



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AERONÁUTICA

MONOGRAFÍA, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO SUPERIOR EN MECÁNICA AERONÁUTICA

“ANÁLISIS DE PARÁMETROS FÍSICOS Y AERODINÁMICOS, MEDIANTE EL USO DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PERFILES NACA Y REHABILITACIÓN DE TÚNEL DE VIENTO TSA-MD-07”

AUTOR: CHERREZ MANZANO, JOEL SANTIAGO

DIRECTOR: ING. MUÑOZ GRANDES, MILTON STALIN

LATACUNGA

2024



TABLA DE CONTENIDO



INTRODUCCIÓN



PLANTEAMIENTO
DEL PROBLEMA



OBJETIVOS



MARCO
TEÓRICO



DESARROLLO
DEL TEMA



CONCLUSIONES
Y
RECOMENDACIONES



INTRODUCCIÓN



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



- Túneles de Viento inoperativos y desactualizados
- Facilitará el aprendizaje teórico y práctico



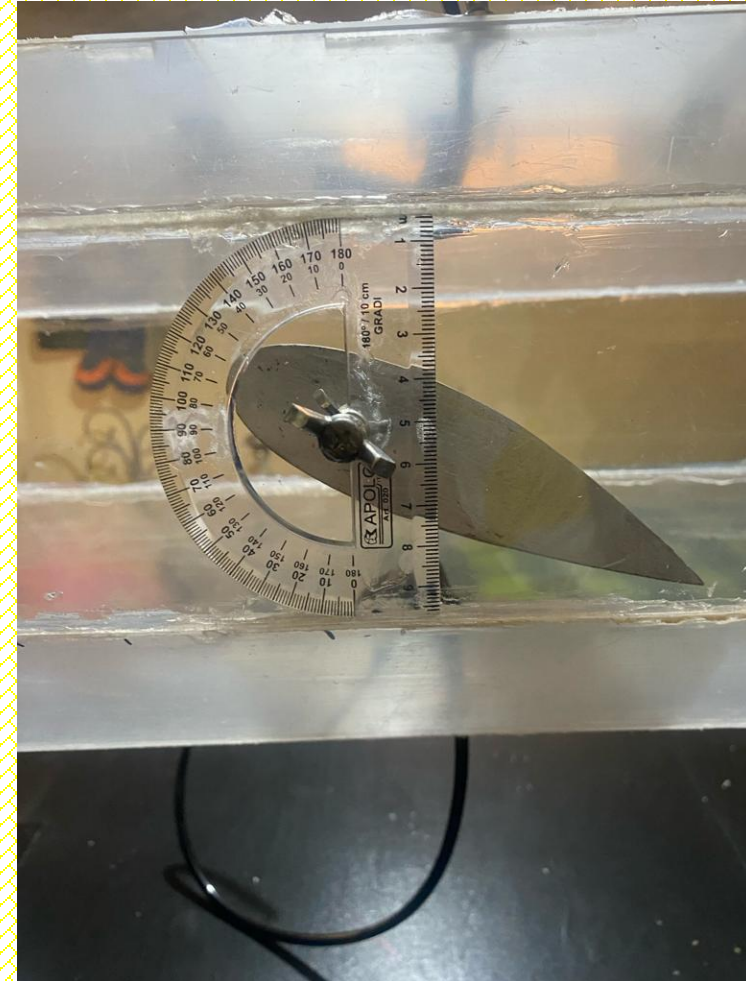
OBJETIVO GENERAL

Analizar los parámetros físicos y aerodinámicos, mediante el uso de documentación técnica de perfiles NACA y rehabilitación de túnel de viento TSA-MD-07.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

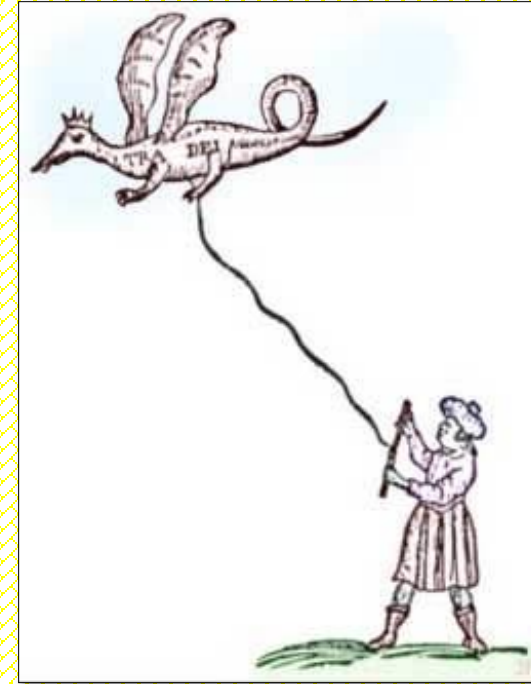
- Buscar información técnica de los túneles de viento.
- Adecuar el túnel de viento TSA-MD-07 para poder analizar el comportamiento de los diferentes perfiles aerodinámicos tipo NACA.
- Implementar instrumentos de indicación al túnel de viento para poder evaluar su presión y velocidad, generados en los perfiles.
- Realizar los procedimientos requeridos para el análisis y pruebas.



