

# DESARROLLO DE CÓDIGOS PARA EL DISEÑO DE MALLAS PARA EL ANÁLISIS DE PERFILES AERODINÁMICOS CON SUPERFICIES HIPERSUSTENTADORAS TIPO FLAPS



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
MECÁNICA Y ELÉCTRICA U.P. TICOMÁN

Presentador: Marco Antonio Cardoso Moreno



# Índice

- Introducción
- Objetivos
- Desarrollo del poyecto
- Resultados
- Conclusiones
- Trabajos futuros

# Introducción

- Ramas de dinámica de fluidos: experimental, análisis, simulación computacional.
- DFC, ventajas con respecto a otras ramas:
  - Tiempos de ejecución
  - Costos
  - Excelente en diseño preliminar
- Uso en industria e investigación científica
- México, consumidor sin participación en el desarrollo

# Objetivos Generales

- Desarrollo de software para la generación de mallas estructuradas
- Uso de herramientas de código libre y abierto
- Generar malla estructuradas, ecuaciones algebraicas y EDP.
- Cualquier frontera interna.

# Objetivos Particulares

- Módulo para generación de perfiles NACA 4
  - Modificaciones a nube de puntos
  - Múltiples geometrías
- Módulo para generación de mallas tipo O y C
  - Diferentes metodologías teóricas
  - Diferentes metodologías prácticas

# Objetivos Particulares

- Capacidad de presentar las mallas en un formato óptimo para su análisis
- Comprobación mediante simulación interna y externa

# Desarrollo – Generación de Perfiles

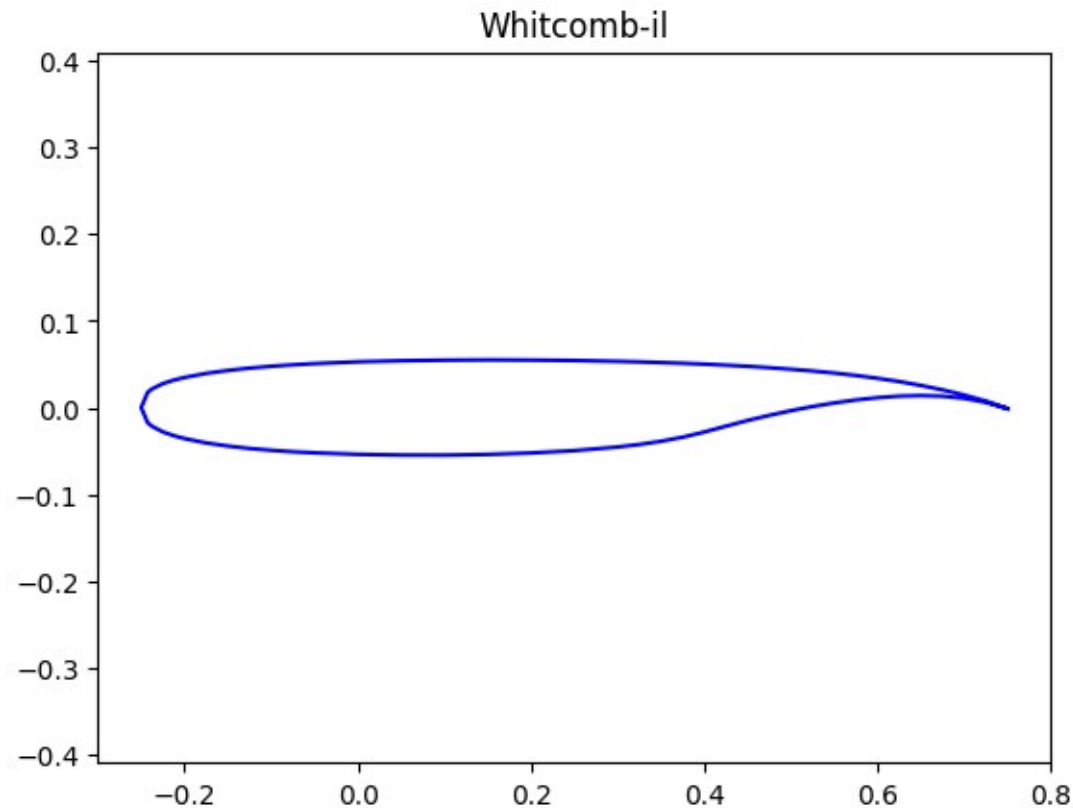
Generación de Perfil Aerodinámico



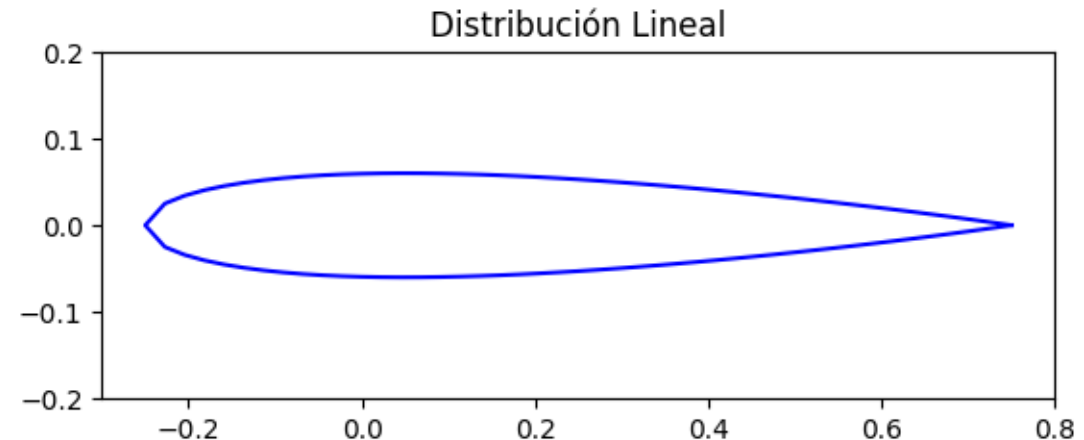
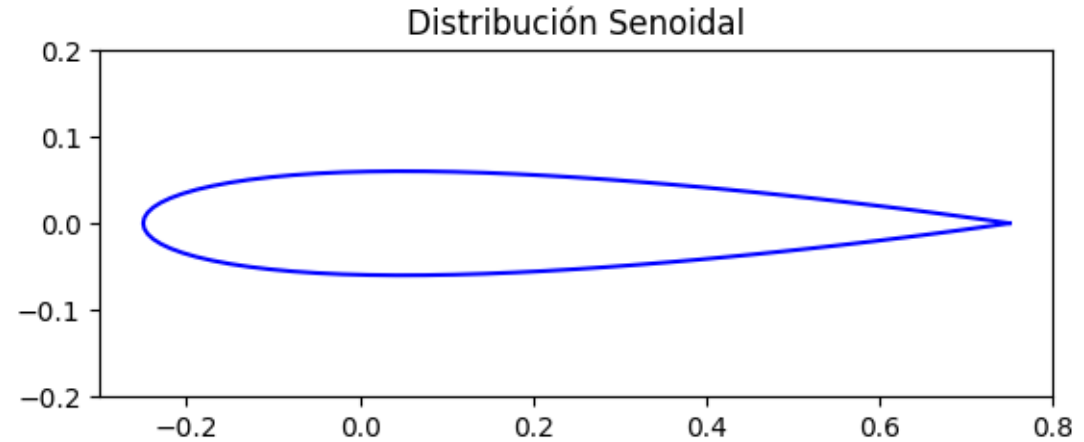
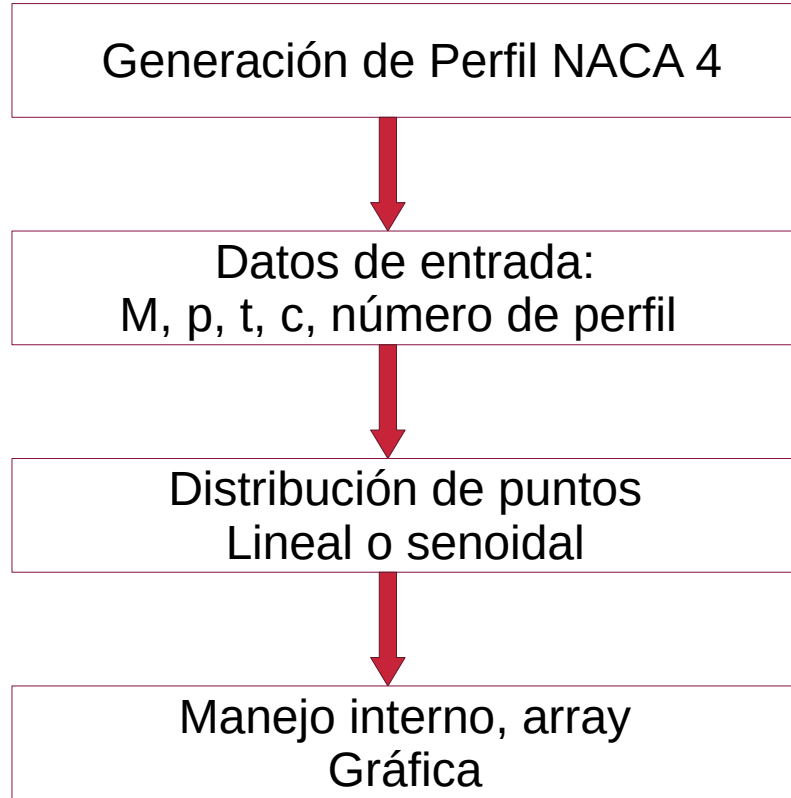
Importación de nube de puntos



