

COMPORTAMIENTO DE COMPRESOR DE TORNILLO

Fernando Alcaíno Molina.

Profesores:

Cristóbal Galleguillos Ketterer.

Tomás Herrera Muñoz.

1.- Objetivo.

1.1- Analizar el comportamiento del compresor de tornillo como máquina de una instalación industrial.

1.2- Determinar la capacidad a distintas presiones.

2.- 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]	[%]	[mmH _g]
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

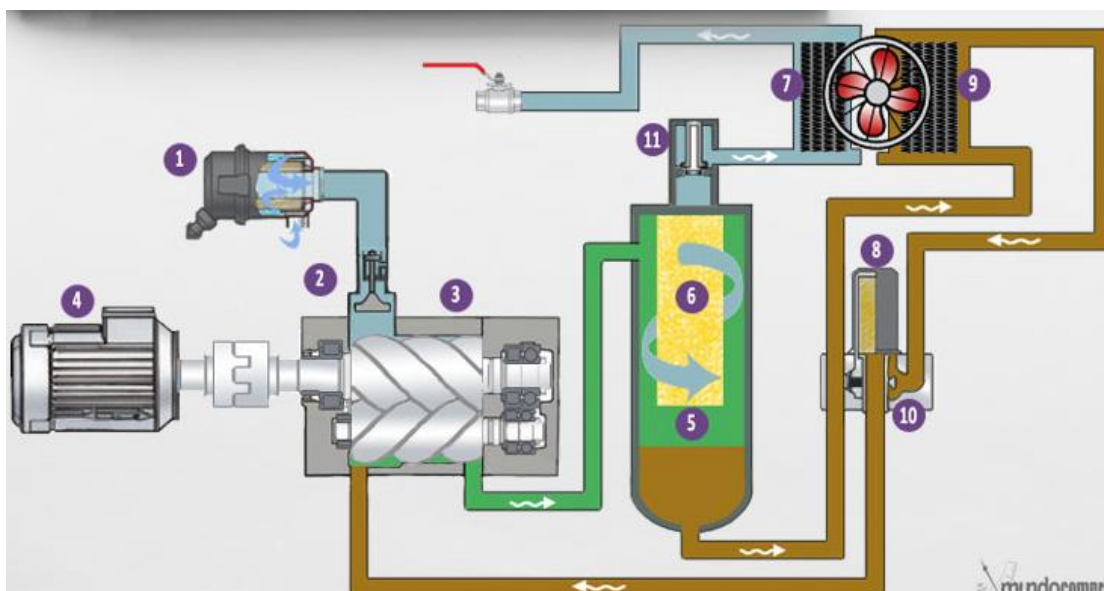
3.- Valores Calculados

p Desc	Caudal		Velocidad
p _d [bar]	Q [m ³ /h]	[%]	n [rpm]
5,5	71,782	98	4315
6	72,631	100	4350
7	70,751	100	4350
8	66,125	100	4176
9	61,482	100	3984

Caudales normalizados

p d [bar]	q _x [m ³ /h]	q _{NxRh} [m ³ /h]	q _{Nx} [m ³ /h]	q _N [m ³ /h]
5,5	71,782	72,227	70,907	71,482
6	72,631	72,826	71,699	71,699
7	70,751	71,192	69,895	69,895
8	66,125	66,527	65,325	68,051
9	61,482	61,651	60,692	66,272

4.- Describa utilizando un esquema de compresor y su operación



El aire es aspirado por el compresor a través de la válvula (2) y el filtro (1), y entra en el tornillo (3) por la zona de entrada. Después de entrar al interior, el aire circula a través de los dos tornillos y se comprime en el recipiente de separación aire / aceite (5). Continuando con la implementación de la solución, se puede observar que el aire comprimido se ve obligado a realizar un giro brusco en el recipiente receptor (5) para 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 (6) con características coalescentes, que elimina el aceite remanente en el flujo de aire hasta una pequeña cantidad residual (menos de 3 ppm, según cada fabricante).