MARCO TEÓRICO



AERODINÁMICA



PRIMER DESCUBRIMIENTO
EMPÍRICO



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

MARCO TEÓRICO

INCOMPRESIBLES



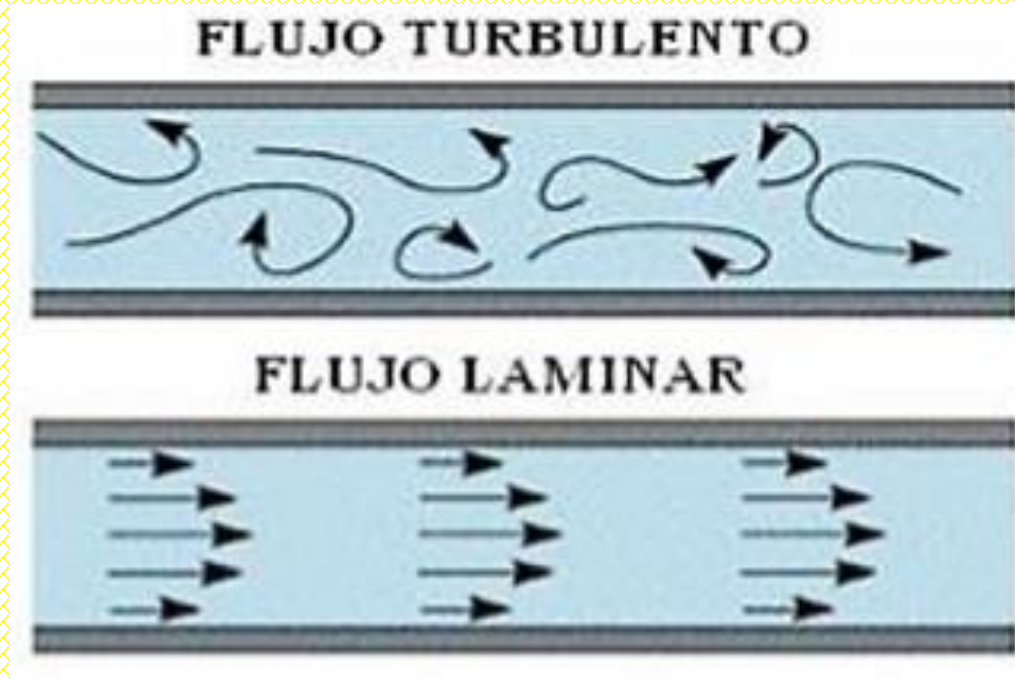
COMPRESIBLES

FLUIDOS



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

MARCO TEÓRICO



4000
REYNOLDS

2000
REYNOLDS

$$Re = \frac{\rho * V * L}{\mu}$$

En donde:

ρ es densidad (Kg/m^3) aire=999,8

V es Velocidad (m/s)

L es Longitud característica (m)

μ es viscosidad dinámica del fluido

($Kg/m*s$) aire= $1,781*10^3$



MARCO TEÓRICO

¿POR QUÉ VUELA UNA AERONAVE?



