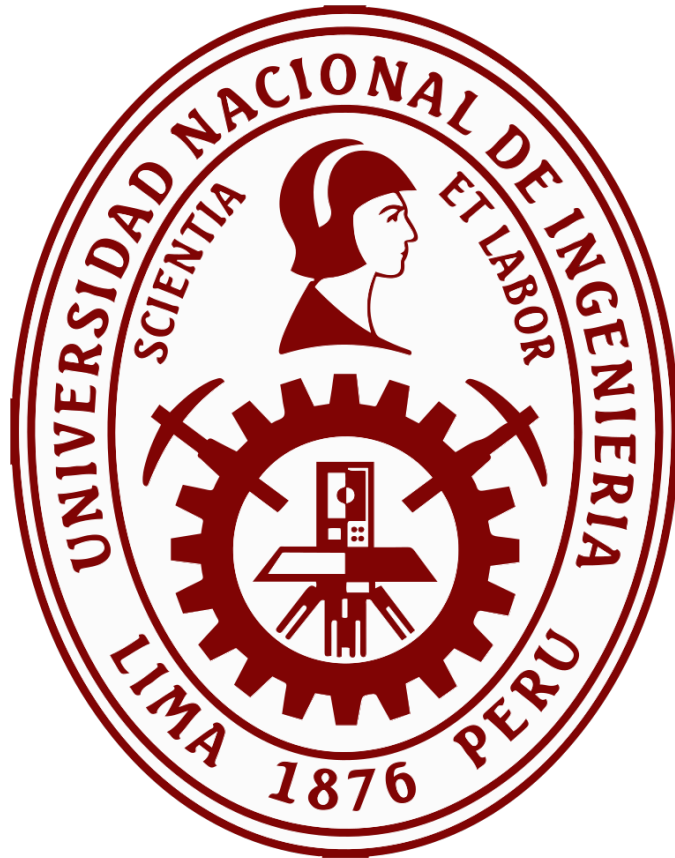


# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



INFORME DE LABORATORIO  
LABORATORIO DE INGENIERÍA MECÁNICA

MEDICIÓN DE POTENCIA EN EL COMPRESOR

# MEDICIÓN DE POTENCIA EN EL COMPRESOR

ENTREGADO:

26 OCTUBRE 2019

ALUMNOS:

---

Carranza Zavala David, 20174065E

---

Huaroto Villavicencio Josue, 20174070I

---

Landeo Sosa Bruno, 20172024J

---

Lino Carbajal Franklin, 20110146D

---

Quesquen Vitor Angel, 20170270C

---

Sotelo Caverro Sergio, 20172125K

PROFESOR:

---

ING. MORALES TAQUIRI OSWALDO

# Índice general

<b>1. Objetivos</b>	<b>1</b>
<b>2. Fundamento teórico</b>	<b>2</b>
<b>3. Materiales</b>	<b>4</b>
<b>4. Cálculos y resultados</b>	<b>6</b>
4.1. Potencia eléctrica . . . . .	6
4.2. Potencia mecánica . . . . .	7
4.3. Cálculo de potencia mecánica . . . . .	7
4.4. Cálculo de eficiencia . . . . .	8
<b>5. Conclusiones y recomendaciones</b>	<b>10</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>11</b>

# Capítulo 1

## Objetivos

1. Determinar la potencia indicada, al eje y potencia eléctrica del compresor de alta presión.
2. Conocer el funcionamiento de los diferentes equipos de medición de potencia.
3. Conocer los diferentes tipos de potencia que se pueden medir en una máquina y las relaciones se pueden definir entre ellas.
4. Calcular la eficiencia mecánica del compresor de alta presión.

