

ENSAYO SOBRE VENTILADOR RADIAL

Por:

Franco Araya Saavedra

Profesores:

Cristóbal Galleguillos

Tomas Herrera

Escuela de ingeniería Mecánica

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

2020

Índice de contenido

Índice de contenido	2
Índice de gráficos	3
1 Introducción	4
1.1 objetivos Generales.....	4
1.1.1 Objetivos específicos	4
2 Trabajo en Laboratorio	4
3 Valores obtenidos experimentalmente y cálculos	5
3.1 conversión de la Pe_4	5
3.2 Valores Calculados	5
4 Graficas y análisis del ventilador	6
4.1 Potencia vs Caudal.....	7
3.2 Rendimiento vs Caudal	7
5 Conclusión.....	8

Índice de gráficos

Tabla 1: Datos obtenidos de la experiencia de laboratorio	5
Tabla 2: conversión de mmca a Pa	5
Tabla 3: Valores obtenidos de los cálculos solicitados	5
Gráfico 1: Grafica de presión vs Caudal	6
Gráfico 2: Grafica de potencia eléctrica vs Caudal	7
Gráfico 3: Grafica de Rendimiento vs Caudal	7

1 introducción

En el presente informe se trabajará y analizara un ventilador radial, del cual se sacarán datos experimentales y también se hará cálculos de presión, caudal, velocidades, potencia y rendimiento.

1.1 Objetivo general

- Determinar el comportamiento de un ventilador radial

1.1.1 Objetivos específicos

- Generar y analizar las curvas de diferencial de Presión, su potencia y su rendimiento para hacer una descripción del ventilador estudiado

2 Trabajo en laboratorio

Hacer un reconocimiento del dispositivo de ensayo. Poner en marcha la instalación, con la descarga totalmente abierta. Luego de inspeccionar los instrumentos y su operación y esperar que se estabilice su funcionamiento, tome las siguientes mediciones:

- P_e presión diferencial [mmH₂O]
- n_x velocidad del ventilador [rpm]
- t_a temperatura ambiente [°C]
- t_d temperatura de descarga [°C]
- W_1 , W_2 Potencia eléctrica, método 2 wat. [kW]

Finalizadas estas, estrangular la descarga colocando un disco con una abertura menor.

El procedimiento se repite hasta colocar el disco menor y luego tapar totalmente la descarga. La presión atmosférica, [mmHg], se mide al inicio del ensayo.

3 Valores obtenidos experimentalmente y cálculos

Hecho el trabajo en laboratorio para la obtención de datos, se obtiene la siguiente tabla de valores experimentales medidos.

VALORES MEDIDOS							
	nx	Pe4	ta	td	W ₁	W ₂	P _{atm}
	[rpm]	[mmca]	[°C]	[°C]	[kW]	[kW]	[mmHg]
1	1831	5	21	23	0,44	0,82	758,8
2	1845	30	22	23	0,34	0,7	758,8
3	1867	45	22	23	0,19	0,56	758,8
4	1867	48,5	21	23	0,14	0,52	758,8
5	1871	57	21,5	23	0,11	0,49	758,8

TABLA 1 DATOS OBTENIDOS DE LA EXPERIENCIA EN LABORATORIO

3.1 Conversión de la Pe4

Dado los valores de Pe4 en [mmca] se debe hacer la conversión a [Pa] por lo cual, se obtienen los siguientes valores.

	Pe4	Pe4
	[mmca]	[Pa]
1	5	49
2	30	294
3	45	441
4	48,5	475,3
5	57	558,6

TABLA 2 CONVERSIÓN DE MMCA A PA

3.2 Valores calculados

Con los datos obtenidos experimentalmente se obtienen los siguientes cálculos realizados en planilla de Excel

