



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE  
VALPARAÍSO

## Ensayo N°9

# Laboratorio de Máquinas: “Comportamiento compresor de tornillo”

Felipe Andres Olivares Acevedo  
Escuela de Ingeniería Mecánica  
Profesor: Cristóbal Galleguillos Ketterer  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

14 de diciembre del 2020

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2. Desarrollo</b>	<b>4</b>
2.1. Descripción del proceso . . . . .	4
2.2. Formulas . . . . .	5
2.3. Valores medidos . . . . .	6
2.4. Valores Calculados . . . . .	6
<b>3. Resultados y Gráficas</b>	<b>7</b>
3.1. Gráfico de Caudales . . . . .	7
3.2. Valores Fabricante . . . . .	7
<b>4. Conclusiones</b>	<b>9</b>

## **1. Introducción**

El objetivo de este informe es analizar el comportamiento del compresor de tornillo como máquina de una instalación industrial. Además se debe determinar la capacidad a distintas presiones.

## 2. Desarrollo

### 2.1. Descripción del proceso

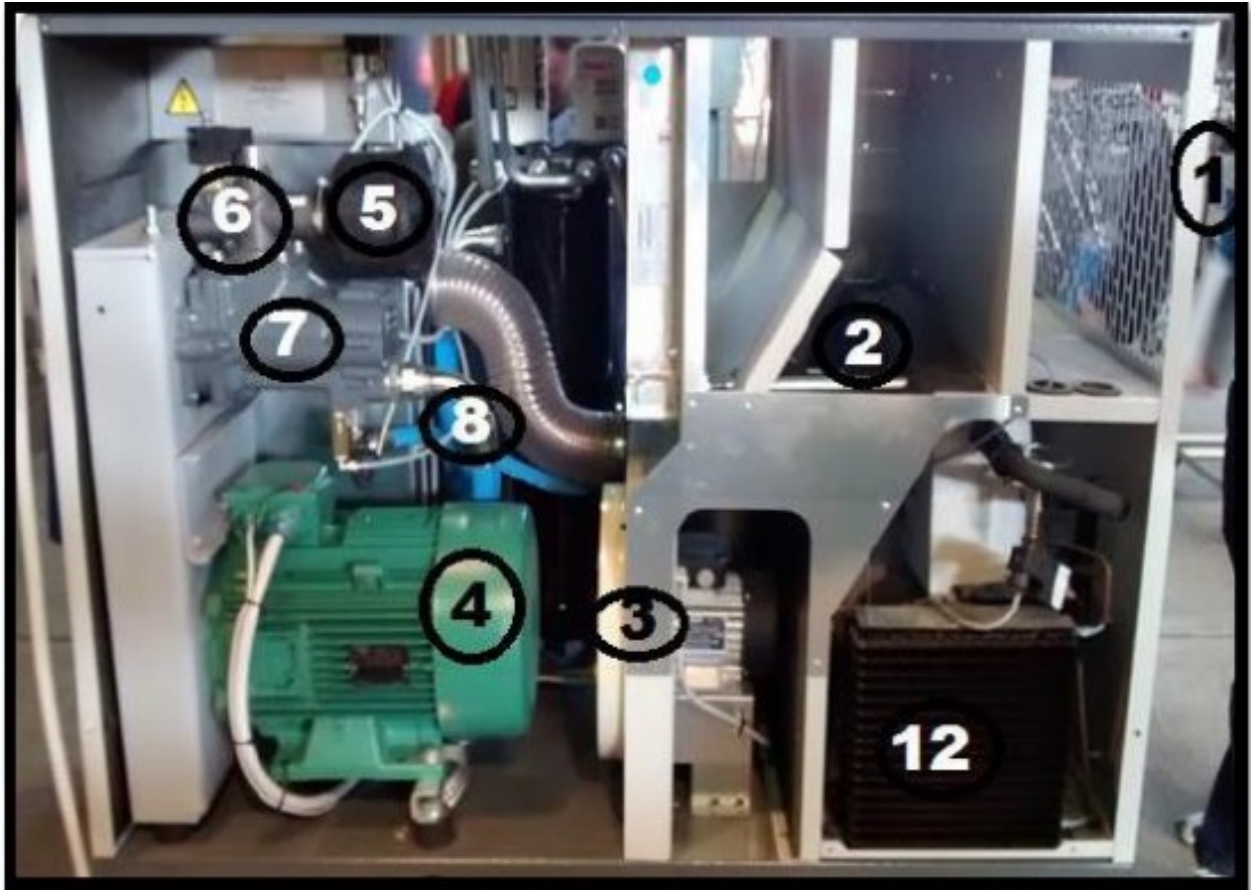


Figura 1: Esquema

El sistema de presión se encuentra dentro de un contenedor, el cual tiene una abertura zona 1 en donde hace el ingreso el aire a una primera cámara en donde la zona 2 hace la función de filtrar las partículas sólidas.

En la zona dos el aire baja hasta hacer ingreso al ventilador en la zona 3 el cual nos permite hacer ingreso el aire a la siguiente cámara para ser comprimido, también enfría el motor eléctrico de la zona 4.

El motor eléctrico de la zona 4 está conectado a una polea y a través de una correa se transmite hacia el compresor, este juego de poleas actúa como multiplicador de velocidad. El aire hace ingreso a través del filtro de la zona 5 luego sigue hasta pasar por la válvula de la zona 6 la cual es regulada a través del panel y finalmente llega al compresor de tornillo de la zona 7, en donde pasa a través de los tornillos comprimiéndose.

