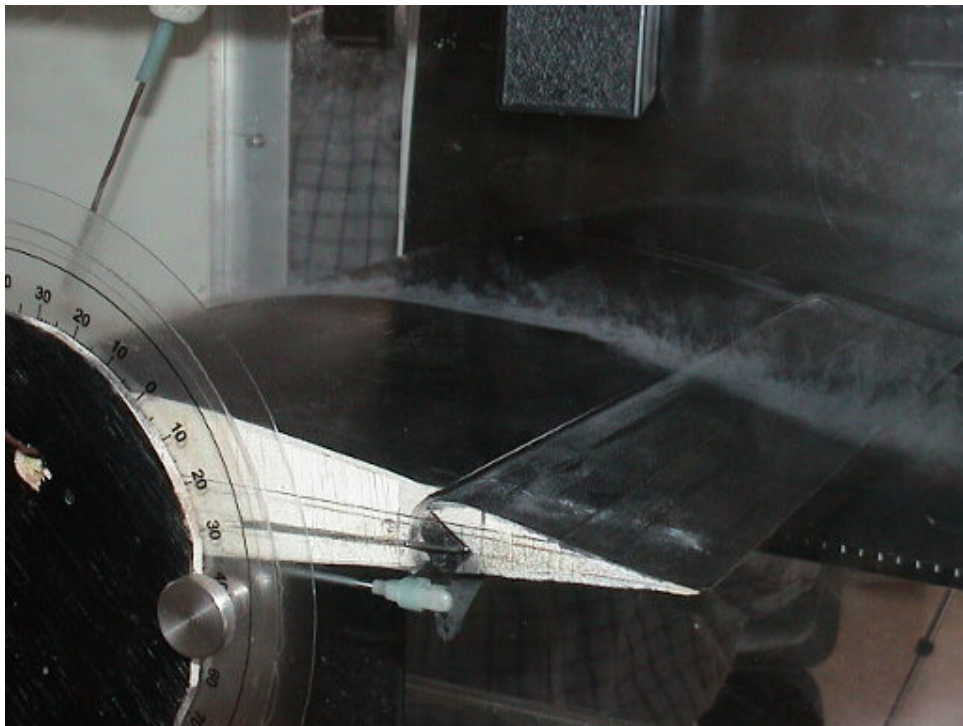


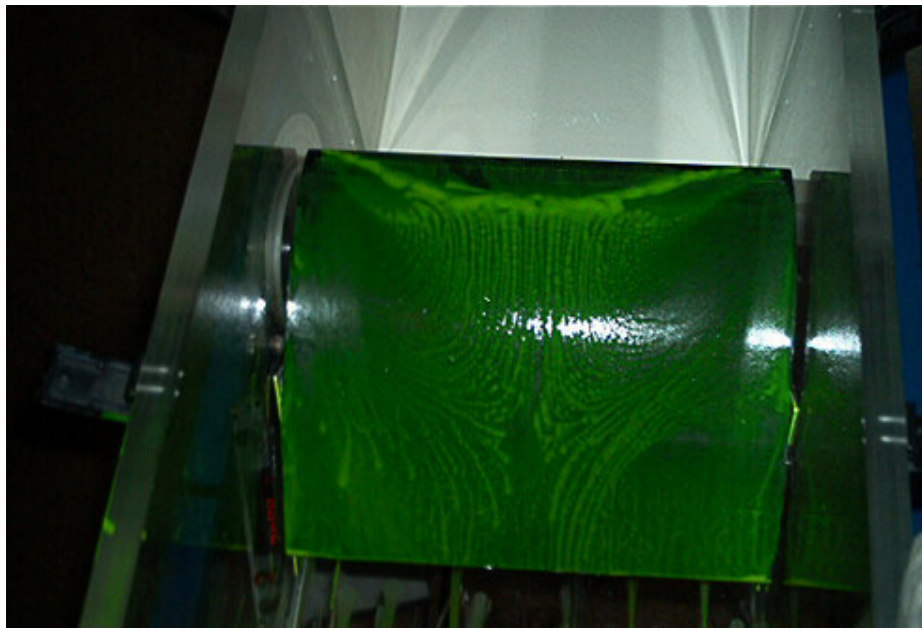
INFORMACION DEL TÚNEL DE VIENTO



TÚNEL DE VIENTO SUBSÓNICO MODELO M01-25-140M







1. INTRODUCCIÓN

Este es un instrumento que permite simular fenómenos y diferentes condiciones en modelos de pequeña escala, tanto para aerodinámica de aeronaves y vehículos autopropulsados, como también de construcciones civiles.

Las mediciones que se toman en el túnel de viento de baja velocidad permiten estudiar el comportamiento del modelo que describe los fenómenos que a semejanza ocurren en la realidad, es decir, que extrapolando la información obtenida en el túnel se pueden comprender lo que se presentan realmente.

El Túnel de viento Subsónico, se puede usar para estudios e investigación en el campo de la aeronáutica y mecánica de fluidos.

Este equipo es del tipo "succión en circuito abierto" con una sección de pruebas de 400x600x1400 mm, con velocidad variable de 5 a 41 m/s en el que se puede simular flujos bidimensionales y tridimensionales.

El filtrado muy fino en la entrada de aire permite la utilización de un anemómetro de hilo caliente (hot wire anemometer).

Las paredes transparentes del área de pruebas facilitan el uso de sistemas ópticos de visualización y grabación.

El túnel dispone de accesorios y modelos intercambiables, con lectura de parámetros en forma digital, con salida DAQ para ser conectadas a un computador y registrar en forma grafica los distintos parámetros de medidas.

2. DESCRIPCIÓN BÁSICA:

FORMA DE CONTRUCCION:

El túnel es del tipo EIFFEL "circuito abierto", de flujo subsónico no compresible y está conformado por diferentes secciones que participan en la obtención de un flujo limpio y uniforme, estas son:

2.1. SECCIÓN DE ENTRADA:

Compuesta por la zona de contracción construidos en material compuesto, la sección de control de dirección conformada por una pared de honeycomb de duraluminio de aviación

