

ESCUELA DE  
INGENIERÍA MECÁNICA



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE  
VALPARAÍSO

# ENSAYO VENTILADOR RADIAL

Alumno: Carlos Aguilar Pinto

Asignatura: ICM557-3

Fecha: 04/12/2020

Profesores: Cristóbal Galleguillos Ketterer

Tomas Herrera Muñoz

## Contenido

<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>II</b>
<b>OBJETIVOS.</b>	<b>III</b>
<b>ECUACIONES.</b>	<b>III</b>
<b>TABLA DE VALORES Y DATOS.</b>	<b>IV</b>
<b>DESARROLLO.</b>	<b>V</b>
TABLA VALORES CALCULADOS.	V
GRAFICO $\Delta P - qvm$	VI
¿QUÉ TIPO DE VENTILADOR ES?	VI
¿LAS CURVAS TIENEN LA FORMA ESPERADA PARA ESE TIPO DE VENTILADOR?	VI
CURVA DE POTENCIA ELÉCTRICA VS CAUDAL.	VII
¿CUÁL ES LA POTENCIA MÁXIMA CONSUMIDA?	VII
¿CUÁL ES SU POSIBLE POTENCIA EN EL EJE?	VII
CURVA RENDIMIENTO VS CAUDAL.	VIII
¿CUÁL ES EL PUNTO ÓPTIMO DE RENDIMIENTO?	VIII
<b>CONCLUSIÓN.</b>	<b>IX</b>
<b>REFERENCIAS.</b>	<b>X</b>

## **Introducción.**

En el presente informe se trabajará con un ventilador radial, ocupado para el movimiento de grandes masas de aire, con la principal diferencia de que trabaja a bajas presiones.

Existen distintos tipos de ventiladores según lo que se requiere bajo las necesidades del usuario, en este informe se medirán datos en condiciones de ensayo, donde se variaran parámetros finales para poder obtener información sobre este ventilador.

## Objetivos.

Determinar el comportamiento de un ventilador radial.

## Ecuaciones.

*Ecuación 1: Caudal*

$$q_{vm} = \alpha * S_5 * \left( \frac{2 * P_{e4}}{\rho_{05}} \right)^{\frac{1}{2}} \left[ \frac{m^3}{s} \right]$$

*Ecuación 2: Diferencia de presión*

$$\Delta P = P_{e4} + 0.263 * \frac{V_1^2}{2} * \rho_{medio} [Pa]$$

*Ecuación 3: Velocidad del aire*

$$V_1 = \frac{q_{vm}}{S_1} \left[ \frac{m}{s} \right]$$

*Ecuación 4: Potencia eléctrica*

$$N_{elec} = W_1 + W_2 [KW]$$

*Ecuación 5: Potencia hidráulica*

$$N_h = q_{vm} * \Delta P [W]$$

*Ecuación 6: Rendimiento global*

$$N_{gl} = \frac{N_h * 100}{N_{elec}} [\%]$$

*Ecuación 7: Factor de corrección*

$$\left( \frac{n_{media}}{n_x} \right)^{1,2,3} [-]$$

## Tabla de valores y datos.

VALORES MEDIDOS							
	$n_x$	$P_{e4}$	$t_a$	$t_d$	$W_1$	$W_2$	$P_{atm}$
	[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

Ilustración 1: Tabla valores medidos ensayo.

DATOS		
$D_5$	$D_5/D_4$	$\alpha$
[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

Ilustración 2: Datos diámetros de salida ensayo.

## Desarrollo.

Tabla valores calculados.

$q_{vm}$	$\Delta P$	$V1$	$\rho_{med}$	Ne	Nh	$\eta_{gl}$
$m^3/h$	Pa	m/s	$Kg/m^3$	kW	kW	%
1478,45512	54,3078319	5,80994791	1,195768	1,26	0,02230325	1,77009903
1243,75945	297,762234	4,88765436	1,19762	1,04	0,1028735	9,89168248
669,95426	442,090419	2,63274772	1,1963248	0,75	0,08227232	10,9696429
387,9861	475,666625	1,52468546	1,19932184	0,66	0,05126446	7,7673417
0	558,6	0	1,19731685	0,6	0	0

