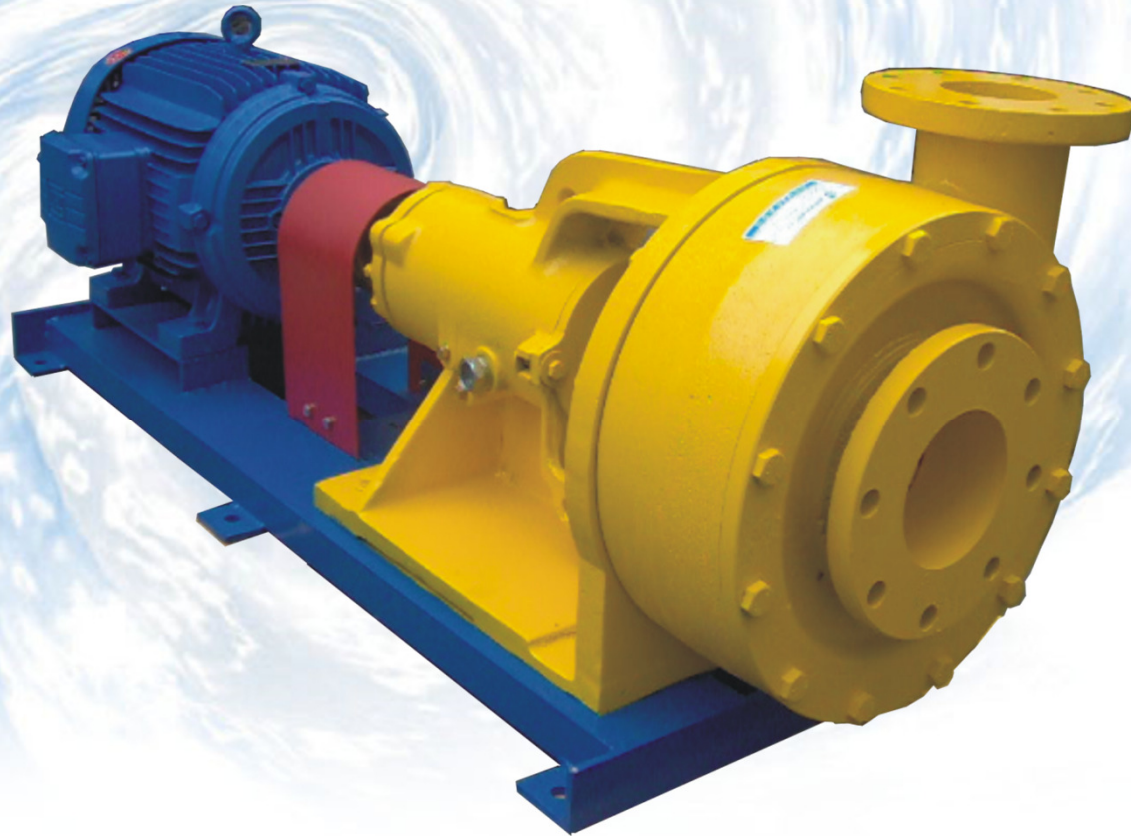


CONCEPTOS GENERALES BOMBAS CENTRIFUGAS



ALTURA DINAMICA TOTAL:

- ▶ Es la energía neta transmitida al fluido por unidad de peso a su paso por la bomba centrífuga.
- ▶ La energía absorbida por el líquido es la que necesita para vencer la altura estática total más las pérdidas en las tuberías y accesorios del sistema.
- ▶ Se expresa normalmente en metros del líquido bombeado.

ALTURA DINAMICA TOTAL (ADT):

$$ADT = H_{geo} + (P_a - P_b) / \rho g + (V_a^2 - V_b^2) / 2g + \Sigma H_f$$



Altura
estática
total (m)



Diferencia de
presiones
absolutas (m)

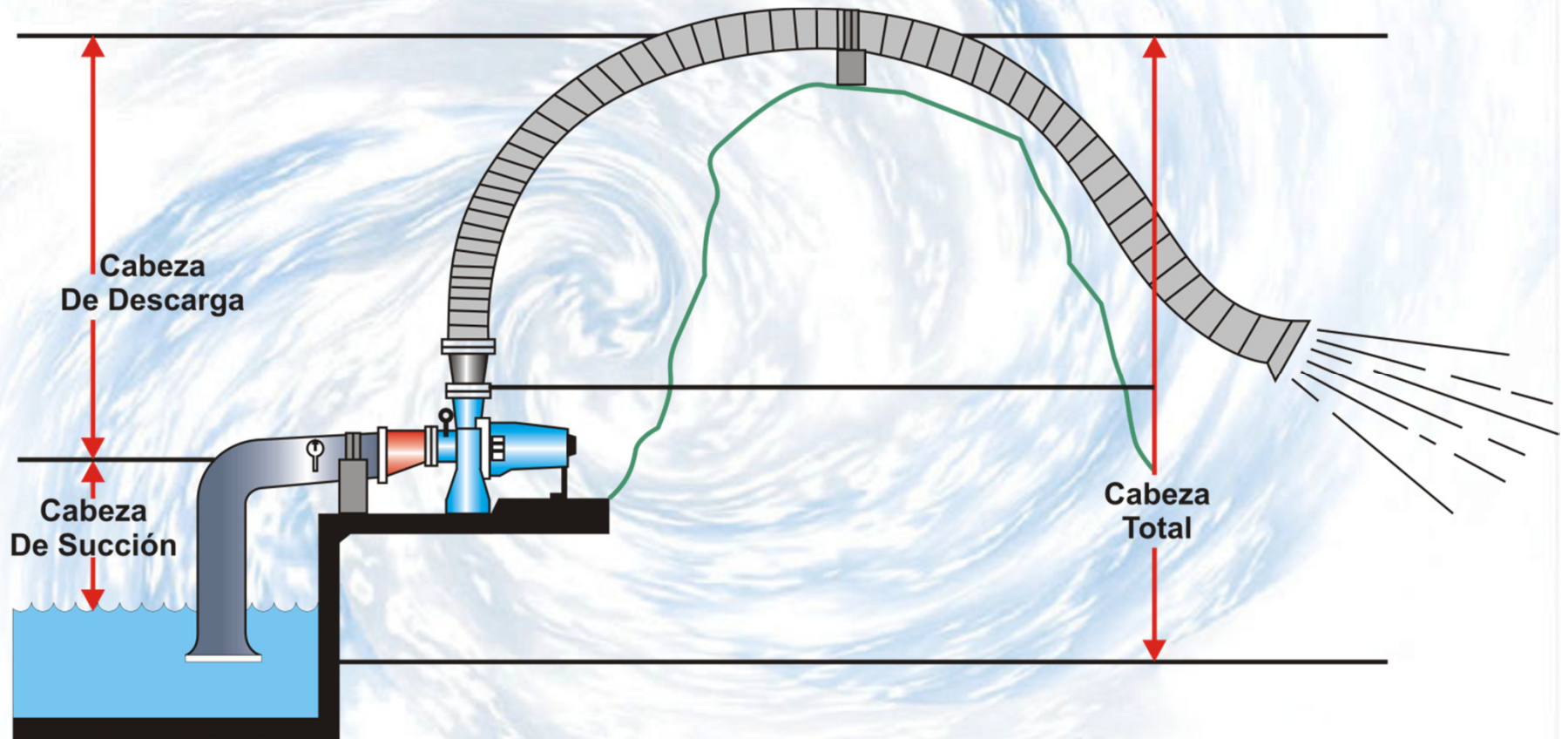


Diferencia de
energías de
velocidad (m)

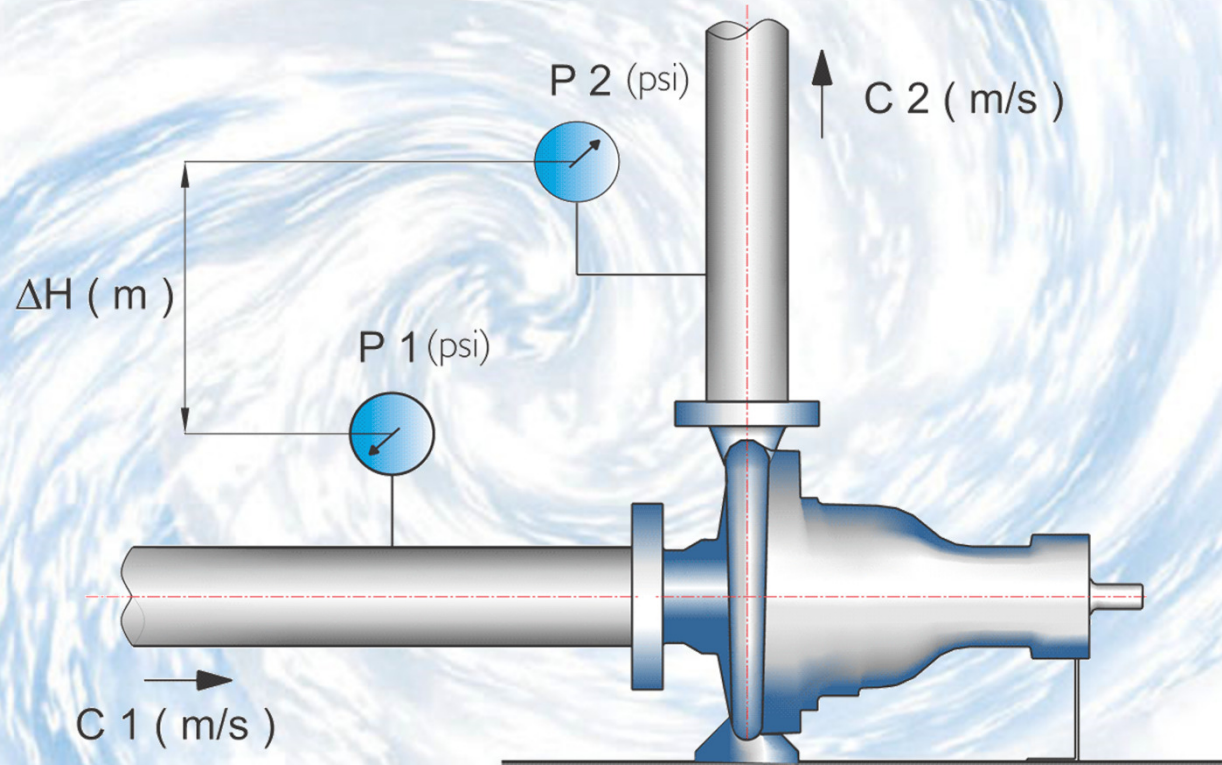


Pérdidas en las
tuberías y
accesorios (m)

