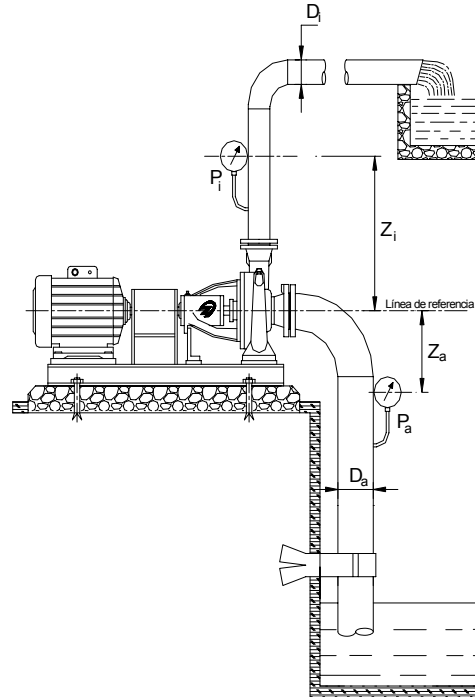


(Según Hydraulic Institute Standards)



a) Medida de caudal: El caudal se medirá según los casos por diferentes métodos, siendo los más usuales mediante depósito graduado, placa orificio, rebosadero, caudalímetro, etc. Cumpliéndose siempre que sea posible las normas de Hydraulic Institute Standard (H.I.S.)

b) Medida de la altura manométrica: $H = H_i - H_a$

$$H_i = \frac{10 \times P_i}{\gamma} + Z_i + \frac{V_i^2}{2g}$$

$$H = \frac{10(P_i - P_a)}{\gamma} + (Z_i - Z_a) + \frac{V_i^2 - V_a^2}{2g}$$

$$H_a = \frac{10 \times P_a}{\gamma} + Z_a + \frac{V_a^2}{2g}$$

H = Altura manométrica total, en metros.

H_i = Altura manométrica de impulsión, en metros.

H_a = Altura manométrica de aspiración, en metros.

P_i = Presión en la descarga (Lectura manométrica), en Kg/cm².

P_a = Presión en la aspiración (Lectura manovacuumétrica), en Kg/cm².

γ = Peso específico a la temperatura de bombeo, en Kg/dm³.

g = Aceleración de la gravedad, en m/seg².

Z_i y Z_a = Elevación del eje o cero del indicador de descarga y de aspiración por encima de la línea de referencia (Z_i y Z_a son negativas si el eje del indicador está por debajo de la línea de referencia), en metros.

V_i = Velocidad de salida en la bomba, en m/s.

V_a = Velocidad de entrada en la bomba, en m/s.

$\frac{V_i^2 - V_a^2}{2g} =$ Carga cinética de entrada y salida en la bomba (será positivo si el diámetro en la toma de aspiración es mayor que la toma de impulsión, siendo nulo cuando los diámetros sean iguales).

c) Medida de la velocidad: Se medirán las revoluciones mediante tacómetro.

d) Medida de la potencia: La potencia de entrada a la máquina de accionamiento se multiplicará por el rendimiento del motor y por el de transmisión (poleas, engranajes, etc.) obteniéndose la potencia suministrada al eje de la bomba.

TIPO DE CORRIENTE	POTENCIAS		SIENDO
	SUMINISTRADA POR LA RED	ABSORBIDA POR EL EJE DE LA BOMBA	
CONTÍNUA ($\cos \varphi = 1$) Y MONOFÁSICA	$KW = \frac{E \cdot I \cdot \cos \varphi}{1000}$	$CV = \frac{E \cdot I \cdot \cos \varphi \cdot \eta_m \cdot \eta_t}{736}$	E = Tensión servicio, en Voltios. I = Intensidad de la corriente, en Amperios. $\cos \varphi$ = Coseno de φ para una determinada carga, en %. η_m = Rendimiento motor para una determinada carga, en %. η_t = Rendimiento de transmisión para una determinada carga, en %.
TRIFÁSICA	$KW = \frac{\sqrt{3} \cdot E \cdot I \cdot \cos \varphi}{1000}$	$CV = \frac{\sqrt{3} \cdot E \cdot I \cdot \cos \varphi \cdot \eta_m \cdot \eta_t}{736}$	

e) Obtención del rendimiento:

El rendimiento de la bomba será la relación entre la energía impulsada y la suministrada al eje de la bomba.

El rendimiento total del grupo electro bomba será la relación entre la energía impulsada por la bomba y la suministrada al motor.

$$\eta_{bomba} = \frac{Q \cdot H \cdot \gamma}{270 \cdot CV}$$

$$\eta_{total} = \frac{Q \cdot H \cdot \gamma}{270 \cdot \frac{CV}{\eta_m \cdot \eta_t}}$$

Q = Caudal, en m³/h.

H = Altura manométrica total, en metros.

γ = Peso específico, en Kg/dm³.

CV = Potencia absorbida por la bomba.

f) Medida del NPSH requerido: Para la obtención de la carga neta positiva de aspiración requerida, función del tipo de bomba, en el punto de caudal exigido, se procede de la siguiente forma:

1º Con la válvula de aspiración totalmente abierta y regulando con la válvula de impulsión, fijamos el punto solicitado.

2º En esas condiciones vamos cerrando la válvula de aspiración hasta que comience a disminuir la altura manométrica en un 5% de la altura desarrollada sin cavitación.

La última lectura en los vacuómetros corresponde a la máxima altura vacuométrica de aspiración.

$$NPSH_r = \frac{10P_a}{\gamma} - \left(H_a + Z_a + \Delta h + \frac{10 \cdot T_v}{\gamma} \right) = H_z + \frac{V_a^2}{2g}$$

P_a = Presión atmosférica, en Kg/cm².

H_a = Máxima altura vacuométrica de aspiración, en Kg/cm².

Z_a = Altura geométrica entre la línea de referencia y el vacuómetro, en metros.

T_v = Tensión de vapor del fluido impulsado, en Kg/cm².

Δh = Pérdida de carga desde la toma del vacuómetro a la brida de aspiración en metros.

H_z = Presión mínima necesaria en la zona inmediatamente anterior a los álabes del impulsor, en m.c.l.

$\frac{V_a^2}{2g}$ = Carga cinética en la boca del impulsor, en metros.

En todo momento y para que la bomba funcione correctamente, es decir, sin cavitación, se debe cumplir que:

$$NPSH_r \leq NPSH_d$$

NOTA: Salvo en el caso que sean requeridas otras tolerancias en los valores obtenidos, se tomará como norma admitir unas variaciones del 2% para el valor del rendimiento y de un 5% para el caudal. Se determinarán los valores a distintas revoluciones según las relaciones características de las bombas centrífugas.