# Capítulo 2

## Fundamento teórico

La energía es una magnitud almacenada, en forma similar a un volumen; su cualidad de producir trabajo o su propiedad de incrementarse, es lo único que nos interesa. La potencia es un flujo de energía, toda la energía almacenada no puede transportarse instantáneamente a otro lugar, tiene que hacerlo en forma de un flujo. Ocurre que en algunas fuentes de energía, esta no está almacenada en éste, sino que debe producirse constantemente en forma de un flujo. Por ello se habla de potencia (flujo de energía) de un motor (fuente de energía). La energía mecánica se presenta como el producto de dos factores:

- El producto de una fuerza por una velocidad longitudinal:

$$F \times V$$

- El producto de un momento torsor por una Velocidad angular si el movimiento es rotacional:

$$T \times \omega$$

La potencia se desarrolla, transmite y absorbe en máquinas rotativas y otros dispositivos. Algunas máquinas (por ejemplo, turbinas, máquinas de vapor y motores de combustión interna) desarrollan potencia. Otras la utilizan para producir efectos útiles. En todas las máquinas rotativas y alternativas hay siempre alguna forma de transmisión de potencia. En la transmisión de esta potencia, una parte de ella se pierde inevitablemente a causa de la fricción. Al ingeniero le interesa la potencia que puede desarrollarse, la que puede

transmitirse y la que se utiliza para producir efectos dados. La importancia de un equipo se da por la capacidad de trabajo en la unidad de tiempo que pueda entregar. La potencia desarrollada por la maquina no es la misma que se le da debida a las pérdidas que se suscitan durante su funcionamiento. Sin embargo existe, una potencia entregada al pistón por la sustancia de trabajo que es determinado mediante los llamados indicadores, conociéndose esta potencia como la potencia indicada.

# Capítulo 3

## Materiales

1. **Tablero de control.** Controla tanto el voltaje como la intensidad de corriente a cada uno de los dos motores eléctricos utilizados para los compresores de alta y baja.
2. **Dos motores eléctricos.**
3. **Compresores de alta y baja presión.**





4. **Dinamómetro.** Permite hallar la fuerza que genera un torque equivalente al del eje del compresor.
5. **Manómetro de tipo Bourdon.** Mide las presiones tanto de salida como de la entrada.
6. **Taquímetro.** Utilizado para medir la velocidad de rotación de la volante del motor, en RPM.
7. **Contador de revoluciones tipo contador.** El número de revoluciones obtenidas por un periodo de tiempo determinado (en minutos), nos permite calcular la velocidad angular en RPM.
8. **Cronómetro digital.** Mide periodos de tiempo determinados.
9. **Tanque que almacena aire comprimido.**

# Capítulo 4

## Cálculos y resultados

Primero ordenamos nuestras mediciones y las agrupamos en la siguiente tabla:

	Medida 1	Medida 2	Medida 3
Voltaje CBP	153 V	198 V	111 V
Voltaje CAP	140 V	189 V	165 V
Corriente CBP	17.5 A	18 A	8.8 A
Corriente CAP	5.5 A	10.7 A	17.6 A
N CBP	1040 RPM	1387 RPM	1120 RPM
N CAP	960 RPM	1266 RPM	745 RPM
F CBP	6.2 kgf	6.2 kgf	7 kgf
F CAP	2 kgf	3.6 kgf	2.35 kgf

Donde:

