

MEDICION DE CARGAS DE VIENTO MEDIANTE ENSAYOS EN TUNEL AERODINAMICO

Laboratorio de Aerodinámica y Mecánica de Los Fluidos

El Proyecto:

Sucede con frecuencia que los resultados obtenidos de aplicar las normas para el cálculo de las acciones del viento sobre una edificación, no presentan la precisión suficiente para predecir las cargas aerodinámicas actuantes sobre la estructura. El problema se agrava cuando la forma de la misma difiere de las básicas que se contemplan en dicha normativa.

Tal situación de incertidumbre pone al diseñador ante la alternativa de asumir los riesgos relativos al desconocimiento de las cargas del viento, aplicar factores de seguridad exagerados obteniendo un diseño extremadamente conservador y más caro, o intentar determinar las cargas aerodinámicas con mayor exactitud acudiendo a ensayos con modelos a escala en túneles aerodinámicos.

La finalidad de los ensayos en túnel aerodinámico consiste en brindar a los diseñadores información mucho más precisa que la que se puede obtener con otros medios relativamente más económicos como estudios analíticos, análisis numérico o la experiencia profesional. Se puede obtener:

- Particularidades del viento en las proximidades del modelo u objeto.
- Información sobre la distribución de presiones y sobre las cargas globales producidas por el viento,
- Datos necesarios sobre las vibraciones inducidas por el viento, si la estructura es flexible y susceptible de experimentar fenómenos aeroelásticos.

La realización de estos ensayos como ayuda para el diseño estructural y la planificación de entornos urbanos ha ido creciendo en forma sostenida en los últimos años y depende de la importancia relativa de muchos factores, algunos de los cuales se citan a continuación.

- Coste de la estructura: los ensayos en túnel aerodinámico permiten una mejor y más racional utilización de los materiales y ahorro de mano de obra, quedando económicamente justificado frente al costo que representaría no hacerlo.
- Incertidumbre en las cargas: se debe realizar un estudio en túnel aerodinámico cuando la estructura en diseño, o partes de la misma, puedan presentar problemas con el viento, ya sea por su geometría particular, por su ubicación o debido a cualquier otro factor, y se requiera estimar con precisión el comportamiento del viento en el entorno de la edificación, las cargas de presión o la respuesta estructural. Tanto por lo atrevido de las formas exteriores de los diseños como por la incorporación de nuevos materiales, cada vez hay más edificaciones sensibles a la acción del viento. Difícilmente se encontrará en los códigos y normas, ni en ninguna otra fuente, información que permita estimar adecuadamente cómo es la distribución de presiones sobre sus superficies.






- **Importancia de la estructura:** Aunque las cargas aerodinámicas de diseño se fijan en función del uso de la estructura, en ocasiones pueden fijarse valores más conservadores para minimizar posibles riesgos. Un mejor conocimiento de las cargas, dado mediante un ensayo en túnel, puede ayudar a reforzar la seguridad sin encarecer el costo de la estructura; por ejemplo, un edificio que ha de albergar a miles de personas, aunque sea en tránsito.
- **Criterios de funcionamiento:** Resulta especialmente crítico el fallo por cargas de viento en un ventanal que deba albergar equipos sensibles que deban funcionar continuamente independientemente de las condiciones meteorológicas; por ejemplo, torres de control de tráfico aéreo o un centro de cómputos de una compañía de servicios.

No es posible tipificar de forma cerrada los ensayos a realizar en un túnel aerodinámico, ya que depende de las formas y de una gran variedad de requisitos. Sin embargo se pueden citar algunos de los que se realizan con mayor frecuencia.

- Edificios altos rodeados por otras edificaciones también altas, los cuales producen un efecto conocido como *“interferencia entre edificaciones”*. El estudio incluye las áreas peatonales próximas.
- Cubiertas y revestimientos de edificios en los cuales las cargas aerodinámicas gobiernan o condicionan el diseño, como en el caso de estadios. En estos casos, resulta importante además la configuración fluida alrededor del edificio con el propósito de estimar los efectos sobre los peatones, la operatividad de los sistemas de ventilación, calefacción y aire acondicionado, etc.
- Ensayos de puentes o de vehículos sobre puentes, para medir las vibraciones inducidas o ver cómo puede afectar la seguridad de los vehículos que circulan.
- Estructuras especiales como plataformas marinas, esculturas, monumentos, estaciones de radar, techos de estaciones de servicio, etc.
- Ensayos para evaluar las condiciones de ventilación de edificios.
- Acumulación de nieve en tejados de geometría poco usual.
- Amplificación de los efectos del viento y modificación del flujo debido a obstáculos naturales (cerros, gargantas, etc)
- Ensayos de edificios y entornos industriales en los que se generan productos contaminantes, para asegurar la dispersión adecuada de las materias nocivas o simplemente molestas.
- Entornos urbanos, con el propósito de diseñar estrategias para combatir la contaminación atmosférica local, etc.

Resumen de los trabajos a terceros realizados por el LAyF – UTN FRH

FECHA CONVENIO	EMPRESA	TRABAJO	ESTADO
 OCTUBRE 2000	METAL SILENS S.A.	Medición de caudal de gases y emisión de masa de contaminantes	FINALIZADO
MARZO 2002	MANUEL MUÑOZ SAIZ	 Medición de fuerzas y momentos aerodinámicos sobre un modelo de fuselaje y modelización numérica (T1)	FINALIZADO
JUNIO 2002	MANUEL MUÑOZ SAIZ	Determinación de cargas aerodinámicas sobre un modelo de fuselajes con aletas (T2)	FINALIZADO 

JULIO 2002	SCHÄFER S.A.	Diseño del Sistema de Refrigeración por Aire de una Cortadora de Césped	FINALIZADO
JULIO 2002	MANUEL MUÑOZ SAIZ	Sustentación de un diseño alternativo de empenaje vertical (T3)	FINALIZADO
AGOSTO 2002	MANUEL MUÑOZ SAIZ	Análisis de un perfil aerodinámico (T4)	FINALIZADO
SEPTIEMBRE 2002	CATINARI HNOS. E HIJO S.R.L.	Diseño del sistema de refrigeración por aire de un motor eléctrico	FINALIZADO
OCTUBRE 2002	MANUEL MUÑOZ SAIZ	Estudio de un fuselaje con ranuras (T2 - Anexo)	FINALIZADO
NOVIEMBRE 2002	SCHÄFER S.A.	Diseño del Sistema de Refrigeración por Aire de una Bordeadora de Césped	FINALIZADO
NOVIEMBRE 2002	MANUEL MUÑOZ SAIZ	Estudio aerodinámico de un fuselaje ovoide sin aletas (T5)	FINALIZADO
NOVIEMBRE 2002	MANUEL MUÑOZ SAIZ	Estudio aerodinámico de un fuselaje ovoide con aletas (T5 - Anexo)	PENDIENTE
NOVIEMBRE 2002	MANUEL MUÑOZ SAIZ	Análisis aerodinámico de un nuevo modelo de pelota de golf (T6)	FINALIZADO
MARZO 2003		Determinación del espesor de película de aceite SAE 15W	FINALIZADO
JULIO 2003	MANUEL MUÑOZ SAIZ	Análisis de un perfil aerodinámico (T4 - Anexo)	FINALIZADO
SEPTIEMBRE 2003	MANUEL MUÑOZ SAIZ	Estudio Aerodinámico de un captador de Energía Eólica (T8)	EN PROCESO