Manejo interno, array  
Gráfica



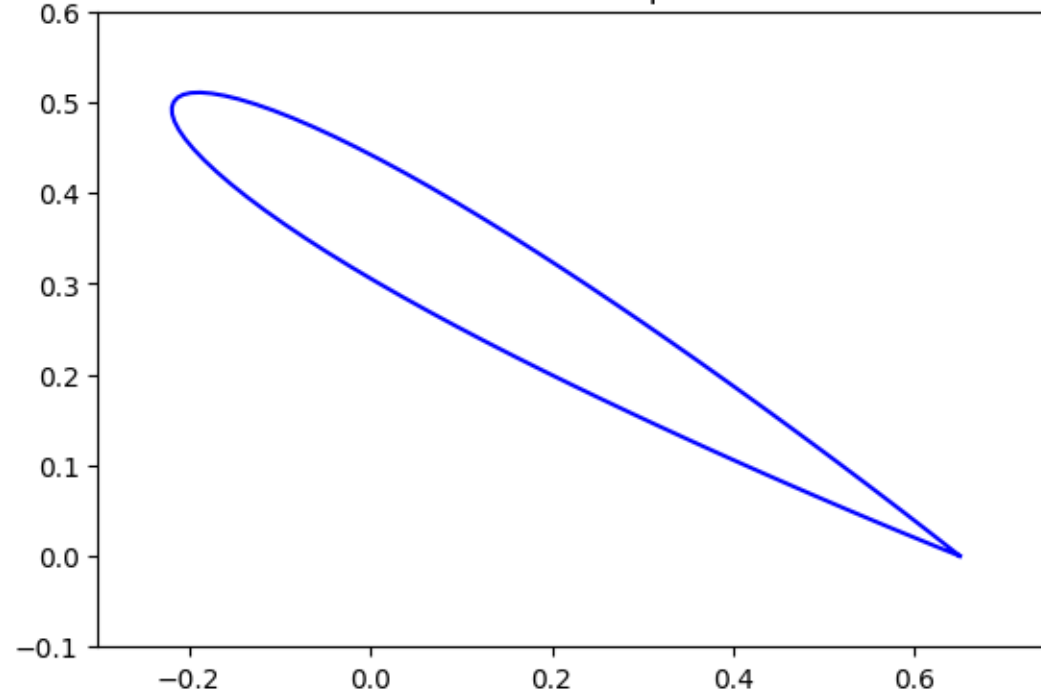
# Desarrollo – Generación de Perfiles



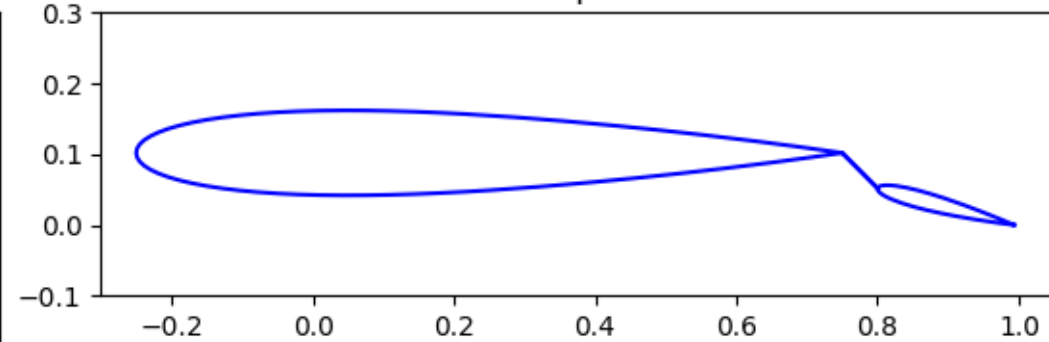


# Desarrollo – Modificaciones a FI

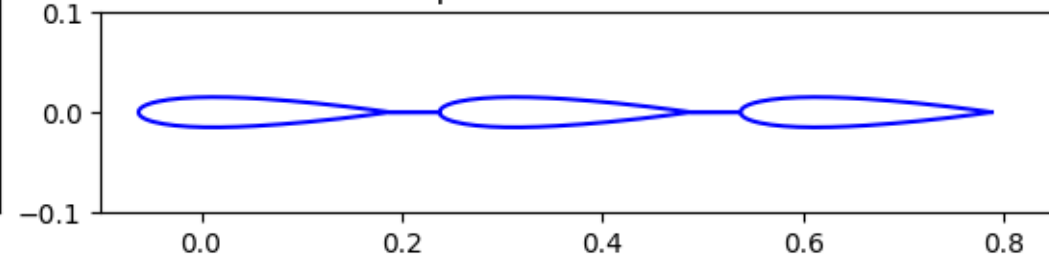
Perfil NACA 0012  $\alpha = 30^\circ$



Perfil con flap rotado  $15^\circ$



Multiples fronteras internas



# Desarrollo - Generación de Mallas

Generación de perfil Aerodinámico



Datos de entrada a la malla

- Tipología: C u O
- R
- M x N



Selección de Método de Generación

- Métodos Algebráicos
- EDPs (Poisson y Laplace)
  - Normal, Vectorizado, Numba