El aire es aspirado por el compresor a través de la válvula (2) y el filtro (1), entrando en el tornillo (3) por la zona de aspiración. Una vez en su interior, el aire circula a través de los dos tornillos y es comprimido sobre el recipiente de separación aire/aceite (5). Siguiendo con el esquema, se puede observar que en el interior de este recipiente receptor (5), el aire comprimido entra forzado a realizar un giro brusco, con la idea de conseguir que se desprenda

de la mayor cantidad de aceite posible. Para mejorar la eficiencia de esa separación, el aire comprimido sale al exterior a través de un filtro separador con propiedades coalescentes (6), que elimina el resto de aceite en la corriente de aire hasta un residual muy pequeño (inferior a 3 ppm, según cada fabricante).

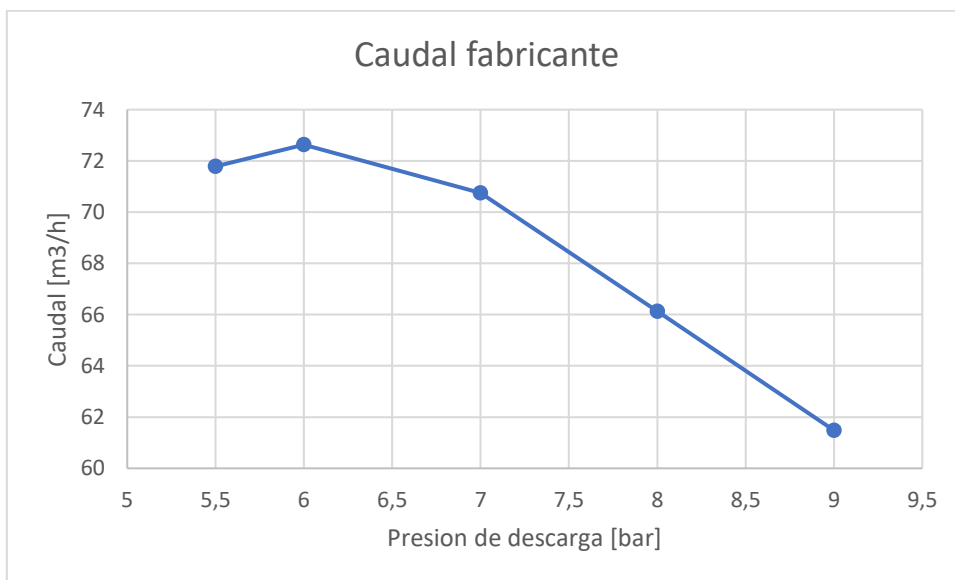
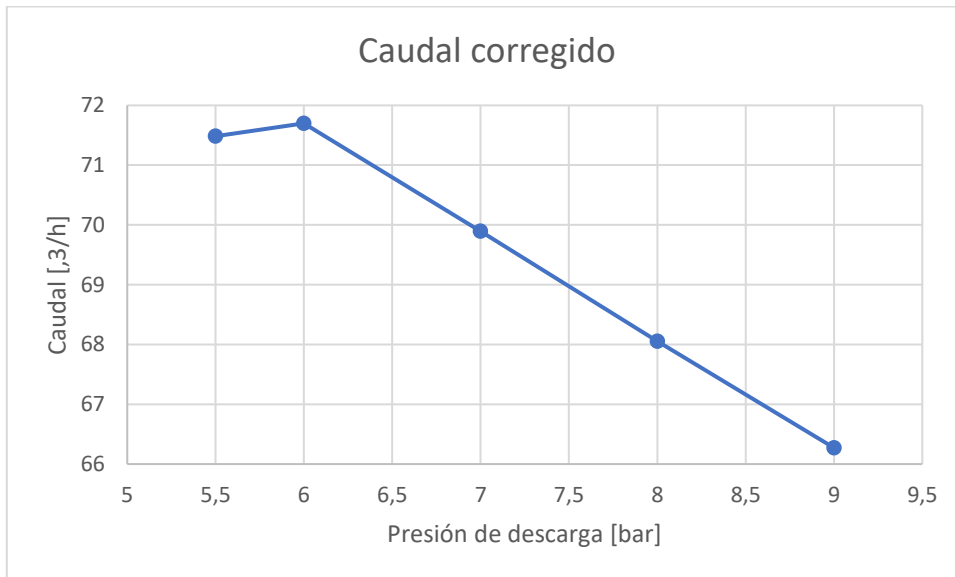
Una de las características del proceso de compresión es la generación de calor. Obviamente, debido a la alta temperatura del aire, el aire puede fluctuar alrededor de los 100°C, por lo que el aire no se puede descargar del sistema. Por tanto, el compresor está equipado con un intercambiador de calor (7) a través del cual la temperatura del aire comprimido puede reducirse a una temperatura suficiente para un uso seguro. Estos intercambiadores pueden ser aire / aire o aire / agua.