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

MARCO TEÓRICO

1



PRINCIPIO DE BERNOULLI



MARCO TEÓRICO

2



TERCERA LEY DE
NEWTON



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

MARCO TEÓRICO

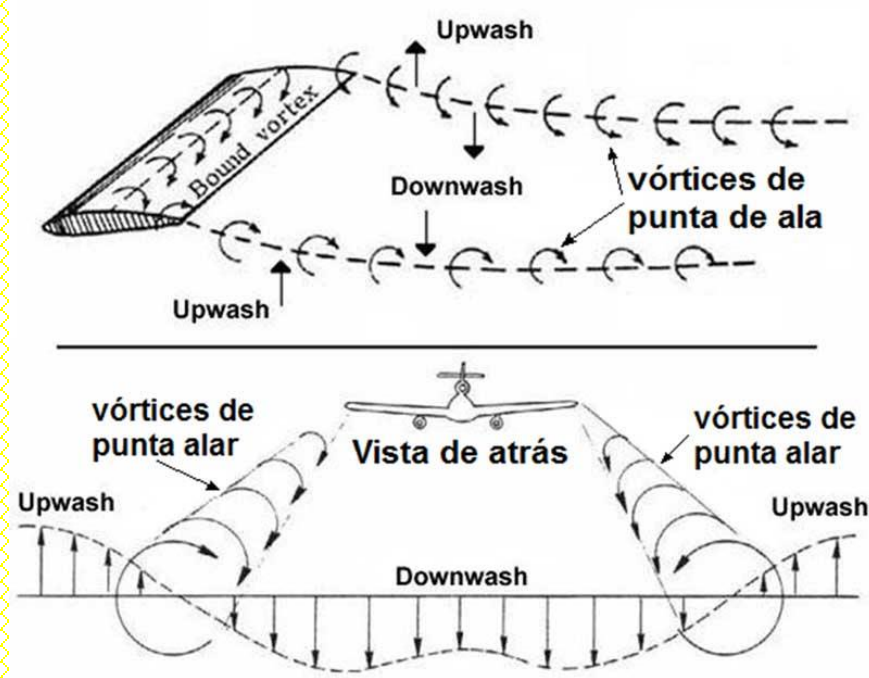
3



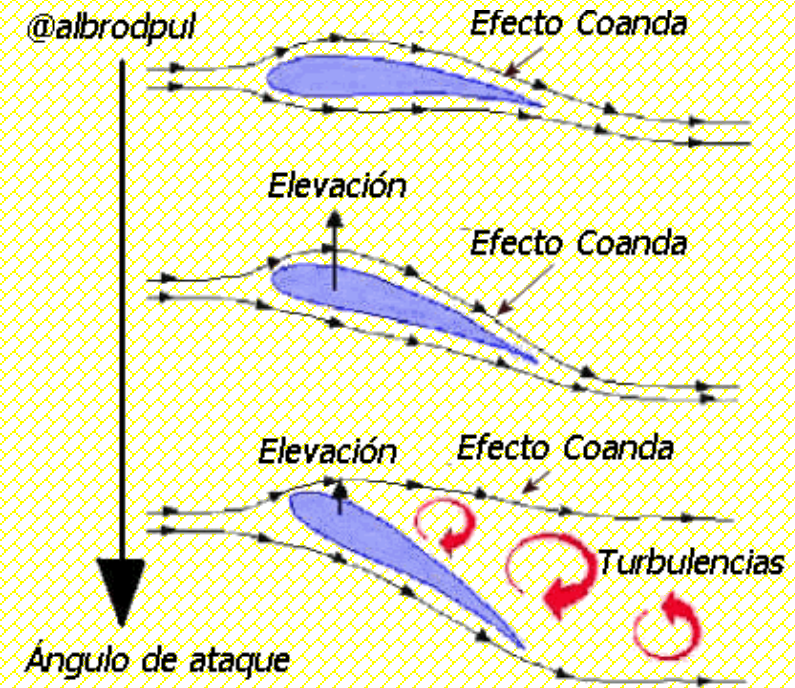
DIFERENCIA DE PRESIONES



MARCO TEÓRICO

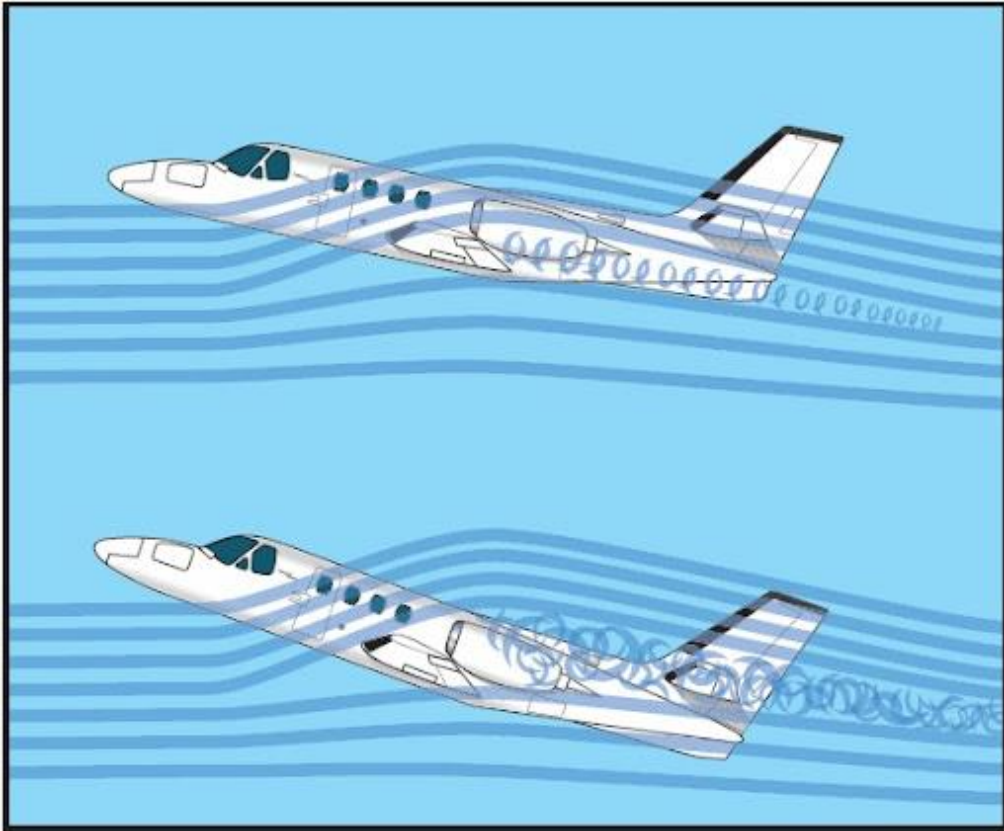


EFEECTO DOWNWASH

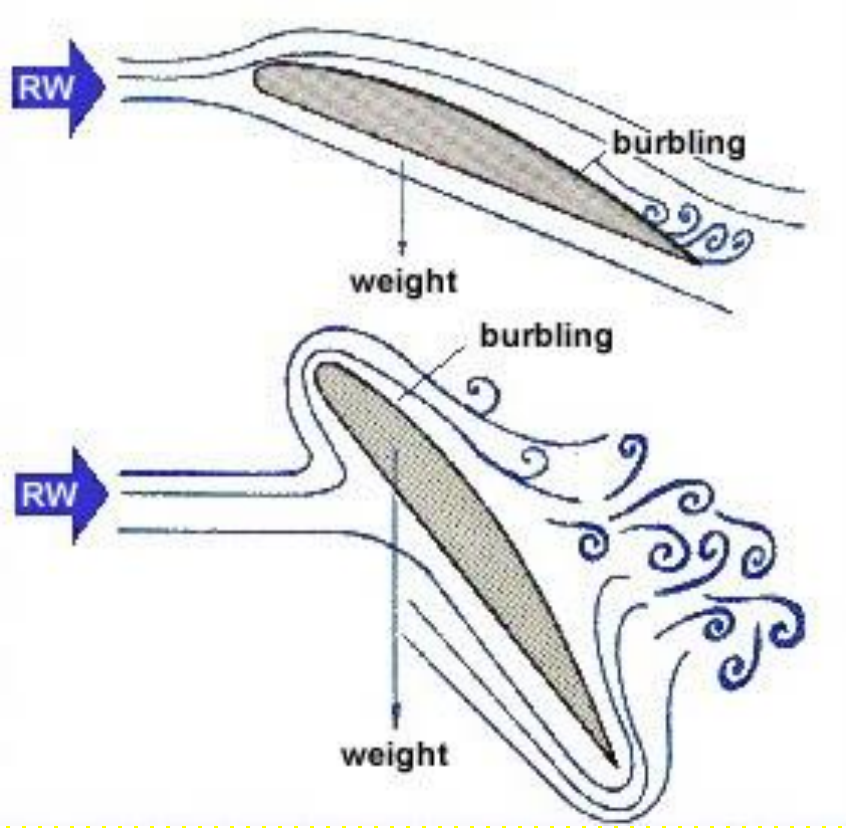


EFEECTO COANDA

