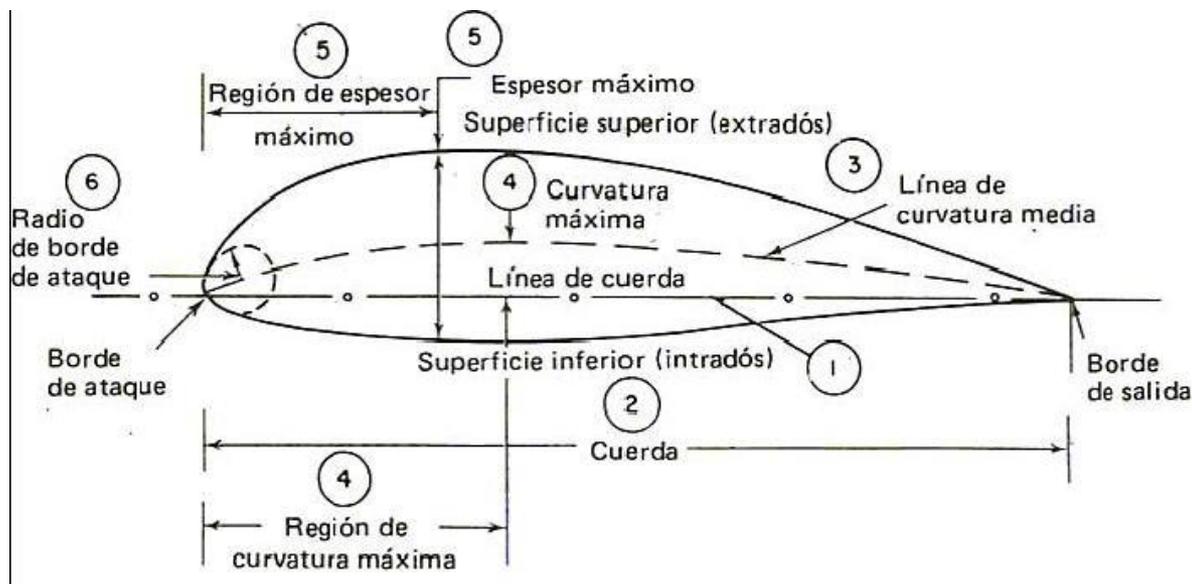
## ¿Qué es la aerodinámica?

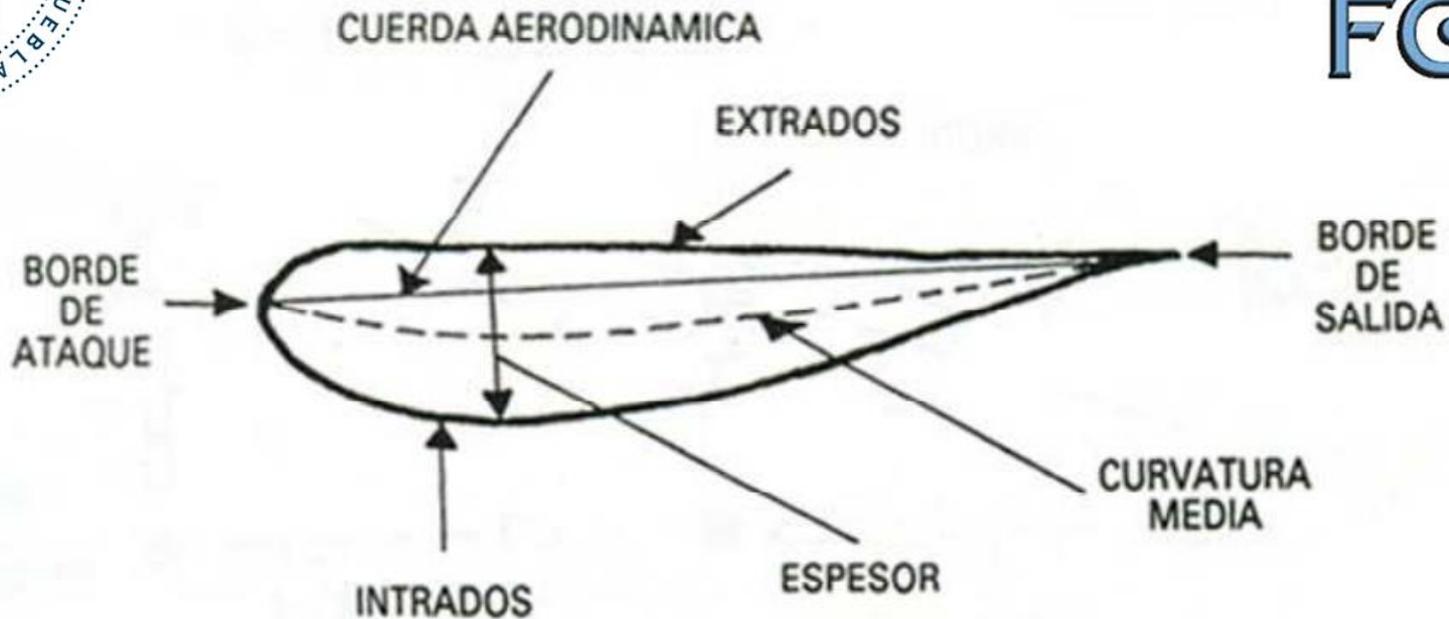
- Rama de la Mecánica de Fluidos especializada en el cálculo de las acciones del viento sobre cuerpos de muy diversa naturaleza. [?]
- Relaciona la geometría de la aeronave y las condiciones en que vuela: [?] altitud, velocidad, actitud [?] distribuciones de velocidad, presión y temperatura a su alrededor [?]
- Determinar las fuerzas y momentos que se ejercen sobre la aeronave.