Guardar la malla

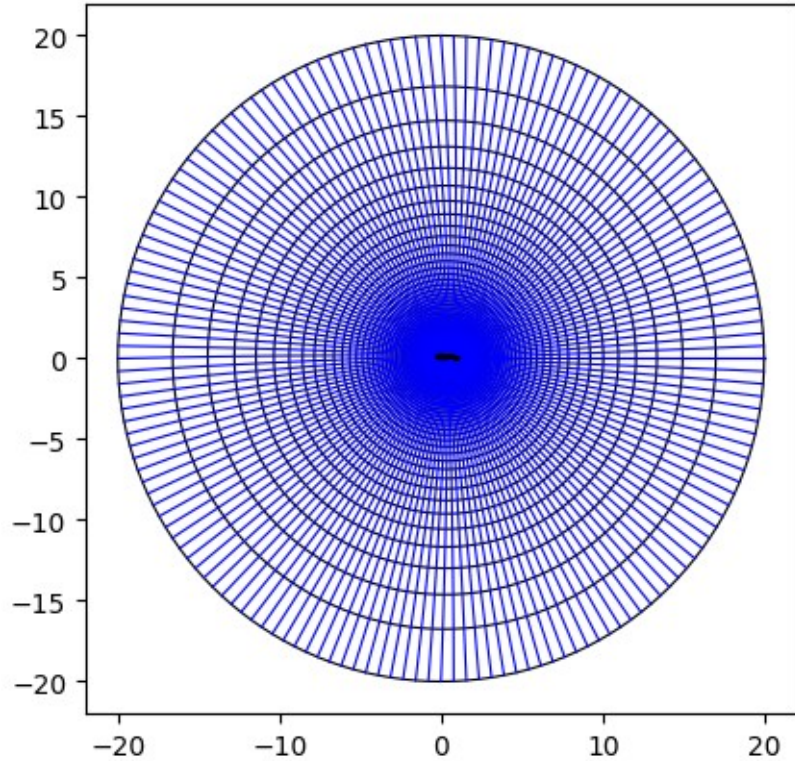
- Formato SU2
- Formato propio



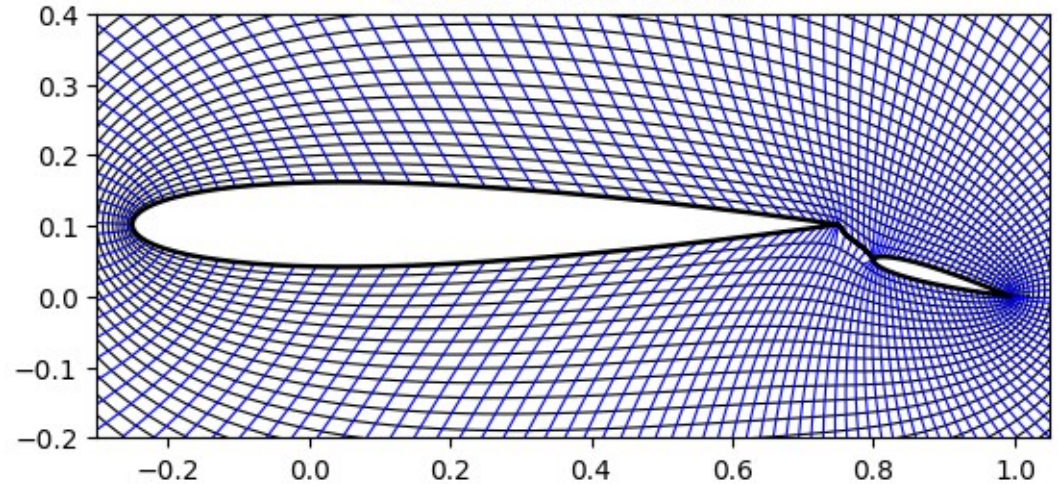
Gráfica de la malla

# Desarrollo – Generación de Mallas O

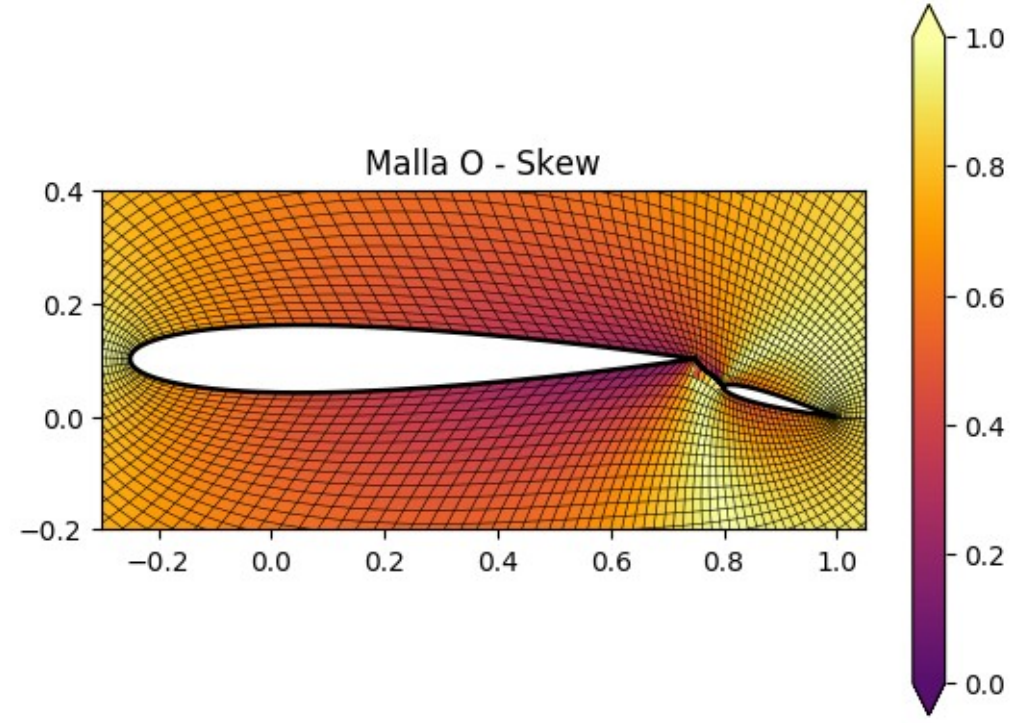
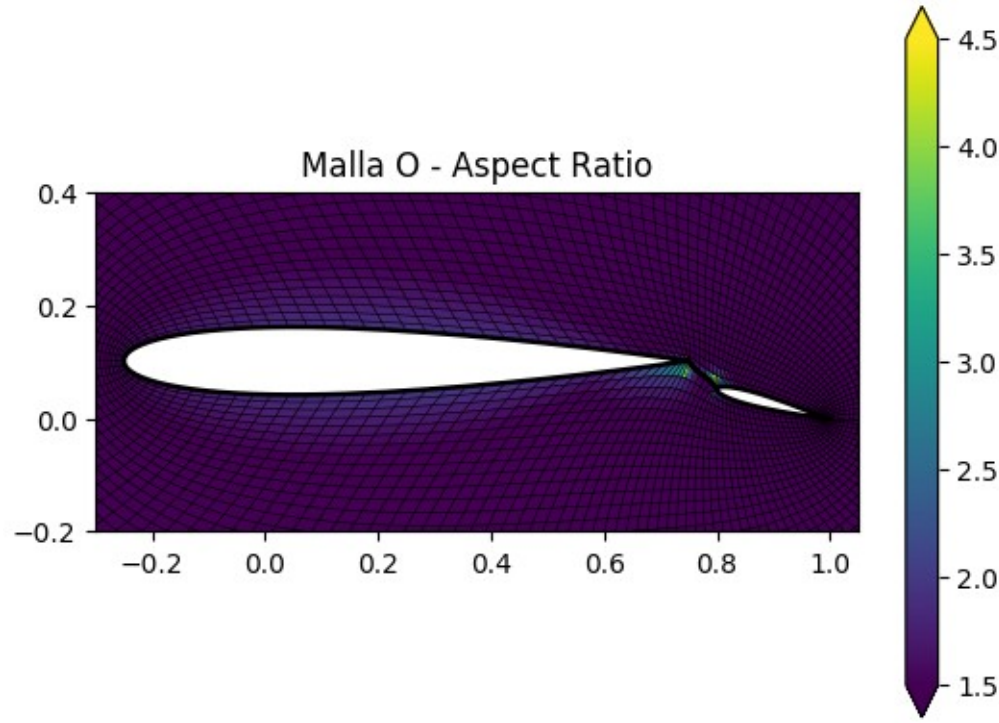
Malla O



Malla O - Acercamiento



# Desarrollo – Generación de Mallas O



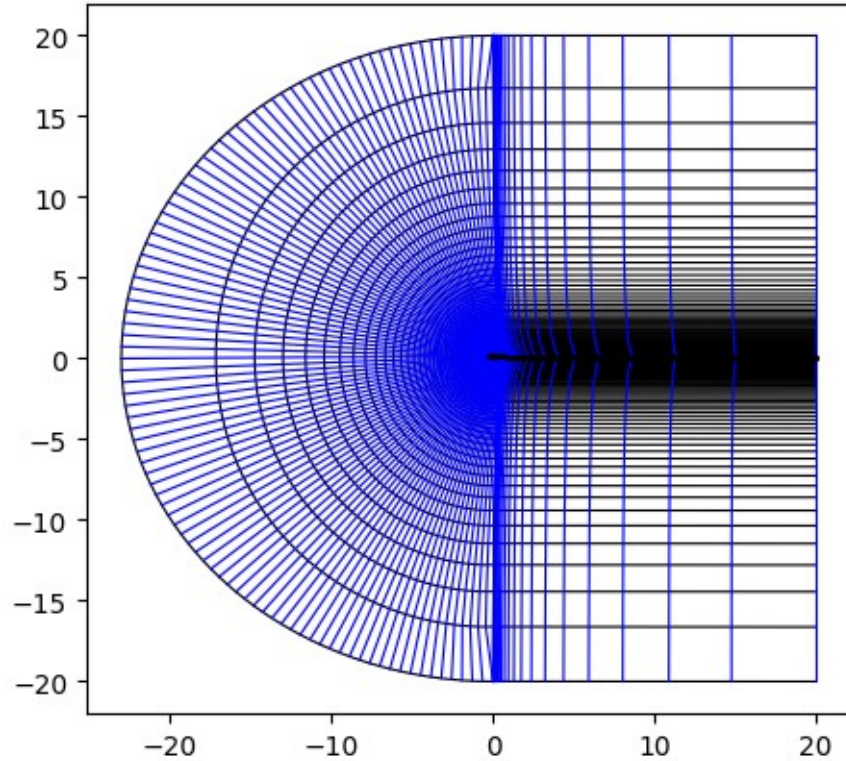
# Desarrollo – Generación de Mallas O

Malla O – Ecuación de Poisson		
<u>Método</u>	<u>Tiempo de Ejecución</u>	<u>Iteraciones</u>
Normal	78 min 18.85 s	7635
Vectorizado	11 min 34.5 s	35291
Numba	8.84 s	7635

