

ESCUELA DE  
INGENIERÍA MECÁNICA



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE  
VALPARAÍSO

# Informe Laboratorio de Máquinas: Comportamiento del compresor de tornillo

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

13 de noviembre de 2020

# Índice

<b>1. Objetivo.</b>	<b>3</b>
<b>2. Trabajo de laboratorio.</b>	<b>3</b>
<b>3. Informe.</b>	<b>4</b>
3.1. Tabla de valores medidos. . . . .	4
3.2. Fórmulas. . . . .	4
3.3. Tabla de valores calculados. . . . .	4
3.4. Descripción. . . . .	5
3.5. Gráficos. . . . .	6
3.6. PRP. . . . .	6

## 1. Objetivo.

- a) Analizar el comportamiento del compresor de tornillo como máquina de una instalación industrial.
- b) Determinar la capacidad a distintas presiones.

## 2. Trabajo de laboratorio.

a)

2.1 Poner en marcha la instalación, programando el compresor a una presión de 7 [bar].

2.2 Cerrar la descarga del estanque de almacenamiento.

2.3 Descargar parcialmente el estanque y observar cómo actúan los sistemas automáticos.

b)

2.4 Programar el compresor a una presión de 5,5 [bar] y regular el caudal de descarga para que se mantenga a esa presión con el máximo caudal posible.

Medir:

\* Presión de descarga, [bar].

\* Velocidad del compresor, [rpm].

\* Temperatura ambiente, [C].

\* Temperatura de descarga del compresor, [C].

\* Temperatura de PRP secador, [C].

\* Temperatura del estanque de baja presión, [C].

\* Presión en el estanque de baja presión, [cmca].

\* Corriente eléctrica, [A].

Se repiten las mediciones para las presiones 6, 7, 8 y 9 [bar].

La presión atmosférica, [mmHg], se mide al inicio del ensayo.

### 3. Informe.

#### 3.1. Tabla de valores medidos.

COMPRESOR DE TORNILLO										
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-g</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

#### 3.2. Fórmulas.

Capacidad:

$$V = 8,62 * \alpha * S * T_a * \sqrt{\frac{H}{T * P_a}} \quad (1)$$

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 orificioes de 22 [mm].

T<sub>a</sub>: Temperatura absoluta de aspiración del compresor [K].

T: Temperatura absoluta del estanque de baja presión [K].

H: Presión en el manómetro diferencial [ $cm_{agua}$ ].

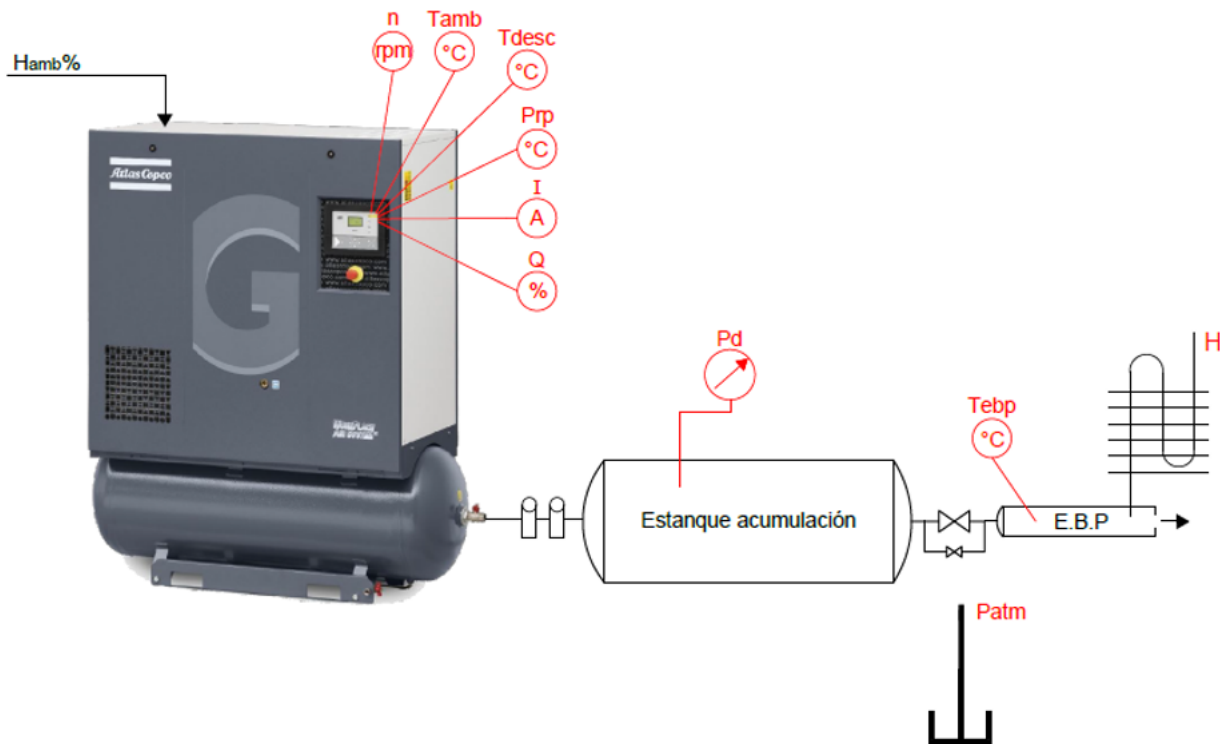
P<sub>a</sub>: Presión barométrica [ $cm_{agua}$ ].