# PERFILES ALARES

Un perfil alar es una sección del carro en la parte delantera y trasera. En el estudio de los perfiles se ignora la configuración en proyección horizontal del ala, como así también los efectos de extremo del ala, flecha, alabeo y otras características de diseño.





**Borde de ataque:** Es la parte frontal del alerón.

- **Borde de salida:** Es la parte trasera del alerón, afilada y estrecha. También se conoce como “borde de fuga”.

- **Extradós:** Curvatura superior que va desde el borde de ataque hasta el borde de salida.



- **Intradós:** Curvatura inferior que va desde el borde de ataque hasta el de salida.
- **Espesor:** Distancia máxima entre el extradós y el intradós.
- **Cuerda:** Es la línea recta que une el borde de ataque con el borde de salida. Es una dimensión característica del perfil.
- **Curvatura media:** Es la línea equidistante entre el extradós y el intradós.

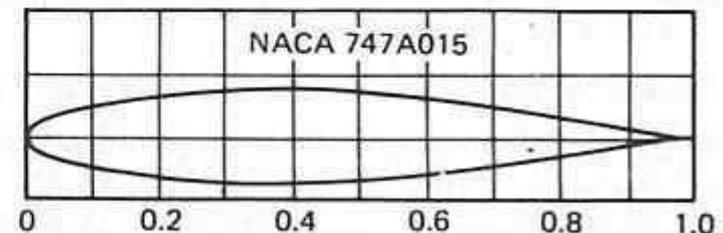
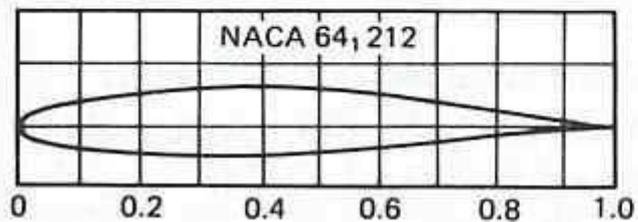
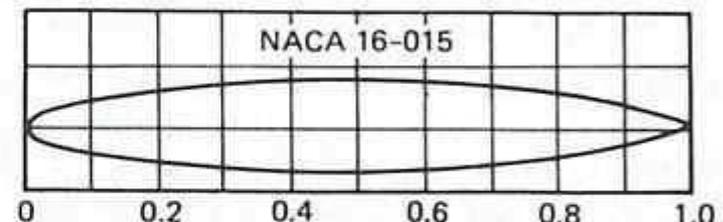
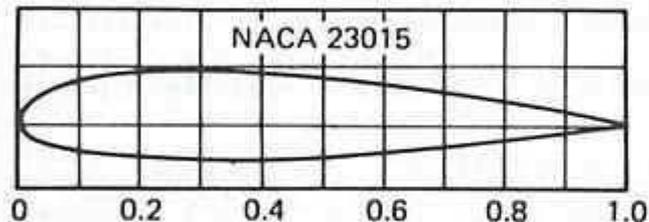
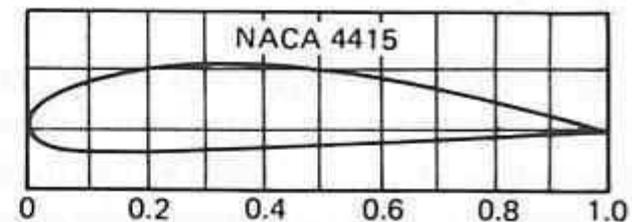
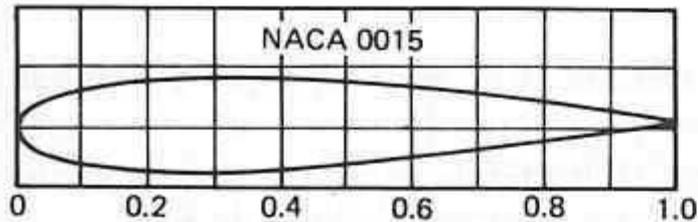


# Configuración NACA

- Los perfiles NACA son una serie de perfiles que fueron creados por la NACA (National Advisory Committee for Aeronautics) se engloban según sus características:
  - Series de 4 dígitos
  - Series de 5 dígitos
  - Series de 7 dígitos (alfa numéricos)



## Ejemplos de configuraciones NACA



–Perfiles NACA (datos NACA).



## Ejemplo: Perfil NACA 12345

- 1er dígito, cuando es multiplicado por 0.15, da el coeficiente de sustentación por sección (section lift coefficient).  $\square$
- 2 dígitos, que cuando divididos por 2, dan  $p$ , que es la distancia de máxima curvatura desde el borde de ataque como % de la cuerda.  $\square$
- 2 dígitos – máxima curvatura del perfil (% de la cuerda).

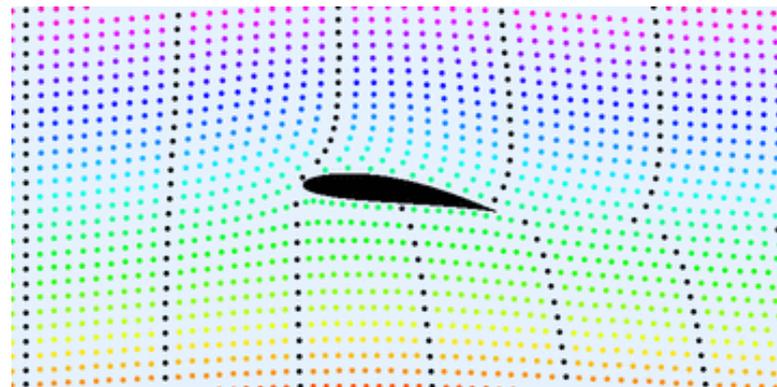
## Por lo tanto tenemos que:

- Coeficiente de sustentación  $C_l = 0.15$
- $\square$  Curvatura máxima 0.115 desde el borde de ataque
- $\square$  Curvatura máxima 0.45 de la cuerda



# SUSTENTACIÓN

Es la **fuerza generada** sobre un cuerpo (en este caso será el carro) que se desplaza a través de un fluido, de dirección perpendicular a la de la velocidad de la corriente incidente. La aplicación más conocida es la del ala de un ave o un avión. (superficie generada por un perfil alar)