MARCO TEÓRICO

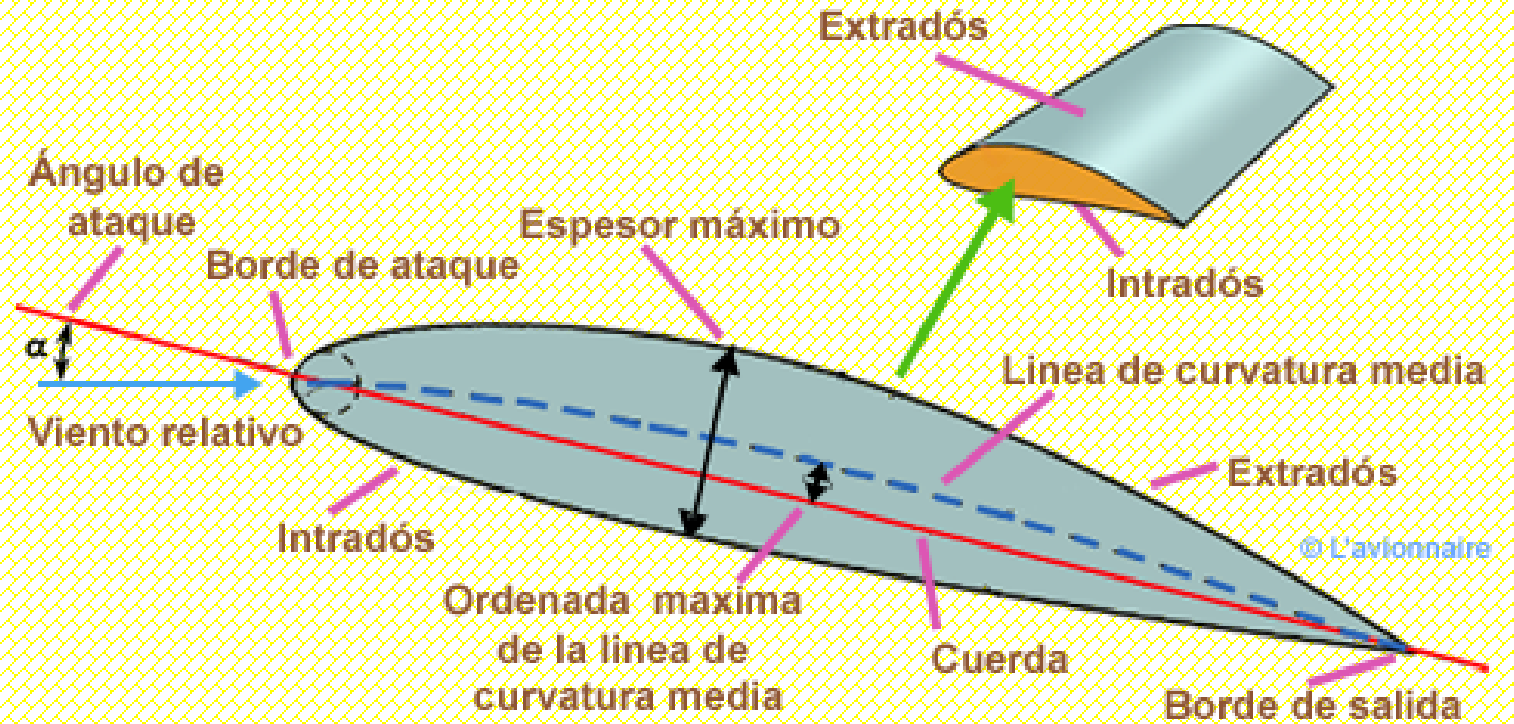


STALL



MARCO TEÓRICO


PERFIL AERODINÁMICO



MARCO TEÓRICO



NACA



El 1 de
octubre de
1958

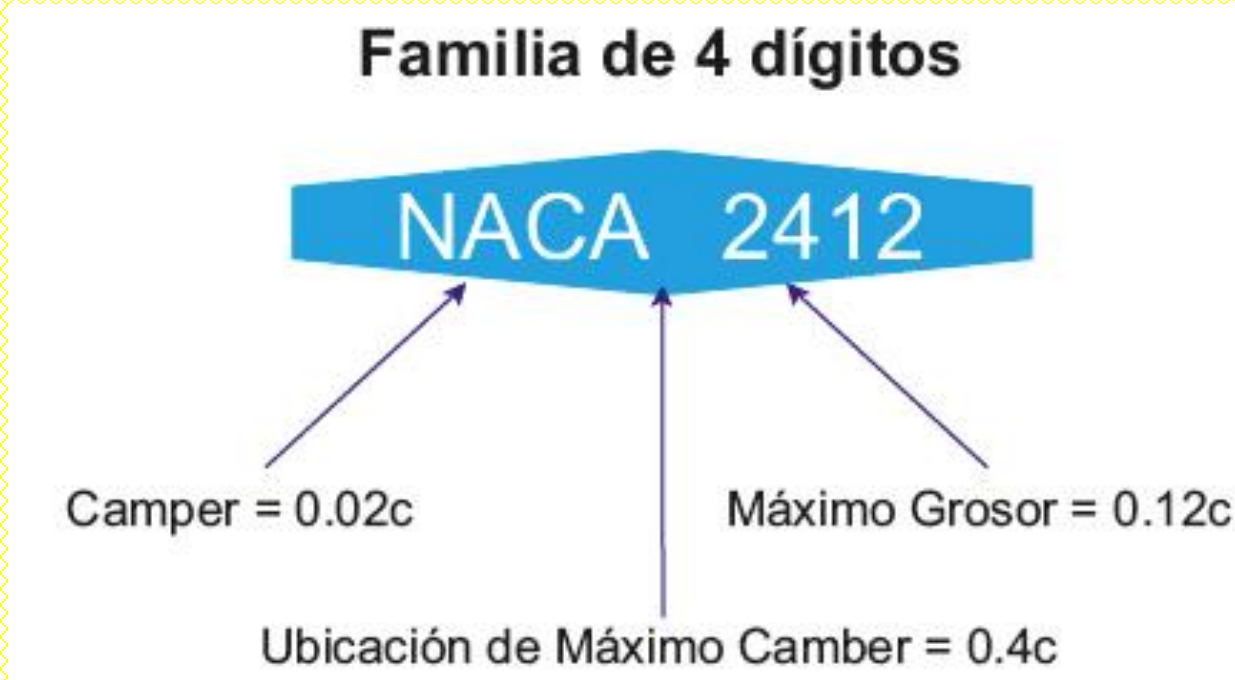


NASA



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

MARCO TEÓRICO



- Ventajas: presenta características buenas de pérdida o "Stall"
- Desventajas: coeficientes de sustentación bajos

MARCO TEÓRICO

Familia de 6 dígitos

NACA me an línea $a=0.4$

