



Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica

Expresión Gráfica en la Ingeniería

INGENIERÍA GRÁFICA

4. DISEÑO TÉCNICO.

4.1 Diseño mecánico.

4.1.1 Definición y representación de Ejes y Árboles.

4.1.2 Definición y representación de Engranajes.

4.1.3 Definición y representación de Rodamientos.

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.



POLITÉCNICA

Ingeniamos el futuro

Javier Pérez Álvarez
José Luis Pérez Benedito
Santiago Poveda Martínez



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Energía utilizada en máquinas.....	3
Componentes de instalaciones.....	5
Características de los motores lineales.....	6
Características de los motores rotativos.....	7
Conceptos.....	8
Accionadores y bombas.....	9
Objetivos de estanqueidad.....	17
Estanqueidad estática.....	18
Estanqueidad dinámica.....	22
Ejercicios.....	28



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Energías utilizadas en máquinas.

	PRODUCCION DE LA ENERGIA DE POTENCIA		
	Neumática	Hidráulica	Eléctrica
En tierra	Motor eléctrico (1 para varios sistemas) + compresor + depósito	Motor eléctrico (1 por sistema) + grupo hidráulico	Red eléctrica pública (para todos los sistemas) o central privada
Embarcado	Motor térmico + compresor + depósito	Motor térmico + grupo hidráulico	Motor térmico + alternador o baterías + cargador
Transporte	Tubos flexibles (perdidas de carga según distancias y forma)		Cables, hilos y canalizaciones diversas
Rendimiento	0,3 a 0,5	0,7 a 0,9	0,9
Coste relativo	2,5 a 7,5 ptas./ m ³ a 6 bars	≈ 2 veces el neumático	≈ 15Ptas / kWh



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Energías utilizadas en máquinas.

	TRANSFORMACION DE LA ENERGIA DE ENTRADA en energía mecánica		
Características fundamentales	$p \leq 10$ bares Caudal Q	$3 \text{ bares} < p < 400$ bares Caudal Q Viscosidad de aceite	Tensión U (alterna o continua) Intensidad I $\cos \varphi$
Accionadores lineales	Cilindros de simple o doble efecto		Motores lineales Cilindros electricos Electro imanes
Motores rotativos	Volumétricos Turbina		Asincronos Corriente continua Paso a paso



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Componentes de instalaciones.

	NEUMÁTICA	HIDRAULICA	ELECTRICIDAD
Receptores	Cilindros Motores rotativos: volumétricos turbina Accionadores angul. Ventosas	Cilindros Motores rotativos: caudal constante caudal variable	Cilindros eléctricos Electroimanes Motores lineales Motores rotativos. asíncronos corriente continua paso a paso
Distribuidores	Distribuidor 2/2 Distribuidor 3/2 Distribuidor 4/2 Distribuidor 5/2 Distribuidor 4/3 con conexiones centrales varias Otros Mandos: muelle botón de contacto palanca con enganche palanca con engan. pedal solenoides presión depresión	Distribuidor 2/2 Distribuidor 3/2 Distribuidor 3/3 con conexiones centrales varias Distribuidor 4/2 Distribuidor 4/3 con conexiones centrales varias Distribuidor 5/2 Otros Mandos: muelle botón de contacto botón con enganche palanca palanca con engan. pedal solenoides presión proporcional	Pulsadores Conmutadores Relés Contactores Fines de carrera pulsador palanca inductivos capacitivos magnéticos cedula fotoeléctrica <i>Automatas progr.</i>
Valvulas de Presion	Seguridad Reductor de presión Secuencia Secuencia con retención	Seguridad Reductor de presión Secuencia Contrapresión Presión diferencial Servoválvulas	Fusibles Relé de mínima tensión Limitador de potencia Transformadores

Controles de caudal	Valvula retención Valvula retención dirigida Valvula de regulación de caudal Valvula de regulación de caudal con retención Valvula de regulación de caudal variable con retención Valvula Y Selector de circuito Purga rápida Elementos lógicos	Valvula retención Valvula retención dirigida Valvula de regulación de caudal Valvula de regulación de caudal con retención Valvula de regulación de caudal variable con retención Valvula de regulación de caudal variable compensada Servoválvulas Válvula divisora	Reguladores Condensadores Relé de máxima intensidad Relé de mínima intensidad Relé diferencial Relé térmico
Bombas	Compresores: volumétricos turbina membrana	Volumen constante Volumen variable engranajes paletas pistones	Baterías Dinamos Generadores
Accesorios	Empalme rápido con retención Empalme rápido simple Secador Filtro Filtro separador Lubricador Manómetro Termómetro Medidor de caudal Unidad acondicionamiento Silenciador Limitador de potencia Enfriador Bomba de vacío Captador de fugas Calderines	Empalme rápido con retención Empalme rápido simple Filtro Manómetro Termómetro Medidor de caudal Enfriador Depósito Purgador Acumulador Intensificadores Indicadores de nivel Presostatos Termostatos	Regletas de conexión Lamparas señalización Indicadores de posición Sirenas Timbres Voltímetros Amperímetros Watímetros Contadores de impulsos



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Características de los motores lineales.

