



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

LABORATORIO DE MÁQUINAS

ICM557

Informe N°7: Balance térmico del compresor recíproco

Autor:

Ignacio Soto

Profesores:

Cristóbal Galleguillos

Tomás Herrera

3 de diciembre de 2020



Índice

1. Introducción	2
2. Objetivos	2
3. Tabulación de valores medidos	3
4. Tabulación de valores calculados	3
5. Gráficos	4
5.1. Hacer un gráfico Sankey en que se muestre claramente la distribución de energía. En hoja nueva y completa.	4
6. Conclusiones	6



1. Introducción

Los compresores reciprocantes corresponden a compresores de desplazamiento positivo ampliamente usados debido a su alta flexibilidad operacional en comparación a otros tipos de compresores, ya que permiten regular su capacidad fácilmente, permitiendo alcanzar las presiones deseadas según cual sea la demanda de la instalación. Por esta misma razón es que resulta importante analizar y tener en cuenta la distribución de la energía en estos equipos para poder identificar pérdidas de energía y estar al tanto de la eficiencia del equipo.

2. Objetivos

- Analizar cómo se distribuye la energía en el equipo, partiendo desde la energía eléctrica hasta la útil en el aire comprimido.



3. Tabulación de valores medidos

	Compresor						Estanque de baja presión			Agua de refrigeración			Motor Eléctrico								Patm.	
	Presión	Velocid	Temperatura							Temperatura		tiempo	Tensión	Corrientes				Potencia				
	Pd [kp/cm2]	n [rpm]	tecbp [°C]	tsebp [°C]	tecap [°C]	tecac [°C]	tebp [°C]	[mmca]	ΔP bar	tea [°C]	tse [°C]	10 l [s]	V [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	Itotal [A]	W1 [kW]	W2 [kW]	[mmHg]		
1	7,0	499,0	20	49	26	89	34,5	488	0,0488	18	25	77	372	17,4	15,4	14,6	15,8	6,55	3,36	756,9		
2	7,1	500,0	20	50	26,5	90,5	36	496	0,0496	18	25	76	373	17,3	15,3	14,5	15,7	6,62	3,4	756,9		
3	7,2	498,5	20	50	26,5	90,5	37	510	0,051	18	25	75	372	17,6	15,3	14,5	15,8	6,65	3,35	756,9		

Figura 1: Tabla de valores medidos

4. Tabulación de valores calculados

	N elec	Rend motor	N eje motor	N per. motor	N eje compr	Ni CBP	Ni CAP	Ni	N per. Mec	Rend mec	N trans	Perdida trans	Q total	Q SRI	Q Cil	N U aire	Rend gl SC	n comp
	kW	%	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	%	kW	%	kW	kW	kW	kW	%	%
1	9,91	88	8,7208	1,189	7,849	2,708	2,916	5,623	2,225	71,645	0,87208	10	3,8055	0,5430	3,262	0,463	4,676	5,904
2	10,02	88	8,8176	1,202	7,936	2,225	3,249	5,474	2,462	68,981	0,88176	10	3,8555	0,5580	3,298	0,476	4,752	6,000
3	10	88	8,8	1,2	7,92	2,219	2,808	5,026	2,894	63,464	0,88	10	3,9069	0,5649	3,342	0,482	4,820	6,086

Figura 2: Tabla de valores calculados

	N elec	N motor	N per. motor	N compr	Ni CBP	Ni CAP	Ni	N per. Mec	Q total	Q SRI	Q Cil Extraído	N U aire
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	100	88	12	79,2	27,3211	29,422	56,7431	22,4569	38,4001	5,47953	32,92062	4,67579
2	100	88	12	79,2	22,2078	32,4249	55,2391	24,8401	38,9054	5,63064	33,27477	4,80474
3	100	88	12	79,2	22,1854	28,0784	50,7203	29,1989	39,4242	5,70034	33,72381	4,86422

