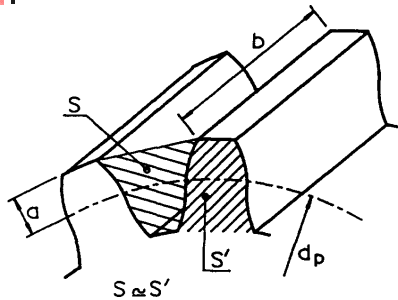


Motores hidráulicos: engranajes



$$D = 2 \cdot Z \cdot s \cdot b$$

$$s = \frac{\pi \cdot d_p \cdot a}{Z}$$

$$a \approx m \quad d_p = Z \cdot m$$

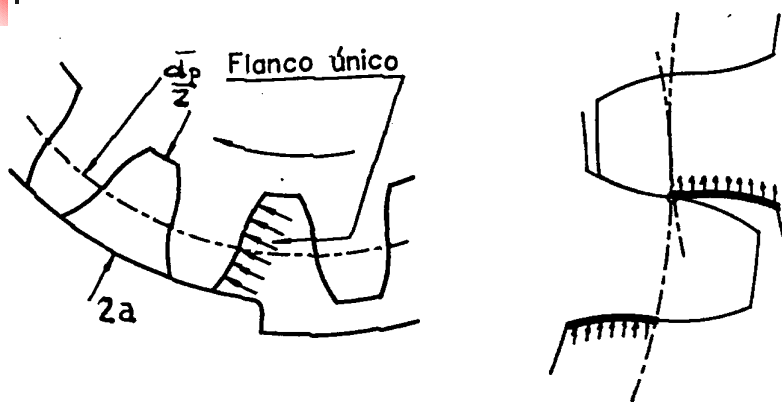
$$D = 2 \cdot \pi \cdot b \cdot Z \cdot m^2$$

- **Revoluciones: 500 – 3500 rpm**
- **Presión < 100 bares**
- **Alta presión: 175 – 210 bares**
- **Altas revoluciones y presiones: ruido**
- **Baja revoluciones: giro a saltos**



Departamento de Ingeniería Mecánica
Neumática y oleohidráulica

Motores hidráulicos: engranajes



$$M_T = \frac{P \cdot b \cdot 2 \cdot a \cdot d_p}{2} = P \cdot b \cdot Z \cdot m^2$$



Departamento de Ingeniería Mecánica
Neumática y oleohidráulica

Motores hidráulicos:paletas

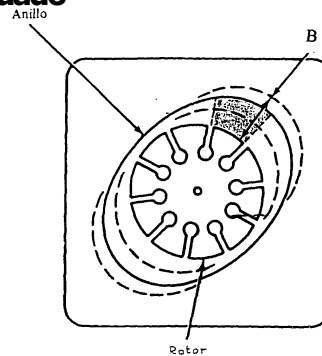
- Buen comportamiento a bajas velocidades
- Revoluciones: 10 – 1500 rpm
- Presión: 150 bares
- Giro bastante uniforme y continuado
- Silenciosos

$$D = n \cdot B \cdot b$$

B= sección entre rotor y anillo
y dos paletas

b= ancho de la bomba

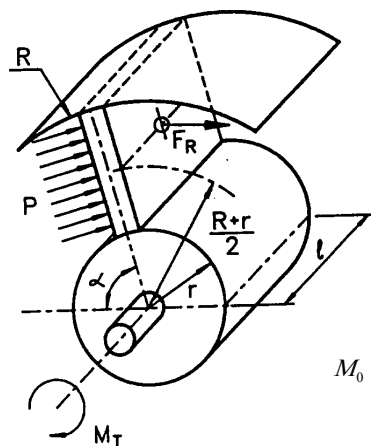
n= nº de paletas



Departamento de Ingeniería Mecánica
Neumática y oleohidráulica



Motores hidráulicos:paletas



$$F_R = (R - r) \cdot I \cdot p$$

$$M_0 = F_R \cdot \delta = p \cdot I \cdot \frac{(R - r) \cdot (R + r)}{2} = p \cdot I \cdot \frac{R^2 - r^2}{2}$$