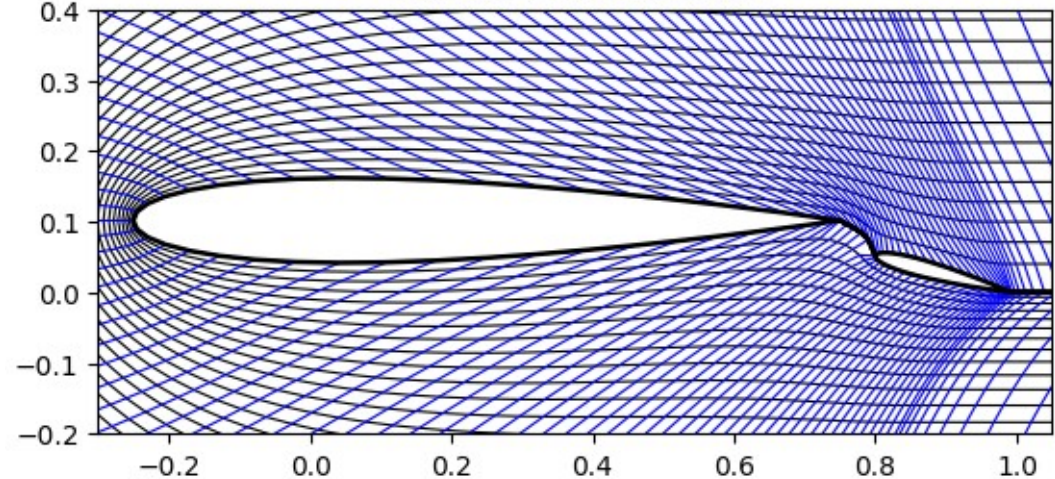


# Desarrollo – Generación de Mallas C

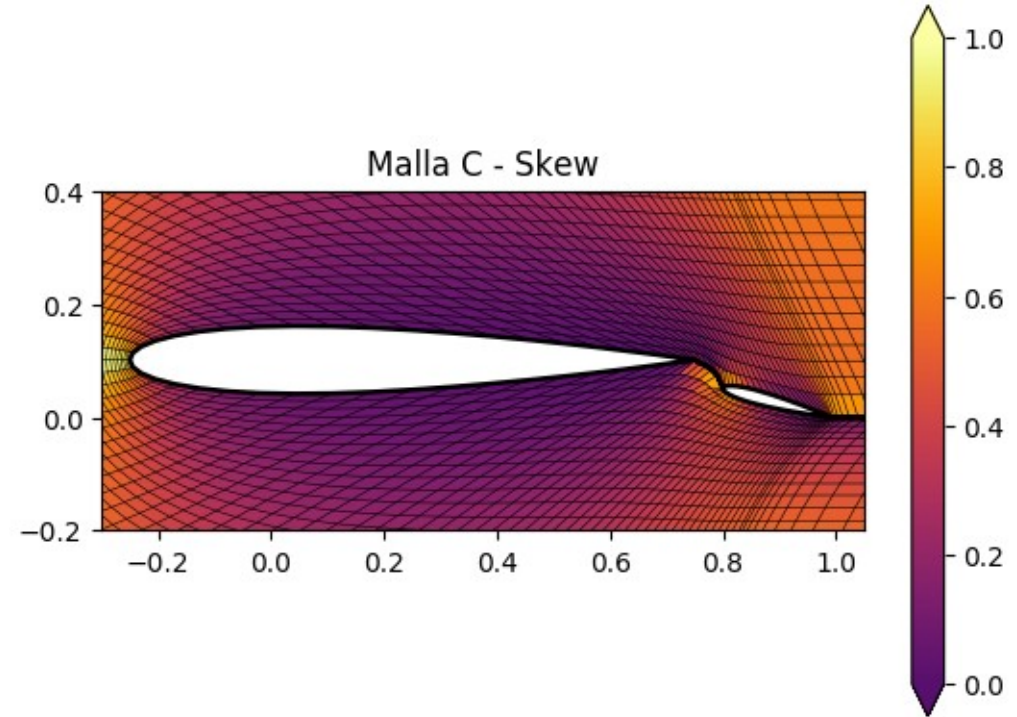
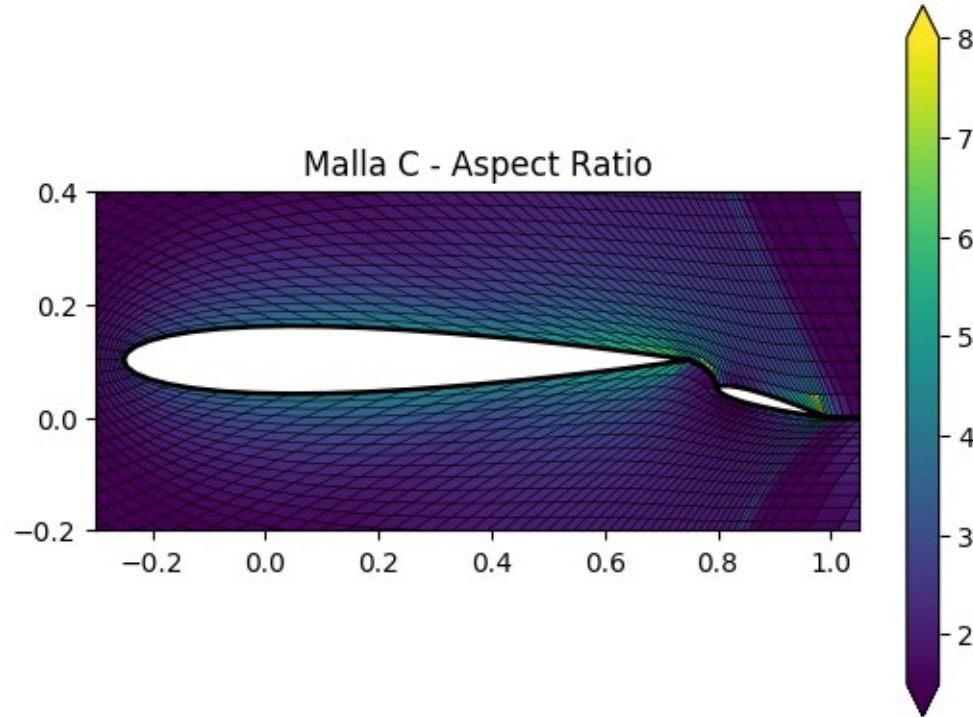
Malla C



Malla O - Acercamiento



# Desarrollo – Generación de Mallas C

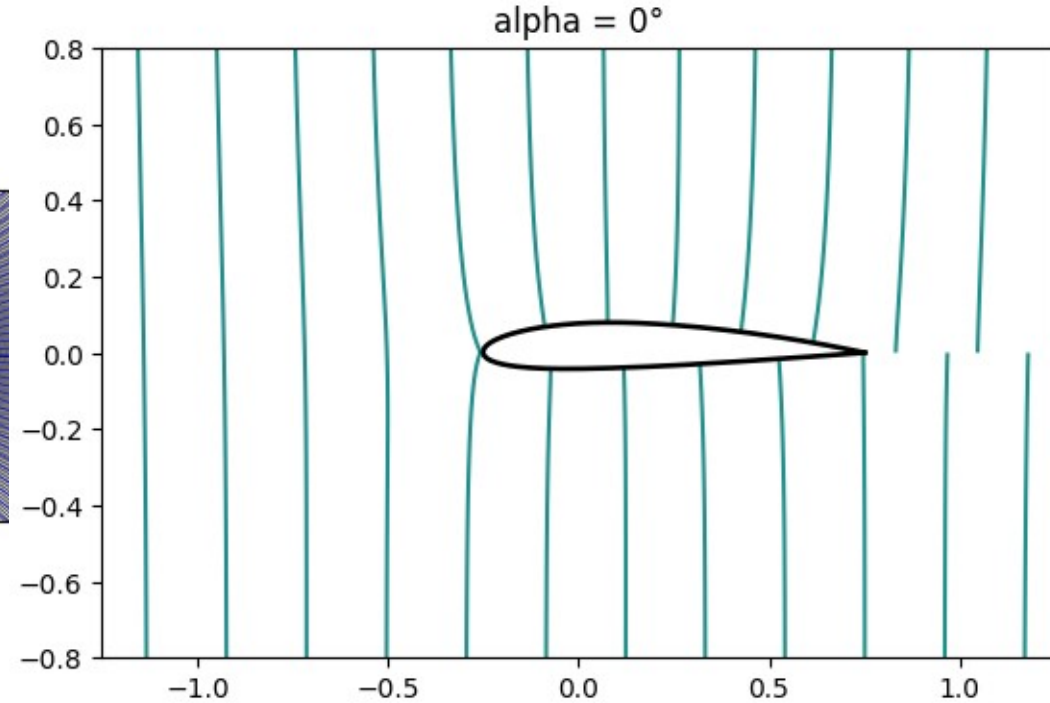
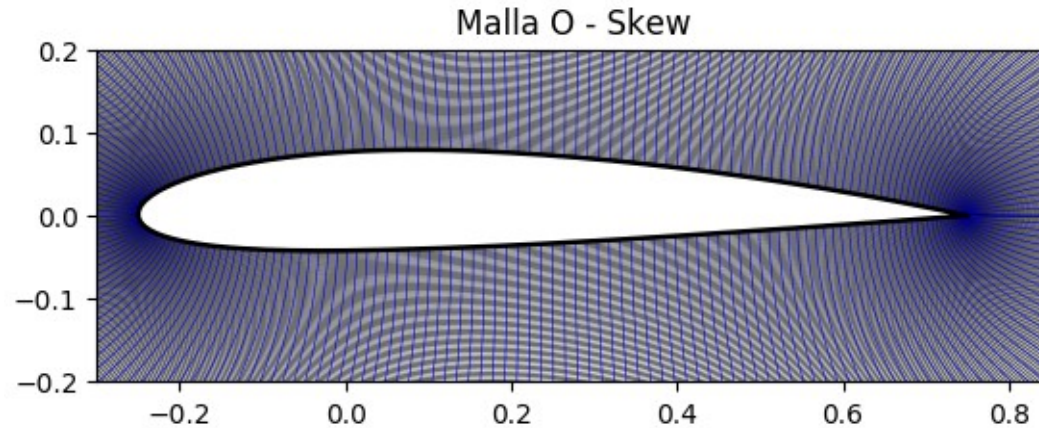