Figura 3: Tabla de valores calculados 2



5. Gráficos

5.1. Hacer un gráfico Sankey en que se muestre claramente la distribución de energía. En hoja nueva y completa.

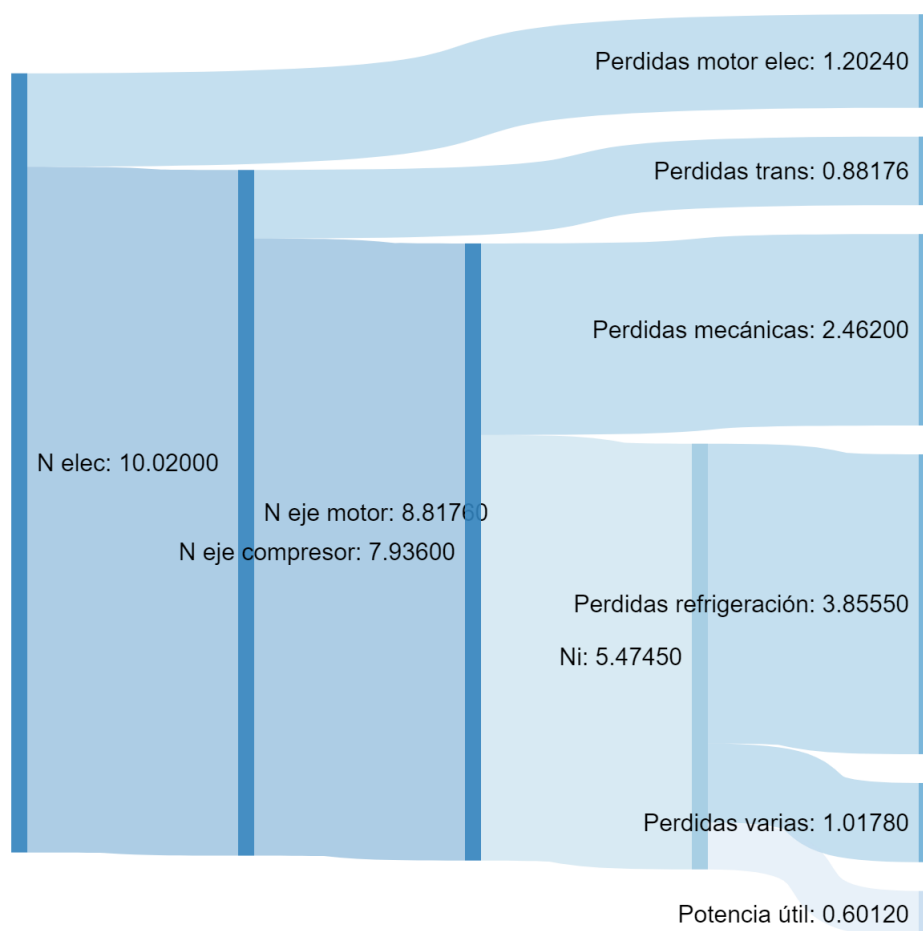


Figura 4: Gráfico Sankey sobre la distribución de energía del compresor en el punto de medición N°2.



■ **¿El rendimiento global del sistema de compresión que comentario le sugiere?**

A primera vista y sin considerar los aspectos técnicos involucrados en el funcionamiento de una máquina, parece un valor bastante bajo. Sin embargo, si tomamos en cuenta y cuantificamos las múltiples pérdidas mecánicas existentes, sumado a las irreversibilidades termodinámicas, se puede decir que es un valor esperable.

■ **¿El rendimiento global del compresor que comentario le sugiere?**

Un rendimiento de aproximadamente 80 % para el compresor es un valor totalmente aceptable, a pesar de lo poco eficiente del proceso de compresión, es un valor esperable debido a su formulación, es decir, la razón entre el trabajo teórico absorbido por el compresor y el trabajo real absorbido por el compresor sin tomar en cuenta las pérdidas de refrigeración.

■ **¿Qué efecto produce el rendimiento considerado para la transmisión?**

Produce que la energía entregada al compresor no sea la ideal, debido a la naturaleza propia de las transmisiones de potencia y los factores que la afectan como el tensamiento y roce de correa.

■ **¿Como sugiere Ud. determinar el rendimiento de la transmisión?**

En primera instancia a través de modelos teóricos para obtener un primer acercamiento a las pérdidas en la transmisión relacionadas al roce entre las poleas y la correa, y el tensamiento de la última. Luego, a través de mediciones y experimentos poder validar la teoría midiendo parámetros como el torque de salida.

■ **¿Que comentario le sugiere el calor total de refrigeración y sus componentes?**

Las pérdidas por calor representan un problema conocido para las máquinas térmicas y por ende los sistemas de refrigeración son sumamente necesarios, más aún en un compresor, donde se debe refrigerar el aire entre las etapas para obtener una mayor eficiencia, de no realizar esto, la eficiencia del proceso de compresión sería aún más baja.

■ **¿Dónde está incluido el calor retirado por el aceite?**

El calor generado en el cilindro se transfiere en cierta medida al aire, por lo que el calor retirado por el aceite está contemplado dentro de las fórmulas de refrigeración.



6. Conclusiones

Se pudo evidenciar empíricamente las distintas pérdidas involucradas en la baja eficiencia del proceso de compresión, siendo una de las más significativas las relacionadas a la refrigeración. Resulta importante analizar las distintas pérdidas relacionadas al funcionamiento de los compresores recíprocos, analizar y cuantificar cada una de ellas contribuye a un mejor entendimiento de la capacidad de éste tipo de máquinas, y en definitiva supone una mejor gestión de ellas en el futuro.