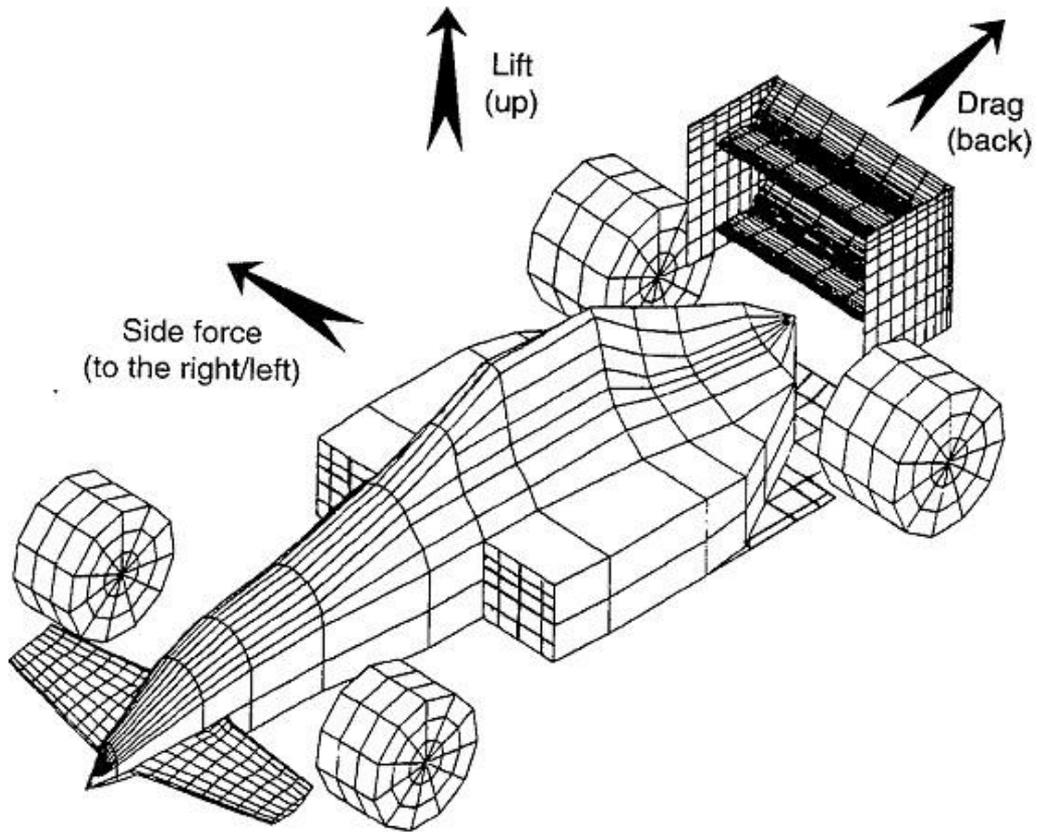
## Sustentación (**Lift - L**)

La sustentación es la componente de la fuerza neta **perpendicular** a la dirección del fluido.

