

Informe N° 6

“Ensayo de un compresor tornillo”

Curso: Laboratorio de Máquinas (ICM 557-3)

Profesores: Cristóbal Galleguillos Ketterer

Tomás Herrera Muñoz

Alumna: Valeska Godoy Torres

Índice

Introducción.....	3
Desarrollo.....	4
Conclusión.....	8

Introducción

En el presente ensayo estudiaremos un compresor de tornillo, sometido a distintas mediciones para así visualizar y analizar su comportamiento. Estas mediciones constan de: temperatura, presión de descarga, presión atmosférica, humedad, velocidad de rotación, etc. Con estos valores se podrá llevar a cabo el cálculo de la capacidad, de esta forma, analizar las variaciones que pueda sufrir, y determinar si los valores entregados son los apropiados para el compresor de tornillo Atlas Copco.

1.- Objetivo.

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

2.- Trabajo de laboratorio.

- Poner en marcha la instalación, programando el compresor a una presión de 7 [bar].
 - Cerrar la descarga del estanque de almacenamiento.
 - Descargar parcialmente el estanque y observar cómo actúan los sistemas automáticos.
- 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.

El informe incluye el número del ensayo, la fecha, el título, los objetivos y los puntos siguientes.

3.1-Tabla de valores medidos.

P.Des	Veloc.	Temp Amb	Hum. Amb.	Temp Desc.	Punto Rocío	Temp. EBP	Pres. EBP	Corriente	Caudal	Pres. Atm
p_d	n	t_{amb}	H_{amb}	t_{desc}	PRP	t_{EBP}	Δh	I	Q	P_{atm}
[bar]	[rpm]	[°C]	%	[°C]	[°C]	[°C]	[mm _{ca}]	[A]	[%]	[mmHg]
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

FORMULAS

Capacidad: Estanque de baja presión: [m³/h]

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

Donde:

V: Capacidad, caudal de aire libre [m³/h]

α : 0,600 coeficiente de caudal del diafragma

S: sección del orificio del diafragma en [cm²], el diámetro del orificio es de 22 [mm]

T_a: 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_a: presión barométrica [cm_{agua}]

Caudal corregido por presión y temperatura :

$$q_{NxRh} = q_x \frac{T_N P_x}{T_x P_N}$$

Velocidad de rotación del compresor:

$$q_N = q_{Nx} \frac{n}{n_x}$$

3.3 Tabla de valores calculados.

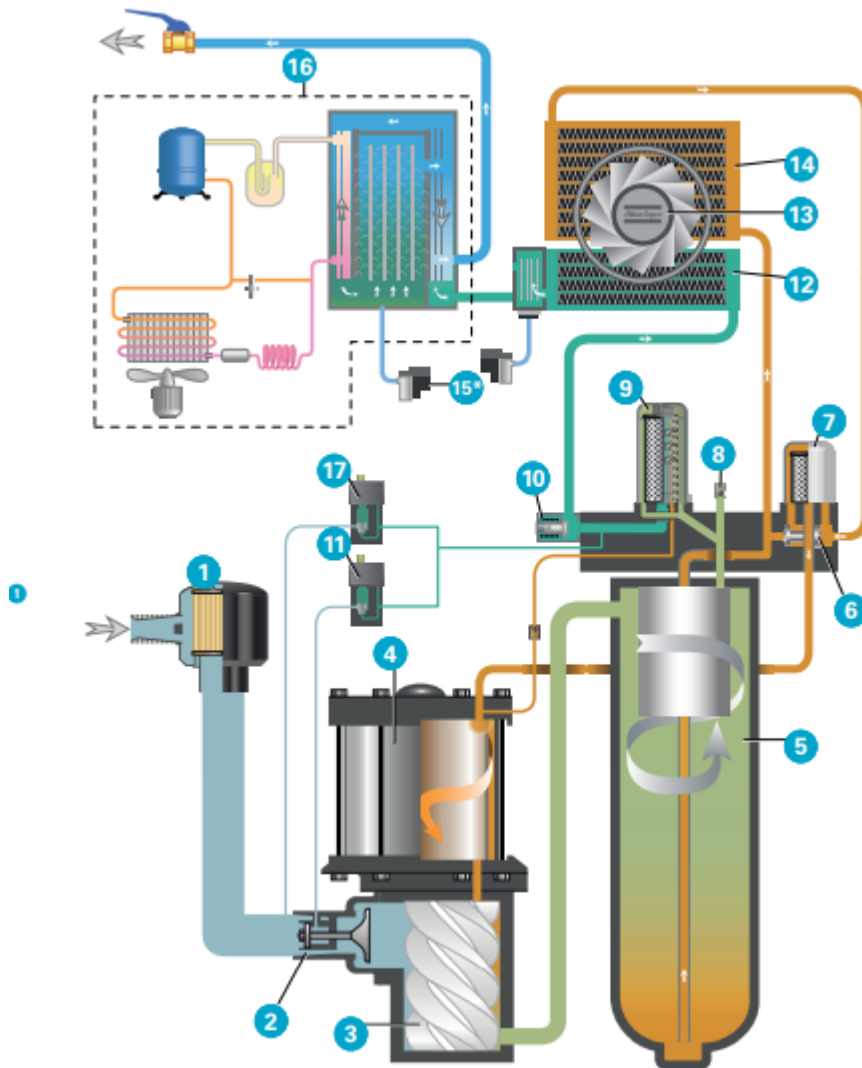
P Desc	Caudal		Velocidad
P _d	Q		n
[bar]	[m³/h]	[%]	[rpm]
5,5	71,73	91,0259	4315
6	72,58	92,3727	4350
7	70,70	90,5223	4350
8	66,08	90,7883	4176
9	61,44	91,0712	3984