NACA 64₁-212

Identifica la serie

Máximo grosor = $0.12c$
Coeficiente de sustentación de diseño = 0.2

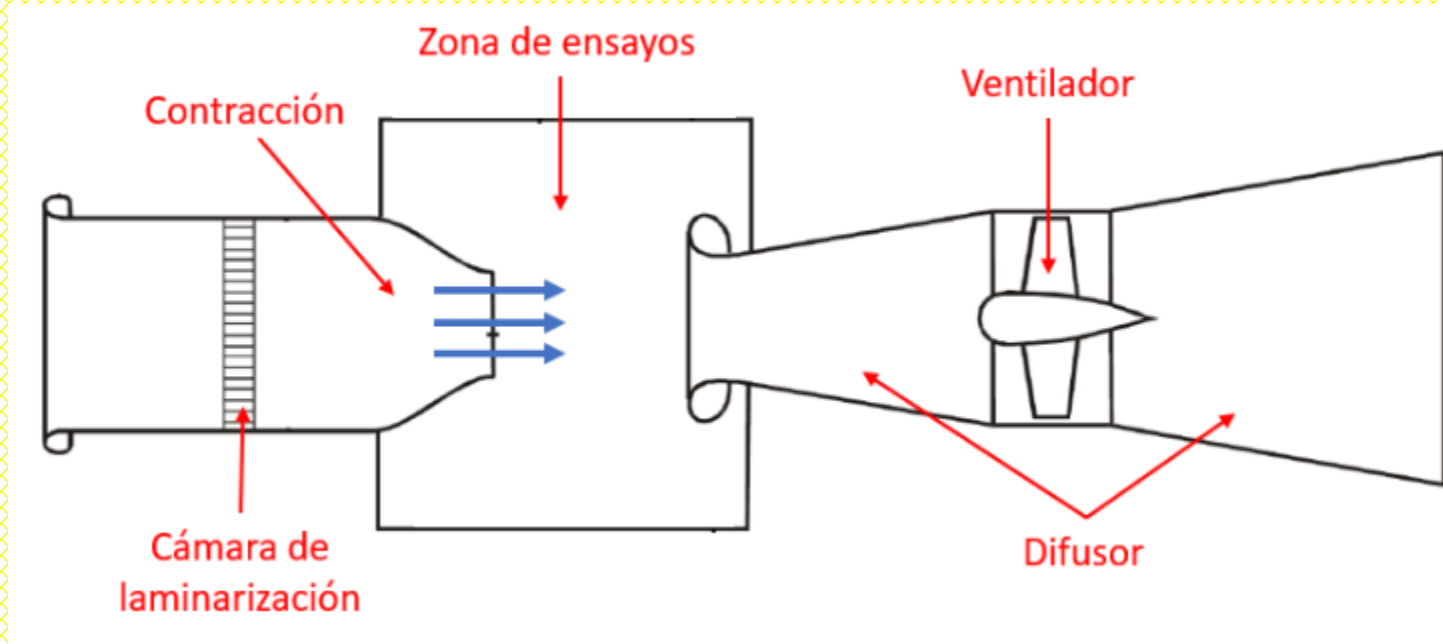
Ubicación de mínima presión = $0.4c$

Rango de coeficiente de sustentación por encima o por debajo del coeficiente de sustentación de diseño donde existen gradientes de presión favorables = 0.1

- Ventajas: incremento en el máximo coeficiente de sustentación.
- Desventajas: Comportamiento pobre en pérdida de sustentación.