Finalmente comienza su salida en las mangueras de la zona 8 el cual va contaminado con aceite por lo tanto pasa a través del filtro y posteriormente al separador centrifugo el cual entra aire de forma tangente, lo que provoca que el aire gire y al ser más denso las partículas del aceite por efecto centrifugo se golpean con las paredes y chorrean hacia abajo, siguiendo por su camino vuelve a entrar a un segundo filtro para luego hacer ingreso al radiador donde el aire se enfría para luego llegar al sistema frigorífico de la zona 12 el cual entra en contacto con un líquido refrigerante que lo enfría de tal manera que la humedad se condensa. El aire se dirige de esta manera al estanque acumulador propio del sistema de presión.

## 2.2. Formulas

Capacidad:

$$V = 8,62 * \alpha * S * T_a * \sqrt{\frac{H}{T * P_a}}$$

Donde:

V:	Capacidad, caudal de aire libre [m <sup>3</sup> /h]
$\alpha = 0,600$	coeficiente de caudal del diafragma
S:	sección del orificio del diafragma en [cm <sup>2</sup> ], el diámetro del orificio es de 22 [mm]
Ta:	temperatura absoluta de aspiración del compresor [K]
T:	Temperatura absoluta del estanque de baja presión [K]
H:	presión en el manómetro diferencial [cm <sub>agua</sub> ]
Pa:	presión barométrica [cm <sub>agua</sub> ]

### 2.3. Valores medidos

P.Des	Veloc.	Temp Amb	Hum. Amb.	Temp Desc.	Punto Rocio	Temp. EBP	Pres. EBP	Corriente	Caudal	Pres. Atm
$p_d$	n	$t_{amb}$	$H_{amb}$	$t_{desc}$	PRP	$t_{EBP}$	$\Delta h$	I	Q	$P_{atm}$
[bar]	[rpm]	[°C]	%	[°C]	[°C]	[°C]	[mm <sub>ca</sub> ]	[A]	[%]	[mm <sub>H<sub>2</sub>O</sub> ]
5,5	4315	18	59,4	73	4	20	476	17	98	759,5
6	4350	19	58,9	73	4	20	484	16	100	759,5
7	4350	18	58,6	75	4	21	464	17	100	759,5
8	4176	18	58,9	76	4	21,5	406	17	100	759,5
9	3984	19	58,9	77	4	21	348	17	100	759,5

Figura 2: Valores medidos en el ensayo

### 2.4. Valores Calculados

P. desc	Caudal Normalizados por:					
	Caudal		Velocidad	P y T	Humedad	Velocidad
$P_d$	Q		n	$q_{Nxrh}$	$q_{Nx}$	$q_N$
[bar]	[m <sup>3</sup> /h]	[%]	[rpm]	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /h]
5,5	71,73	98	4316	73,1	72,93	71,9
6	72,57	100	4350	71,53	71,37	71,73
7	70,69	100	4350	71,36	70,91	70,2
8	66,07	100	4176	68,88	68,44	68,34
9	61,43	100	3948	69,64	69,23	67,38

Figura 3: Caudales calculados.