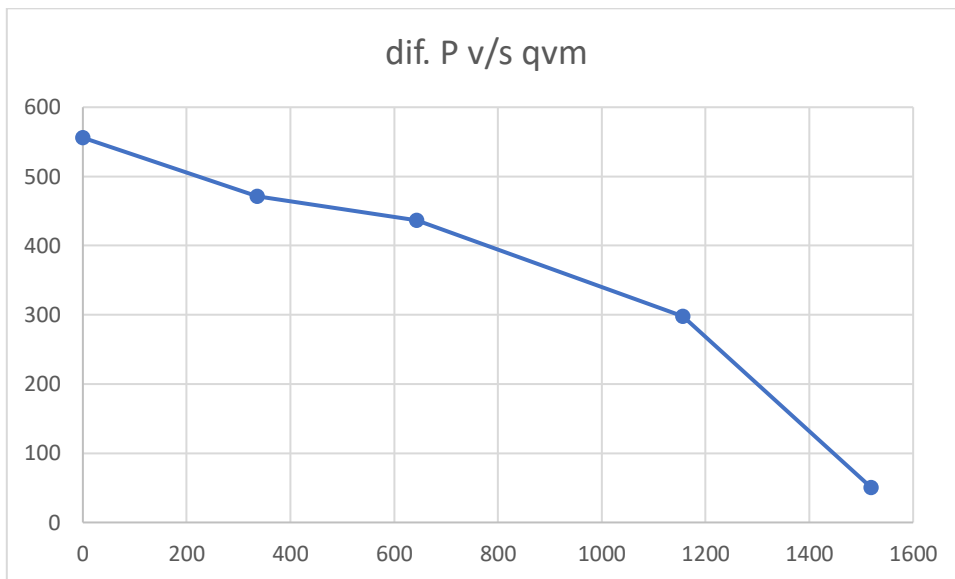
Valores Calculados							
	qvm	dif. P	V1	p med	Ne	Nh	rend. Global
	[m3/h]	[Pa]	[m/s]	[kg/m3]	[kW]	[kW]	[%]
1	0	555,995	0	1,197929	1,26	0	0
2	335,879	471,585	1,320	1,196	1,04	0,0440	6,7830
3	643,374	436,620	2,528	1,196	0,75	0,0780	10,4041
4	1155,972	297,900	4,543	1,198	0,66	0,0957	9,0100
5	1519,310	50,360	5,970	1,197	0,6	0,0213	1,6300

TABLA 3 VALORES OBTENIDOS DE LOS CÁLCULOS SOLICITADOS

De donde se calculó las siguientes Variables:

- Diferencial de Presión: $\Delta P = P_{e4} + 0,263 * \frac{V_1^2}{2} * \rho_{media} [Pa]$
- Caudal: $q_{vm} = \alpha * s_5 * \sqrt{\frac{2 * P_{e4}}{\rho_{05}}} \left[\frac{m^3}{s} \right]$
- Velocidad Aire: $V_1 = \frac{q_{vm}}{s_1} \left[\frac{m}{s} \right]$
- Densidad Media $\rho_{media} = \frac{\rho_{00} + \rho_{04}}{2} \left[\frac{kg}{m^3} \right]$
- Potencia Eléctrica: $N_{elec} = W_1 + W_2 [kW]$
- Potencia hidráulica: $N_h = q_{vm} * \Delta P [W]$
- Rendimiento global: $\eta_{gl} = \frac{N_h * 100}{N_{elec}} [\%]$

4 Gráficas y Análisis del Ventilador



GRAFICA 1 GRAFICA DE PRESIÓN VS CAUDAL, CON CAUDAL EN EL EJE X

Dada la grafica resultante, se puede notar el comportamiento normal del ventilador, considerando que su principal función se basa en lograr superar la perdida de presión total. Dado que el ventilador parte en un estado en el cual no se tiene flujo(abertura cerrada)se tendrá que partir de una alta presión y a medida que dicha abertura se va abriendo, se genera una baja de la presión hasta lograr el mínimo posible cuando la abertura se encuentre totalmente abierta para que el caudal salga con dicha presión.