Antes de que el aire comprimido llegue al intercambiador, pasa por la válvula de retención y la presión mínima (11). Esta válvula tiene una doble función. Por un lado, mantiene la presión interna del circuito de aire en el valor mínimo especificado por el fabricante, y por otro lado, evita el reflujo de aire de la red.

Estos compresores están lubricados con aceite especialmente formulado para este trabajo. Una vez separado el aceite del recipiente (5), se guía a través de un circuito cerrado que incluye un sistema de filtrado (8) para eliminar las impurezas que ha podido recoger del aire, y un frigorífico (9) para reducir su temperatura. Una vez limpio y a la temperatura adecuada, inyecte aceite en el tornillo.

Sin embargo, el aceite de estos compresores no debe estar ni demasiado frío ni demasiado caliente. Por lo tanto, en el circuito de lubricación, la válvula termostática (10) determinará si el aceite fluye al enfriador o regresa directamente al tornillo en función de la temperatura.

5.- Gráficos



5.1- ¿Los valores están en el rango que le corresponde?

Como se puede observar en los gráficos, ambos presentan valores y un comportamiento similar. Si bien, existen una pequeña variación en los valores de la curva, estos son mínimos.

5.2- ¿Qué comentario surge de lo anterior?

Como se puede observar en los gráficos, ambos presentan tienen valores y un comportamiento similar. Uno de los motivos de las diferencias entre los valores y curvas del fabricante con respecto al obtenido se puede deber a las condiciones a las cuales fueron realizadas estos ensayos, donde posiblemente para el fabricante las condiciones fueron más controladas y por ello la curva tiende a ser un poco superior.

6.1- ¿Qué significa el punto de rocío?

La temperatura del punto de rocío se refiere a la temperatura máxima a la que el vapor de agua en el aire comienza a condensarse, produciendo rocío, niebla, cualquier tipo de nube o escarcha si la temperatura es lo suficientemente baja. Para una determinada calidad del aire que contiene una cierta cantidad de vapor de agua (humedad absoluta), la humedad relativa se considera la relación entre el vapor contenido y el vapor necesario para alcanzar el punto de saturación (es decir, el punto), expresado como porcentaje. Por tanto, cuando el aire se satura (la humedad relativa es del 100%), se alcanza el punto de rocío. La saturación es causada por un aumento de la humedad relativa a la misma temperatura o una disminución de la temperatura a la misma humedad relativa.

$$Pr = \sqrt[8]{\frac{H}{100}} \cdot (110 + T) - 110$$

Pr: Punto de rocío

T: Temperatura [°C]

H: Humedad relativa

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

Pd [bar]	HR entrada %	HR salida %	Psat Entrada [kPa]	Psat Salida [kPa]	H. Absoluta Entrada [gr-agua/kg-aireseco]	H. Absoluta Salida [gr-agua/kg-aireseco]
5,5	59,4	2,27	2072,5	36,92	7,52	0,94
6	58,9	2,27	2201,7	36,92	8,01	0,86
7	58,6	2,08	2072,5	38,59	7,49	0,71
8	58,9	1,99	2072,5	40,28	7,51	0,61
9	58,9	1,91	2201,7	42,09	8,01	0,54