

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO INGENIERIA MECANICA

Profesor Patrocinante:
Sr. Frank Tinapp D.
Profesor Co-Patrocinante:
Sr. Emilio Dufeu D.

SISTEMA PROPULSOR DE TÚNEL DE VIENTO

IVO CRISTIÁN CABRERA CORREA

Informe de Memoria de Título
Para optar al Título de

Ingeniero Civil Mecánico

Concepción 25, Septiembre 2006

SUMARIO

El siguiente informe forma parte de un esfuerzo conjunto de alumnos y académicos de la Universidad de Concepción junto con el apoyo de alumnos extranjeros provenientes de la Universidad de Delft, para el diseño y futura fabricación y puesta en marcha de un túnel de viento de circuito cerrado de baja velocidad.

El futuro túnel de viento será utilizado para la docencia e investigación de nuevos proyectos como el UAV que se encuentra en etapa de desarrollo por el departamento de Ingeniería de la Universidad de Concepción. Este túnel formara parte importante del futuro laboratorio de la carrera de Ingeniería Civil Aeroespacial de la Universidad de Concepción.

El túnel de viento ó túnel aerodinámico en ingeniería, es una herramienta de investigación desarrollada para ayudar en el estudio de los efectos del movimiento del aire alrededor de los objetos sólidos. Con este aparato se simulan las condiciones experimentadas por el objeto en la situación real.

En el túnel de viento, el objeto permanece estacionario mientras se fuerza el paso del aire ó gas por alrededor de el. Se utiliza para estudiar los efectos del movimiento del aire en objetos como aviones, naves espaciales, misiles, automóviles, edificios, puentes, generadores eólicos, etcétera, etcétera. Resumidamente, el aire se sopla ó aspira por medio de un conducto equipado con una ventana y otros aparatos en los que los modelos o formas geométricas se montan para su estudio. Después se utilizan varias técnicas para estudiar el flujo de aire real alrededor de la geometría y la compara con los resultados teóricos, que también deben tener en cuenta el Número de Reynolds y el Número Mach para su régimen de funcionamiento.

Como precursores de los túneles de viento los hermanos Wright, su mayor logro lo obtuvieron no tanto en el desempeño de las alas de acuerdo a su diseño, sino que lograron optimizar las hélices para tener un desempeño más eficiente.

Para el desarrollo del proyecto del túnel de viento es necesario realizar una serie de estudios de los distintos componentes que permiten el correcto funcionamiento del túnel. Es por esto que nace la necesidad de estudiar el sistema de propulsión que permitirá generar el tan deseado “viento” para el estudio de los distintos dispositivos en la sección de prueba del túnel.

Debido a los requerimientos de velocidad necesarios en la sección de prueba del túnel de viento será necesario realizar un análisis para escoger el mejor sistema de propulsión.

En un principio será necesario introducirse en el mundo de los ventiladores para conocer sus características y aplicaciones. Una vez determinado el tipo de ventilador será necesario conocer las exigencias a las cuales el ventilador deberá trabajar.

Luego en un proceso de diseño se analizarán las mejores opciones de montaje para uno y dos ventiladores axiales. Se realizará una comparación cualitativa y cuantitativa que permitirá escoger el diseño óptimo del montaje a utilizar.

Con el sistema ya escogido será necesario especificar el ventilador que se ajuste más a los requerimientos y plantear como podrá alcanzar el punto de operación deseado con el ventilador escogido.

INDICE

NOMENCLATURA	6
INTRODUCCIÓN	7
1. CLASIFICACION DE LAS MAQUINAS IMPULSORAS DE GASES	8
1.1 Tipos de Ventiladores Axiales:	8
1.2. Comparación entre ventiladores de flujo axial	10
2. CARACTERISTICAS DE UN VENTILADOR AXIAL	11
2.1 Partes de un Ventilador Axial	11
2.2 Aletas direccionadoras de flujo o Guide Vanes	12
2.3. Forma de las Aletas guías	14
2.4. Presión estática producida por un Ventilador Vaneaxial	14
2.5. Número de aspas de un ventilador	15
2.6. Ancho de las aspas	15
2.7. Número de Guide Vanes	15
2.8. Rendimiento de Ventiladores de Flujo axial	16
2.9. Diámetro del Hub en ventiladores con aletas guía	16
2.10. Diámetro de la hélice en Ventiladores Vaneaxial	16
2.11. Influencia del espacio entre la punta de las aspas y la carcaza del ventilador	17
2.12. Nivel de ruido	17
3. MÉTODOS PARA IMPULSAR UN VENTILADOR	19
3.1. Tipos de motores eléctricos para impulsar ventiladores	20
3.2 Tipos de transmisión	21
4. TUNEL DE VIENTO COMO SISTEMA DE FLUJO DE AIRE.	22
4.1. Características de un Sistema cerrado.	23
4.2. Curva de Presión	24
4.3. Estabilidad	26
4.4. Curvas de Eficiencia, nivel de ruido y BHP.	28

5. MÉTODOS DE CONTROL DEL VENTILADOR	29
6. SELECCIÓN PRELIMINAR DEL SISTEMA DE PROPULSIÓN	32
7. OPCIONES DE PROPULSIÓN	35
7.1. Ventiladores axiales consultados	36
7.2. Diseño de las opciones de propulsión	38
7.2.1. Análisis Mediante Fluent	38
7.2.2. Análisis Mediante ecuaciones empíricas	39
7.3. Tipos de montaje para un ventilador axial	43
7.4. Tipos de montaje para dos Ventiladores Axiales	50
8. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE PROPULSIÓN	56
9. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA SELECCIONADO	60
9.1. Selección del Ventilador	65
CONCLUSIONES Y DISCUSIONES	70
BIBLIOGRAFÍA	72
ANEXOS	73