	Neumáticos	Hidráulicos	Eléctricos
Empuje teórico	20 N a 50000 N (4 bares < p < 8 bares)	500 N a 2 MN (8 bares < p < 300 bares)	* Cilindros eléctricos: Según motor y sistema de transformación de movimiento 1500 N < F < 6000 N 0,01 m. ^{s-1} < v < 0,06 m. s ⁻¹ 50 < carrera < 700
Velocidad	0,2 a 0,3 m.s ⁻¹	< 0,5 m.s ⁻¹	
Rendimiento volumétrico	0,5	0,95	
Precisión de posición	Bastante buena (aire compresible)	Muy buena (aceite incompresible)	* Electro imanes - Débil potencia - Carrera corta - Velocidad incontrolable * Motores lineales Poco empleados hasta el momento
Ventajas	* Instalación y mantenimiento fáciles * Tamaño y peso reducido * Trabajo posible en ambiente humedo y explosivo	* Posibilidad de gran potencia * Servomando en velocidad o posición * Variación continua de velocidad * Blocaje en posición * Trabajo posible en ambiente humedo y explosivo	
Inconvenientes	* Fuerte consumo de energía * Funcionamiento ruidoso	* Instalación compleja * Mantenimiento exigente * Coste elevado	



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Características de los motores rotativos.

	Neumáticos	Hidráulicos	Eléctricos
Frecuencia de rotación	Función de la presión p * Motores volumetricos: < 20000 r.p.m. * Motores a turbina: < 120000 r.p.m.	Función de la presión p * Motores lentos: 5 a 800 r.p.m. ; con p: 200 bares * Motores rápidos: 80 a 3500 r.p.m. con p: 100 a 180 bares	* Motores asincronos: 750, 1500 o 3000 r.p.m. * Motores serie: $n = f(l)$ * Motores de excitación separada: $n = f(U)$ * Motores paso a paso: según número de polos y frecuencia de mando
Par de arranque	70 % de par máximo	70 % a 90 % de par máximo	50 % de par máximo
Rendimiento global	0,1 a 0,5	0,7 a 0,9	0,8 a 0,95
Ventajas	* Posibilidad de variación continua de n * Peso y dimensiones reducidas * Posibilidad de bloqueo en carga sin deterioro * Posibilidad de trabajar en ambiente humedo y explosivo	* Posibilidad de variación continua de n * Posibilidad de grandes potencias * Blocaje en posición * Servomando posible en n * Posibilidad de trabajar en ambiente humedo y explosivo	* Motores asincronos: - grandes potencias - variación posible de n * Motores de corriente continua : - variación posible de n - servomando posible para n * Motores paso a paso - control de posición angular - blocaje en posición
Inconvenientes	Idénticos a los accionadores lineales		- Tamaño 10 veces mas grande que los hidráulicos equivalentes - Mas o menos peligrosos según ambiente



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Conceptos.

Los elementos de máquinas tales como cilindros, motores, bombas, etc. (ver paginas siguientes) operan bien poniendo en movimiento fluidos o se mueven por la acción de estos.

Para que exista desplazamiento entre las distintas partes es necesario que exista juego entre ellas y el fluido se puede escapar por él, cuando las diferencias de presiones son apreciables.

Para mantener la estanqueidad (evitar el escape del fluido), es necesario colocar juntas.

Por otra parte también en uniones fijas es posible que a través de las roscas o por defectos de las superficies en contacto es posible que se produzcan escapes y de igual manera será necesario evitar las mismas.