#### 3.3. Tabla de valores calculados.

P.Des	Caudal	Caudal	Velocidad
$P_d$	Q	Q	n
[bar]	[m3/h]	[%]	[rpm]
5,5	71,73729827	98	4315
6	72,58620374	100	4350
7	70,7067174	100	4350
8	66,08390794	100	4176
9	61,44423897	100	3984

### 3.4. Descripción.

3.4.1 Describa utilizando un esquema del compresor y su operación.



Los compresores de tornillo son equipos de desplazamiento positivo. El principio de funcionamiento de estos compresores se basa en la disminución del volumen del aire en la cámara de compresión, produciéndose el incremento de la presión interna hasta llegar al valor de diseño previsto, momento en el cual el aire es liberado al sistema.

El conjunto formado por el rotor y el motor de accionamiento forma la base del compresor, independientemente de que el accionamiento utilice motores eléctricos, de combustión o hidráulicos.

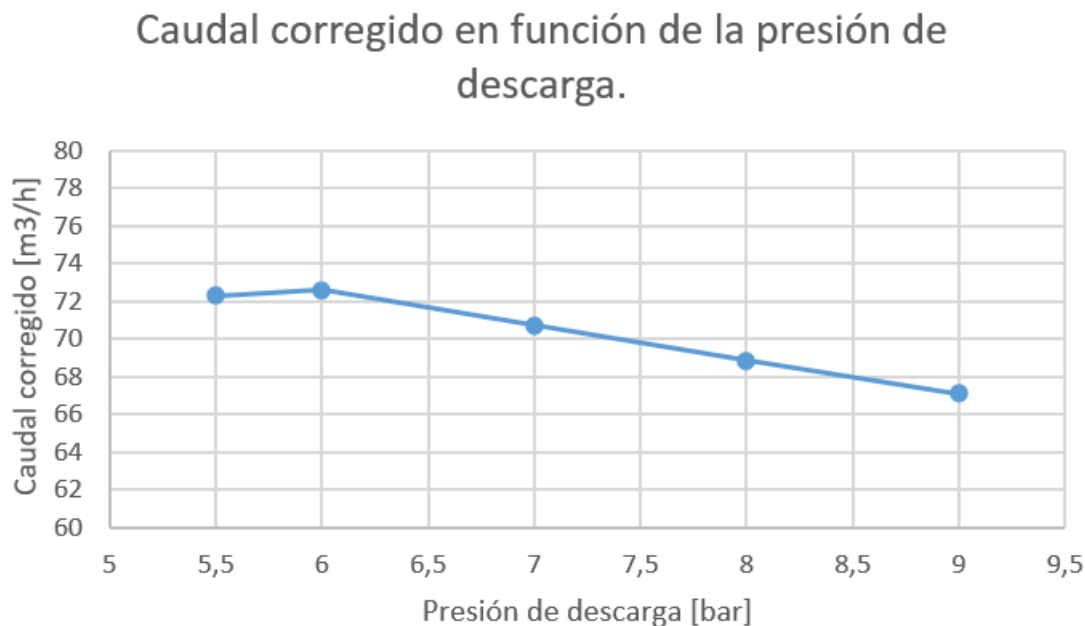
El aire es aspirado por el compresor a través de la válvula y el filtro, y entra al tornillo a través de la zona de aspiración. Después de entrar al interior, el aire circula a través de los dos tornillos y se comprime en el contenedor de separación aire / aceite. A continuación el contenedor receptor el aire comprimido se ve obligado a realizar un giro brusco, la idea es liberar la mayor cantidad de aceite posible. Para mejorar la eficiencia de esta separación, el aire comprimido ingresa al exterior a través de un filtro separador con características coalescentes, que elimina el aceite residual en la corriente de aire a una cantidad residual muy pequeña.

Una de las características del proceso de compresión es la generación de calor. Obviamente, debido a la alta temperatura del aire, el aire puede fluctuar alrededor de los 100°C, por lo que el aire no se puede descargar del sistema y, por lo tanto, no se puede entregar al sistema. Por lo tanto, el compresor está equipado con un intercambiador de calor, a través del cual la temperatura del aire comprimido se puede reducir a un nivel apropiado para un uso seguro.

Antes de que el aire comprimido llegue al intercambiador, pasa a través de la válvula de retención y alcanza la presión mínima. Esta válvula tiene un doble papel. Por un lado, mantiene la presión interna del circuito de aire en el valor mínimo especificado por el fabricante, y por otro lado, evita que el aire regrese de la red.

### 3.5. Gráficos.

3.5.1 Grafique el caudal corregido en función de la presión de descarga.



3.5.1.1 ¿Compare los valores obtenidos con los que señala el fabricante?

Trás la comparación de los valores obtenidos y los que señala el fabricante, se puede observar que los valores obtenidos están acordes a los valores que recomienda el fabricante para su uso.

Cabe destacar que la comparación se realizó con los valores del caudal corregido.

3.5.1.2 ¿Los valores están en el rango que le corresponde?

Los valores si se encuentran en los rangos que corresponde según los datos señalados por el fabricante.

Los valores obtenidos para el caudal corregido en función de la descarga si están en el rango que corresponde a este tipo de ensayo.

3.5.1.3 ¿Qué comentario surge de lo anterior?

De lo anterior surge la aseveración de que existe una proporción inversa entre la presión y el caudal. Además se tiene que cuando la relación de compresión aumenta, el rendimiento volumétrico se ve disminuido.

### 3.6. PRP.

3.6.1 ¿Qué significa el punto de rocío?

El término "punto de rocío a presión" se utiliza cuando se mide la temperatura del punto de rocío de los gases a presiones más elevadas que la presión atmosférica. Se refiere a la temperatura del punto de rocío de un gas bajo presión. Esto es importante porque, al cambiar la presión de un gas, se modifica la temperatura del punto de rocío del gas.