### 3. Resultados y Gráficas

#### 3.1. Gráfico de Caudales

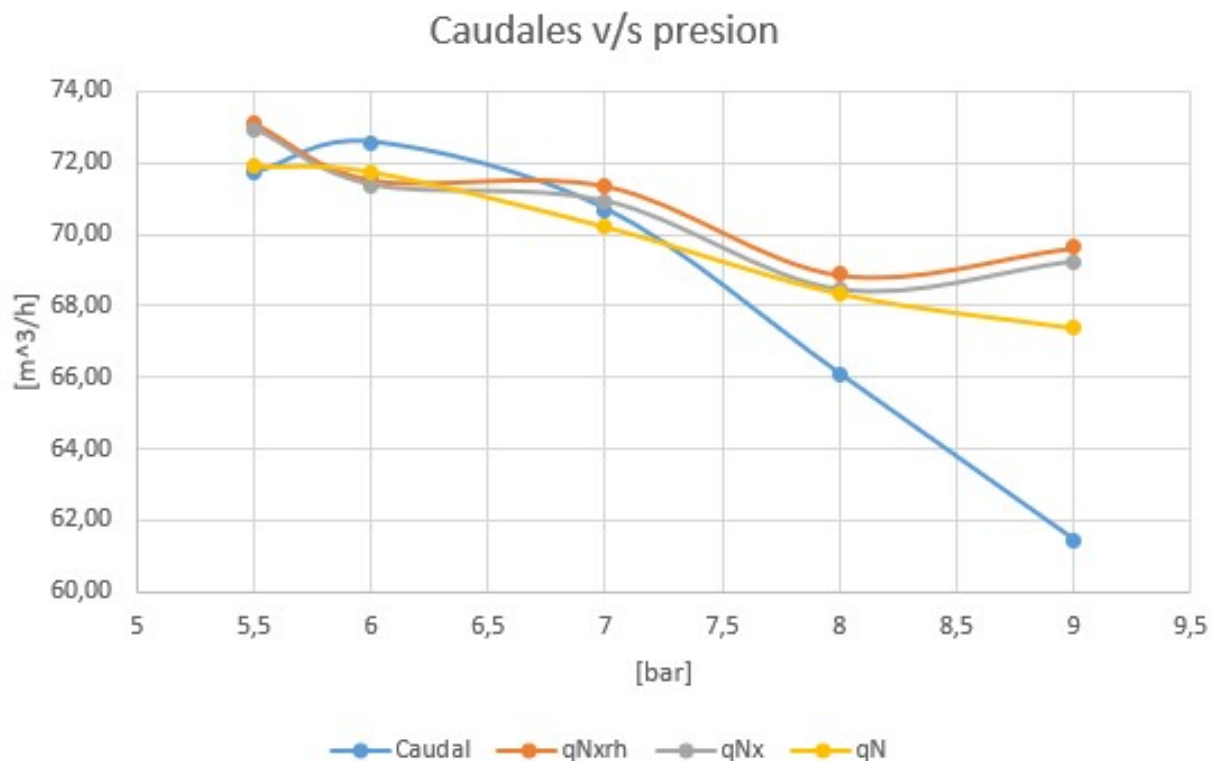


Figura 4: Presion vs Caudal

#### 3.2. Valores Fabricante

A partir del catalogo que se puede observar en la figura 5 del compresor GA 7 VSD se obtuvo la gráfica de la figura 6. la cual si comparamos con las gráficas que se calcularon en el ensayo son bastante similares visto en la figura 4.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GA 7-37 VSD<sup>+</sup>