Altura dinámica total (ADT)



ALTURA DINAMICA TOTAL (ADT):



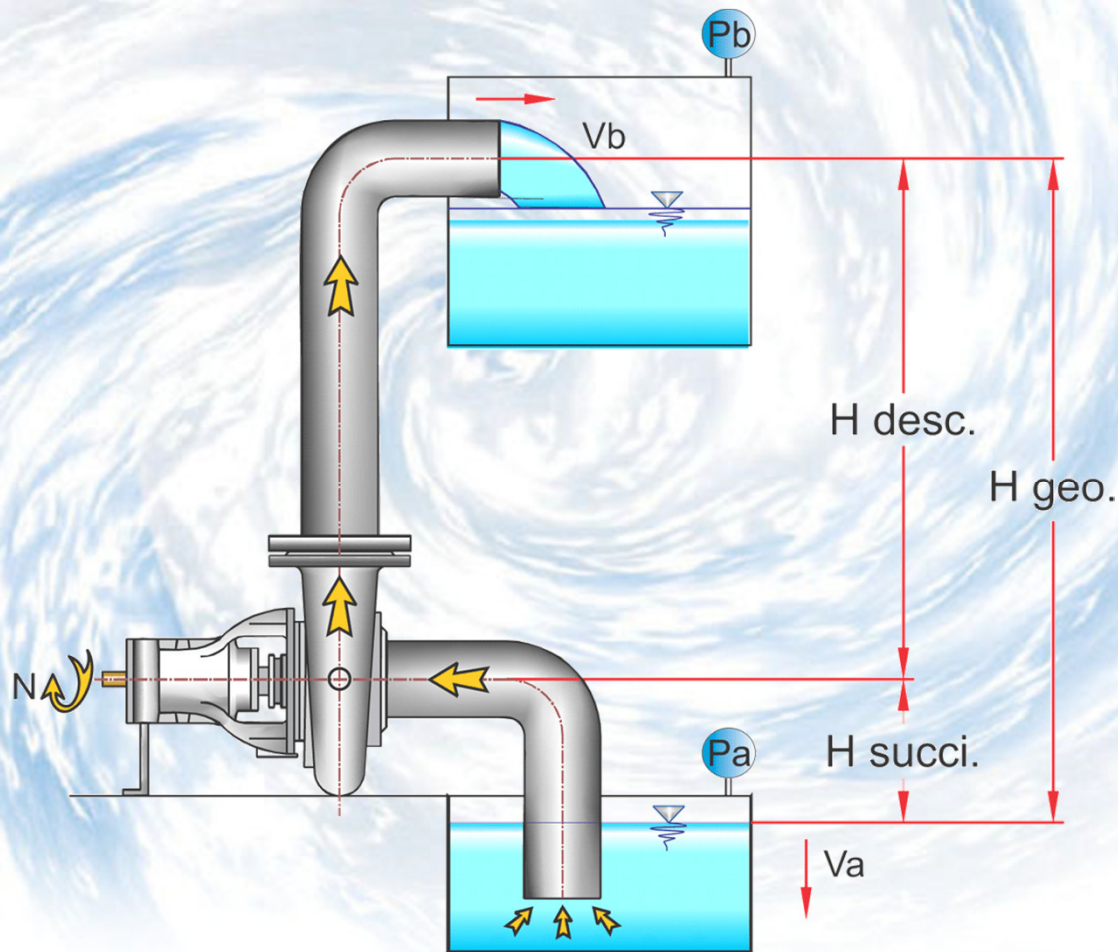
$$\text{ADT (m)} = \Delta H + (P_2 - P_1) / \rho g + (C_2^2 - C_1^2) / 2g$$

CURVA DEL SISTEMA :

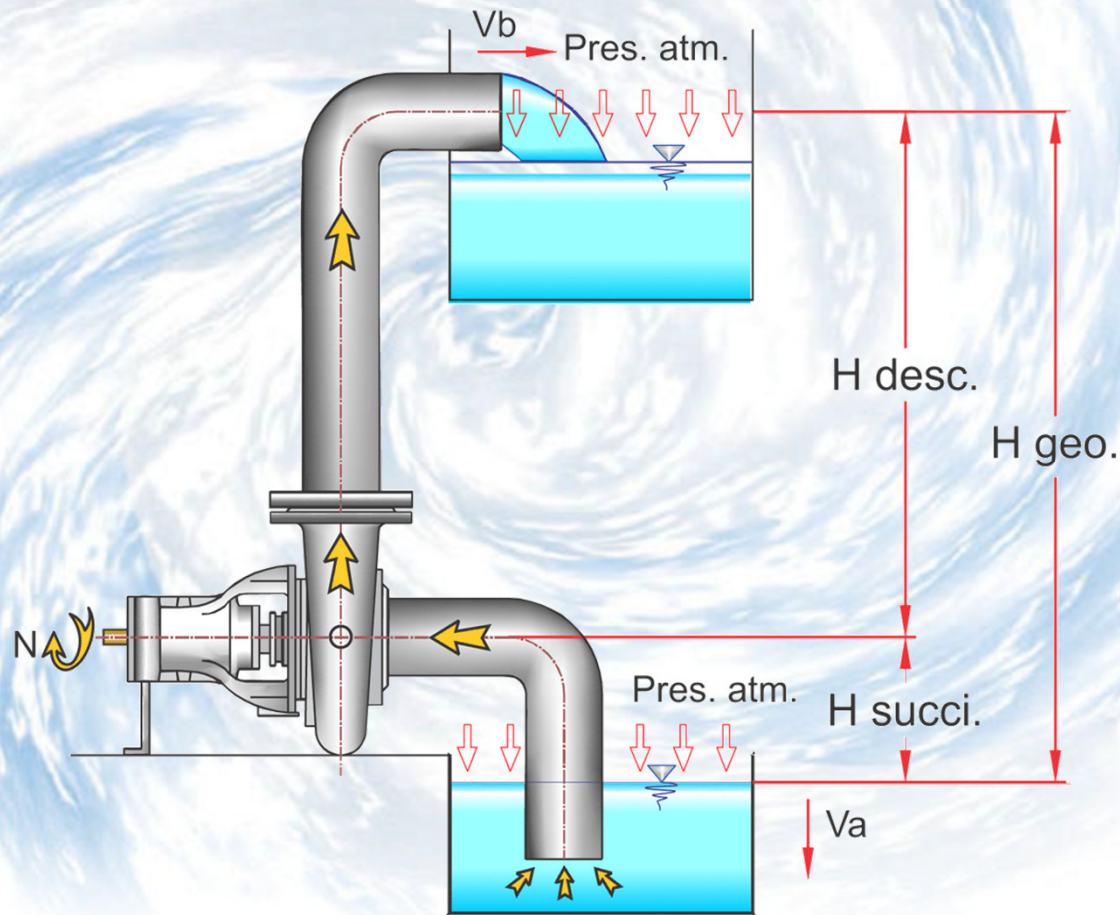
- ▶ Un «Sistema» es el conjunto de tuberías y accesorios, que forman parte de la instalación de una bomba centrífuga.
- ▶ Cuando queremos seleccionar correctamente una bomba centrífuga debemos calcular con precisión la «resistencia» al flujo del líquido que ofrece el sistema completo a través de todos sus componentes (tuberías más accesorios).
- ▶ La bomba debe suministrar la energía necesaria para vencer esta resistencia que está formada por la altura estática más las pérdidas en las tuberías y accesorios.