## Grafico $\Delta P - q_{vm}$

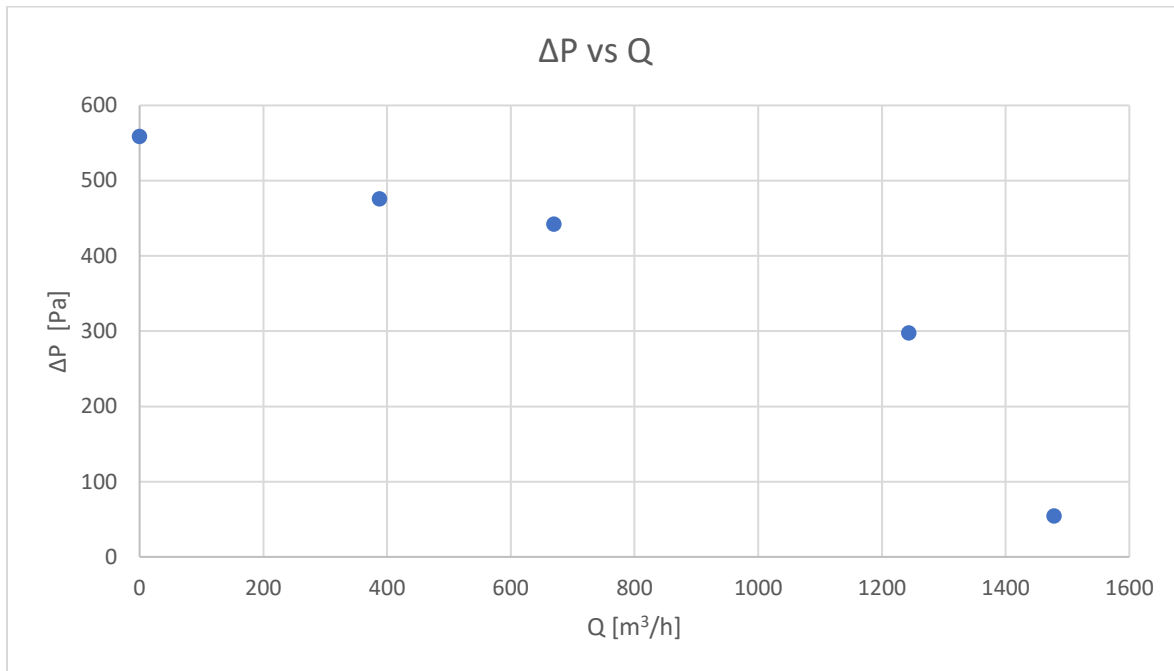


Ilustración 3: Grafico variación de presión vs caudal.

### ¿Qué tipo de ventilador es?

Es un ventilador de tipo radial con desplazamiento negativo, el cual se encarga de mover aire aspirado hacia la zona de descarga.

El movimiento de la máquina es suministrado por un motor eléctrico, que transmite el movimiento mediante una correa. Para el amortiguamiento de las vibraciones se tiene un fuelle que absorbe las vibraciones para luego terminar en una sección larga circular con una terminación convergente para controlar el flujo.

### ¿Las curvas tienen la forma esperada para ese tipo de ventilador?

Las curvas comparadas con los datos obtenidos en clase concuerdan totalmente, se puede suponer que el ventilador ensayado tiene el comportamiento esperado.

Podrían surgir leves variaciones, pero se pueden tomar despreciables debido a factor de cálculo humano.