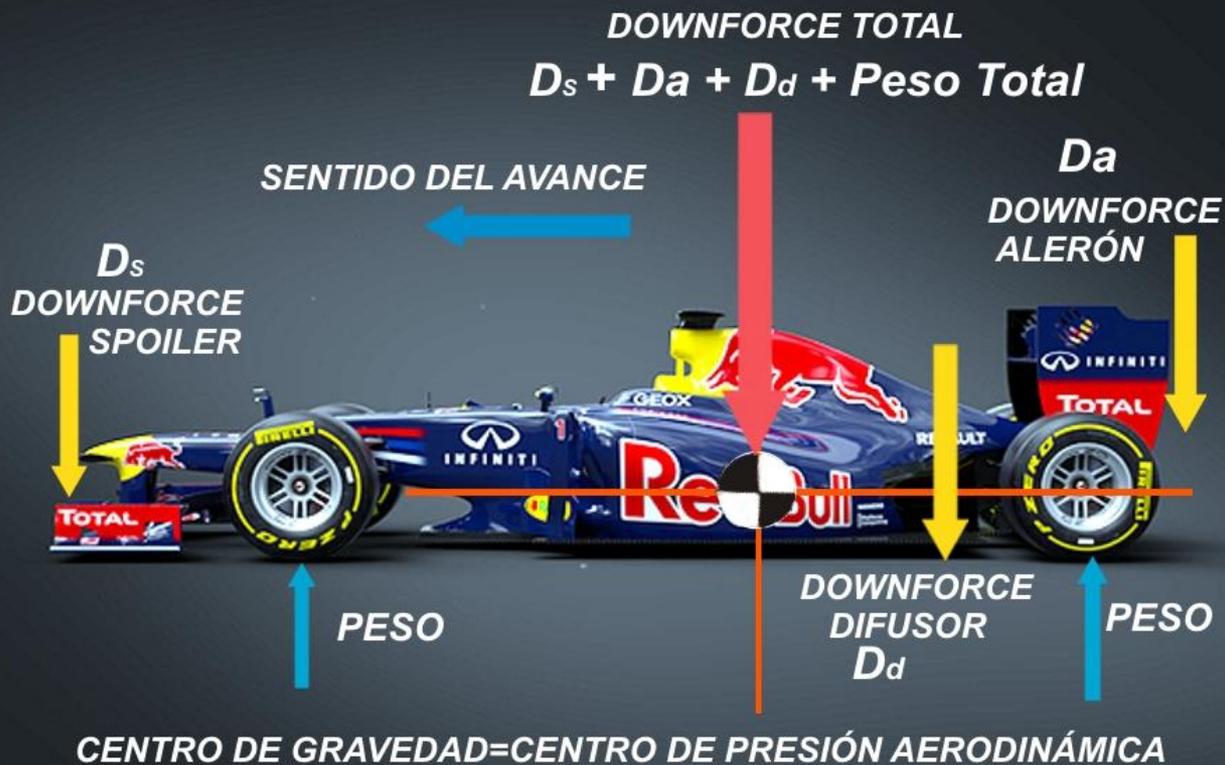
## Resistencia (**Drag - D**)

La resistencia es la componente de la fuerza neta **paralela** a la dirección del fluido

Tanto la sustentación como la resistencia son **fuerzas mecánicas** generadas por la acción de un sólido cuando se mueve a través de un fluido



