

ESCUELA DE
INGENIERÍA MECÁNICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Informe Laboratorio de Máquinas: Ensayo de un ventilador radial

Laura Constanza Salinas Pizarro
Escuela de Ingeniería Mecánica
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
laura.salinas.p@gmail.com

11 de diciembre de 2020

Índice

1. Objetivo.	3
2. Trabajo de laboratorio.	3
3. Informe.	3
3.1. Tabla de valores medidos.	3
3.2. Fórmulas.	4
3.3. Tabla de valores calculados.	5
3.4. Gráficos.	5

1. Objetivo.

Determinar el comportamiento de un ventilador radial.

2. Trabajo de 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_{e4} presión diferencial [mm_{H_2O}].

* n_x velocidad del ventilador [rpm].

* t_a temperatura ambiente [$^{\circ}C$].

* t_d temperatura de descarga [$^{\circ}C$].

* 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, [mm_{Hg}], se mide al inicio del ensayo.

3. Informe.

3.1. Tabla de valores medidos.

VALORES MEDIDOS							
	n_x	P_{e4}	t_a	t_d	W_1	W_2	P_{atm}
	[rpm]	[mmca]	[$^{\circ}C$]	[$^{\circ}C$]	[kW]	[kW]	[mm _{Hg}]
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

3.2. Fórmulas.

Caudal:

$$q_{vm} = \alpha * s_5 * \left(\frac{2 * P_{e4}}{\rho_{05}} \right)^{1/2} [m^3/s] \quad (1)$$

DATOS		
D ₅	D ₅ /D ₄	α
[mm]	[-]	[-]
00	00	0.600
90	0.15	0.6025
120	0.2	0.604
180	0.3	0.611
300	0.5	0.641

P_{e4} en [Pa] en todas las fórmulas.

Diferencia de presión:

$$\Delta P = P_{e4} + 0,263 * \frac{V_1^2}{2} * \rho_{medio} [Pa] \quad (2)$$

Velocidad del aire:

$$V_1 = \frac{q_{vm}}{S_1} [m/s] \quad (3)$$

con: S₁ = 0,070686 [m²]

Potencia eléctrica:

$$N_{elec} = W1 + W2 [kW] \quad (4)$$

Potencia hidráulica:

$$N_h = q_{vm} * \Delta P [kW] \quad (5)$$

Rendimiento global:

$$N_{gl} = \frac{N_h * 100}{N_{elec}} [\%] \quad (6)$$

Corregir los valores respecto a la velocidad.

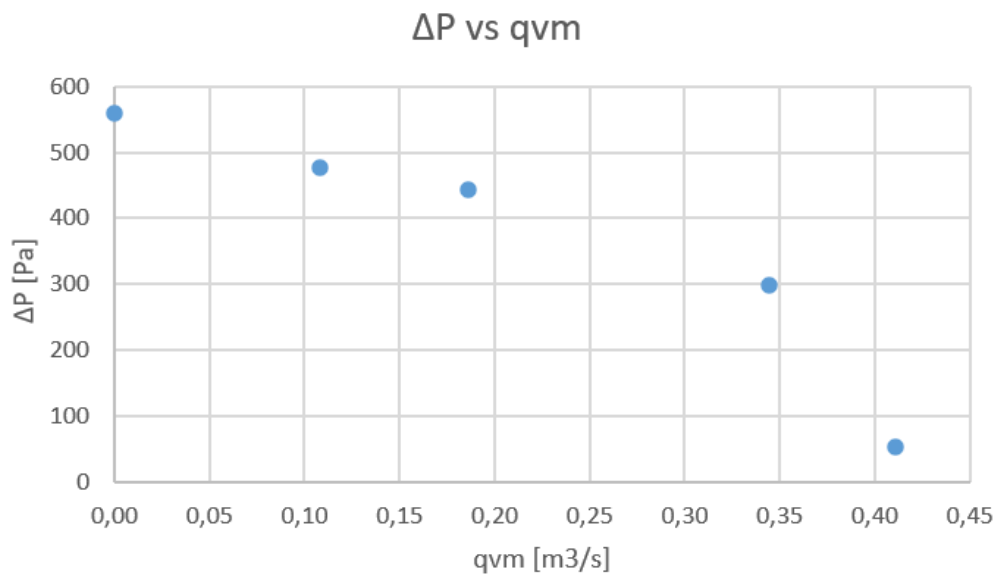
3.3. Tabla de valores calculados.

VALORES CALCULADOS							
	qvm	ΔP	V1	ρ_{med}	Ne	Nh	η_{gl}
	[m3/s]	[Pa]	[m/s]	[kg/m3]	[kW]	[kW]	[%]
1	0,41104	52,2379	5,8150	1,1956	1,26	0,0215	1,7041
2	0,34480	298,2839	4,8780	1,1950	1,04	0,1028	9,8893
3	0,18588	442,5947	2,6297	1,1959	0,75	0,0823	10,9695
4	0,10825	475,8685	1,5314	1,1981	0,66	0,0515	7,8048
5	0	558,6000	0	1,1976	0,6	0	0

3.4. Gráficos.

Trace los siguientes gráficos:

3.4.1 Curva ΔP - q_{vm}



3.4.1.1.¿Qué tipo de ventilador es? Descríbalo con detalle.