El ventilador que presenta es uno de tipo radial en donde el aire es impulsado por una turbina que lo aspira por el centro y lo expulsa a través de sus álabes. Así pues el aire entra al alabe de forma paralela a su eje y sale en dirección perpendicular al mismo, es decir en la dirección de un radio (a esta dirección del aire se le debe su nombre)

4.1 Potencia vs Caudal

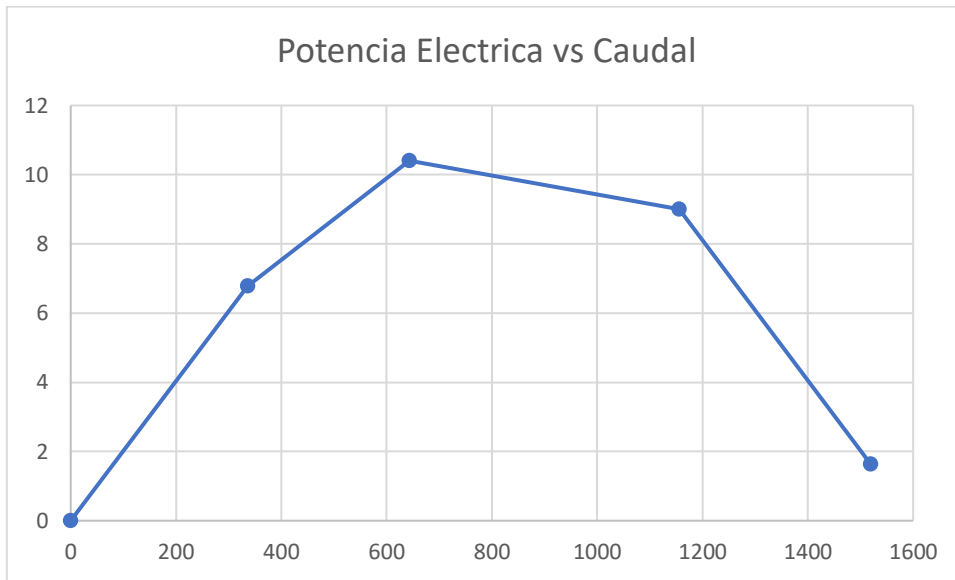


GRÁFICO 2 GRAFICA DE POTENCIA VS CAUDAL

En este caso se puede ver en la grafica que su mayor potencia se da a las 1500[m³/2] con una potencia cercana a 1.3[kW].

La potencia del eje es un porcentaje de su potencia eléctrica medida, ya que como toda máquina, el ventilador presentara perdidas de potencia por conceptos de utilización de sus componentes electrónicos, por las pérdidas propias que genera el motor y pérdidas generadas por calor principalmente.

4.2 Rendimiento Vs Caudal

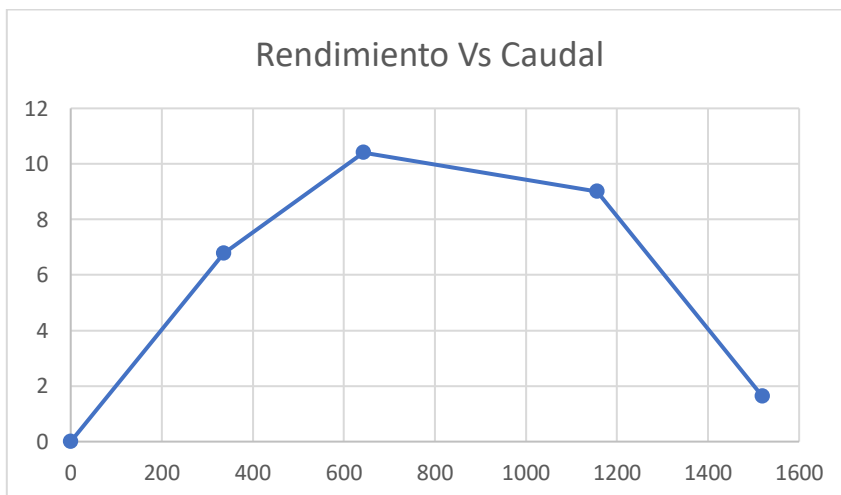


GRÁFICO 3: GRAFICO DE RENDIMIENTO VS CAUDAL

5 Conclusiones

Dado los resultados obtenidos se conoce que el ventilador trabajado es de tipo radial, con un funcionamiento que está dentro de los parámetros normales del tipo de ventilador de su tipo y con sus curvas dentro de dichos parámetros.