$$\text{ADT sistema} = H_{\text{geo}} + (P_b - P_a) / \rho g + \Sigma H_f$$

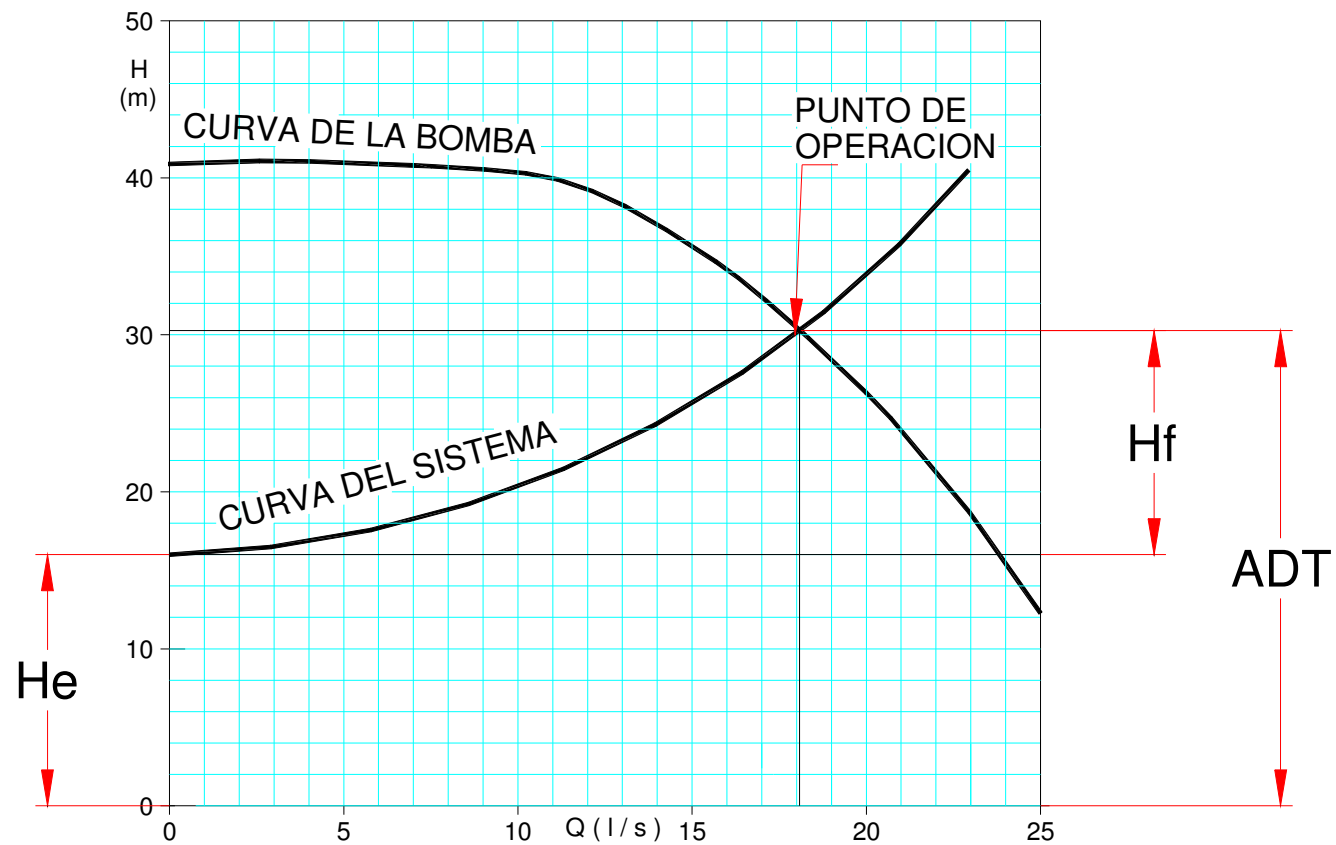
$$ADT = H_{geo} + (P_a - P_b) / \rho g + (V_a^2 - V_b^2) / 2g + \Sigma H_f$$



$$ADT = H_{geo} + \Sigma H_f$$



CURVA DEL SISTEMA-PUNTO DE OPERACION:





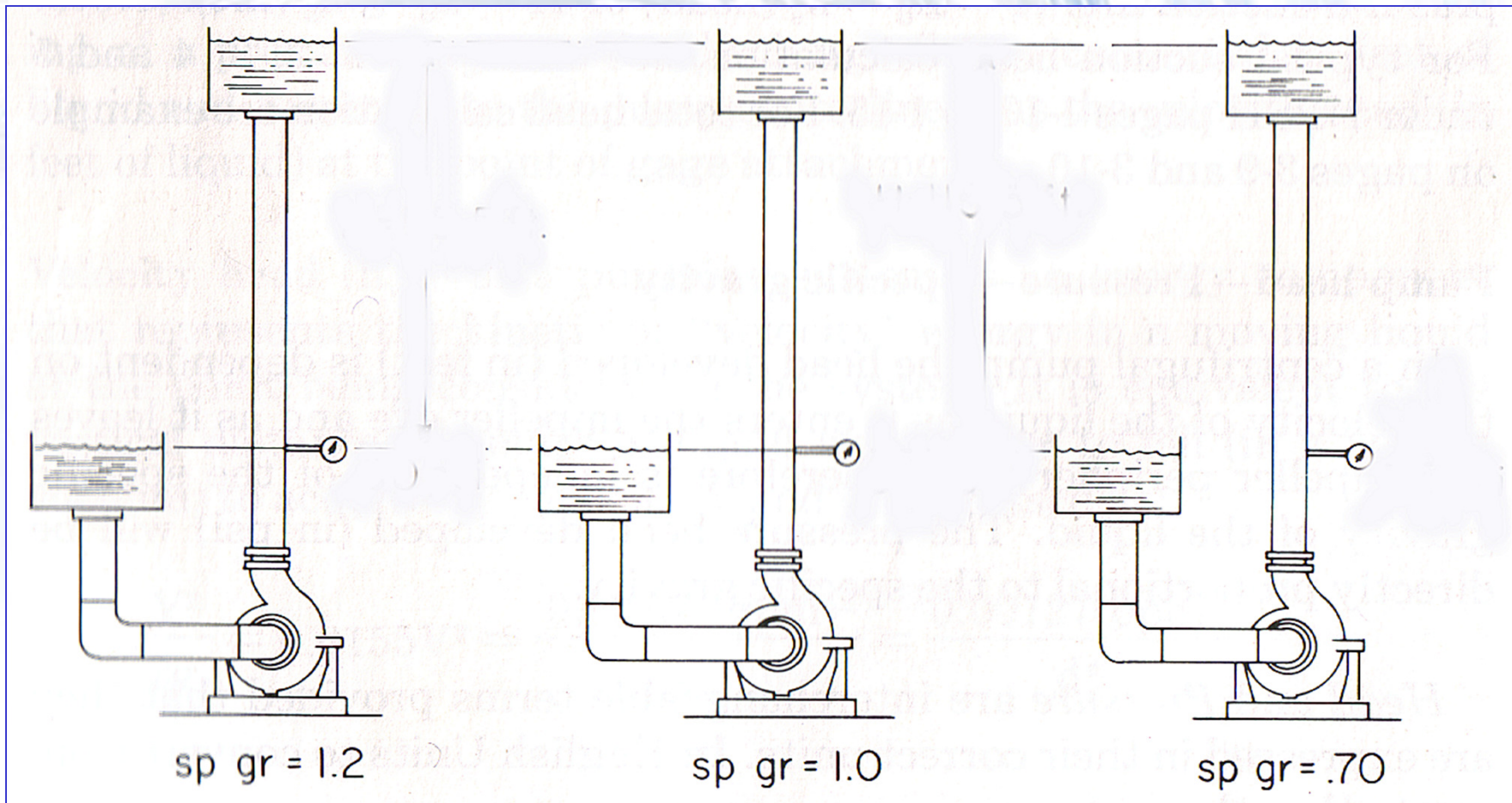
Diesel 0.82

Aceite de Motor 0.88

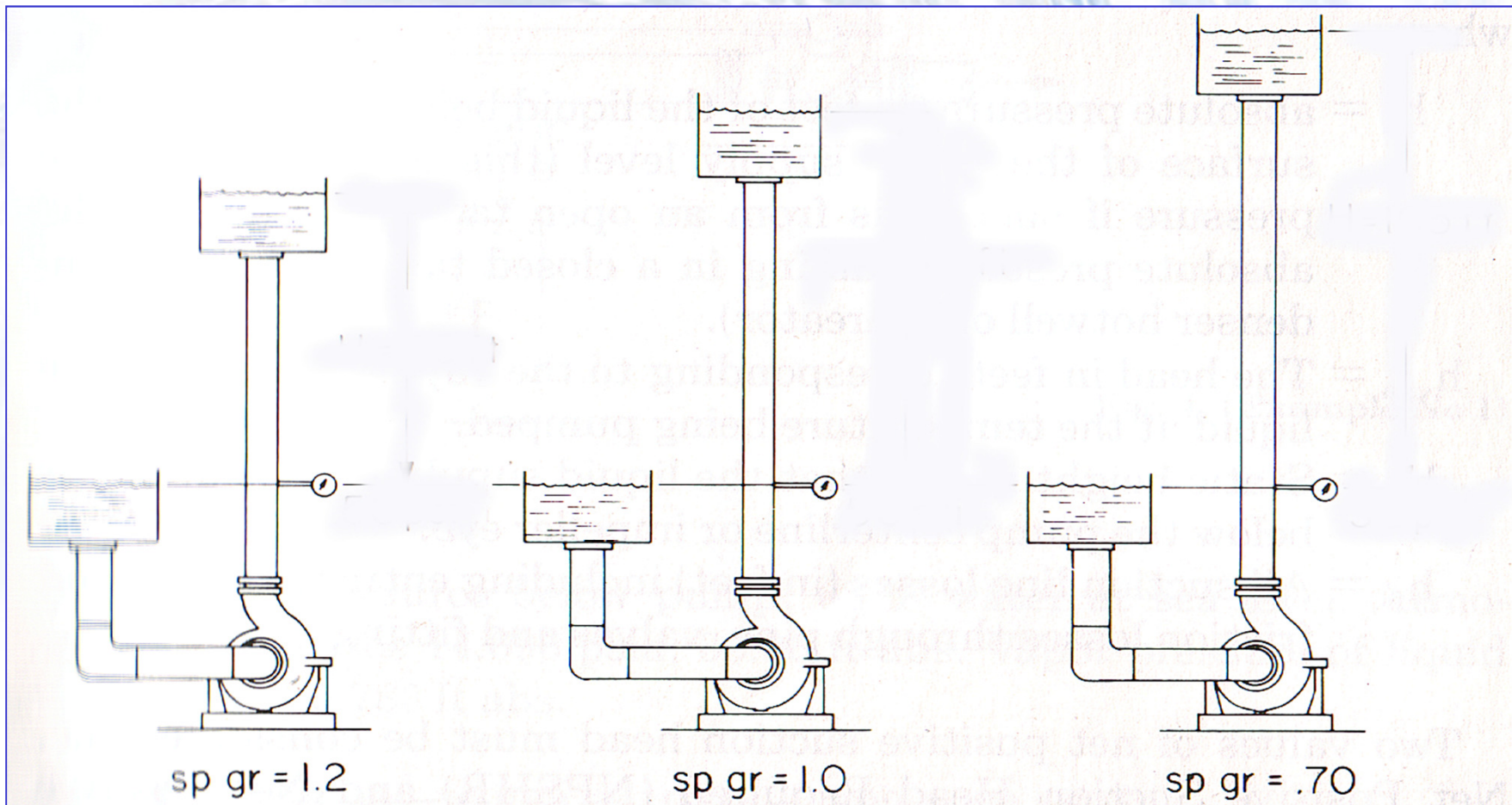
Glicol 1.12

ESPECIFIQUE EL LIQUIDO CON LA MAYOR GRAVEDAD ESPECIFICA O TENGA EN CUENTA EL CONTENIDO DE SOLIDOS YA QUE UN 2% PUEDE INCREMENTAR LA GE EN 1.03 EN EL AGUA A BOMBLEAR