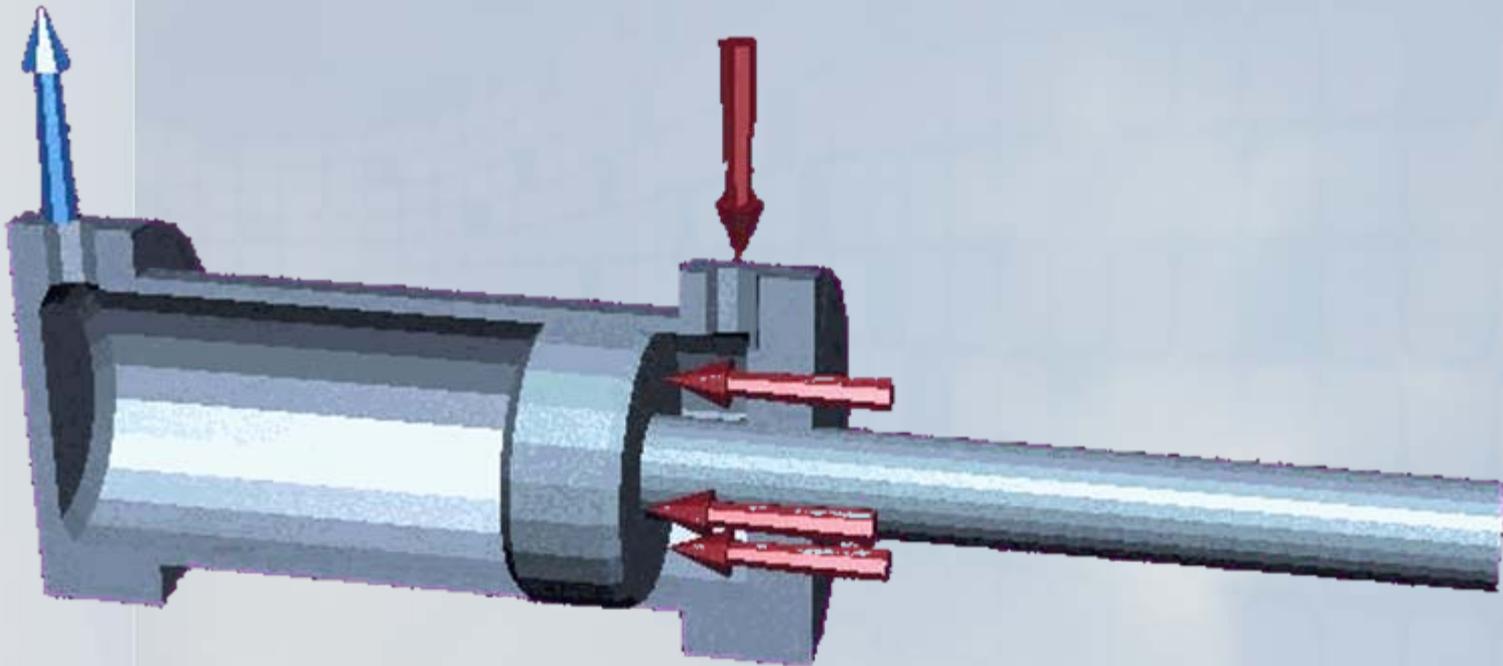


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Accionadores.



Accionador lineal hidráulico o neumático. (CILINDRO)



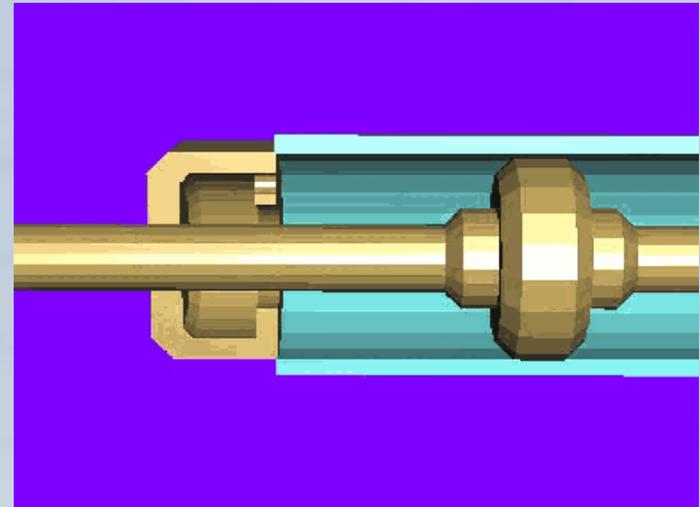
INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Accionador de doble vástago.

Accionador con amortiguación.