MARCO TEÓRICO



$$Mach = \frac{Velocidad(m/s)}{Velocidad\ sonido(m/s)(343,2)}$$

TÚNELES DE VIENTO

Baja Velocidad	Subsónico	Tránsónico	Supersónico	Hipersónico
0,5	0,5<MACH<0,8	0,8<MACH<1,2	1,2<MACH<5	MACH>5



DESARROLLO DEL TEMA



ESTRUCTURA
BASE



PARTE
ELÉCTRICA

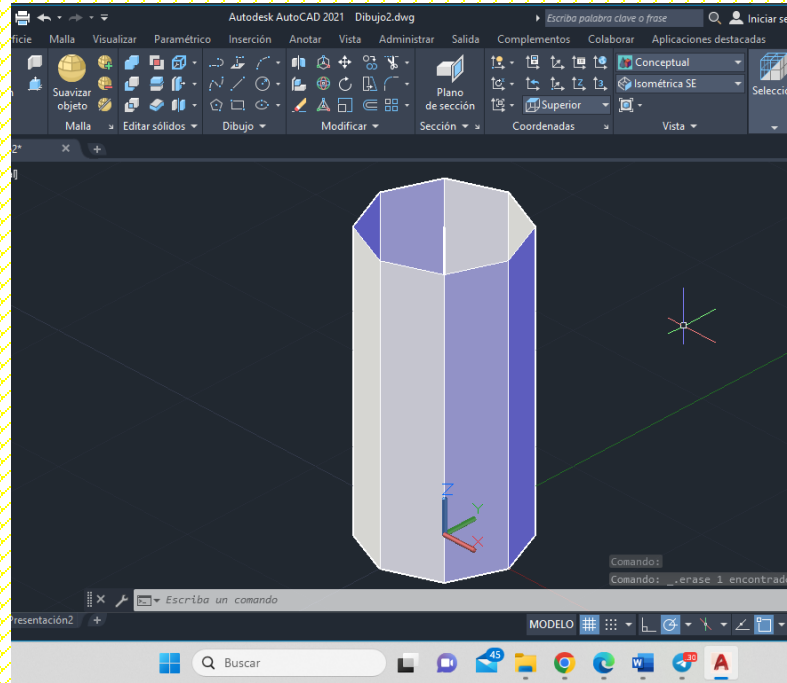


ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DESARROLLO DEL TEMA



CAMARA DE
ENSAYOS



PERFILES TIPO
NACA

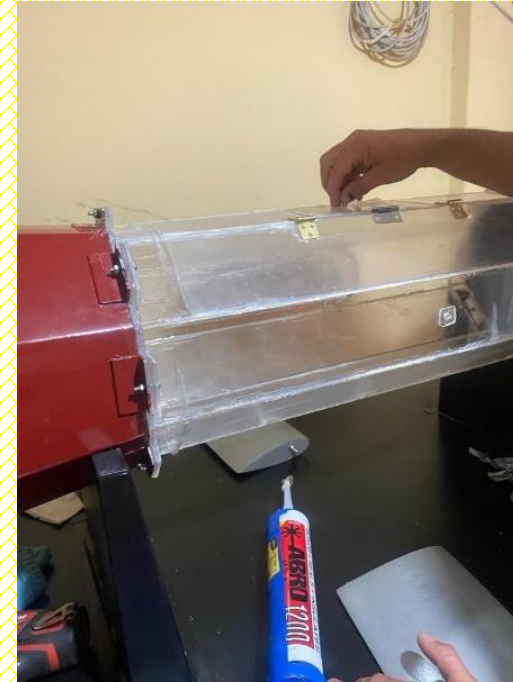


ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DESARROLLO DEL TEMA



ZONA
DIFUSORA

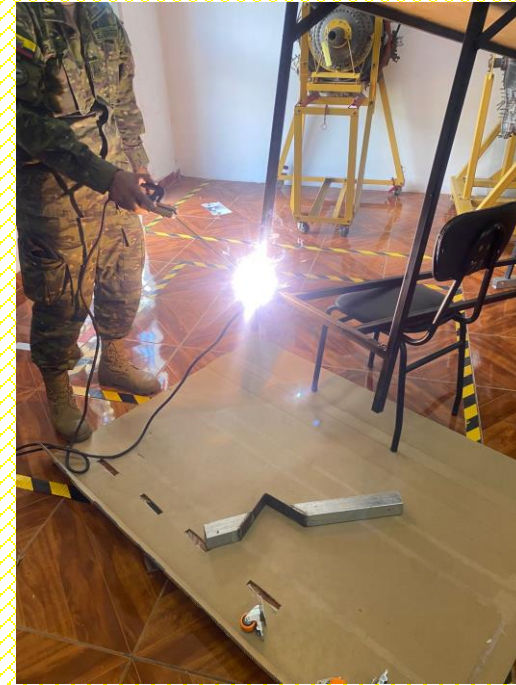