2.2. ZONA DE ESTABILIZACIÓN.

En esta zona se encuentra un alineador de flujo que permite remover una buena parte de cualquier remolino o torbellino que presente el flujo a la entrada del túnel. También se encuentran en esta sección y un arreglo de homogenizador de velocidad del flujo conformado por una malla de acero inoxidable, que con una relación específica de área libre y diámetro que permite se presente uniformidad en la velocidad del viento a lo largo de la sección transversal del túnel.

2.3. CONTRACCIÓN.

Para poder acelerar el flujo de aire a lo largo del túnel de viento es necesario hacer una reducción de área en este, para lograr este objetivo el túnel de viento presenta un cambio de sección a una curvatura que controla el gradiente de presión.

2.4. SECCIÓN DE PRUEBA.

Fabricada en láminas de methil-metacrilato transparente de alta resistencia y alta tramitancia. Contiene el modelo de pruebas, balanza de medición soporta la mesa de desplazamiento X, Y, Z, My, generador de humo y modelo; este puede ser un perfil aerodinámico de envergadura infinita para calibración, demostrativo del efecto venturi, un modelo a escala de una aeronave, etcétera.

2.5. DIFUSOR.

Elemento situado en el área anterior al impeler de succión, dedicado a reducir la velocidad del flujo y mantener la propagación de presiones desde el compensador y silenciador hasta la sección de pruebas.

2.6. SECCIÓN DE POTENCIA.

Es la unidad que contiene el motor, un variador de velocidad; La cual puede ser modificada manualmente o por medio del programa de adquisición de datos DAQ y el impeler que impulsan el flujo.

2.7. SECCIÓN DE COMPENSACIÓN DE PRESIONES.

Es la unidad encargada de restringir la salida del flujo hacia el exterior, compensando la reducción de presión en la sección de prueba.