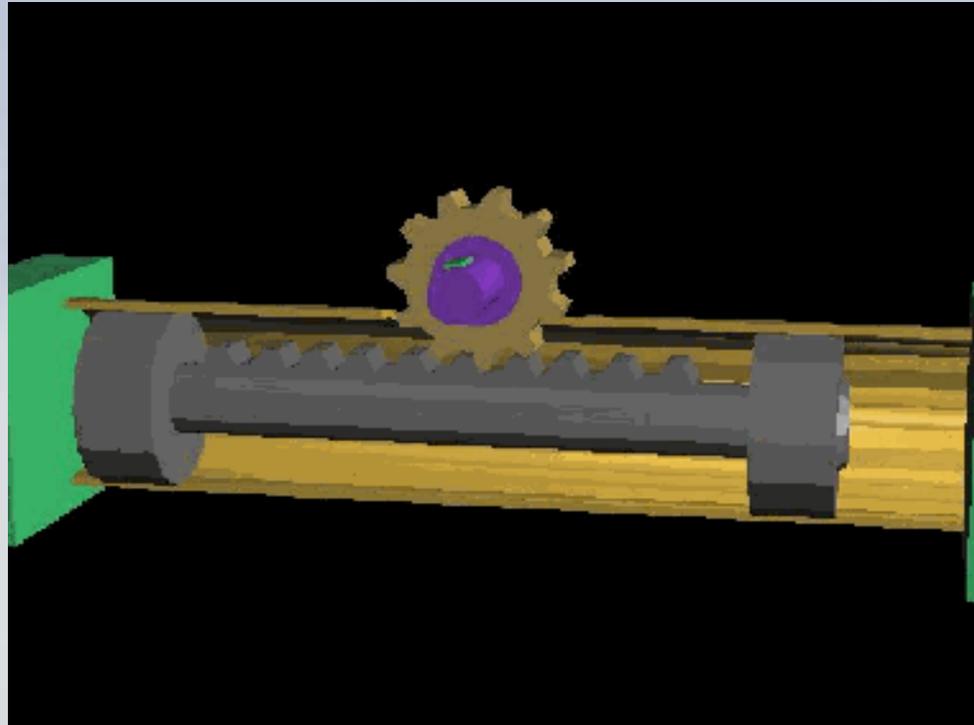


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Accionador de cremallera.



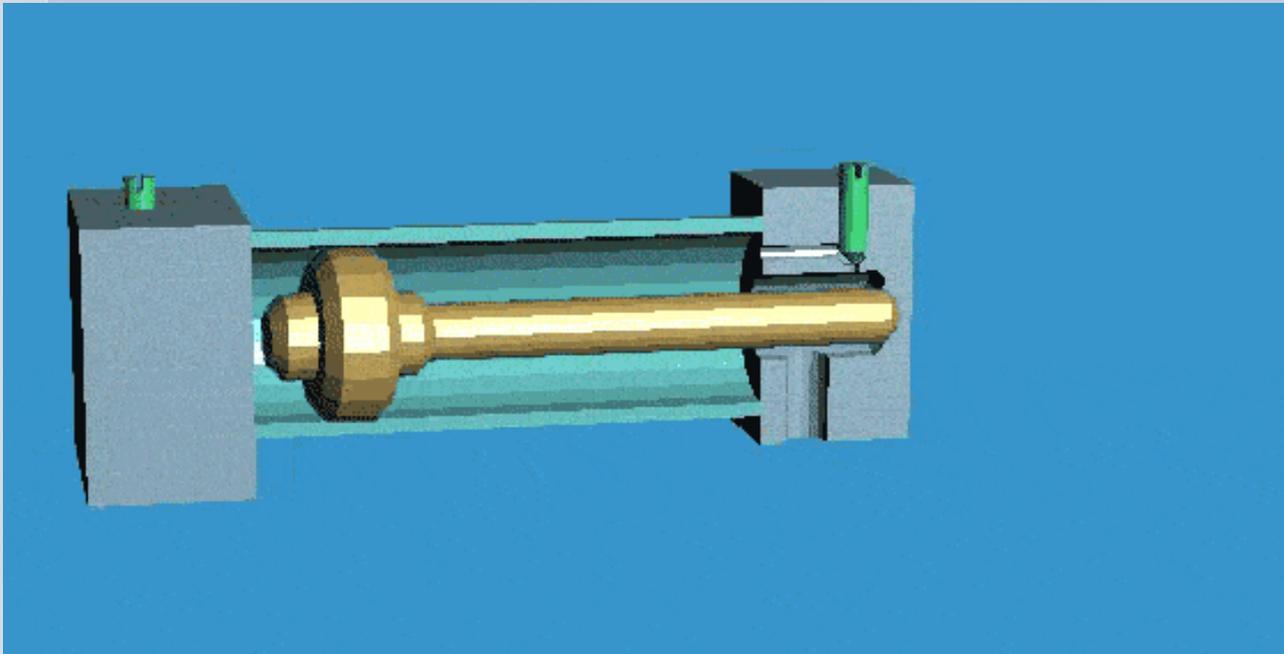


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Accionador con amortiguación.