## Curva de potencia eléctrica vs caudal.

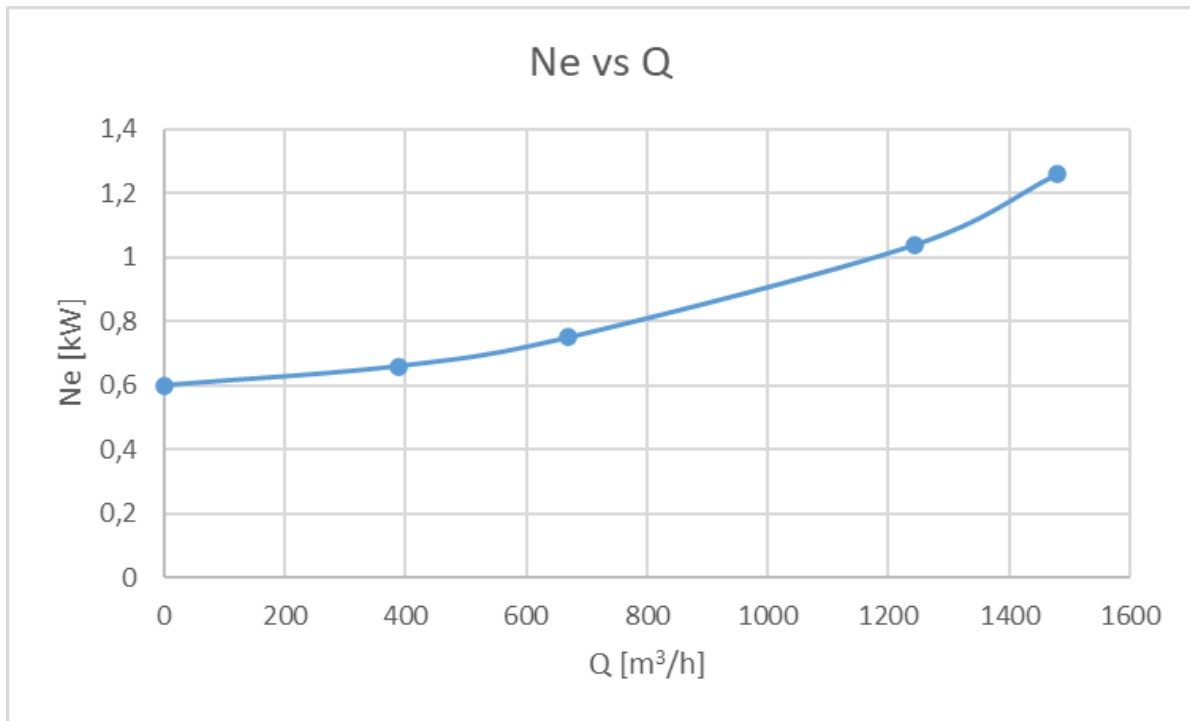


Ilustración 4: Grafico potencia eléctrica vs caudal.

### ¿Cuál es la potencia máxima consumida?

La potencia máxima consumida vista en el grafico se obtiene cerca de los  $1500 \text{ m}^3/\text{h}$  que serían aproximadamente  $1.26 \text{ kW}$

### ¿Cuál es su posible potencia en el eje?

La potencia en el eje del ventilador es menor a la medida por lo medidores debido a las perdidas que se producen, por ello se consideran las perdidas que se tienen en el motor y las perdidas que genera la correa de distribución.

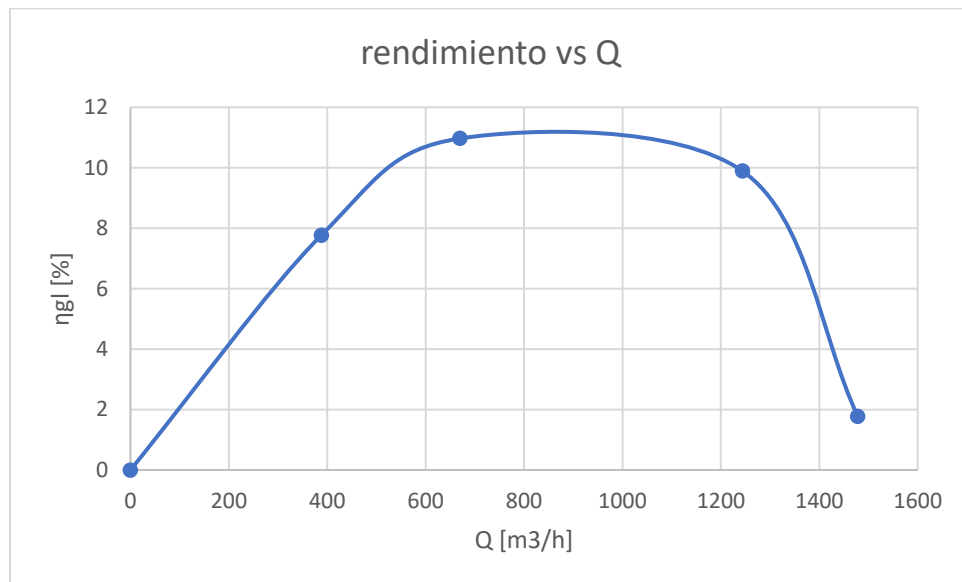
Los motores eléctricos poseen una eficiencia del 90% *aprox* y la transmisión por correa ronda valores entre 90% – 95% (se tomará valor intermedio) por lo que podemos decir que la eficiencia al punto será de 83.25% de eficiencia. Con esta eficiencia calculada podemos tomar la potencia del eje en cada una de las mediciones.



Potencia eje
kW
1,04895
0,8658
0,624375
0,54945
0,4995

*Ilustración 5: Tabla potencia eje.*

## Curva rendimiento vs caudal.



*Ilustración 6: Gráfico rendimiento vs caudal.*

## ¿Cuál es el punto óptimo de rendimiento?

El punto de óptimo rendimiento se puede visualizar en el gráfico obtenido entre los 800 – 1000  $m^3/h$  con un rendimiento aproximado máximo de 11%. Este valor es bastante cercano al valor obtenido por tabla y bastante plausible.

## **Conclusión.**

El ventilador ensayado mostro un comportamiento igual a lo esperado, así también se pudo observar las variaciones que iba obteniendo cuando se iban cambiando los parámetros del ensayo.

Mediante perdidas calculadas mediante laboratorio y aproximadas se pudo obtener la potencia que recibe el eje al final, se pudieron comparar datos como la presiones, rendimiento y potencia en función del caudal de salida que viene siendo el parámetro que fuimos variando.

## **Referencias.**

Apuntes de turbomáquinas profesor Ramiro Mege.