Departamento de Ingeniería Mecánica
Neumática y oleohidráulica



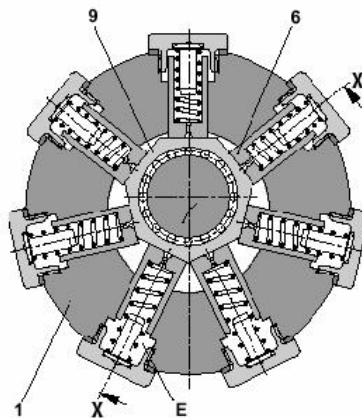
Motores hidráulicos: pistones

- Admiten mayores presiones de trabajo
- Velocidades: 50 – 2000 rpm
- Proporciona un par motor total a cualquier revolución dentro del margen que indica el fabricante
- Presiones: 100 – 500 bares
- A bajas revoluciones y altas presiones: golpeteos
- Tipos:
 - Radiales
 - Axiales



Departamento de Ingeniería Mecánica
Neumática y oleohidráulica

Motores hidráulicos: pistones radiales



Departamento de Ingeniería Mecánica
Neumática y oleohidráulica

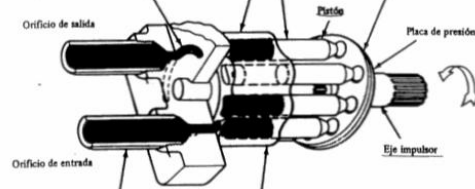
Motores hidráulicos: pistones axiales

Pistones en línea

5. Cuando el pistón pasa por la entrada empuja a metros dentro del cilindro debido al ángulo de la placa de presión y el fluido es impulsado hacia el orificio de salida.

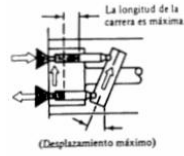
4. Los pistones, la placa soporte y el barrilete giran conjuntamente. El eje impulsor está acoplado al barrilete mediante estrías.

3. El empuje sobre el pistón es transmitido a la placa de presión originando la rotación.

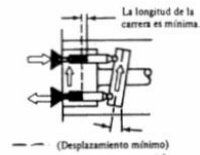


1. El aceite a presión en la entrada...

2. ejerce una fuerza sobre los pistones empujándolos fuera del barrilete.



Angulo máximo de la placa de presión y par máximo



Angulo mínimo de la placa de presión y par mínimo



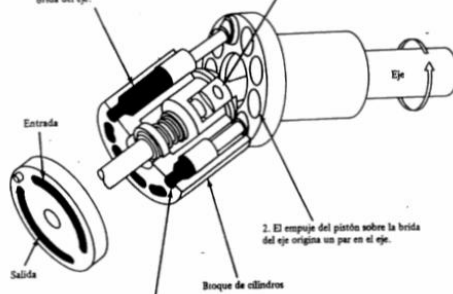
Departamento de Ingeniería Mecánica
Neumática y oleohidráulica

Motores hidráulicos: pistones axiales

Pistones en ángulo

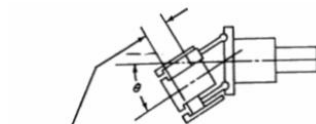
3. La unión universal mantiene el alineamiento de forma que el eje y el bloque de cilindros siempre giran juntos.

4. El aceite pasa por el interior del cilindro y es enviado fuera a medida que el pistón es empujado por la brida del eje.