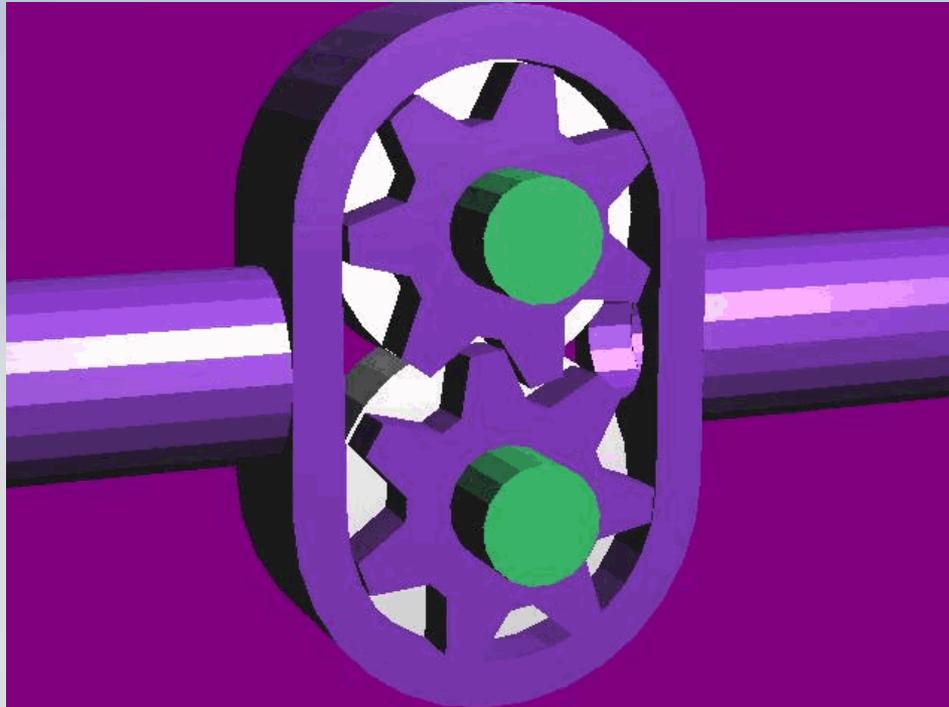


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Bomba o motor de engranajes.





INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Bomba o motor de paletas.



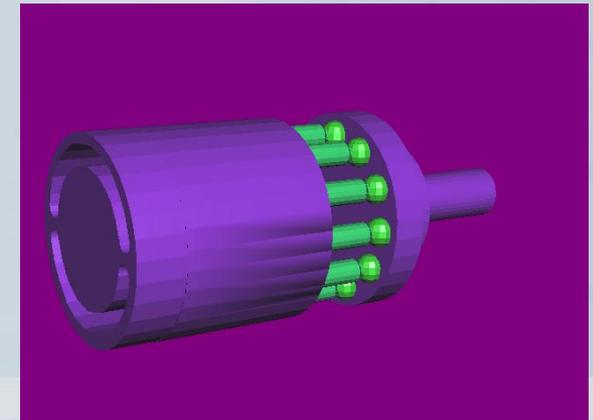
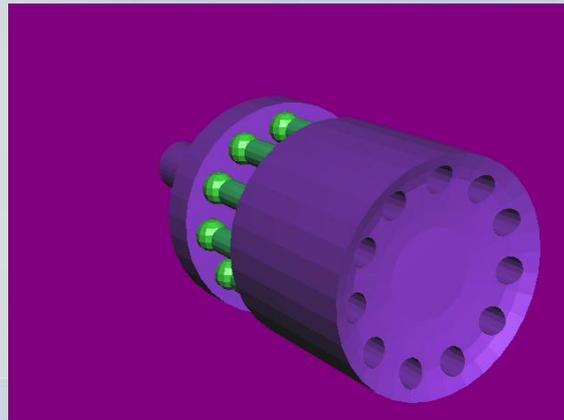
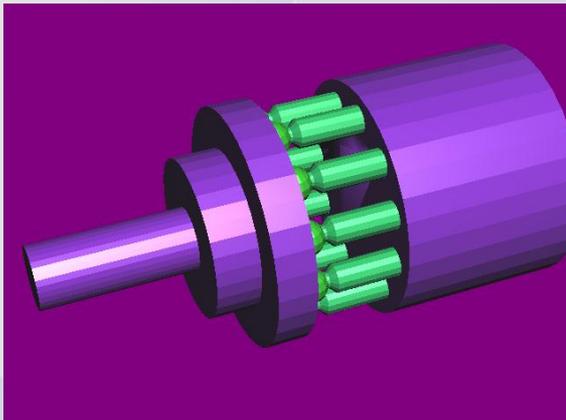


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Bomba o motor de pistones.