Es un ventilador radial, que tiene los álabes curvados hacia adelante, el cual está conectado a un motor a través de una transmisión.

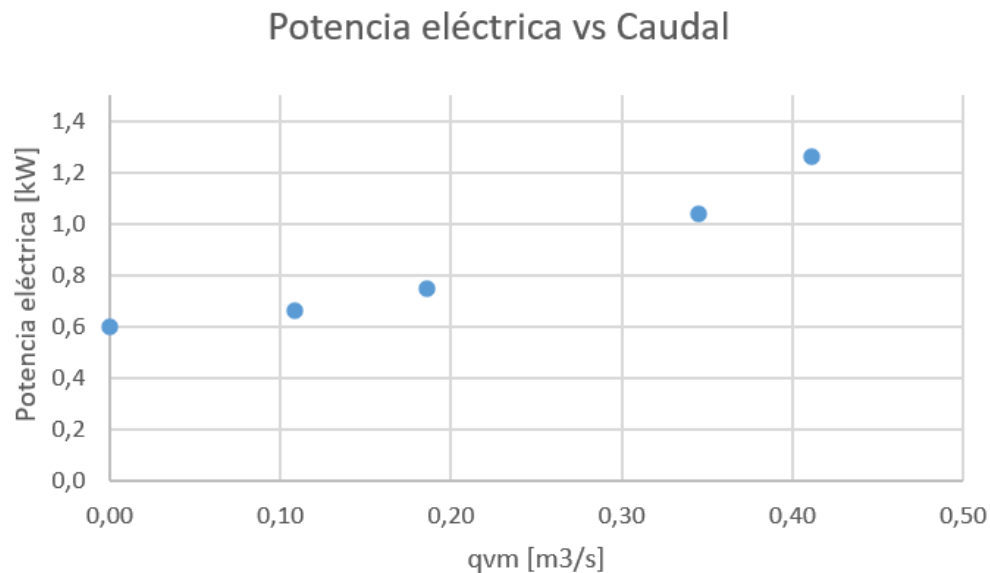
Este ventilador tiene un fuelle el cual es el encargado de amortiguar las vibraciones, y a continuación de este fuelle se pasa de una sección rectangular a una sección circular. Dentro de esta sección circular se encuentran unas placas cruzadas las cuales disminuyen las turbulencias del aire.

Finalmente se tiene una sección divergente, en un ángulo de 7° , que termina en una parte cilíndrica.

3.4.1.2.¿Las curvas tiene la forma esperada para ese tipo de ventilador?

Las curvas si tienen la forma esperada en este tipo de ventilador, ya que a medida que va disminuyendo el caudal en la salida del ventilador, mayor va siendo el valor de la presión que se genera en esa sección.

3.4.2.Curva de potencia eléctrica vs caudal



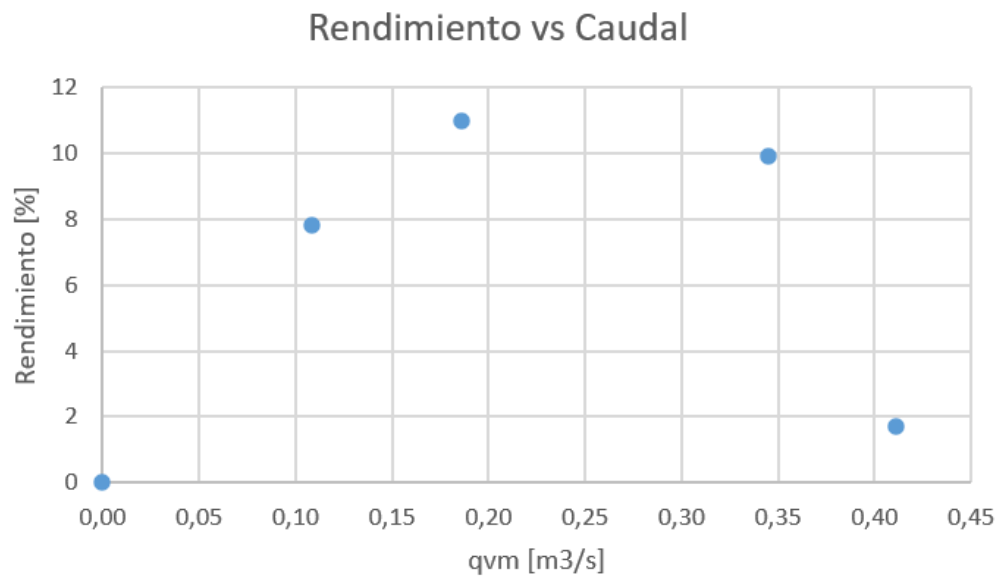
3.4.2.1.¿Cuál es la potencia máxima consumida?

El valor de la potencia máxima consumida es de 1,26 [kW].

3.4.2.2.¿Cuál es su posible potencia en el eje?

La posible potencia en el eje va a corresponder a la multiplicación entre el momento en el eje y la velocidad de giro del eje.

3.4.3. Curva de rendimiento vs caudal.



3.4.3.1. ¿Cuál es el punto de óptimo rendimiento?

El punto de rendimiento óptimo corresponde al mayor valor alcanzado en la curva, por lo que en este caso correspondería a un 10,96 %.