1. El aceite, a la presión requerida en la entrada, origina un empuje sobre los pistones.

2. El empuje del pistón sobre la brida del eje origina un par en el eje.



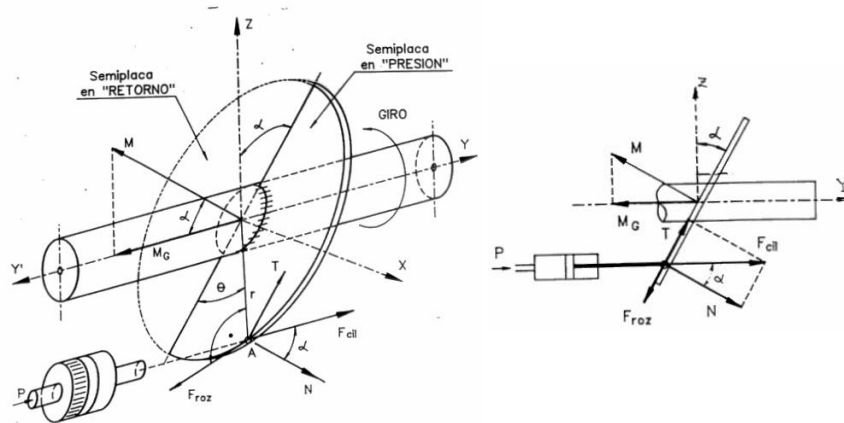
5. Por consiguiente, el desplazamiento del pistón y el par dependen del ángulo.



Departamento de Ingeniería Mecánica
Neumática y oleohidráulica

Motores hidráulicos: pistones axiales

Esquema motor pistones en línea



Departamento de Ingeniería Mecánica
Neumática y oleohidráulica

Motores hidráulicos: pistones axiales

desplazamiento

$$D = 2 \cdot Z \cdot r \cdot \operatorname{tg}(\alpha) \cdot S$$

par

$$M = T \cdot r \cdot \operatorname{sen}(\theta) - F_{\text{roz}} \cdot r$$

Proyección eje de salida

$$M_G = (T \cdot r \cdot \operatorname{sen}(\theta) - F_{\text{roz}} \cdot r) \cdot \cos(\alpha)$$

$$T = F \cdot \operatorname{sen}(\alpha) = p \cdot S \cdot \operatorname{sen}(\alpha)$$

$$N = p \cdot S \cdot \cos(\alpha)$$

$$F_{\text{roz}} = \mu \cdot p \cdot S \cdot \cos(\alpha)$$

$$M_G = p \cdot S \cdot \operatorname{sen}(\alpha) \cdot \cos(\alpha) \cdot r \cdot \operatorname{sen}(\theta) - \mu \cdot p \cdot S \cdot \cos^2(\alpha) \cdot r$$

$$M_G = \frac{1}{2} \cdot p \cdot S \cdot r \left[\frac{1}{2} \cdot \operatorname{sen}(2\alpha) \cdot \operatorname{sen}(\theta) - \mu \cdot \cos^2(\alpha) \right]$$

$$M_G = \frac{1}{2} \cdot p \cdot S \cdot r \cdot \eta \cdot \operatorname{sen}(2\alpha) \cdot \operatorname{sen}(\theta)$$

Motor n cilindros con ángulo $\varphi = 2\pi/n$

$$M_{Gi} = \frac{1}{2} \cdot p \cdot S \cdot r \cdot \eta \cdot \operatorname{sen}(2\alpha) \cdot \operatorname{sen}(\theta + i\varphi)$$

$$M_T = \frac{1}{2} \cdot p \cdot S \cdot r \cdot \eta \cdot \operatorname{sen}(2\alpha) \cdot \sum_{i=0}^{n/2-1} \operatorname{sen}(\theta + i\varphi)$$

$$M_T = \frac{1}{2} \cdot p \cdot S \cdot r \cdot \eta \cdot \operatorname{sen}(2\alpha) \cdot K_M$$

Cilindros en descarga (la otra mitad)

$$M_R = \frac{1}{2} \cdot (p - p') \cdot S \cdot r \cdot \eta \cdot \operatorname{sen}(2\alpha) \cdot K_M$$

$$8 \text{ pistones: } K_M = 2.513, \pm 4\% \varphi 45^\circ$$

$$6 \text{ pistones: } K_M = 1.861, \pm 7.2\% \varphi 60^\circ$$

Departamento de Ingeniería Mecánica
Neumática y oleohidráulica