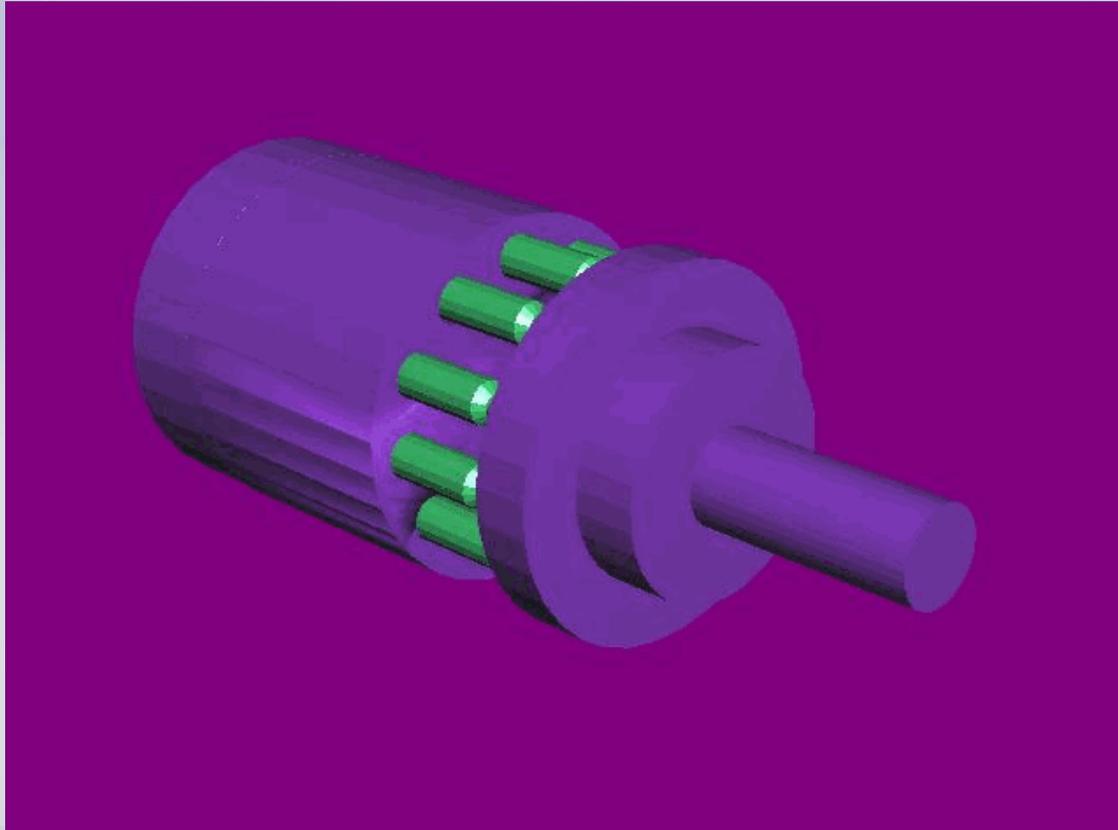


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Bomba o motor de pistones.





INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Objetivos de la Estanqueidad.

1. Permite mantener un fluido en un mecanismo con presión o sin ella.

Presión en Mpa (megapascal), $1 \text{ MPa} = 10 \text{ bar} = 1 \text{ N/mm}^2$

Ejemplo:

Cilindro neumático → es necesario mantener:

Caja de velocidad → es necesario mantener:

2. Permite también impedir que **el polvo o el agua** penetren en un mecanismo.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