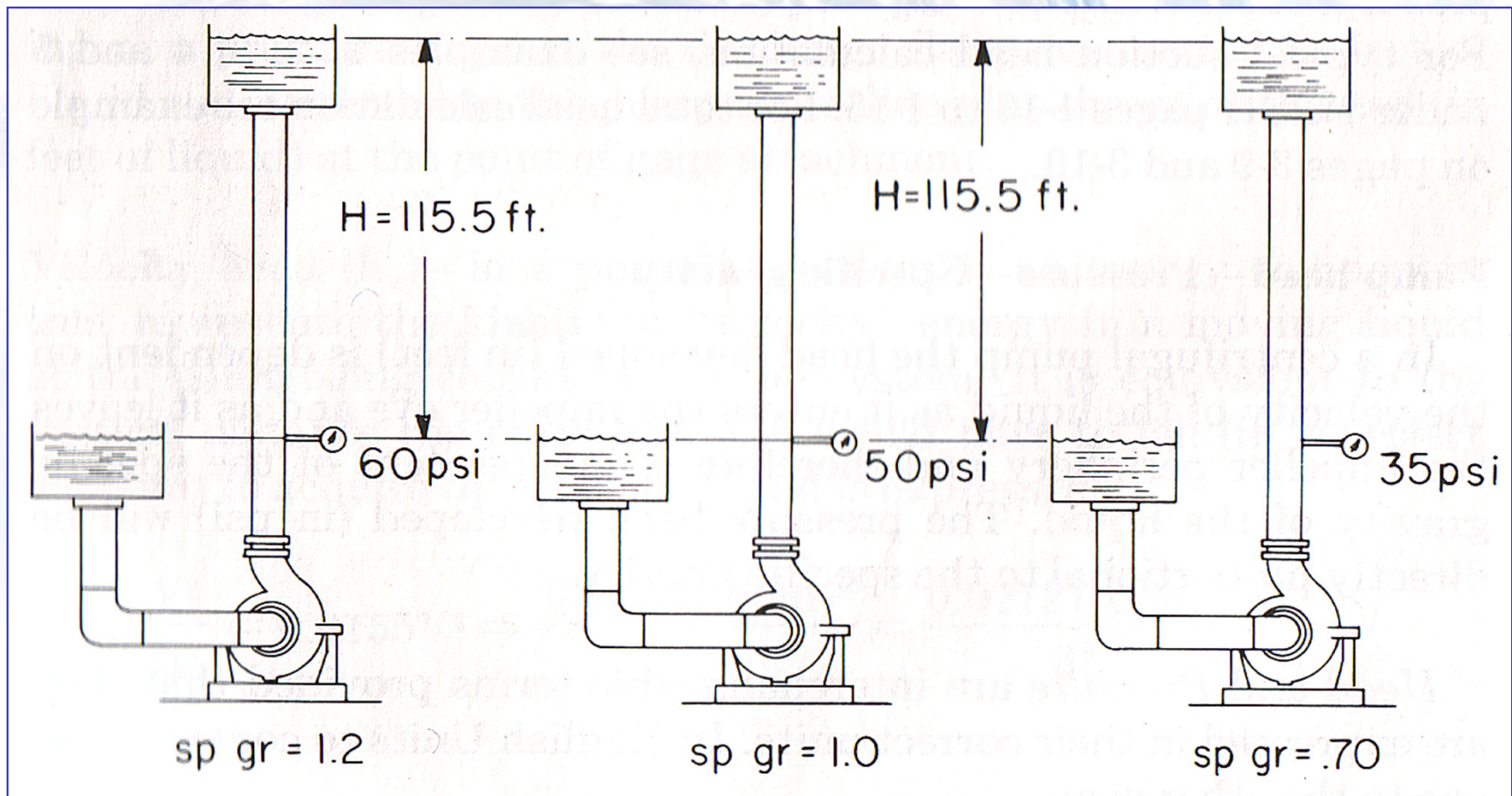
Pregunta: - Líquidos con diferente gravedad específica podrán ser bombeados al mismo nivel (como se muestra) o: - ???



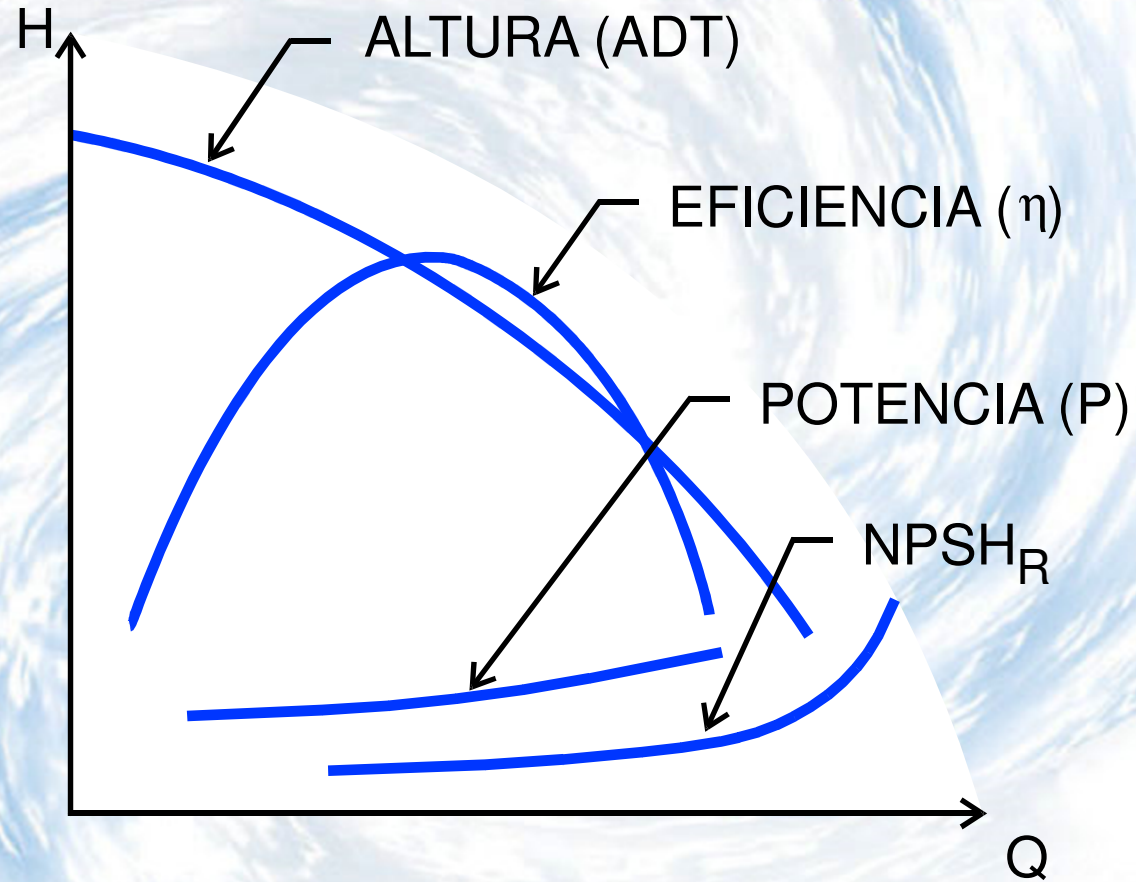
O serán bombeados a diferentes niveles como se muestra?



Respuesta: - Serán bombeados a la misma altura (cabeza) pero mostraran una presión manométrica diferente.

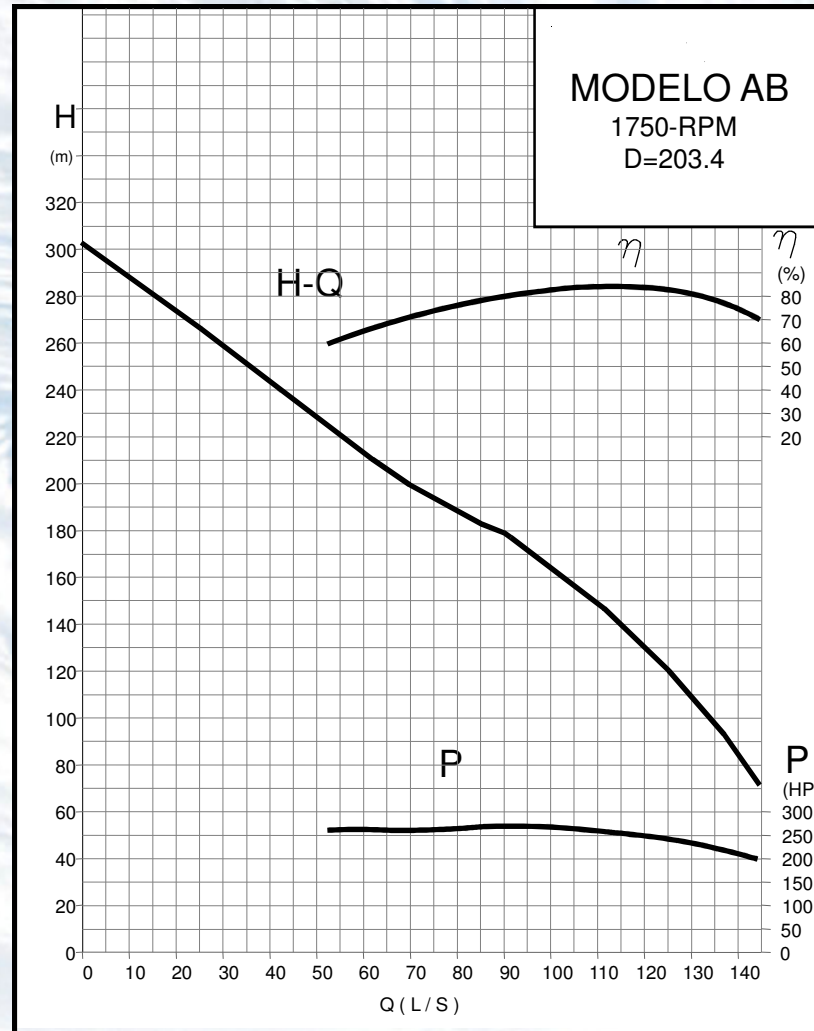


CURVAS DE BOMBAS CENTRIFUGAS :