ENSAMBLAJE



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DESARROLLO DEL TEMA



Elementos
adicionales



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DESARROLLO DEL TEMA



MICRO
MANÓMETRO



ANEMÓMETRO

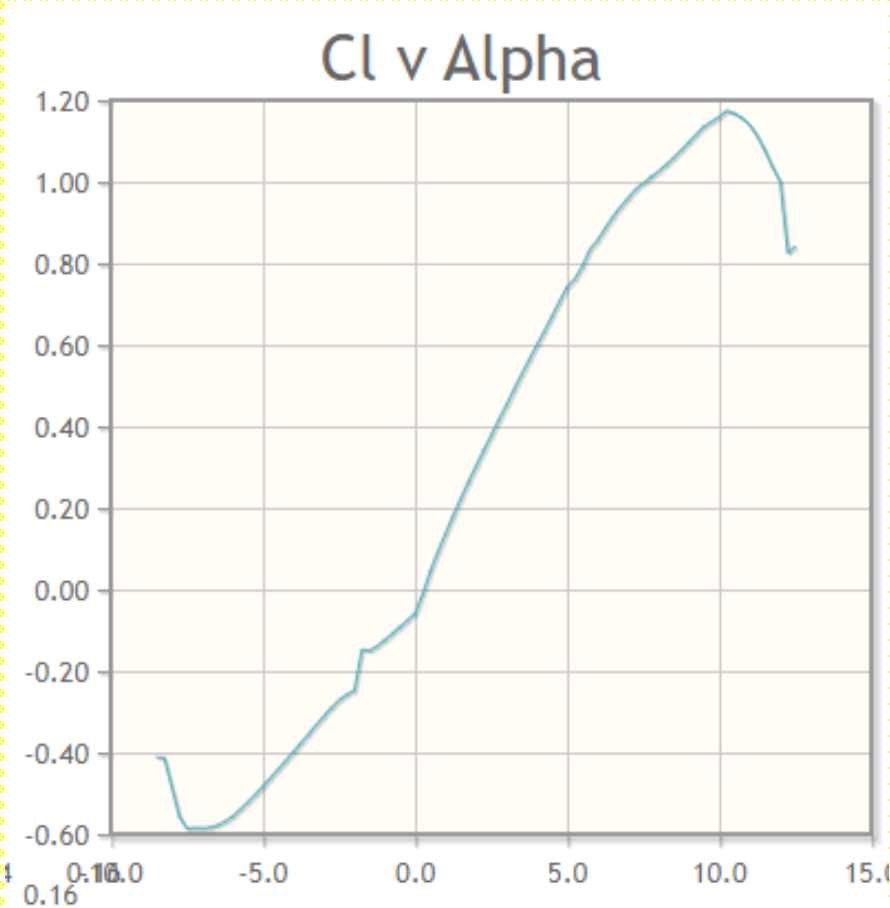


ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DESARROLLO DEL TEMA

RESULTADOS NACA 2412

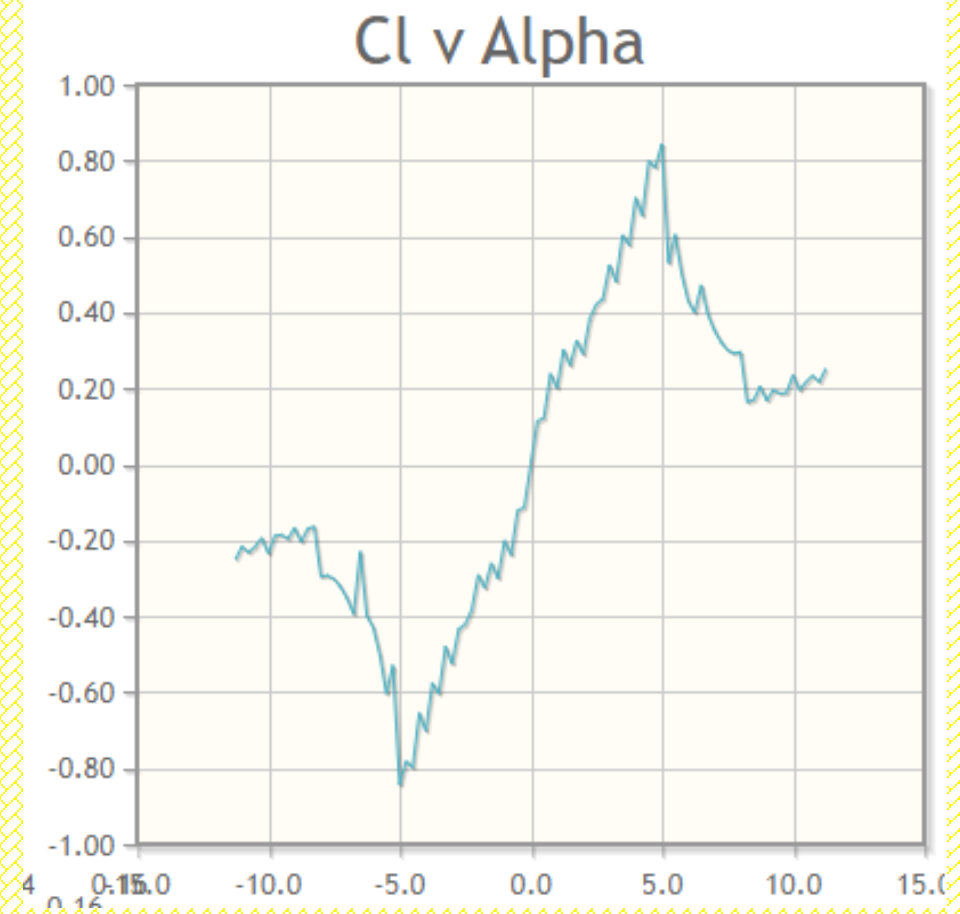
Naca 2412	Velocidades(m/s)		Presiones (Pa)	
0°	Arriba (17.30)	Abajo (15.00)	Arriba (60)	Abajo (71)
+10°	Arriba (19.30)	Abajo (12.60)	Arriba (61)	Abajo (65)
+20°	Arriba (20)	Abajo (10.14)	Arriba (60)	Abajo (58)