Tamb	Ps [kpa]
18	2,086
19	2,213
18	2,086
18	2,086
19	2,213

Presión de saturación para las temperaturas ambientes registradas.

3.4.- Descripción.

3.4.1 Describa utilizando un esquema del compresor y su operación.



El aire es succionado desde la interior choca con la placa que se sitúa justo en frente, lo cual provoca un mecanismo de filtración por impacto, quedándose en la placa para luego caer, así generándose un primer filtrado. El aire sin partículas es obligado a dar una vuelta hacia arriba para luego bajar.

El aire entra a través de un filtro, pasa por una electroválvula que regula el paso, y llega al compresor de doble tornillo, donde se comprime. El aire al comprimirse sale por una manguera que pasa por el separador centrífugo cuya función es una primera separación de aire/líquido, aquí las partículas más pesadas se pegan a las paredes del separador y luego caen, quedando solo aire fluyendo hacia un segundo filtro de partículas más fino que el primero, con una superficie colectora. Aquí se recupera en mayor medida lubricante.

El aire se dirige hacia un intercambiador de calor de placas aleteadas, dividido por dos partes. Primeramente, circula el aire enfriándose, y después se descarga un poco más frío, luego se dirige a la zona del secador frigorífico.

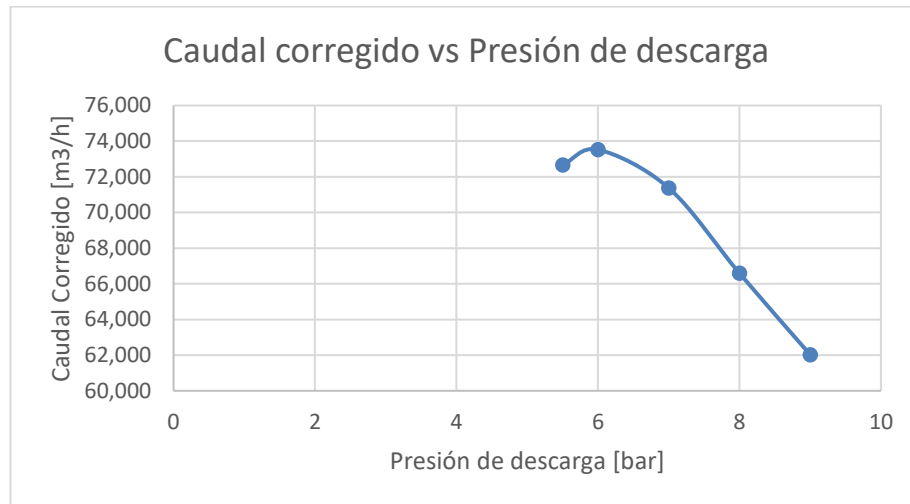
En el evaporador se genera el intercambio de calor aire/refrigerante y se produce la condensación, y este líquido se descarga.