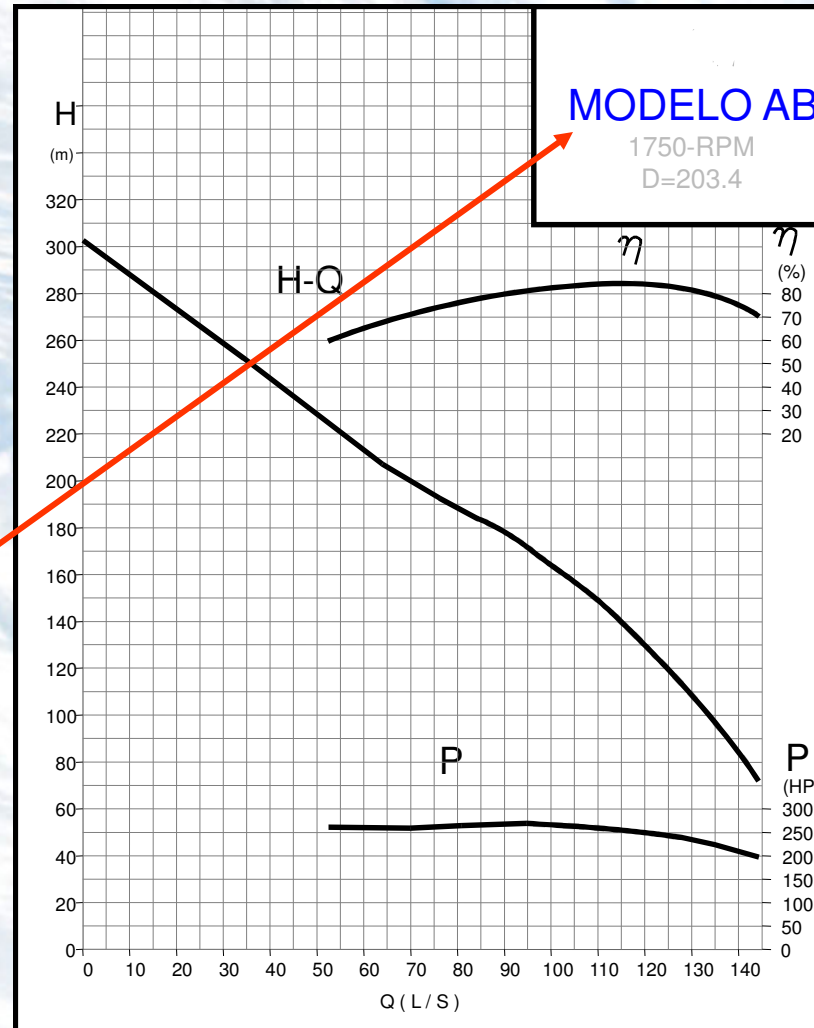
Estas curvas se obtienen ensayando la bomba con agua limpia y fría (15.6°C).

CURVA DE UNA BOMBA:



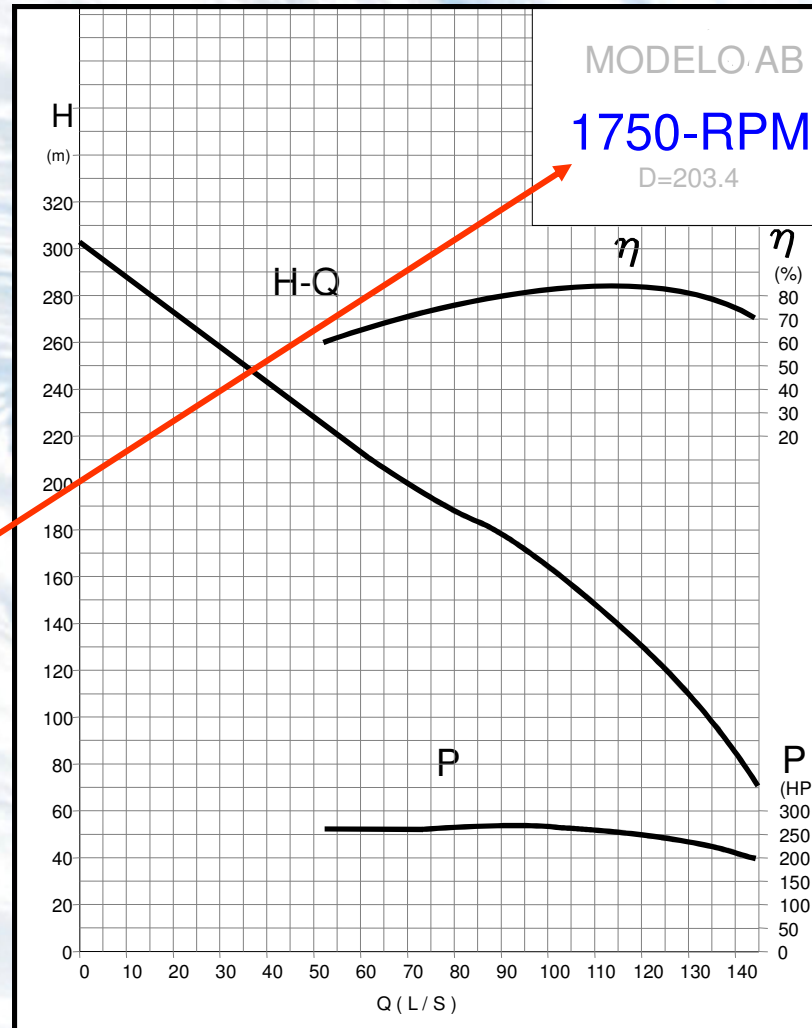
CURVA DE UNA BOMBA:

**MODELO
DE LA
BOMBA**



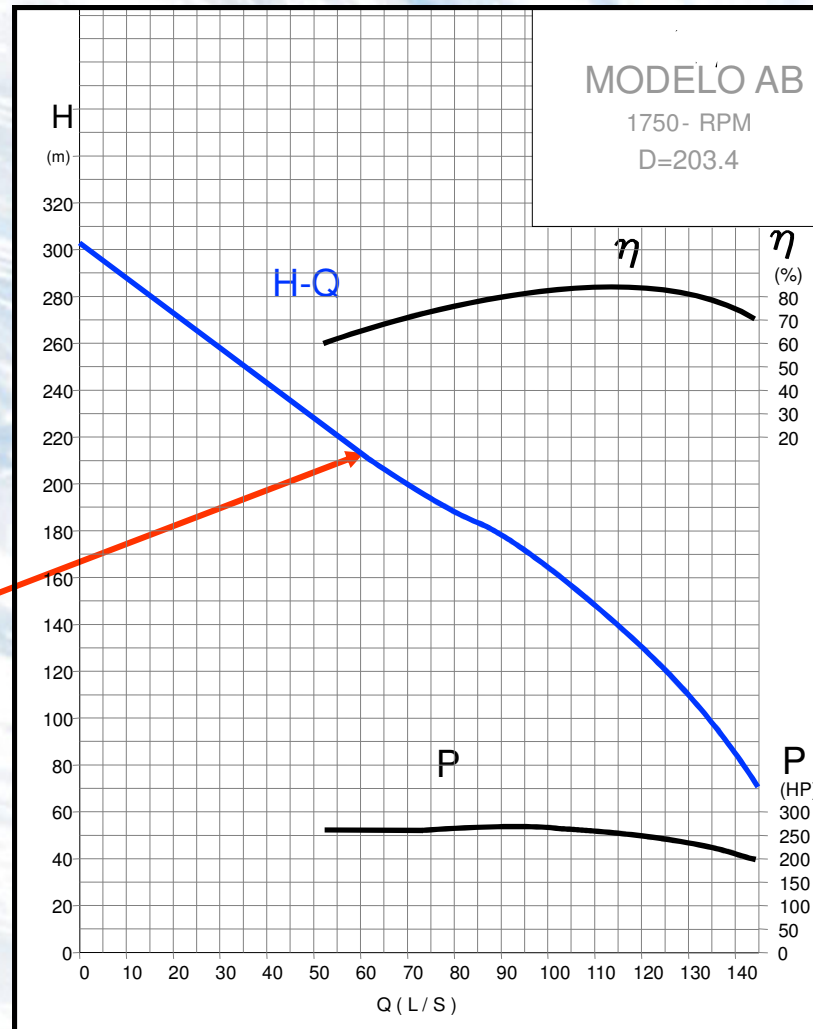
CURVA DE UNA BOMBA:

VELOCIDAD



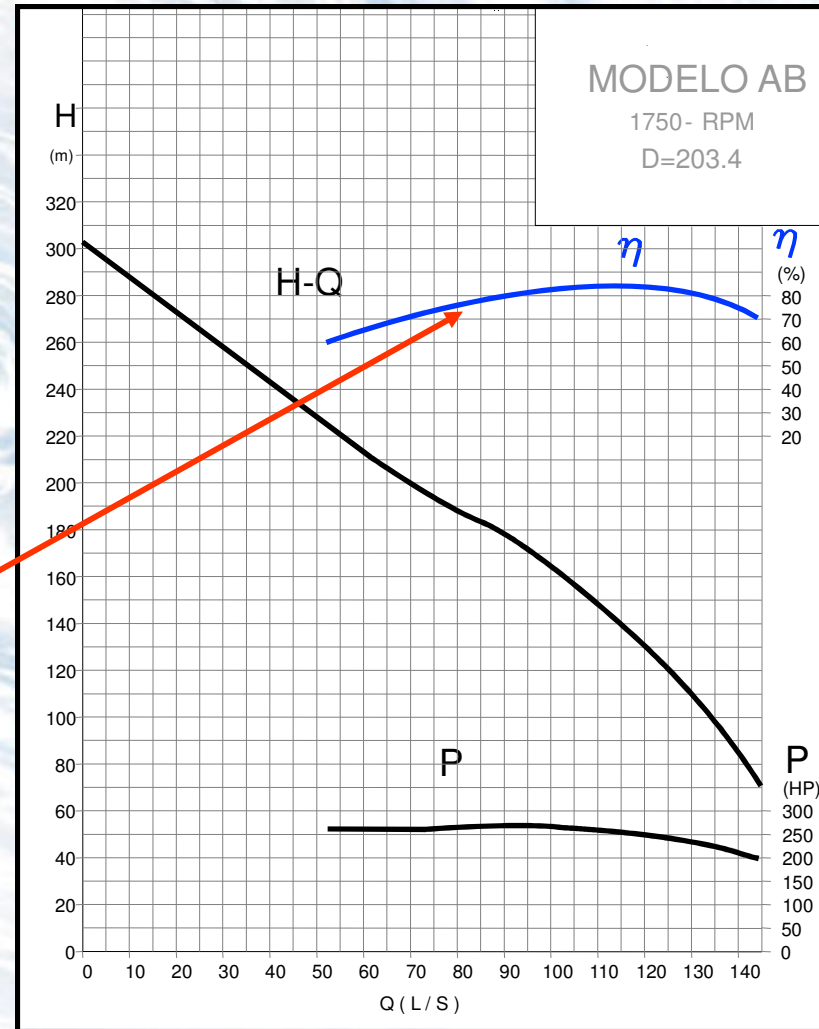
CURVA DE UNA BOMBA:

**CURVA
H-Q**



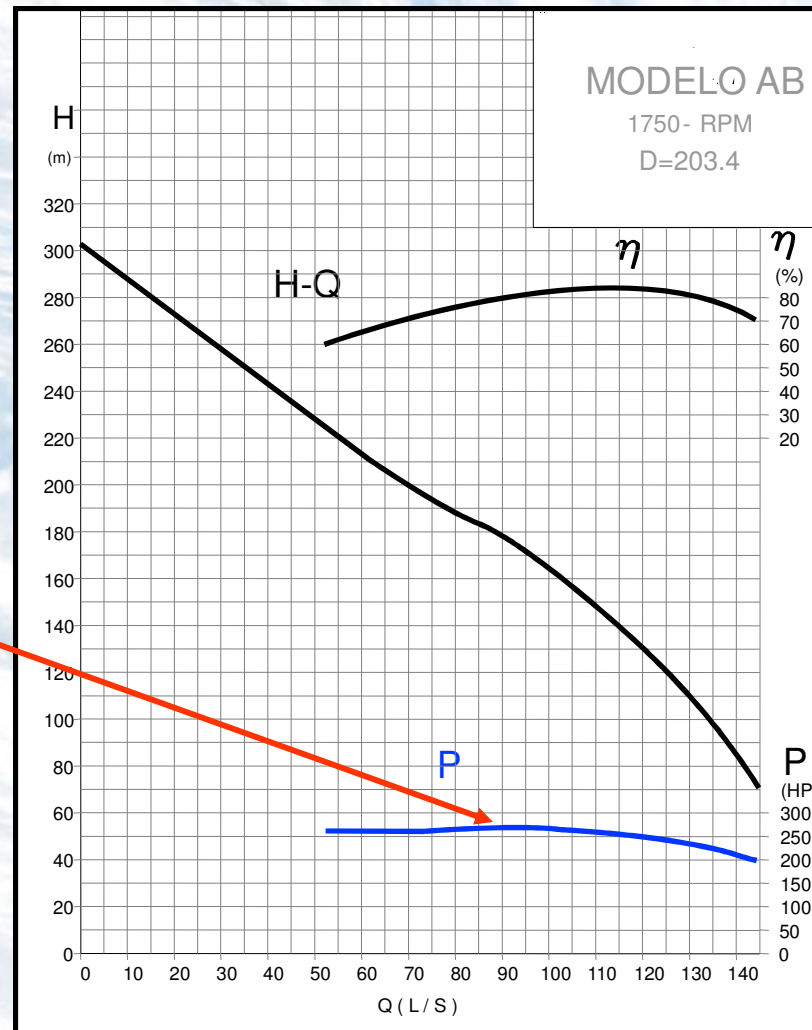
CURVA DE UNA BOMBA:

CURVA DE EFICIENCIA



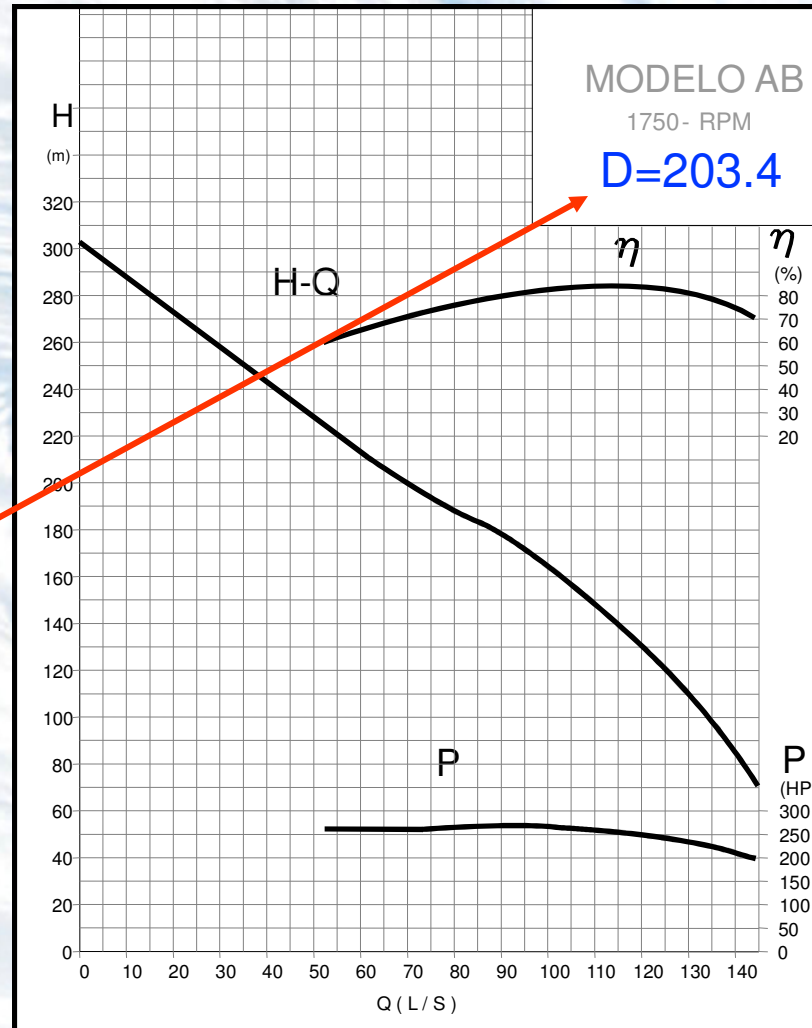
CURVA DE UNA BOMBA:

CURVA DE POTENCIA

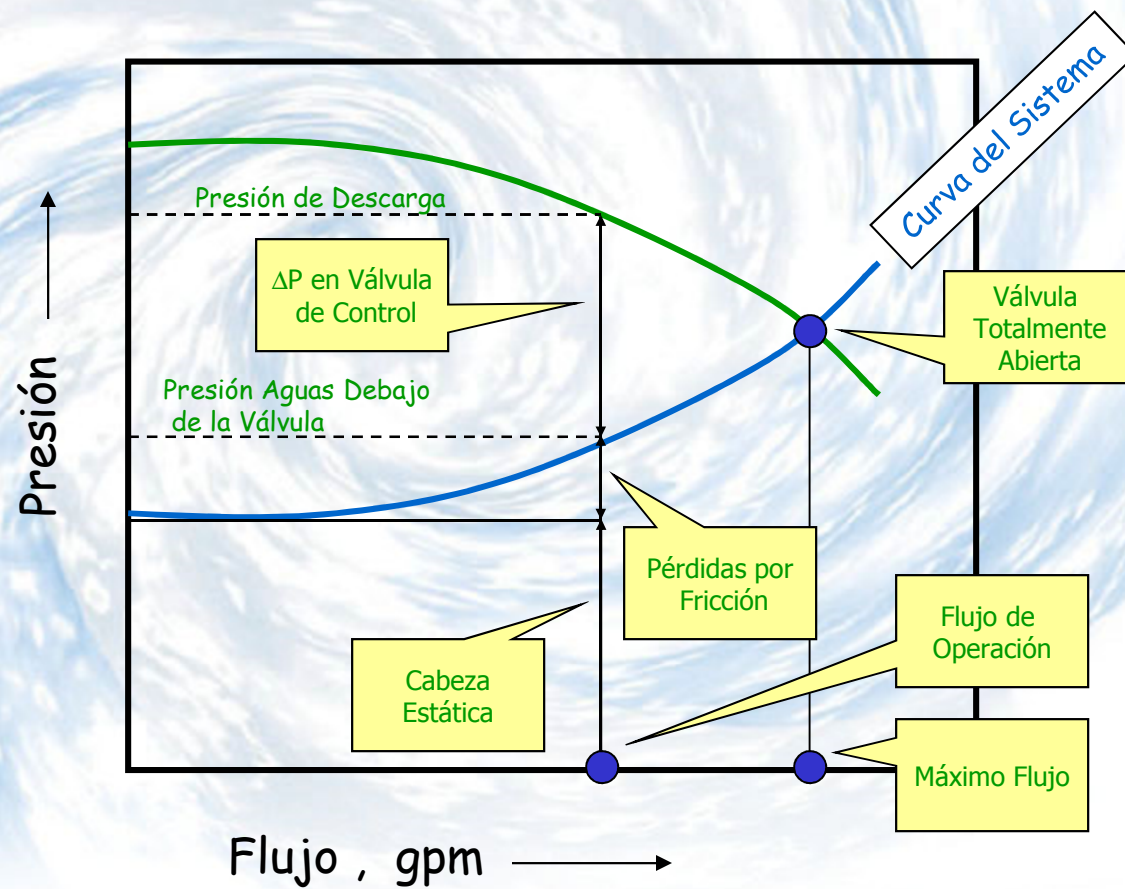


CURVA DE
UNA
BOMBA:

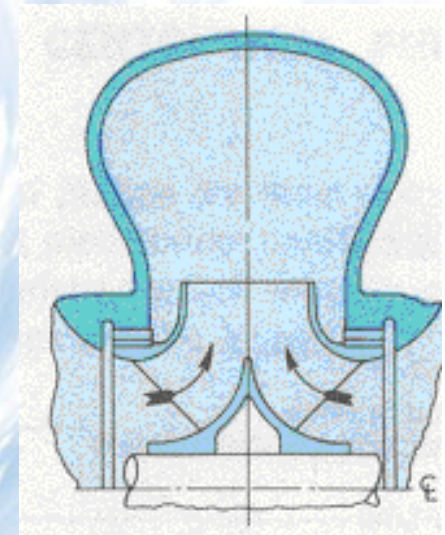
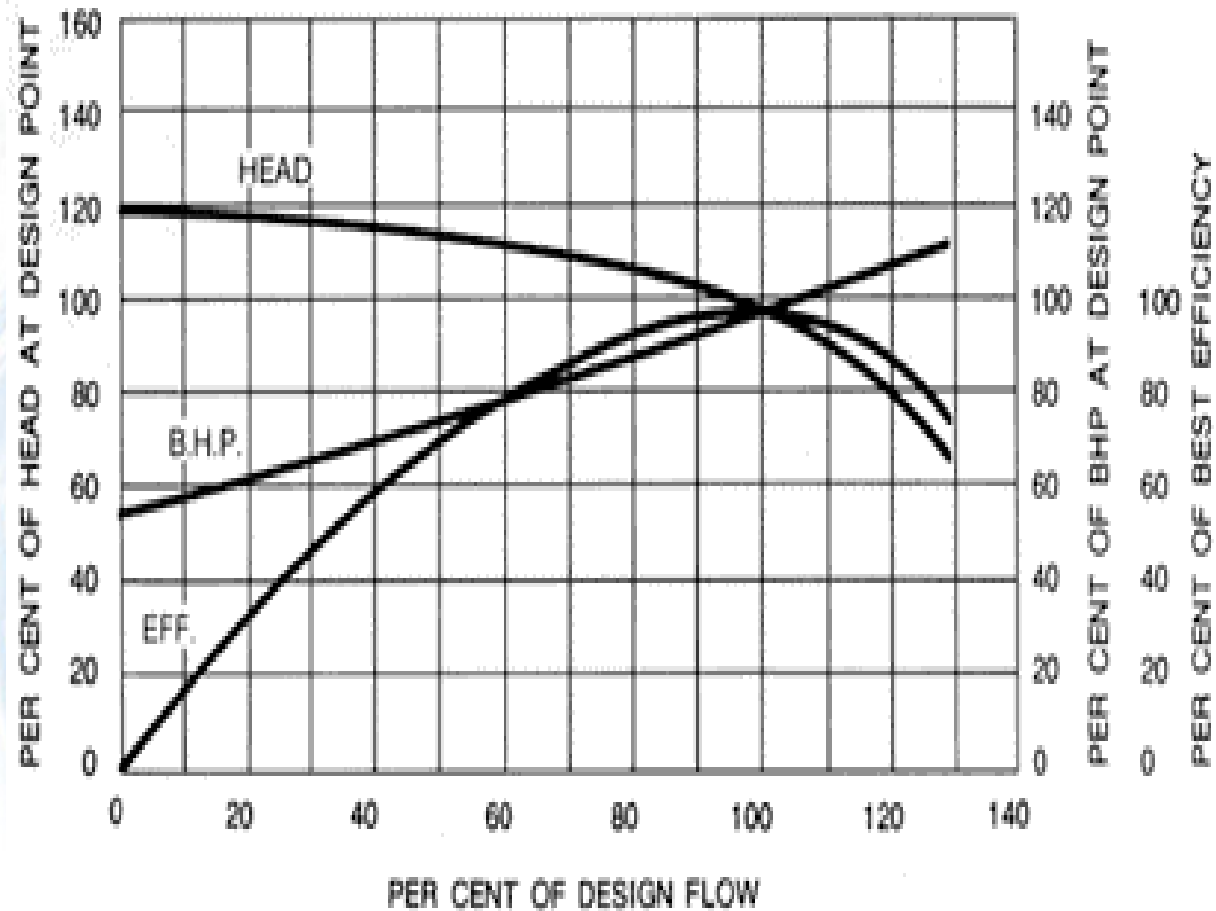
DIAMETRO



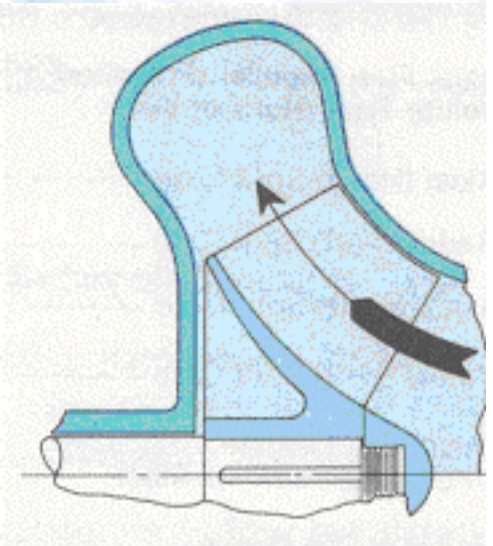
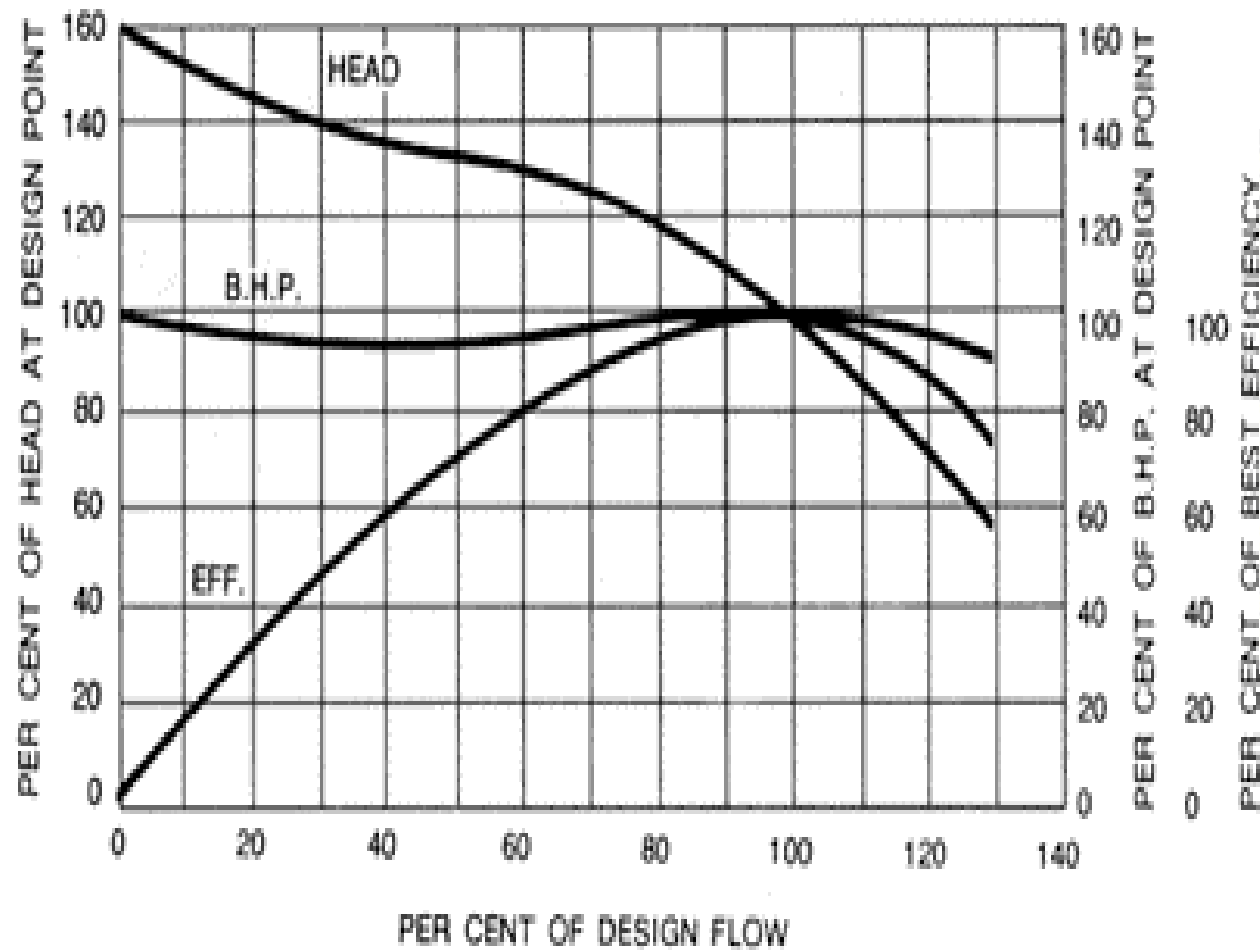
Conceptos Claves