Tipo	Presión de trabajo		Capacidad FAD* (mín.-máx.)			Potencia instalada del motor		Nivel sonoro**	Peso, WorkPlace	Peso, WorkPlace Full-Feature
	bar(e)	psig	l/s	m³/h	cfm	kW	CV			
Versión a 50/60 Hz										
GA 7 VSD+	5,5	80	72-21,9	25,9-78,8	15,2-46,4	7,5	10	62	193	277
	7	102	70-21,7	25,2-78,1	14,8-46,0	7,5	10	62	193	277
	9,5	138	6,8-18,0	24,5-64,8	14,4-38,1	7,5	10	62	193	277
	12,5	181	7,3-14,2	26,3-51,12	15,5-30,1	7,5	10	62	193	277

Figura 5: Presion vs Caudal

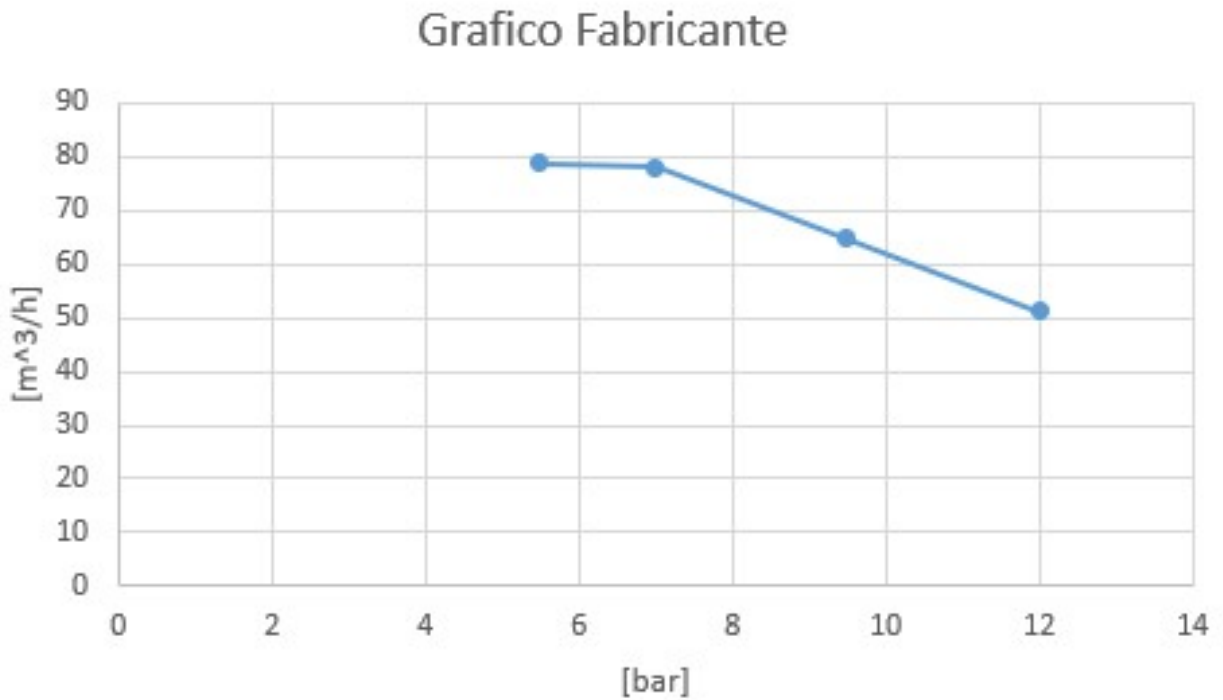


Figura 6: Presion vs Caudal

**¿Qué comentario surge de lo anterior?**

Las diferencias se pueden deber a condiciones ambientales, pequeños desgastes en el equipo, errores de medición. Todo dentro de lo considerado.

**¿Qué significa el punto de rocío?**

El punto de rocío o temperatura de rocío es la más alta temperatura a la que empieza a condensarse el vapor de agua contenido en el aire, produciendo rocío, neblina, cualquier tipo de nube o, en caso de que la temperatura sea lo suficientemente baja, escarcha.



## 4. Conclusiones

El compresor de tornillo es un compresor de desplazamiento positivo. El aire llena los espacios creados entre ambos tornillos, aumentando la presión según se va reduciendo el volumen en las citadas cámaras. En conclusión se obtuvieron valores dentro de lo esperado, si bien el valor de los caudales normalizados son menores a los del fabricantes, esto era de esperar por las razones mencionadas anteriormente.