El aire se descarga hacia el estanque de acumulación. El aceite pasa por un filtro donde se le retiran las partículas metálicas, y luego pasa por el intercambiador de calor de placas aleteadas.

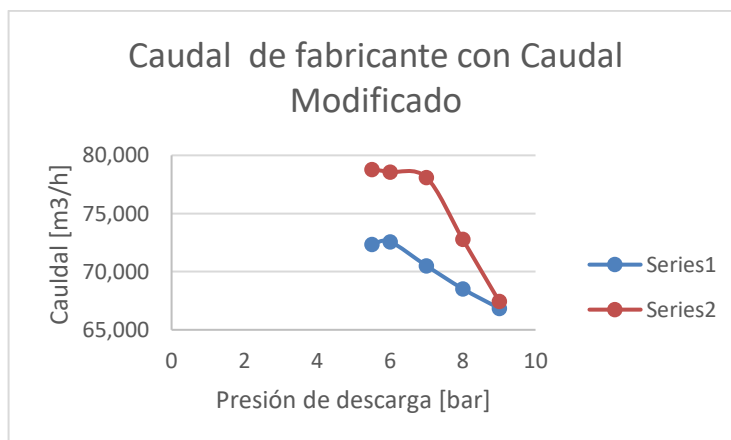
El aire comprimido está listo para ser expulsado del compresor, pero antes pasa por dos filtros más puestos a la salida. Después el aire va al estanque de alta presión, y allí se mide la presión de descarga del compresor. La salida consta de dos válvulas que regulan el flujo de aire hacia el estanque de baja presión.

3.5.- Gráficos

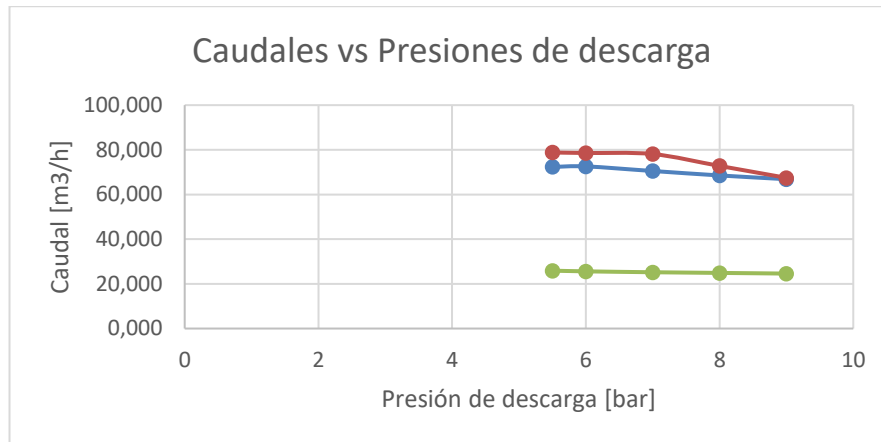
3.5.1 Grafique el caudal corregido en función de la presión de descarga.



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



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



La línea roja representa el caudal máximo entregado por el fabricante, la línea verde corresponde al caudal mínimo entregado por el fabricante y la línea azul es la que hemos calculado. Por lo tanto, nuestros valores sí se encuentran dentro de los rangos correspondientes.

3.6 PRP

3.6.1 ¿Qué significa el punto de rocío?

El punto de rocío es la temperatura donde comienza a condensarse el vapor de agua contenido en el aire. Es cuando una masa de aire se satura de humedad relativa. Se puede producir por aumentar la humedad relativa a la misma temperatura, o por descenso de temperatura con la misma humedad relativa.

3.6.2 Calcule el contenido de humedad del aire que entra y que sale del compresor.

punta rocío	T amb	Humedad amb	masa agua sat	Masa agua entra	Masa agua sale
[°C]	[°C]	[%]	[gragua /kg aire seco]	[gragua /kg aire seco]	m_{vw}/m_{as}^3
4	18	59,4	12,88	7,65	0,96
4	19	58,9	13,72	8,08	0,9
4	18	58,6	12,88	7,55	0,85
4	18	58,9	12,88	7,59	0,75
4	19	58,9	13,72	8,08	0,63