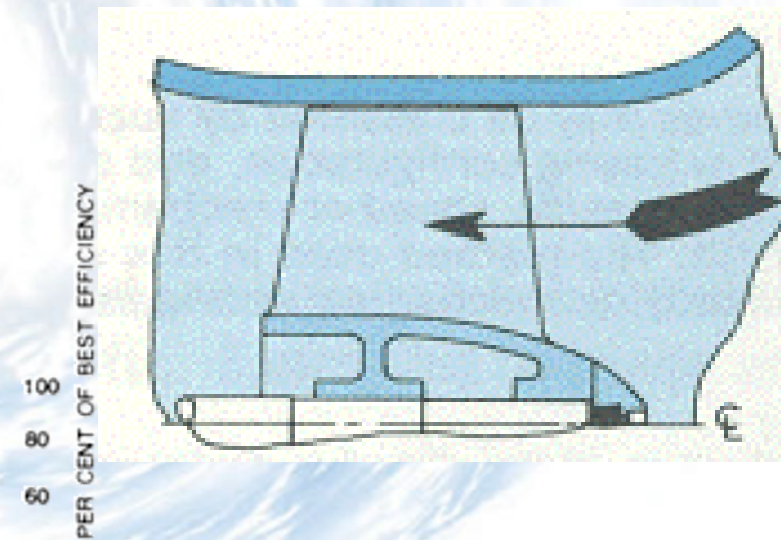
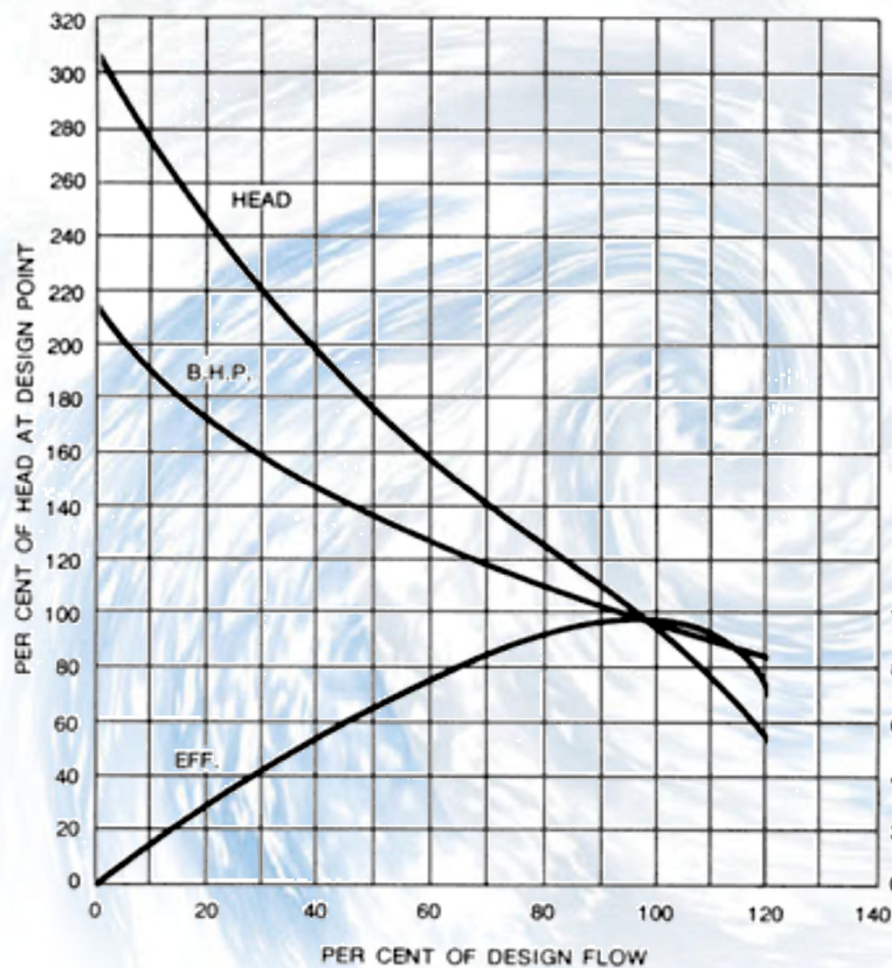
CURVA BOMBA FLUJO RADIAL



CURVA BOMBA FLUJO MIXTO



CURVA BOMBA FLUJO AXIAL



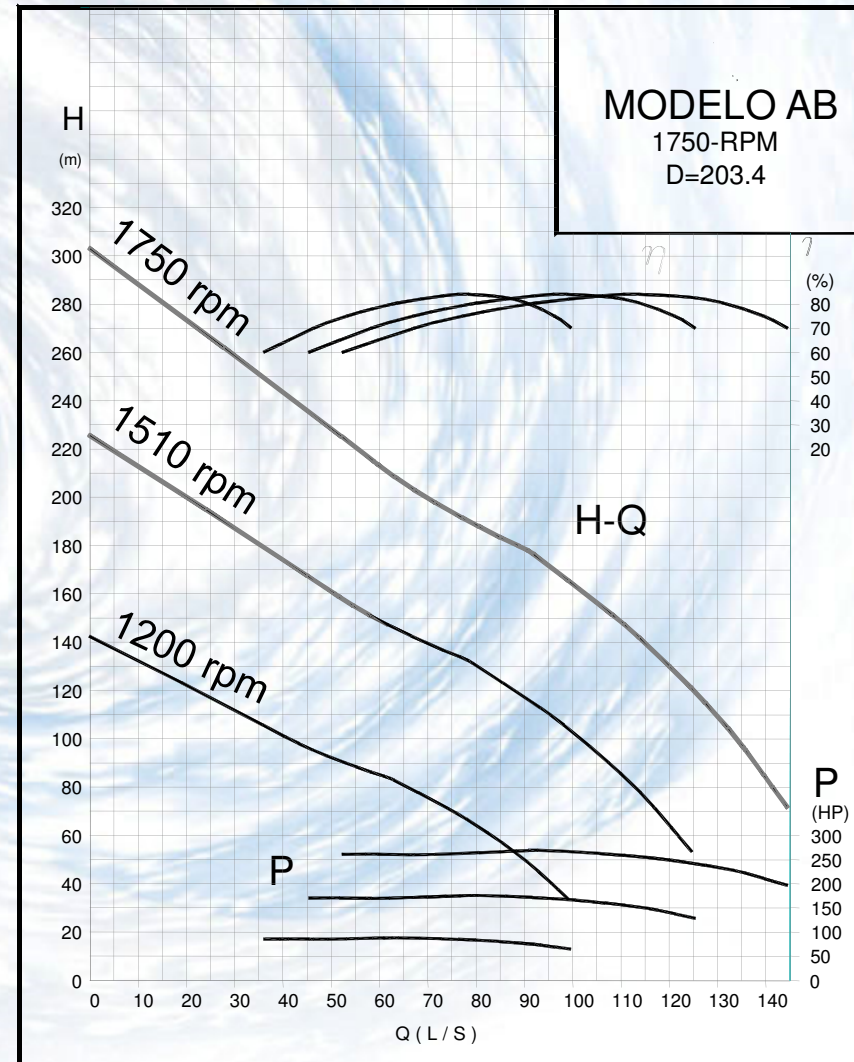
LEYES DE AFINIDAD :

- ▶ Relaciones que permiten predecir el rendimiento de una bomba a una velocidad que no sea la de característica conocida de la bomba se llaman leyes de afinidad.
- ▶ Cuando se cambia la velocidad:
 1. El Caudal varía directamente con la velocidad.
 2. El ADT varía en razón directa al cuadrado de la velocidad.
 3. La Potencia absorbida varía en razón directa al cubo de la velocidad.

LEYES DE AFINIDAD:

- ▶ $Q_2 = Q_1(n_2/n_1)$
- ▶ $H_2 = H_1(n_2/n_1)^2$
- ▶ $P_2 = P_1(n_2/n_1)^3$

n_2, n_1 : Velocidades (rpm)



Las Leyes de Afinidad con Diámetro del Impulsor

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{D_1}{D_2}$$
$$\frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2$$
$$\frac{BHP_1}{BHP_2} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^3$$

Tan rápido como gire el eje de una bomba mayor será el volumen de liquido movido. **Falso o Verdadero?**

Verdadero. El volumen es proporcional a la velocidad. Si una bomba produce 1000 gals/hr a 1500 rpm, luego producirá 2000 gals.hr a 3000 rpm. Así mismo solo producirá 500 gals/hr a 750 rpm. Esto es conocido como la primera regla de "**Leyes de Afinidad en una bomba**"

Tan rápido como gire el eje mayor es la cabeza generada al liquido. **Falso o verdadero?**

Verdadero. La cabeza varia por el cuadrado del cambio de la velocidad. E.g.: - Si una bomba produce 100ft a 3000rpm - que cabeza producirá a 3600rpm?

Ans.. $(3600/3000)^2 = (1.2)^2 = 1.44$. $100 \times 1.44 = 144ft$

Tan rápido como gire el eje de una bomba mayor será la potencia requerida para conducirla. **Falso o verdadero?**

Verdadero. La potencia requerida varía por el cubo de la variación de la velocidad. E.g.: - Si una bomba requiere 10kW a 3000rpm - que potencia requerirá a 3600rpm?

Ans. $(3600/3000)^3 = (1.2)^3 = 1.728$. $10 \times 1.728 = 17.28\text{kW}$

Resumen

a 3000 rpm

a 3600 rpm
(un 20% incremento)

Volumen

1.0

1.2

Cabeza

1.0

1.44

Potencia

1.0

1.728