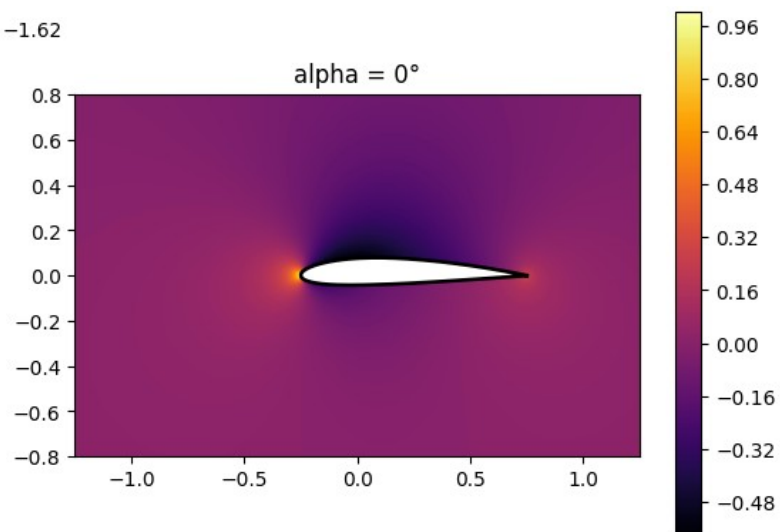
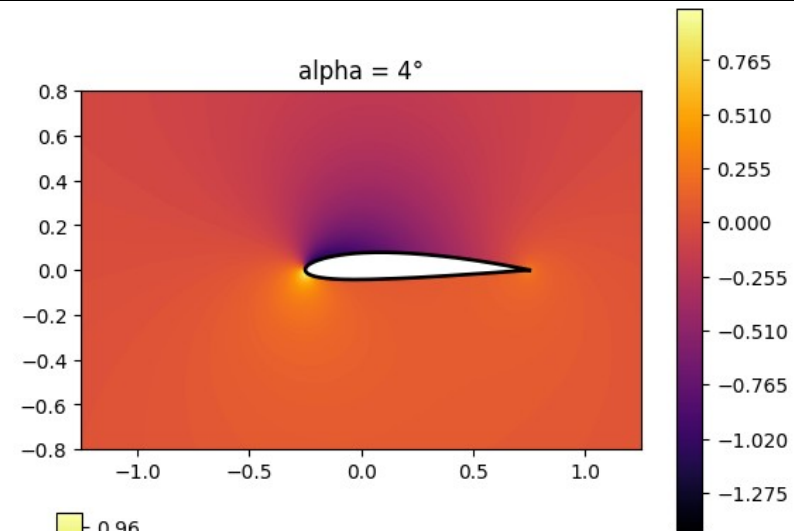
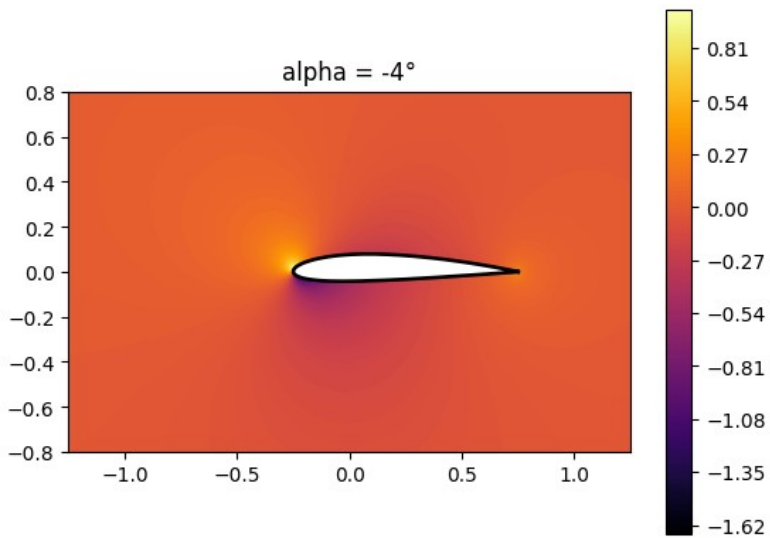
# Desarrollo – Generación de Mallas C

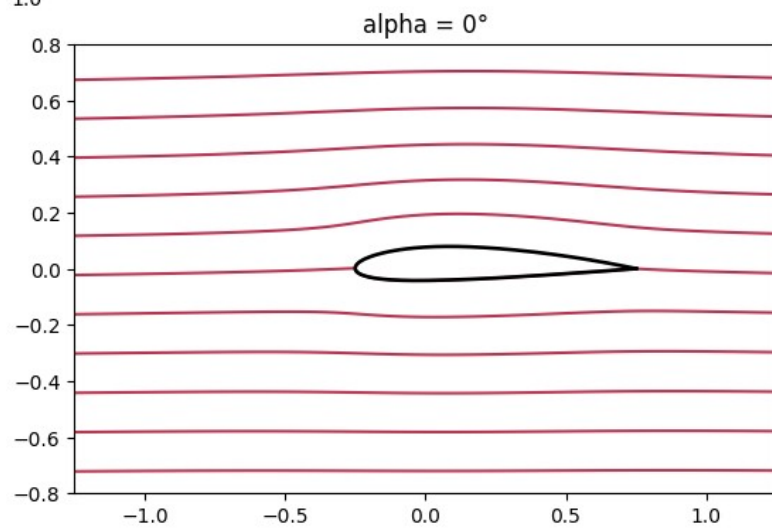
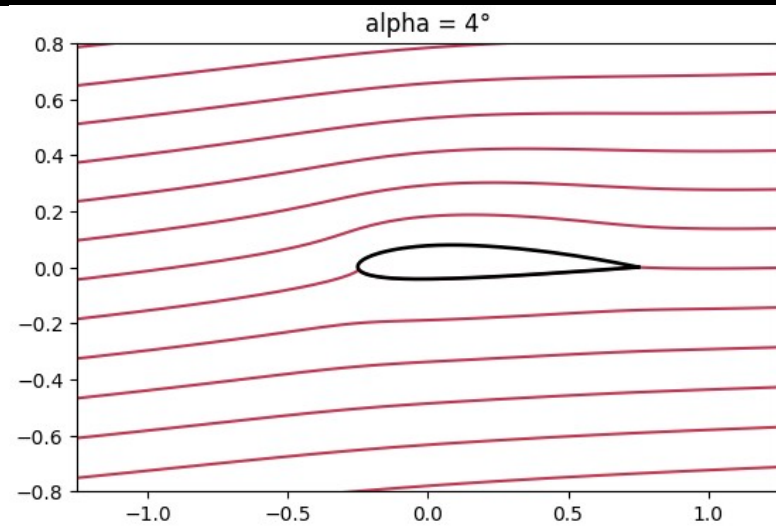
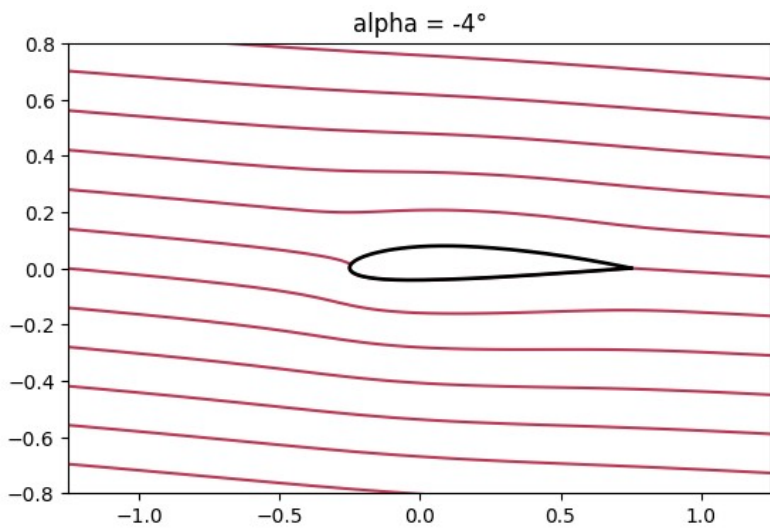
Malla C – Ecuación de Poisson		
<u>Método</u>	<u>Tiempo de Ejecución</u>	<u>Iteraciones</u>
Normal	87 min 45.6 s	10558
Vectorizado	15 min 29.7 s	17114
Numba	10.87 s	10558

