



NPSH

La cabeza de succión neta positiva (Net Positive Suction Head, por sus siglas en inglés) es un parámetro de suma importancia en el funcionamiento de una bomba. Se relaciona con la presión del fluido a la entrada de la bomba y por lo tanto influye en el fenómeno de la *cavitación*.

Presión de vapor:

Es la presión (en escala absoluta) a la cual un fluido empieza a ebullición a una temperatura dada. A cada temperatura le corresponde una presión de vapor (también llamada presión de saturación, P_{sat}) y viceversa.

Al aumentar la temperatura de un líquido la presión de saturación también aumenta. De lo anterior se deduce que un líquido caliente ebulle a una presión más alta que el líquido frío (del mismo modo que se ocupa mayor temperatura para vaporizar un fluido a mayor presión, principio utilizado en las ollas de presión) Desde otro punto de vista, si se comenzara a reducir la presión que actúa sobre un fluido caliente se encontraría que empieza a ebullición antes que el mismo líquido a menor temperatura.

En la entrada a una bomba la presión del fluido debe disminuir (succión) para poder mantener el flujo del fluido pero se debe tener cuidado de que en todo momento se mantenga por encima de la presión de vapor del mismo. Si se permite que la presión del líquido descienda por debajo de P_{sat} se forman burbujas en la corriente del fluido que posteriormente colapsan al alcanzar las zonas de mayor presión de la bomba causando vibración y picaduras (pitting) en el rodete o impulsor. Este es el fenómeno de la *cavitación*.

En la práctica la cavitación se evita garantizando que el $NPSH_{requerido}$ por la bomba sea **MENOR** el $NPSH_{disponible}$ en el sistema.

El $NPSH_{requerido}$ es un parámetro de la bomba y lo debe dar el fabricante. Se puede interpretar como la succión que produce la bomba para poder manejar el caudal y la cabeza para las cuales fue seleccionada.

El $NPSH_{disponible}$ es un parámetro del sistema y debe calcularse. Nos dice que tanta succión se puede tolerar antes que la presión alcance P_{sat} . De ahí el requerimiento $NPSH_{requerido} < NPSH_{disponible}$.

Se calcula de la siguiente manera:

$$NPSH_{disponible} = h_{sp} \pm h_s - h_f - h_{vap}$$

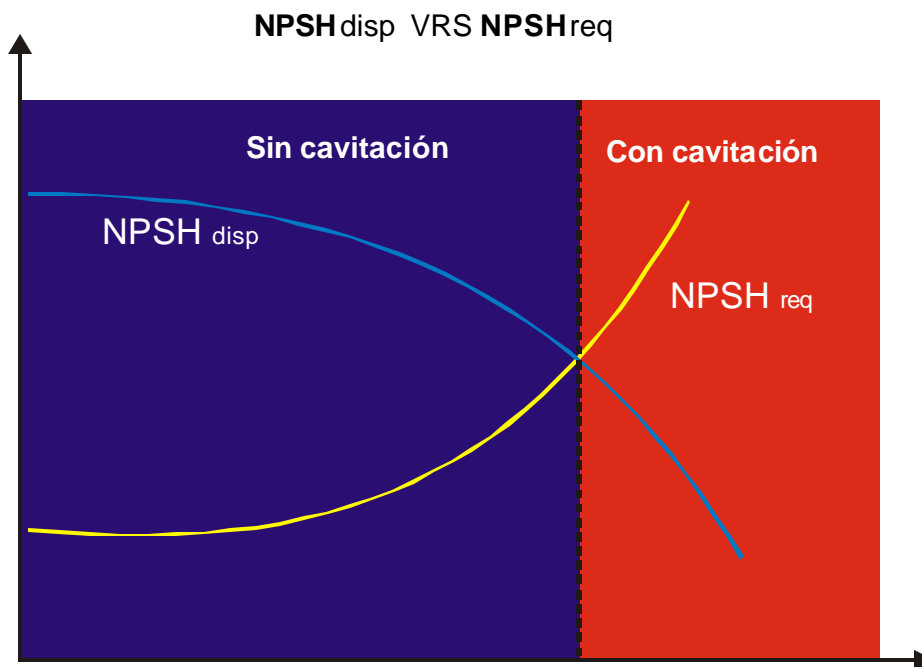
h_{sp} : Cabeza de presión estática aplicada al fluido (en escala absoluta) expresada en metros de altura de columna del fluido.

h_s : Diferencia de elevación entre el nivel del fluido en el depósito y la entrada a la bomba. Positivo cuando la bomba esta por debajo del depósito (preferido) y negativa cuando está por encima del mismo.

h_f : pérdida por fricción en la tubería de succión expresada en metros.

h_{vap}: Presión de vapor del líquido a la temperatura de bombeo expresada en metros de altura de columna del fluido. ($= P_{\text{sat}@T} / \rho$ donde ρ es el peso específico del fluido a la temperatura de bombeo, T)

A medida que se aumenta el caudal del sistema las pérdidas de presión en la succión aumentan de manera que cada vez se **reduce** más el *NPSH_{disponible}*. Del mismo modo al aumentar el caudal el *NPSH_{requerido}* por la bomba **aumenta** como se muestra en el siguiente gráfico.



Consideraciones a tomar en cuenta en la línea de succión.

Es siempre recomendable reducir la longitud de la línea de succión lo más posible acercando la bomba al depósito. También se debe cuidar que el diámetro de dicha línea nunca sea más pequeño que la conexión de succión de la bomba. Es posible usar diámetros mayores utilizando una reducción excéntrica en la entrada a la bomba. Se debe minimizar la cantidad de accesorios en la línea de succión y evitar codos en el plano horizontal. Siempre que sea posible es mejor que la bomba se encuentre por debajo del depósito de fluido ya que esto contribuye positivamente al *NPSH_{disp}* (el término h_s en la ecuación es positivo). Las válvulas de compuerta generan menor pérdida de presión que las válvulas de globo cuando se encuentran completamente abiertas.

Las velocidades en la línea de succión se recomiendan en el rango de 0.5 a 1.5 m/s por lo que se debe dimensionar la tubería con esto en mente. Todo lo anterior tiene por objetivo minimizar las pérdidas en la succión aumentando con ello el *NPSH_{disp}* en el sistema.