- **CBP:** Compresor Baja Presión
- **CAP:** Compresor Alta Presión

### 4.1. Potencia eléctrica

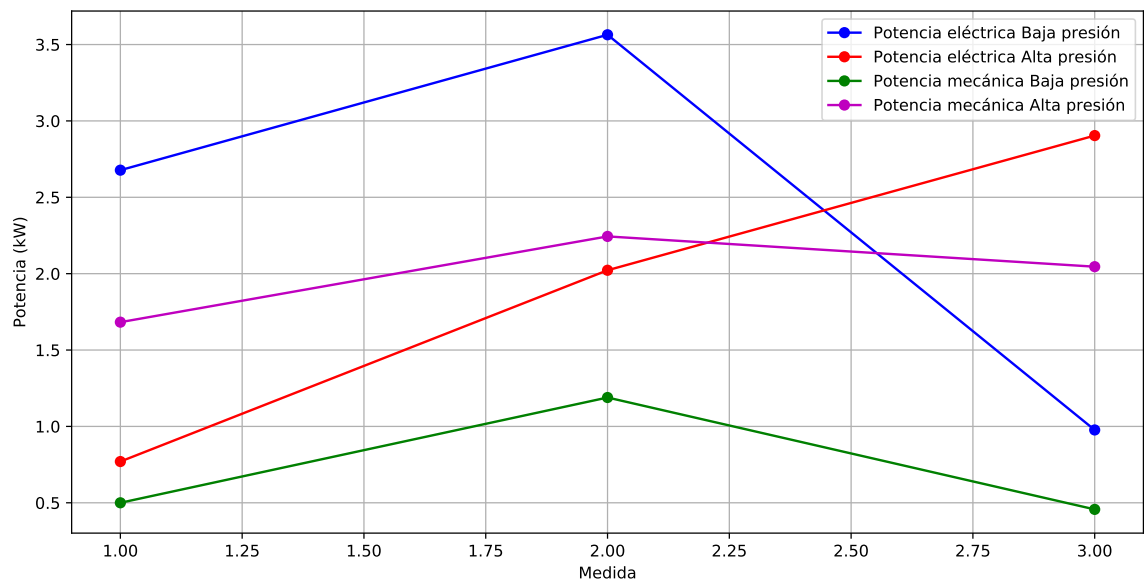
$$P = V \cdot I$$

	Medida 1	Medida 2	Medida 3
Potencia Eléctrica CBP	2.6775 kW	3.564 kW	0.9768 kW
Potencia Eléctrica CAP	0.77 kW	2.0223 kW	2.904 kW

## 4.2. Potencia mecánica

$$T = F \times r \longrightarrow P = T \cdot \frac{N}{60} \cdot 2\pi$$

	Medida 1	Medida 2	Medida 3
Potencia mecánica CAP	1.6825 kW	2.243879 kW	2.0457257 kW
Potencia mecánica CBP	0.5 kW	1.18923 kW	0.45683 kW

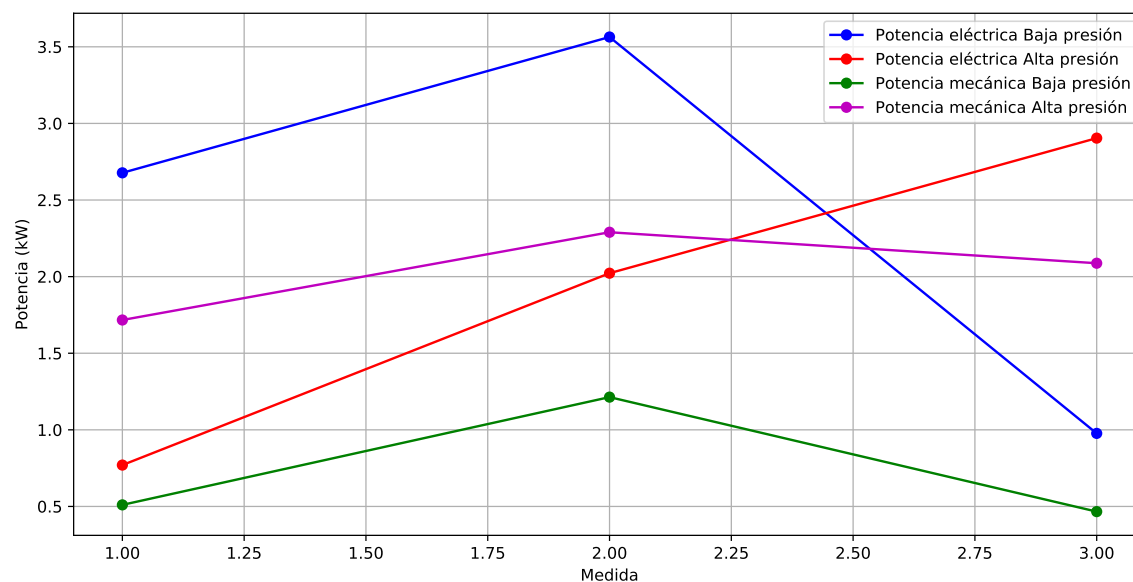


## 4.3. Cálculo de potencia mecánica

Considerando una eficiencia mecánica del 98 %, la potencia mecánica será:

$$P_m = \frac{P}{0.98}$$

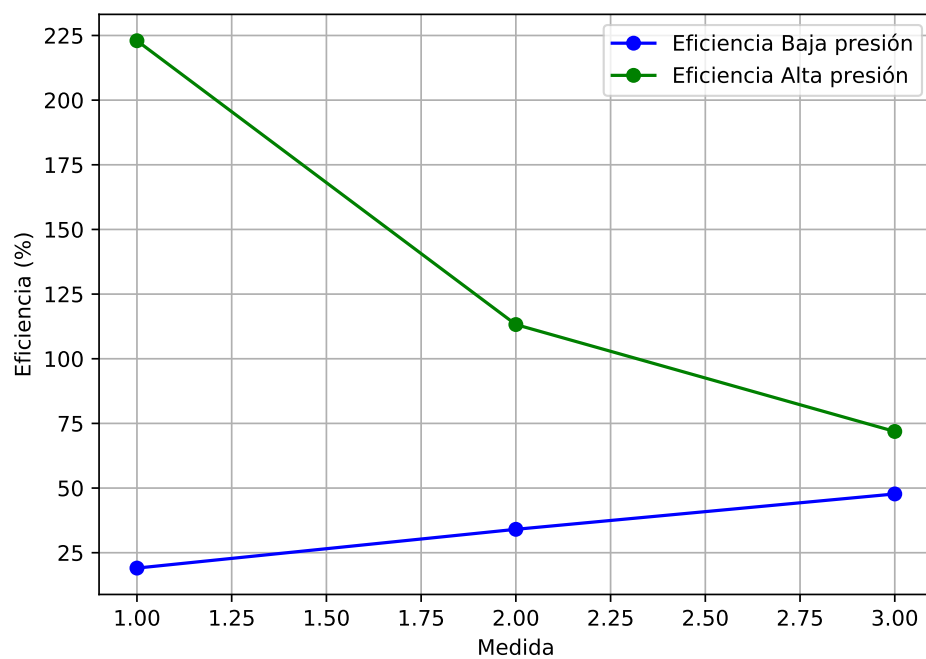
	Medida 1	Medida 2	Medida 3
Potencia mecánica CAP	1.71684 kW	2.28967 kW	2.08747 kW
Potencia mecánica CBP	0.51122 kW	1.2135 kW	0.466154 kW



#### 4.4. Cálculo de eficiencia

$$e = \frac{P_m}{P_e} \cdot 100 \%$$

	Medida 1	Medida 2	Medida 3
CBP	18.71 %	33.36 %	46.76 %
CAP	218.51 %	111 %	70.44 %



# Capítulo 5

## Conclusiones y recomendaciones

1. La potencia eléctrica es mayor a la potencia al eje, debido a que siempre existen pérdidas mecánicas en el motor, de esto se concluye que la eficiencia del motor nunca es del 100 %.
2. La potencia indicada es menor que la potencia al eje. Por tal motivo la energía mecánica que se tiene que entregar al eje del compresor es mayor que la necesaria para la compresión, en el valor de las pérdidas mecánicas.
3. La potencia eléctrica indicada y al eje guardan una relación directamente proporcional con las RPM.
4. La presión media indicada depende del área del ciclo termodinámico así como la longitud del diagrama y de la constante del resorte.
5. Realizamos regulaciones de voltaje y de corriente.
6. Realizamos la toma de nuestros datos del laboratorio, cuando la presión del tanque de almacenamiento de aire era constante.

# Bibliografía

- [1] Chow, V. “Open Channel Hydraulics”. *McGraw-Hill*
- [2] Domínguez, F. “Hidráulica”.
- [3] Guevara, Robert (2009). “Manual de prácticas de laboratorio de energía II”.
- [4] Mott, R. “Mecánica de fluidos”. *Prentice-Hall*