## Esquema de un auto en equilibrio aerodinámico ideal





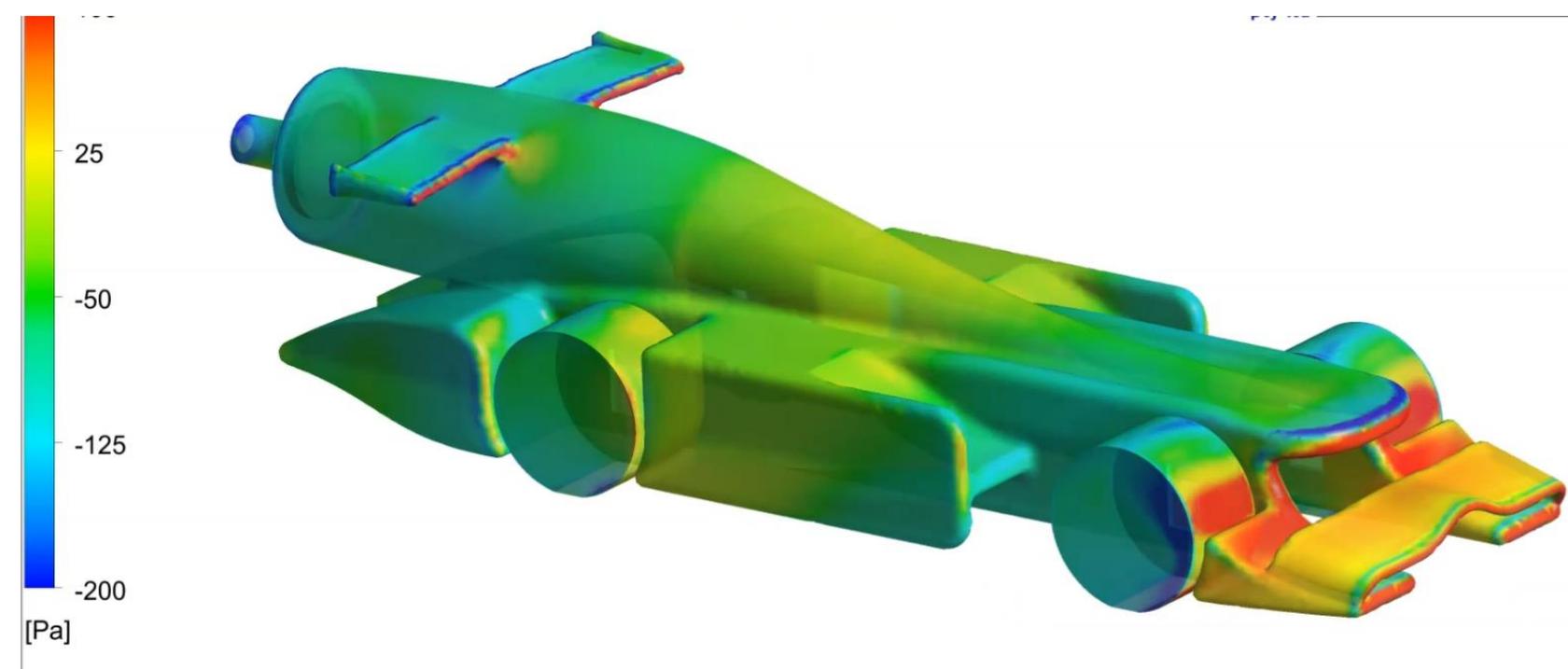


En las superficies sustentadoras (perfiles, alas, etc..) se verifica que:

**Sustentación:** los esfuerzos de fricción a la sustentación es despreciable. Resistencia paralela a la corriente incidente.

**Resistencia:** los esfuerzos de presión y fricción en la dirección de la corriente son ambos importantes.