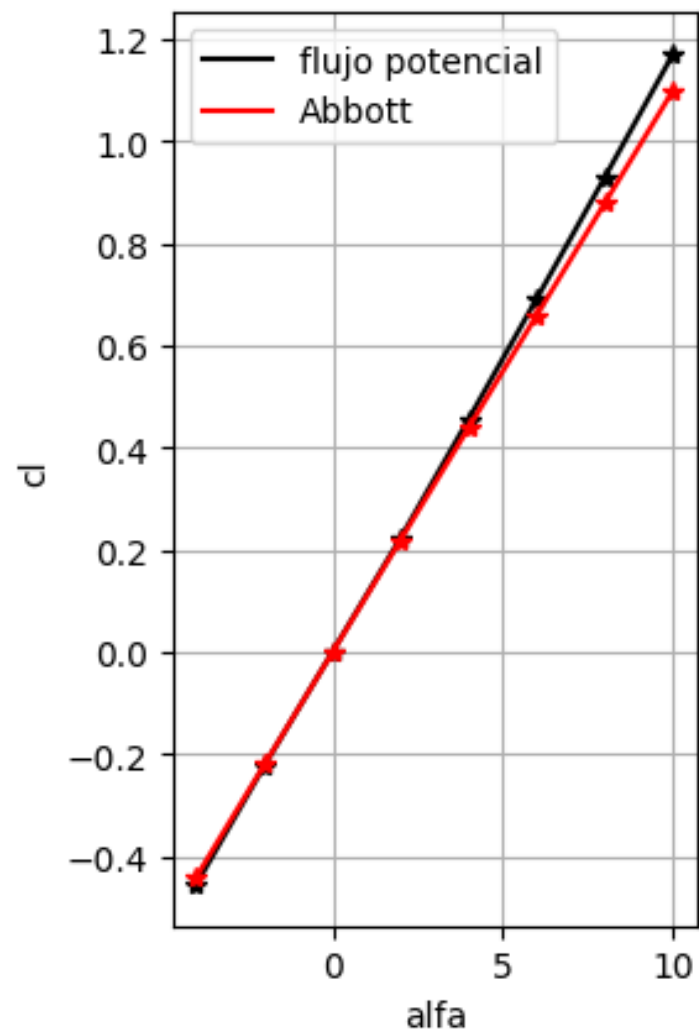


# Desarrollo – Flujo Potencial



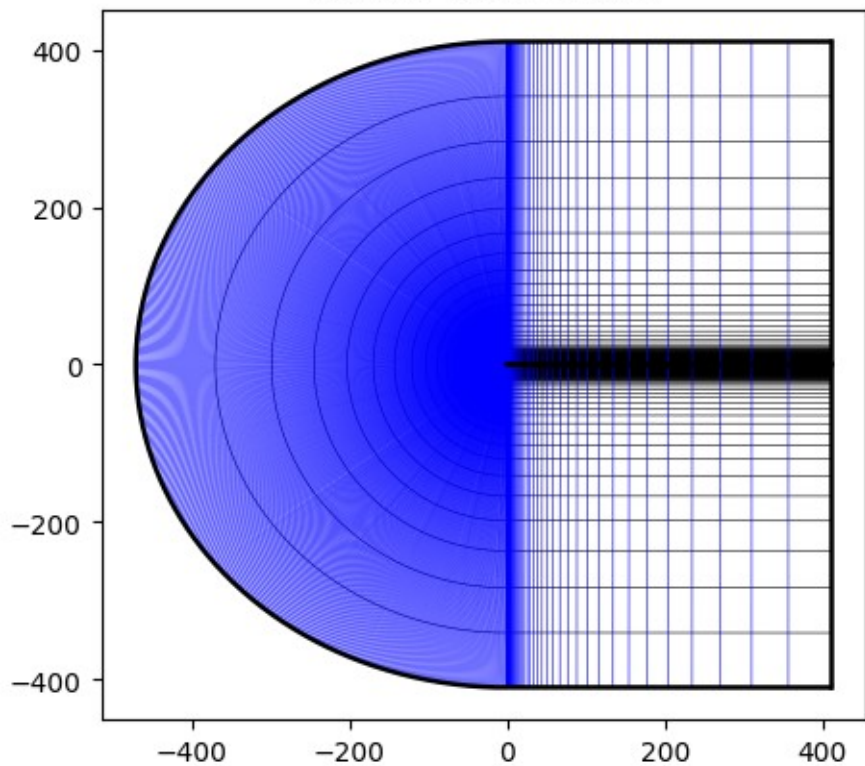




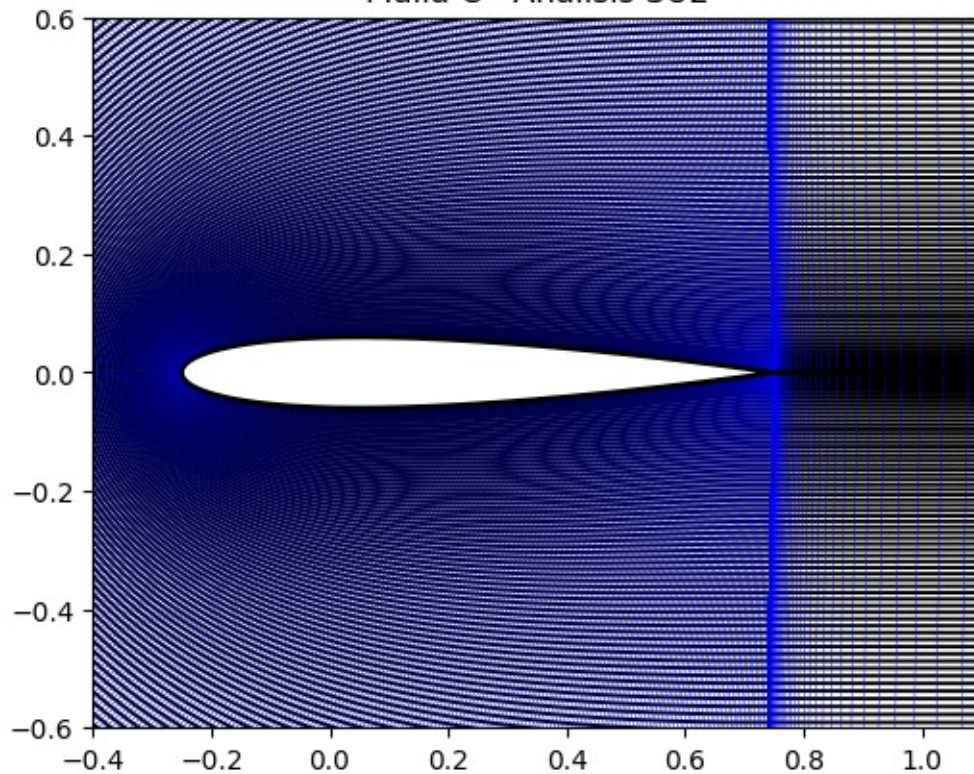


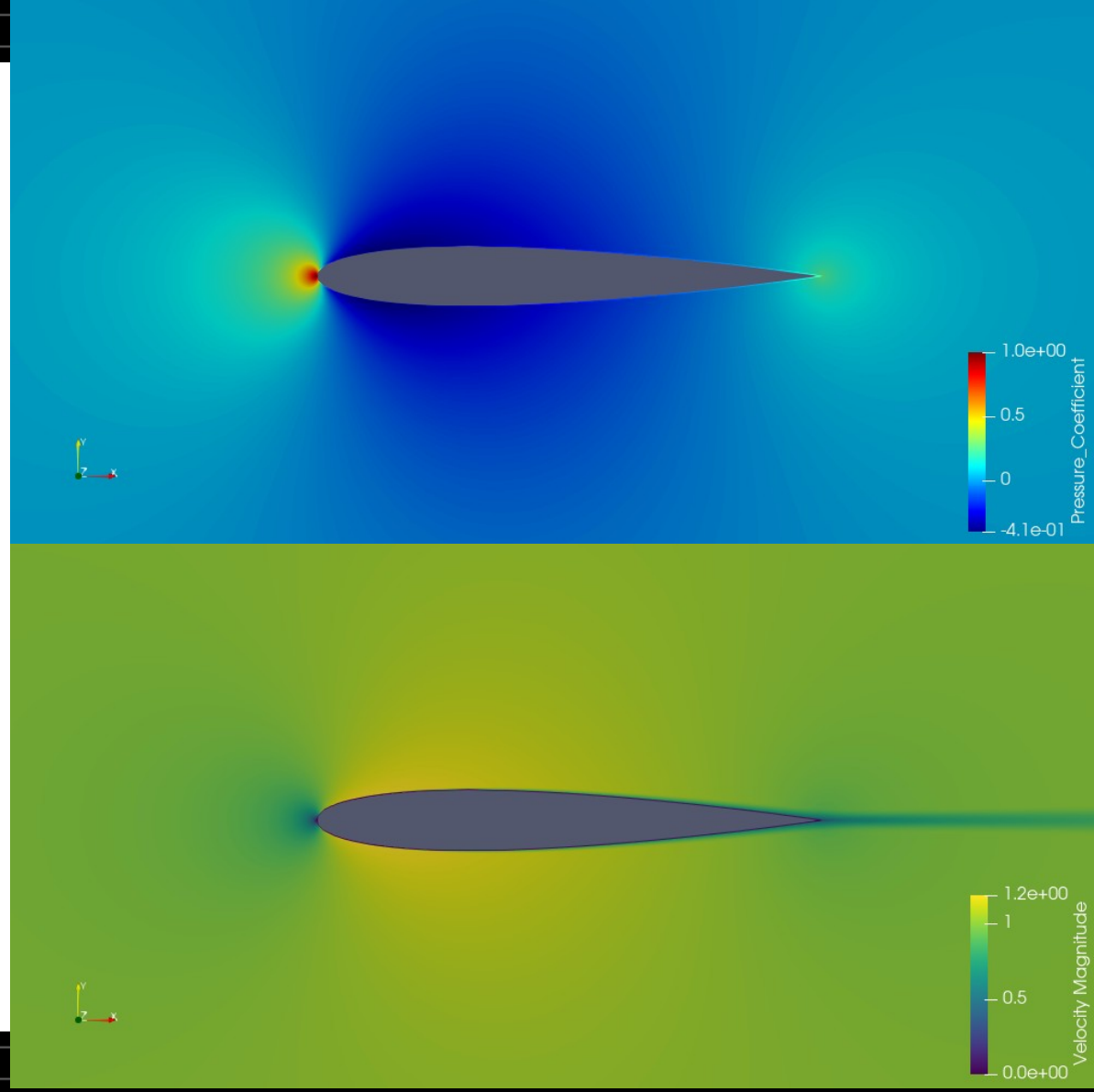