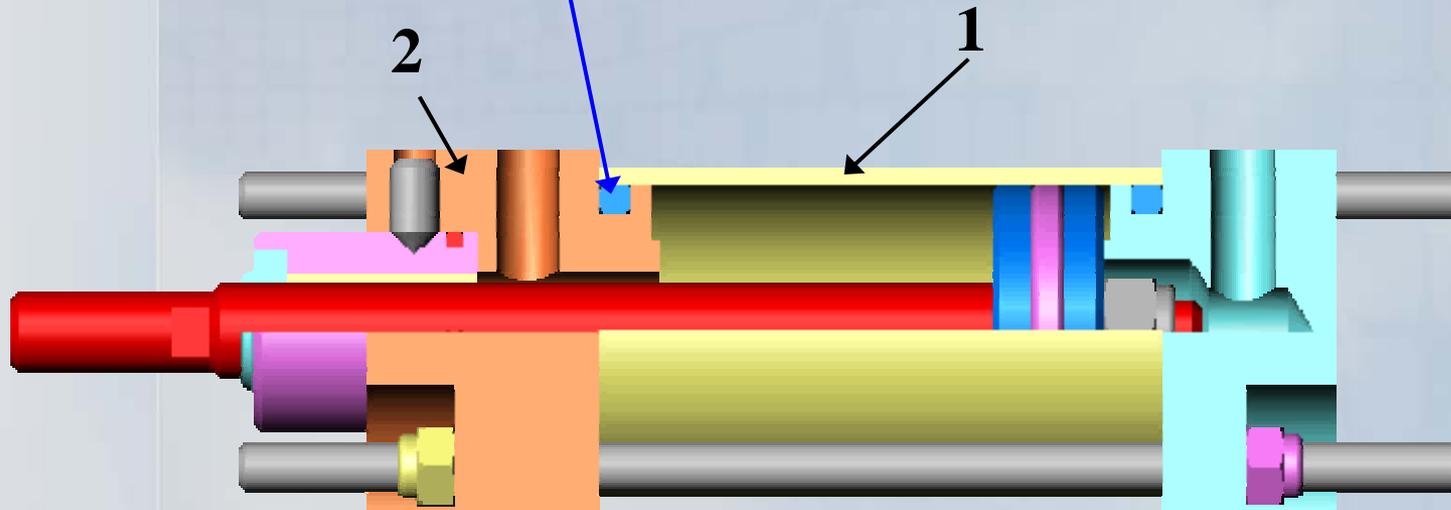
5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Estanqueidad estática.

No hay movimiento relativo entre las piezas.

Sobre este cilindro la junta realiza una estanqueidad estática entre las piezas 1 y 2.





INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

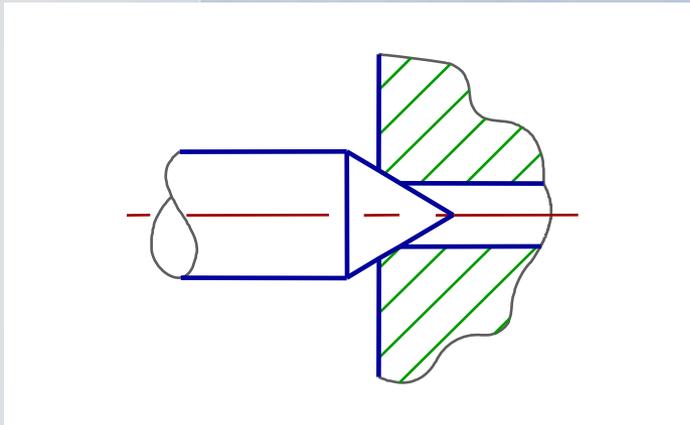
5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

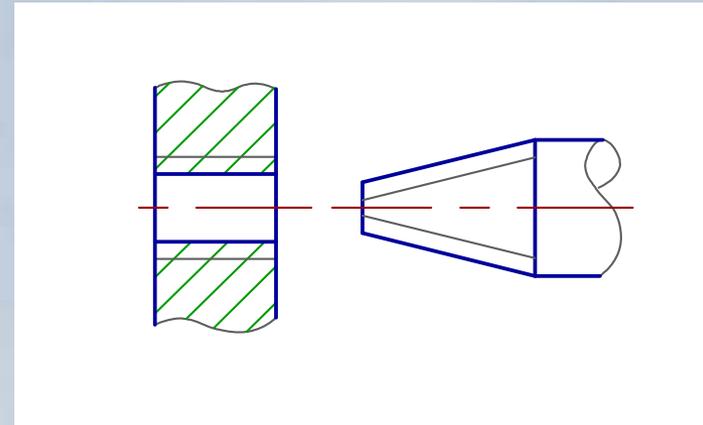
Estanqueidad estática.

a. *Estanqueidad sin junta o directa*, acabado superficial $0,8\mu\text{m}$.

Tornillo de purga



Rosca gas



Utilizados para productos corrosivos, altas temperaturas y grandes presiones.