Las fuerzas aerodinámicas producen un **momento de cabeceo**, respecto de algún punto de referencia situado en el cuerpo:





# Unidades de presión

- Pascal
- Bar
- PSI (Libras por pulgada cuadrada)
- Atmosfera

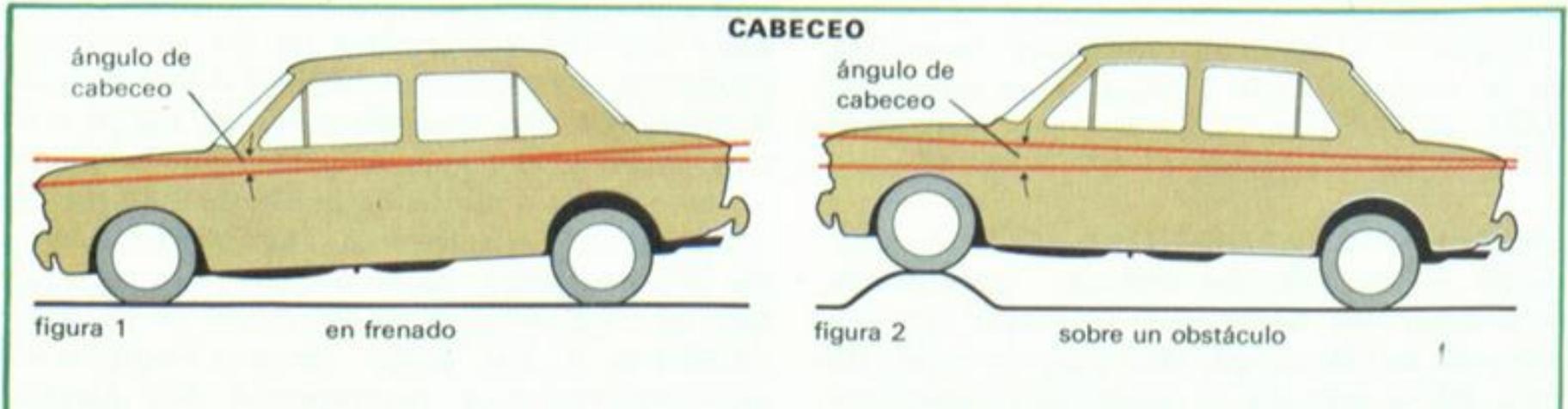
Ejemplo:

$$100000 \text{ pascales} = 1 \text{ bar}$$



# Momento de cabeceo

- El cálculo del momento de cabeceo respecto de un punto genérico de abscisa  $x_0$  se calcula de forma inmediata despreciando la contribución de la resistencia aerodinámica