# Desarrollo – SU2

Malla C - Análisis SU2

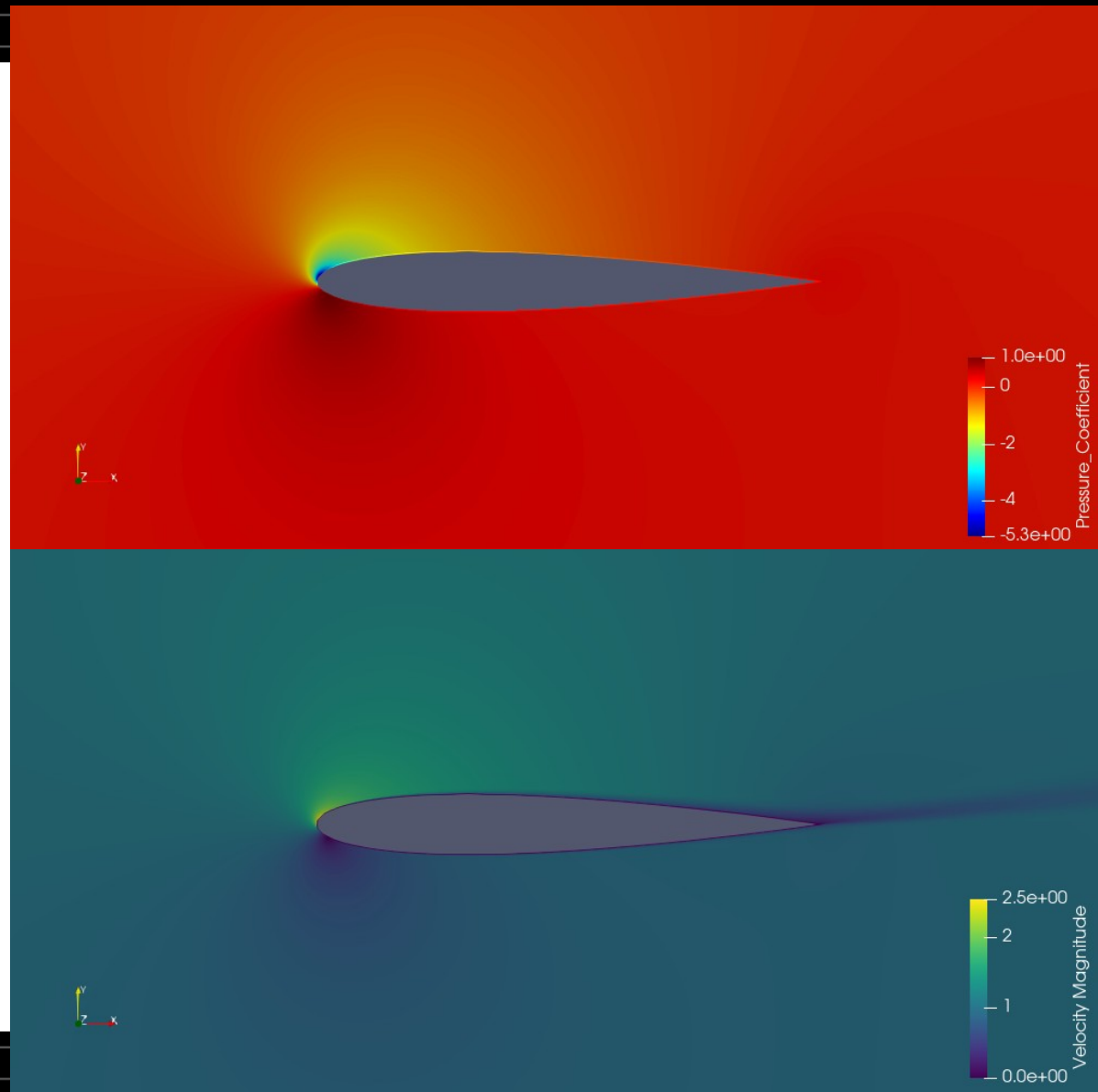


Malla C - Análisis SU2

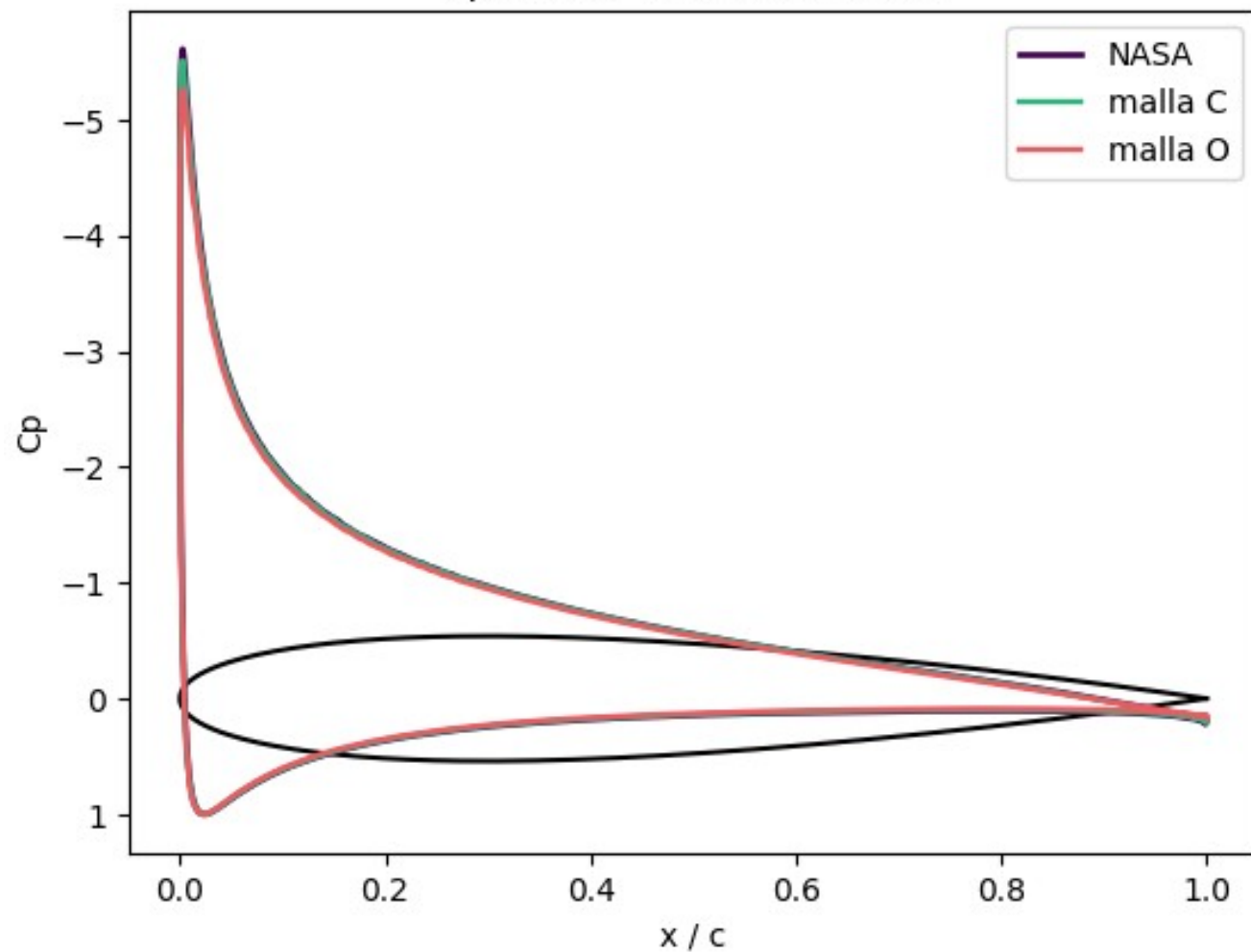