DESARROLLO DEL TEMA

RESULTADOS NACA 0025

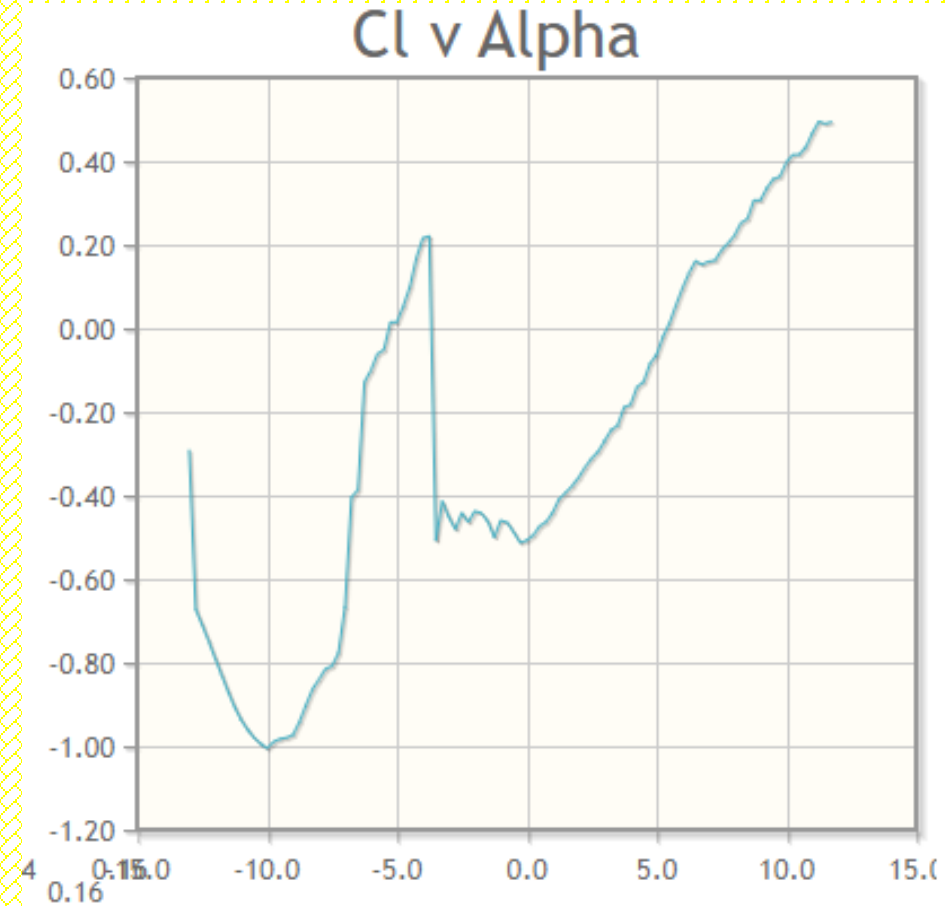
Naca 0025	Velocidades(m/s)		Presiones (Pa)	
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
0°	18.00	13.00	65	91
+10°	18.60	12.05	66	76
+20°	20.42	9.60	62	67



DESARROLLO DEL TEMA

RESULTADOS NACA 64-421

Naca 64-421	Velocidades(m/s)		Presiones (Pa)	
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
0°	16.67	13.45	65	84
+10°	17.40	14.00	63	77
+20°	18.50	11.60	61	70



CONCLUSIONES

- Se recopiló exitosamente la información bibliográfica actualizada para rehabilitar el túnel de viento TSA-MD-07 y estudiar los parámetros físicos y aerodinámicos que ayudaron al diseño de perfiles NACA adecuados para el estudio en el mismo.
- Se rehabilitó y se adecuaron las zonas del túnel de viento TSA-MD-07 ya que se encontraban deterioradas por la falta de mantenimiento y por el pasar del tiempo, así mismo se añadió un switch pulsador para un mejor funcionamiento del túnel de viento.
- Se implementaron instrumentos de indicación para analizar y evaluar la presión y velocidad generada en los perfiles tipo NACA y de esta forma entender como vuela una aeronave y el principio de sustentación.
- Se realizaron pruebas de funcionamiento en perfiles NACA 2412 y 0025 en 0° , $+30^\circ$, -30° para corroborar el correcto funcionamiento del túnel de viento



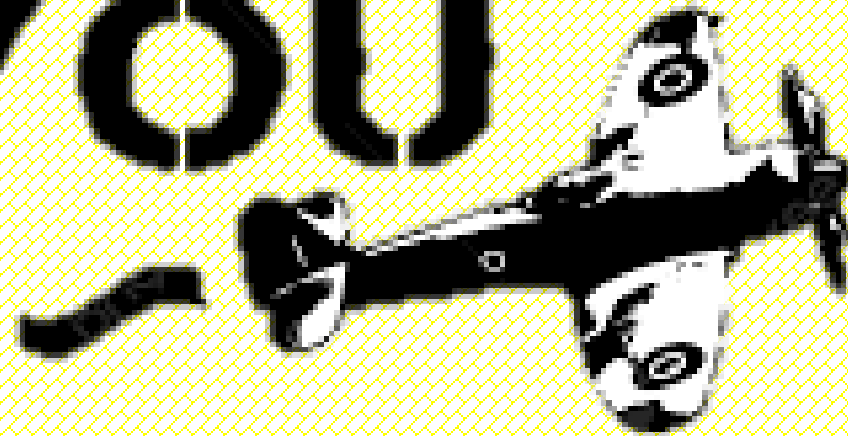
RECOMENDACIONES

- Es necesario que se dé un uso correcto al túnel de viento y sus instrumentos para evitar su deterioro o estropeo del mismo.
- Realizar un mantenimiento constante para de esta manera preservar el túnel y que se conserve en óptimas condiciones y funcional.
- Recibir un entrenamiento del uso de los instrumentos para poder operarlos correctamente y de la forma mas adecuada.
- Seguir los isntructivos sobre su operación y mantenimeinto para asegurarse de un buen uso del túnel de viento TSA-MD-

07



THANK
YOU



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA