

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAISO



Informe de Laboratorio Ventilador

Maximiliano Castillo Parra

Laboratorio De Maquinas
Cristóbal Galleguillos Ketterer

12 de diciembre de 2020

Índice

1. Introducción	3
2. Objetivos	3
3. Desarrollo	4
3.1. Valores calculados	4
3.2. Gráficos	4
3.3. De isorendimiento y potencia vs caudal.	4
3.3.1. ¿Cuáles son las condiciones óptimas de operación de esta bomba?	4
3.3.2. ¿Las curvas tiene la forma esperada?	5
3.3.3. ¿Cuál es la potencia máxima consumida?	5
3.3.4. ¿Qué tipo de curvas son?	6
3.4. Curva $\Psi vs \Phi$	6
3.4.1. Al observar todas las curvas anteriores ¿Qué tipo de bomba centrífuga es? Justifíquelo.	6
3.4.2. Calcule la velocidad específica y determine si las características constructivas y operacionales son concordantes con esa velocidad específica y su respuesta anterior	6
4. Conclusión	7
5. Referencias, bibliografía y linkografía	8

1. Introducción

En este ensayo se realizaran distintas mediciones a un compresor reciproco. Las mediciones tienen el objetivo de obtener diversos valores para poder analizar la bomba y su funcionamiento.

Además se realizara una serie de graficas con el objetivos de caracterizar a la bomba y sus parámetros de operación.

El informe fue escrito en Látex y calculado en Excel.

2. Objetivos

Generales

- Realizar un ensayo de un compresor reciproco para obtener diversas curvas de funcionamiento.
- Calcular diversos factores para el aprendizaje del funcionamiento de un compresorr.

Específicos

- Construir curvas características de una bomba, con el fin de aprender como seleccionar una bombas en el ámbito laboral.
- Responder preguntas planteadas con el fin de cumplir el objetivo de la clase.

3. Desarrollo

3.1. Valores calculados

Figura 1: Valores calculados 1

3070 [RPM]													
Qx	Q	Pax	Pdx	Hx	H	Nex	Ne	Nh	Ngl	U2	cm2	ϕ	ψ
[m³/h]	[m³/h]	mca	mca	mca	mca	kW	kW	kW	%	m/s	m/s	-	-
111,6	111,418537	-1,165	2,765	1,6	1,59480098	3,48296025	3,46599781	0,48371273	13,9559445	21,7005513	3,00306709	0,13838667	0,06644525
108	107,789337	-0,915	5,605	4,69	4,67172136	3,80082864	3,77863048	1,37080698	36,2778786	21,7005513	2,90524916	0,13387905	0,19464103
104,4	104,196359	-0,635	7,925	7,29	7,26158821	4,04969242	4,0260408	2,05971786	51,1598854	21,7005513	2,80840752	0,12941641	0,30254438
100,8	100,603381	-0,415	9,965	9,55	9,51278016	4,1854363	4,16099189	2,60521525	62,610438	21,7005513	2,71156588	0,12495378	0,39633729
93,6	93,3870653	-0,175	11,805	11,63	11,577145	4,27732232	4,24819668	2,94314579	69,2798854	21,7005513	2,51706431	0,1159908	0,48234629
82,8	82,5847953	0,055	13,925	13,98	13,9074239	4,32398979	4,29036202	3,12658589	72,8746402	21,7005513	2,22591041	0,10257391	0,57943425
72	71,8128655	0,405	16,685	17,09	17,0012785	4,34662848	4,31282465	3,32358977	77,062947	21,7005513	1,93557427	0,08919471	0,70833557
61,2	61,0409357	0,645	18,645	19,29	19,1898574	4,27871241	4,24543677	3,18872087	75,1093715	21,7005513	1,64523813	0,0758155	0,79951979
43,2	43,0877193	0,885	19,845	20,73	20,6223818	4,14288027	4,110661	2,4188888	58,8442784	21,7005513	1,16134456	0,05351682	0,859204
28,8	28,7344816	1,135	21,925	23,06	22,955199	3,82469562	3,79865206	1,79559341	47,2692256	21,7005513	0,77448133	0,03568948	0,95639772
10,8	10,7719298	1,315	22,925	24,24	24,1141598	3,50899695	3,4817074	0,70711366	20,3093935	21,7005513	0,29033614	0,01337921	1,00468428
0	0	2,05	25,005	27,055	26,914546	2,55817197	2,53827701	0	0	21,7005513	0	0	1,12135863

Figura 2: Valores calculados 2

2900 [RPM]													
Qx	Q	Pax	Pdx	Hx	H	Nex	Ne	Nh	Ngl	U2	cm2	ϕ	ψ
[m³/h]	[m³/h]	mca	mca	mca	mca	kW	kW	kW	%	m/s	m/s	-	-
108	107,888391	-0,965	2,645	1,68	1,67652952	2,92516441	2,91610506	0,49239031	16,8852048	20,4988921	2,90791898	0,14185737	0,07827975
104,4	104,292112	-0,725	5,245	4,52	4,51066277	3,13868006	3,12895944	1,28060559	40,927523	20,4988921	2,81098835	0,13712879	0,2106098
102,6	102,493972	-0,485	6,725	6,24	6,22710966	3,30949258	3,29924295	1,73743438	52,6616078	20,4988921	2,76252303	0,1347645	0,29075336
93,6	93,5032725	-0,245	8,725	8,48	8,46248236	3,45895353	3,44824102	2,15401222	62,4669855	20,4988921	2,52019645	0,12294306	0,39512636
86,4	86,3107131	-0,065	10,605	10,54	10,5182269	3,52300823	3,51209733	2,47133042	70,366228	20,4988921	2,32633518	0,1134859	0,49111224
79,2	79,145417	0,225	12,365	12,59	12,5762524	3,58582728	3,57841855	2,70879573	75,6981245	20,4988921	2,13320875	0,10406459	0,58703654
72	71,9008264	0,445	14,365	14,81	14,7692292	3,60965748	3,59476208	2,89078164	80,4164943	20,4988921	1,93794509	0,09453902	0,6895981
61,2	61,1578222	0,695	16,245	16,94	16,9166586	3,58582728	3,57841855	2,816373	78,7044043	20,4988921	1,64838858	0,08041354	0,78986489
43,2	43,1553565	0,885	17,885	18,77	18,7312257	3,4162504	3,40567014	2,20051575	64,6132965	20,4988921	1,16316759	0,05674295	0,87458983
28,8	28,7702377	1,115	19,405	20,52	20,4776106	3,18138319	3,17153032	1,60378558	50,5681933	20,4988921	0,77544506	0,03782863	0,95613124
10,8	10,785124	1,345	20,645	21,99	21,9294632	2,92617204	2,91409707	0,64383817	22,0939163	20,4988921	0,29069176	0,01418085	1,02392047
0	0	1,95	22,605	24,555	24,487402	2,00773848	1,99945346	0	0	20,4988921	0	0	1,14335458

Figura 3: Valores calculados 3

2700 [RPM]													
Qx	Q	Pax	Pdx	Hx	H	Nex	Ne	Nh	Ngl	U2	cm2	ϕ	ψ
[m³/h]	[m³/h]	mca	mca	mca	mca	kW	kW	kW	%	m/s	m/s	-	-
104,4	104,322724	-0,685	2,485	1,8	1,79733629	2,30529236	2,30017707	0,51042488	22,1906778	19,0851754	2,81181344	0,14732971	0,09681353
102,6	102,486127	-0,435	4,365	3,93	3,9212812	2,46519006	2,45699099	1,09399829	44,5259381	19,0851754	2,76231158	0,14473598	0,21121983
93,6	93,4961154	-0,265	5,965	5,7	5,68735441	2,58447345	2,57587765	1,44752954	56,195586	19,0851754	2,52000354	0,13203984	0,30634937
86,4	86,3041065	-0,115	7,405	7,29	7,27382696	2,66399571	2,65513542	1,70890532	64,3622658	19,0851754	2,32615712	0,12188293	0,39180472
81	80,9400444	0,125	9,205	9,33	9,31619312	2,74250298	2,73641755	2,05270006	75,0141391	19,0851754	2,18157939	0,11430754	0,50181678
72	71,9200888	0,365	10,925	11,29	11,2649529	2,7832791	2,77402208	2,20548023	79,5047827	19,0851754	1,93846427	0,10156911	0,60678673
64,8	64,7280799	0,595	13,005	13,6	13,5698281	2,7832791	2,77402208	2,39106094	86,1947334	19,0851754	1,74461784	0,0914122	0,73093884
46,8	46,765359	0,795	14,605	15,4	15,3772105	2,74250298	2,73641755	1,95760654	71,5390289	19,0851754	1,26046809	0,06604435	0,8282935
32,4	32,3760178	1,015	16,125	17,14	17,1146356	2,5835173	2,57778465	1,50839353	58,5151104	19,0851754	0,87263176	0,04572301	0,92187991
18	17,9800222	1,245	17,565	18,81	18,7682696	2,34590667	2,33810433	0,91862451	39,2892868	19,0851754	0,48461607	0,02539228	1,01095291
7,2	7,19200888	1,375	18,285	19,66	19,6163838	2,08745933	2,08051656	0,3840544	18,4595693	19,0851754	0,19384643	0,01015691	1,05663658
0	0	1,96	19,805	21,765	21,7167138	1,55068407	1,54552659	0	0	19,0851754	0	0	1,16977087

3.2. Gráficos

3.3. De isorendimiento y potencia vs caudal.

3.3.1. ¿Cuáles son las condiciones óptimas de operación de esta bomba?

El punto optimo de rendimiento esta en un funcionamiento de 2700 RPM, con un caudal de 0,018 [m³/s]. El rendimiento es de 86,19%.

Figura 4: Gráfico potencia

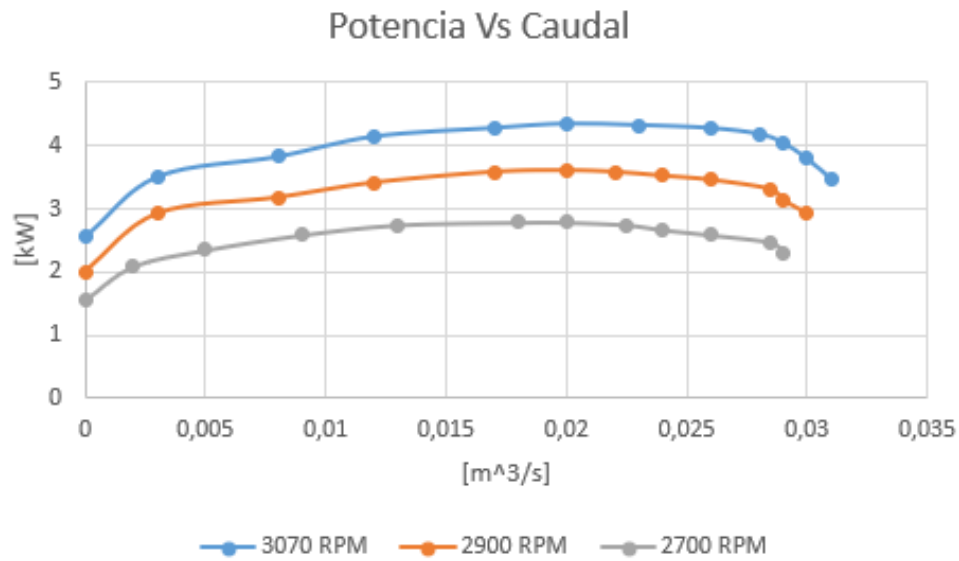
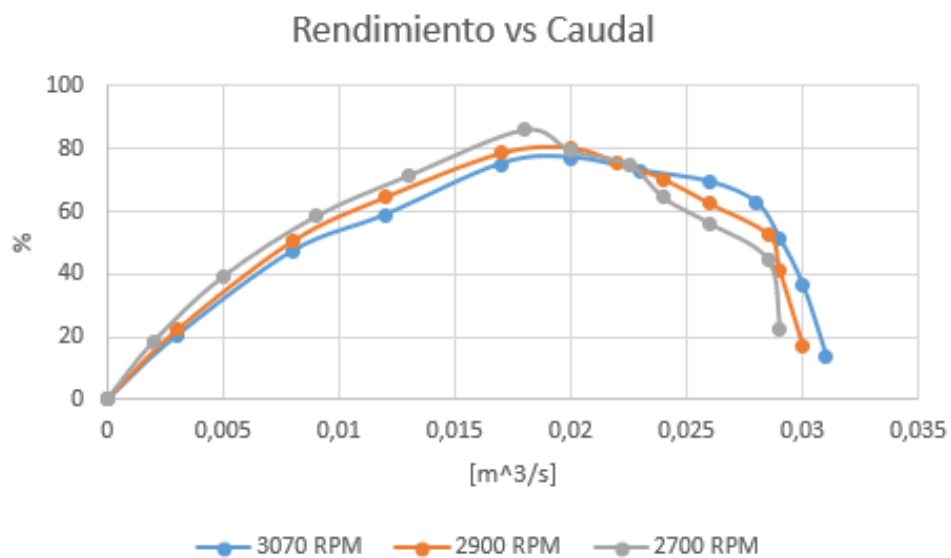


Figura 5: Gráfico rendimiento



3.3.2. ¿Las curvas tiene la forma esperada?

Si, según las curvas mostradas en clases, tienen el mismo comportamiento, aunque estas están realmente menos suavizadas.

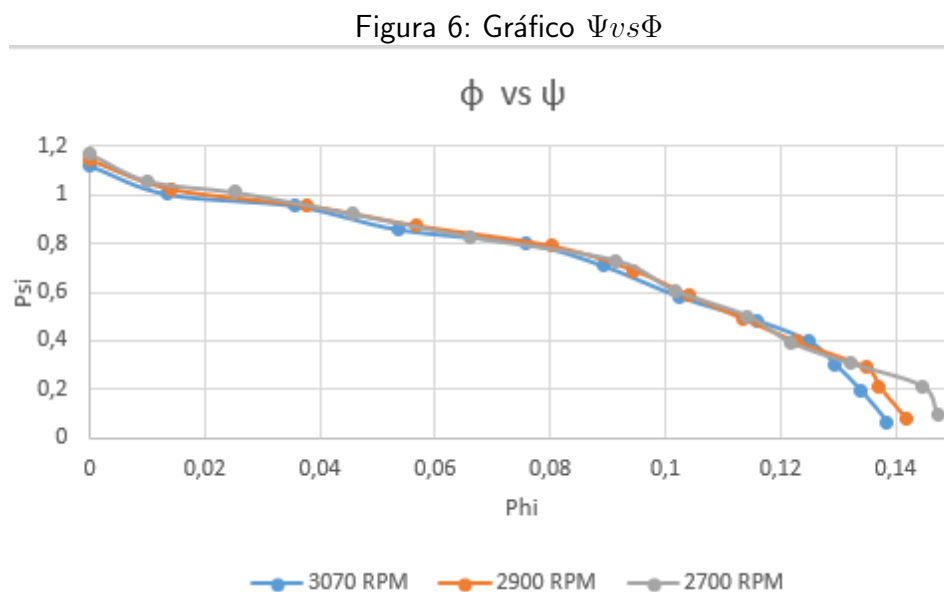
3.3.3. ¿Cuál es la potencia máxima consumida?

La potencia máxima se da en la séptima medición a 3070 RPM con un valor de 4,31282465 kW.

3.3.4. ¿Qué tipo de curvas son?

Ambas curvas son parábolas negativas, aunque la grafica de potencia es claramente mas abierta que la de rendimiento. Ambas curvas se caracterizan por tener un punto mayor.

3.4. Curva $\Psi vs \Phi$



. ¿La nube de puntos que conforman esta curva son muy dispersos? Solo los de la tercera curva correspondiente a 2700 RPM. Teóricamente podríamos decir que puede ser porque la velocidad es mas divergente que el promedio de las tres velocidades. Otra teoría puede ser que mientras más bajos los valores de velocidad, mas divergen los puntos de las curvas.

3.4.1. Al observar todas las curvas anteriores ¿Qué tipo de bomba centrífuga es? Justifíquelo.

En primera parte, pareciera que la dirección del flujo es mixto. Eso explicaría porque el punto de máxima eficiencia esta en punto medio cercano al promedio de las mediciones. Sobre la posición del eje de rotación y la carcasa es más difícil de averiguar que solo con las curvas mostradas, sin embargo me atrevería a decir que la posición del eje de rotación es horizontal o mixto.

3.4.2. Calcule la velocidad específica y determine si las características constructivas y operacionales son concordantes con esa velocidad específica y su respuesta anterior

El valor de N_s me da un valor bastante cercano a los 10000 por lo que parece que la bomba más ideal debería ser la de hélice, por lo que me equivoque en la respuesta anterior.

4. Conclusión

El experimento cumple con su objetivo final para permitir al ingeniero seleccionar un compresor reciproco de acuerdo a sus necesidades. También permite corregir valores operacionales para un correcto diseño de instalaciones con bombas.

5. Referencias, bibliografía y linkografia

ENSAYO N 13 CURVAS CARACTERÍSTICAS DE UNA BOMBA CENTRÍFUGA. , C.Galleguillos K.