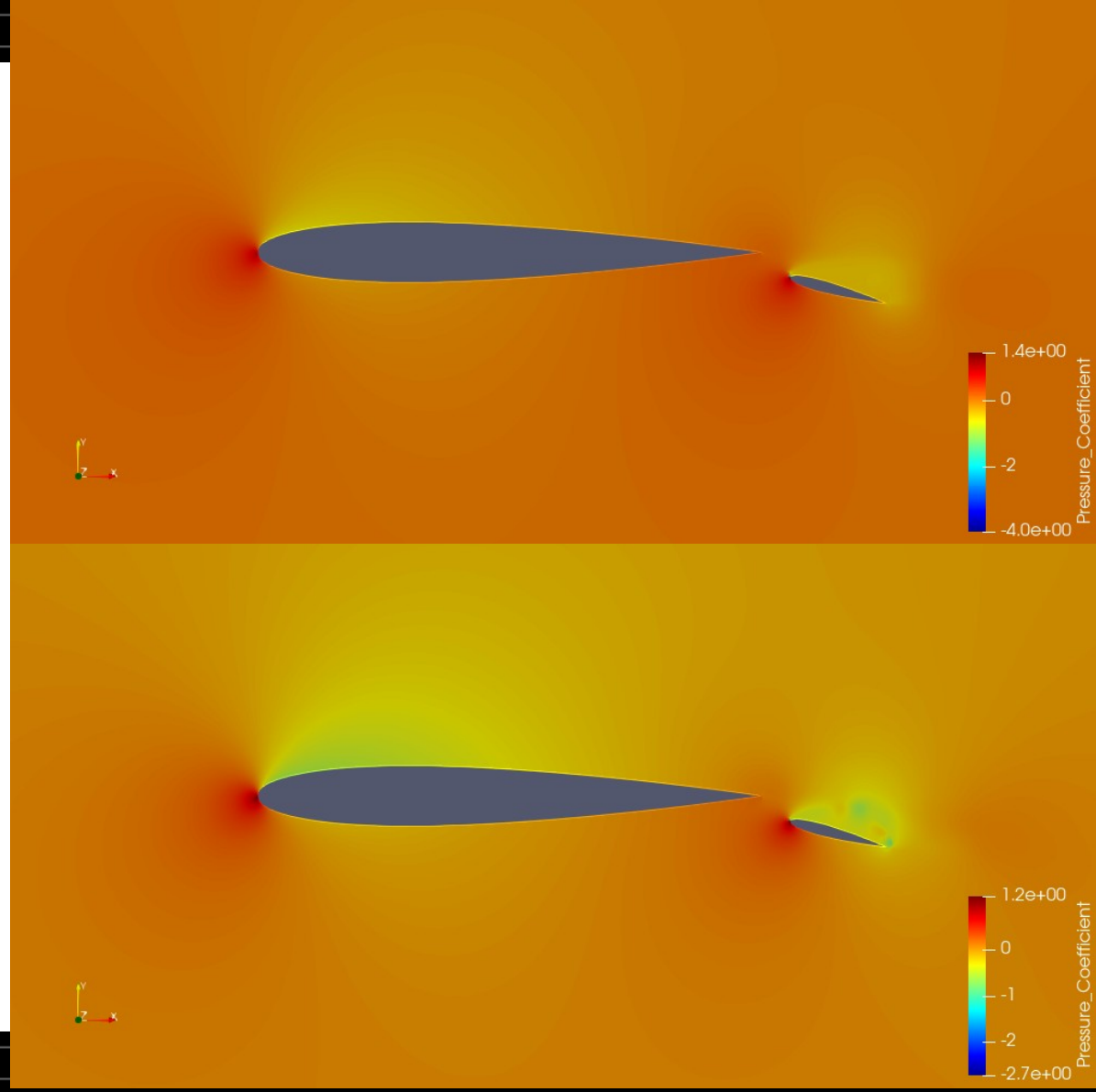


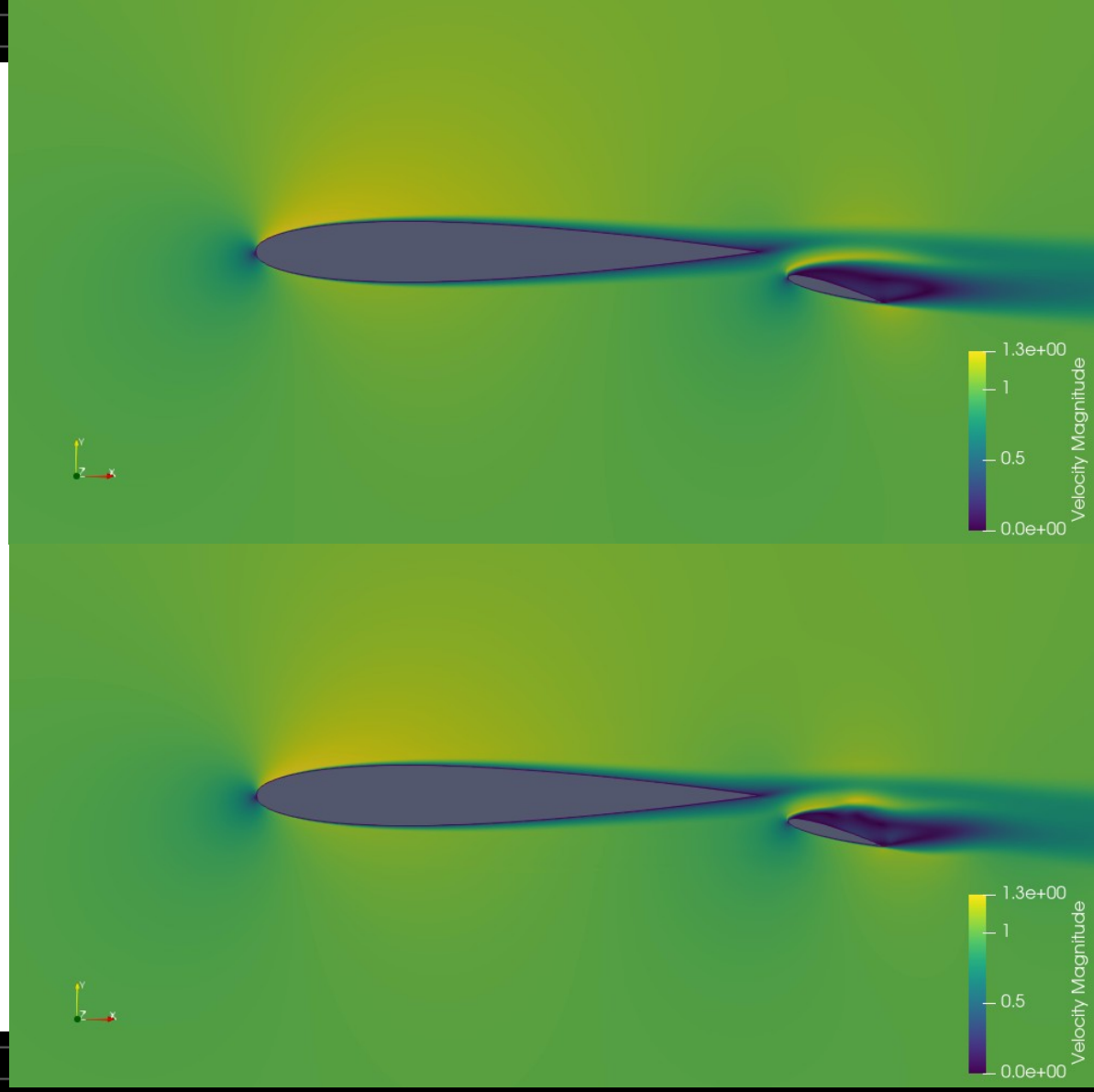


Cp vs x/c - Diversas Mallas









# Conclusiones

# Trabajos Futuros

# Preguntas

Gracias por su atención.