2.8. SECCION DE SILENCIADOR.




Es la última sección encaminada a atenuar el nivel de ruido del flujo de salida.






3. CARACTERÍSTICAS GENERALES





- Flujo de alta calidad, perfil de velocidades plano con variación inferior a 1mm de H₂O @ 41 m/s, nivel de turbulencia inferior a 0,1 %
- Bajo nivel de ruido, inferior a 70 Db
- Acepta diferentes modelos que pueden ser montados en un soporte único e intercambiable.
- Sección de pruebas divergente que compensa el crecimiento de la capa límite y mantiene el área de sección constante
- Bajo consumo de energía.
- Múltiples protecciones.





4. ELEMENTOS DE CALIBRACIÓN Y PRUEBAS



El túnel posee equipamiento de elementos de calibración y pruebas para poder asegurar en cualquier momento que las mediciones tomadas son reales y que la información obtenida puede ser concluyente.

CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCION
1	P – 001 – M15150	Perfil de ala NACA 2412 (Clark Y) con 16 tomas de presión.
1	P – 002 – M15150	 Perfil de ala NACA0012.
1	P – 003 – M15150	 Perfil de ala NACA 2412 (Clark Y).
1	P – 004 – M15150	 Cilindro recto con 8 tomas de presión.
1	M – 010 – M15150	Modelo de esfera.

		
1	M - 011 - M15150 	Modelo de semiesfera.
1	M - 012 - M15150 	Modelo de disco vertical (anillo).
1	M - 013 - M15150	Modelo de cilindro recto.
1	M - 014 -  M15150	Modelo de cuerpo fuselado.
1	 M - 015 - M15150	Modelo de placa cuadrada vertical.

1	M - 017 - M15150		Modelo de tubo Venturi.
1	S - 100 - M15150		Sonda tubo Pitot-estático largo.
1	S - 102 - M15150		Sonda Prandtl.
1	S - 103 - M15150		Sonda tubo Pitot-estático fija.
1	MA - 150 - M15150		Manómetro de agua multi-tubos con 16 tomas de presión.
1	MA - 151 - M15150		Manómetro de agua inclinado.
1	G - 200 - M15150		Generador de humo.

		
1	P – 300 – 15150 	Procesador de señales y adquisición de datos DAQ para mediciones de presión, velocidad, fuerzas en x (C_l), y y (C_d), fuerza de cabeceo para diferentes modelos.
1	V – 400 – 15150 	Lámpara de luz roja y blanca para contraste.
1	V – 401 – M15150	Lámpara de luz negra.
1	V – 450 – M15150	China Clay (agente contrastante)
1	V – 460 – M15150	Trípode y cámara de cctv y tarjeta de captura de video.
2	R – 701 – M15150	Armarios para guardar modelos, aditamentos y procesador.
1	B – 500 – M15150 	Transductor de fuerzas en X, Y y Z (balanza medidora de fuerzas).
1	B – 501 – M15150	Transductor de momentos.

2	C – 800 – M15150		Barras de calibración para modelos de perfil de ala NACA 2412 (Clark Y) y NACA 0012.
1	C – 801 – M15150		Barra de calibración para modelos de esfera y semiesfera.
1	C – 802 – M15150		Barra de calibración para modelo de disco vertical (anillo).
1	C – 803 – M15150		Barra de calibración para modelo de cilindro recto.
1	C – 804 – M15150		Barra de calibración para modelo de cuerpo fuselado.
1	C – 805 – M15150		Barra de calibración para modelo de placa vertical cuadrada.

5. PROTECCIONES

5.1. CONTRA CORRIENTE

- 5.1.1. Protección térmica de sobre consumo
- 5.1.2. Suiche de paro de emergencia
- 5.1.3. Regulador de voltaje para la parte de metrología.

