

Tema 8. Introducción a las Bombas Hidráulicas.

8.1. Introducción

Como ya se ha comentado, una bomba es un transformador de energía mecánica en energía de fluido, es decir, su misión es comunicar energía a un fluido, para que pueda circular por una instalación. Las bombas son los elementos más comunes en las instalaciones, ya que siempre hay que mover fluidos. Pueden mover todo tipo de fluidos: agua, aire, aceites lubricantes, cerveza, leche, combustibles, fluidos viscosos, fluidos con sólidos en suspensión (pasta de papel, fangos, melazas, etc.), etc.

La palabra bomba tiene un sentido general, que define las máquinas generadoras tanto para fluidos incompresibles (líquidos), como para fluidos compresibles (gases). De forma específica, se tienen dos tipos de bombas:

- a) Las que impulsan fluidos incompresibles, que se conocen de forma específica también como bombas
- b) Las que impulsan fluidos compresibles

Las que impulsan fluidos compresibles se suelen denominar de forma diferente en función del incremento de presión comunicado al fluido a su paso por la bomba, en: ventiladores, cuando el incremento de presión es inferior a unos 100 mbar, que se pueden diseñar sin considerar la variación de densidad del fluido, y que se tratarán de forma específica en el Tema 11; soplantes, que producen un incremento de presión en el gas a su paso por la bomba comprendido entre $100 \text{ mbar} < \Delta p < 3 \text{ bar}$; y los compresores, que producen un incremento de presión superior a alrededor de 3 bar.

8.2. Clasificación de las Bombas Hidráulicas

Las bombas hidráulicas se clasifican en función de su principio de funcionamiento como:

- a) Bombas rotodinámicas

Conocidas también como bombas de intercambio de la cantidad de movimiento, que corresponden a las bombas que son turbomáquinas, y que se verán con más detalle en el Tema 9 y en el Tema 10. Su teoría general de funcionamiento se ha visto ya en el Tema 3.

- b) Bombas de desplazamiento positivo

Las bombas de desplazamiento positivo están caracterizadas por un contorno móvil de volumen variable que obliga al fluido a avanzar a través de la máquina. El funcionamiento de estas máquinas no se rige por la ecuación de Euler, y se verá con más detalle en el Tema 12.

Ambos tipos de bombas son muy importantes, aunque en aplicaciones diferentes. Las bombas de desplazamiento positivo tienen aplicación especialmente para bombeo de líquidos muy viscosos o con sólidos en suspensión, para aplicaciones en las que es fundamental mantener un caudal medio de fluido constante y conocido, con independencia de las variaciones de presión que se puedan producir en el sistema, o para sistemas hidráulicos de transmisión. Dada la variedad de aplicaciones, también es muy importante la variedad de diseños que se pueden encontrar.

8.3. Clasificación de las Bombas Rotodinámicas

Las bombas rotodinámicas se clasifican en función de diferentes factores. Todos estos factores son combinables entre sí, de modo que se pueden obtener tipos de bombas rotodinámicas muy variados, para emplearlos en distintas aplicaciones.

a) Según la dirección del flujo a la salida del rodete

En bombas rotodinámicas, son las componentes de la velocidad absoluta del fluido en la sección de salida del rodete (2) las que rigen su clasificación como:

centrífugas, o de flujo radial (con componentes c_{r2} y c_{a2} , mientras que $c_{u2} = 0$); helicocentrífugas, o de flujo mixto (con componentes c_{r2} , c_{a2} y c_{u2}); y hélices, o de flujo axial (con componentes $c_{r2} = 0$ y c_{a2} , mientras que $c_{u2} = 0$). La

Figura 8.1 muestra el perfil del rodete para bombas rotodinámicas de cada uno de estos tipos.

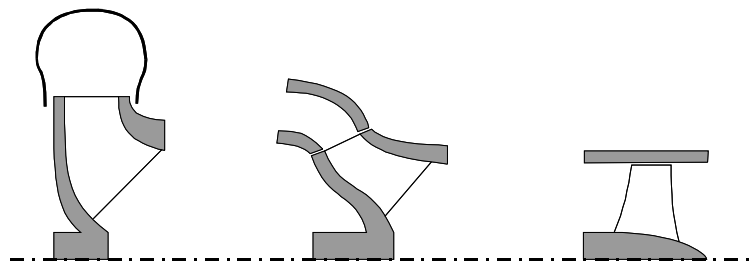


Figura 8.1. Perfiles de álabes de bombas rotodinámicas.

b) Según la posición del eje

De acuerdo con la orientación espacial del eje del rodete, las bombas rotodinámicas se pueden clasificar como: de eje horizontal, que es lo normal en bombas centrífugas; de eje vertical; y de eje inclinado.