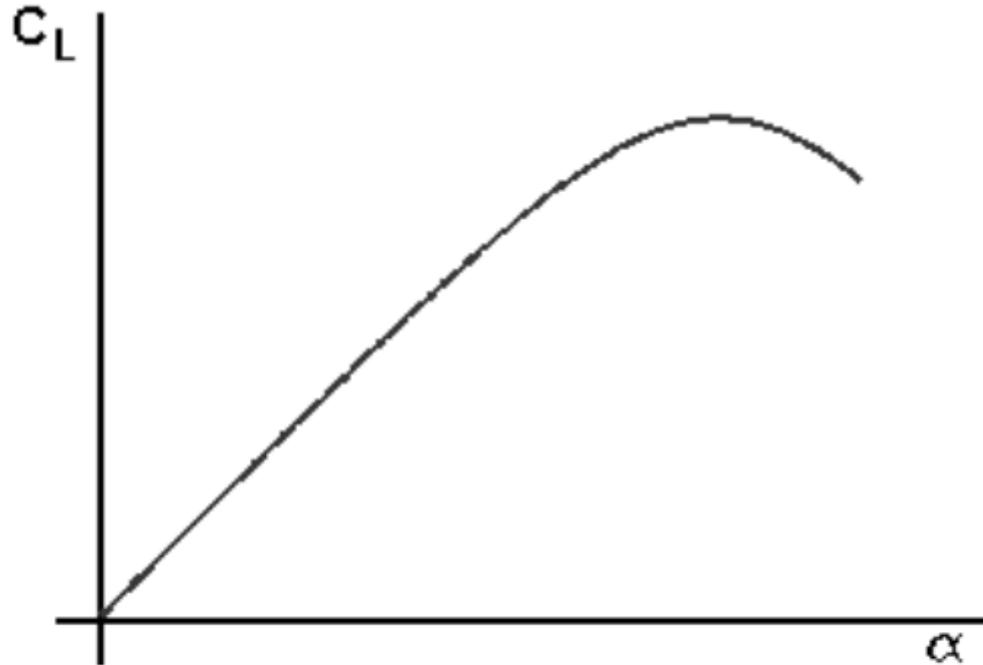
# ÁNGULO DE ATAQUE

El ángulo de ataque de un perfil alar no es más que el ángulo formado por la **cuerda del perfil** y la **dirección de corriente** libre del aire. Este ángulo puede ser positivo, neutro o negativo.





- Dependiendo del ángulo de ataque que adopte el alerón, obtendremos más o menos sustentación.
- Como norma, cuanto más ángulo de ataque más sustentación, pero teniendo en cuenta que hay un ángulo de ataque máximo alcanzable.
- Pasado este ángulo la capa de aire se desprende y el perfil entra en pérdida, por consiguiente, éste deja de dar sustentación.



Coeficiente de sustentación en función del ángulo de ataque



## Centro de gravedad

- es el punto de aplicación de la resultante de todas las fuerzas de gravedad que actúan sobre las distintas porciones materiales de un cuerpo, de tal forma que el momento respecto a cualquier punto de esta resultante aplicada en el centro de gravedad es el mismo que el producido por los pesos de todas las masas materiales que constituyen dicho cuerpo.



### EQUILIBRADO SOBRE EL CENTRO DE GRAVEDAD



Contacto:

[jipo93@hotmail.com](mailto:jipo93@hotmail.com)

[ramos.201105324@gmail.com](mailto:ramos.201105324@gmail.com)

Gracias por su atención