5.2. CONTRA DAÑOS FISICOS

- 5.2.1. Malla protectora del ventilador contra FOD
- 5.2.2. Forro plástico contra polvo e inclemencias ambientales.
- 5.2.3. Gabinete tipo rack vertical para los equipos de medición.

6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Modelo: M01 –25 – 140M.
- Tipo: Túnel de Viento subsónico de baja velocidad de circuito abierto.

- Dimensiones de la sección de pruebas: Largo – 1400 mm
- Velocidad máxima: 41 m/s.
- Ventilador: CT365
- Toma de datos: DAQ (Data Acquisition) a PC (LabView).
- Caudal: 12.27 m³/s.
- Dimensiones generales: Largo – 9000 mm
- Ancho máximo - 1900 mm
- Altura máxima - 2300 mm
- Potencia motriz: 25 HP.
- Número de Reynolds: 1.2×10^6 (con modelos de 600 mm).
- Número de Mach: 0.12.
- Envergadura máxima de modelos (2 – D): 615 mm.
- Regulación del motor: Variación de frecuencia manual.
- Modo de operación: Continuo.
- Balanza de medición de fuerzas aerodinámicas: 4 grados de libertad.
- Medición de presión: Manómetro multi tubos de agua (16 tomas de presión).
- Máximas rpm del motor: 1700 rpm.

7. PRACTICAS SUGERIDAS

- Familiarización con el túnel de viento.
- Estudio de tubo venturi y ecuación de Bernoulli.
- Obtención del perfil de velocidades en la sección de pruebas.
- Obtención de la velocidad del aire (velocidad puntual).
- Líneas de corriente y tablas típicas de arrastre en diferentes cuerpos.
- Medición de las fuerzas (sustentación y resistencia) y del momento aerodinámico en diferentes tipos de perfiles alares.
- Desprendimiento del flujo y pérdida de la sustentación.
- Distribución de la presión en un cilindro.
- Distribución de la presión en un perfil alar.

8. MEDICION DE PARAMETROS

- Balanza Aerodinámica.
- Medición electrónica de la velocidad en la sección de pruebas
- El túnel está equipado con una balanza mecánica de 4 grados de libertad, esta provee una lectura directa de las fuerza de sustentación, resistencia y de momento de cabeceo.

9. INSTRUMENTACIÓN

El túnel posee un hardware que presenta todos los datos en un monitor a color, estos datos son mostrados en forma de tendencia (vertical y horizontal), barras, digital, etc.

Los datos son almacenados en una memoria interna, luego transferibles, cuenta con entradas universales, permite libre configuración por el usuario, atendiendo las necesidades de registro.

Posee una interfase de comunicación a red standard o RS-232 o RS422 opcional.

La instrumentación de medición de parámetros esta basada en DAQ la cual por medio de sensores análogos envían la señales a un procesador el cual grafica en pantalla los distintos tipos de medida en tiempo real.

La presentación de los datos es de fácil visualización por medio de instrumentos virtuales y gráficos de columnas, polares.

10. PARÁMETROS DE MEDICION.

- Velocidad
- Temperatura
- Presión

- Distribución de presiones
- Fuerza en ejes X, Y, Z.
- Momento de cabeceo Mx
- VISUALIZACION DE LINEAS DE CORRIENTE
- Generador de humo
- Iluminación contrastante (luz roja y negra)
- China clay
- Opcional: captura de imágenes de video

11. MANUALES

11.1. DE USO Y OPERACIÓN

Incluye la documentación técnica de uso y operación para los diferentes experimentos y pruebas.

11.2. DE CALIBRACIÓN

Incluye los diferentes procesos para calibración antes de cada sesión de operación.

11.3. DE MANTENIMIENTO

Incluye los diferentes procedimientos de mantenimiento y verificación.
Así como formatos de bitácora

11.4. DE PRÁCTICAS Y PRUEBAS

Incluye los diferentes tipos de prácticas y experimentos sugeridos para los estudiantes.