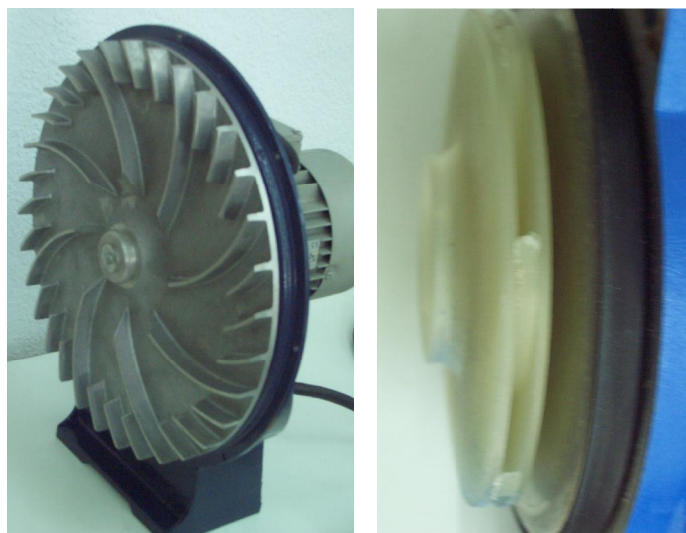


Figura 8.2. Rodetes radiales: izquierda, abierto; derecha, cerrado.

c) Según el tipo de rodete

En función del tipo de rodete, las bombas rotodinámicas se pueden clasificar como: bombas rotodinámicas de rodete abierto, y bombas rotodinámicas de rodete cerrado. La Figura 8.2 muestra ambos

tipos de rodets. Esta clasificación se aplica principalmente a bombas centrífugas, como puede apreciarse en la Figura 8.2.

d) Según la presión engendrada

Éste es un aspecto importante en el diseño, ya que la presión engendrada en el fluido a su paso por la bomba afecta al diseño del rodete. De acuerdo con esto, las bombas rotodinámicas se clasifican como: bombas de baja presión, bombas de media presión, y bombas de alta presión.

e) Según el número de flujos en el rodete

Las bombas rotodinámicas pueden ser de aspiración simple (las más comunes), o de aspiración doble. Esta clasificación se aplica en particular a las bombas centrífugas, ya que la doble aspiración implica la entrada de fluido al rodete por los dos lados, como se esquematiza en la Figura 8.3.

f) Según el número de rodets

Según el número de rodets, las bombas centrífugas pueden clasificarse como: bombas rotodinámicas de una etapa y bombas rotodinámicas de múltiples etapas. En éstas últimas, dentro de la misma carcasa se encuentran varios rodets con el eje común, entre los cuales se sitúan, normalmente, distribuidores con álabes fijos. Se emplean para aplicaciones en las que se necesita comunicar al fluido una elevada carga. La Figura 8.4 muestra, de forma esquemática, un perfil del rodete compuesto de este tipo de bombas.

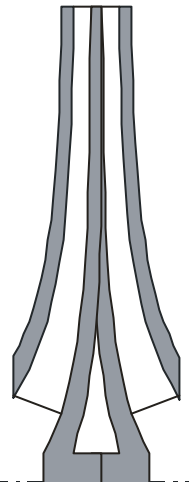


Figura 8.3.
Sección lateral
de un rodete de
doble aspiración.

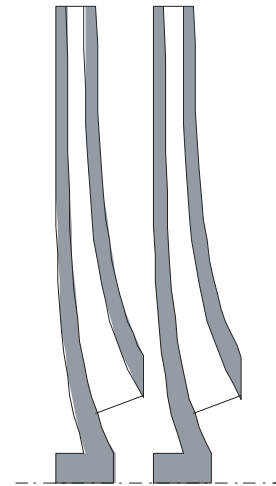


Figura 8.4. Perfil de
rodete doble (sin
distribuidor).