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

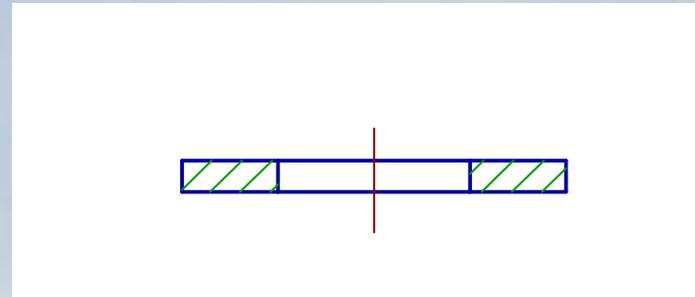
5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Estanqueidad estática.

b. *Estanqueidad con junta*, acabado superficial $1,6\mu\text{m}$

1. Junta plana o circular



Pueden ser de **goma, carton, plástico o metalo-plásticas.**



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

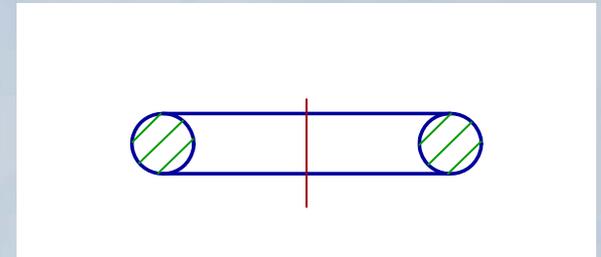
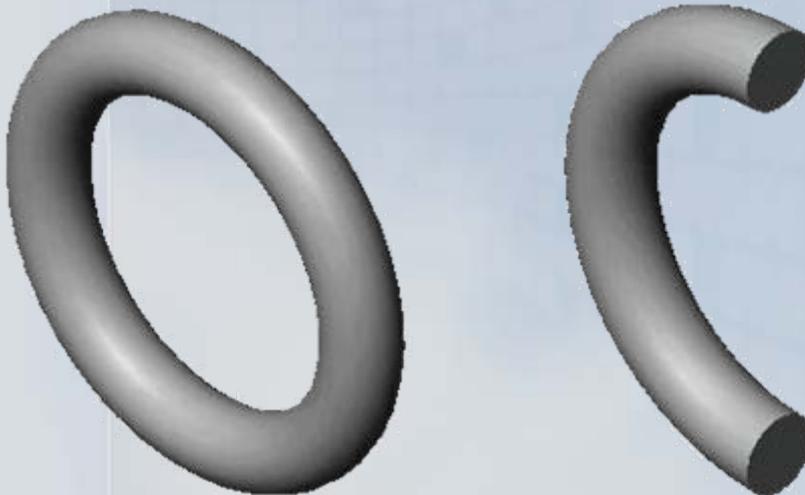
5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Estanqueidad estática.

b. *Estanqueidad con junta, acabado superficial* $1,6\mu\text{m}$

2. Junta tórica. <http://www.lidering.com/pdfs/juntas%20toricas/juntas%20toricas.pdf>



Montaje a mano, para el desmontaje utilizar un destornillador plano o un cucharilla sin rebabas.

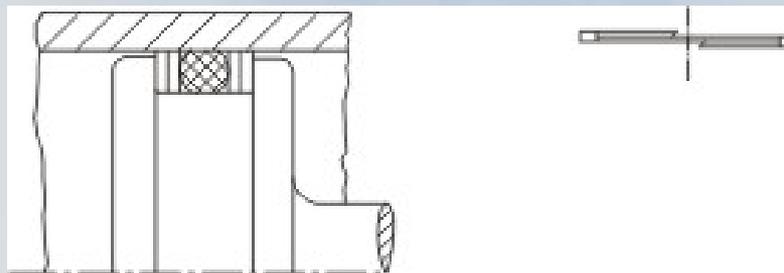
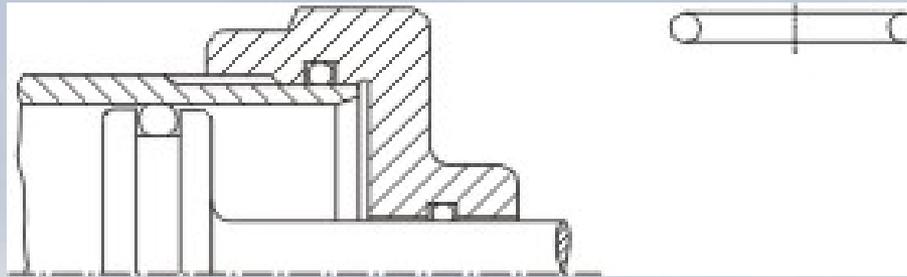


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Estanqueidad estática. Ejemplos juntas tóricas





INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

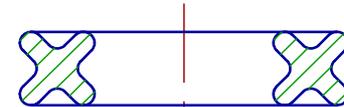
5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Estanqueidad estática.

b. *Estanqueidad con junta, acabado superficial* **1,6 μ m**

3. Junta de 4 lóbulos. <http://www.lidering.com/pdfs/juntas%20toricas/juntas%20lr4.pdf>



Cuanto más elevada es la presión, **mas se adaptan los lóbulos a la superficie y mayor es la estanqueidad.**

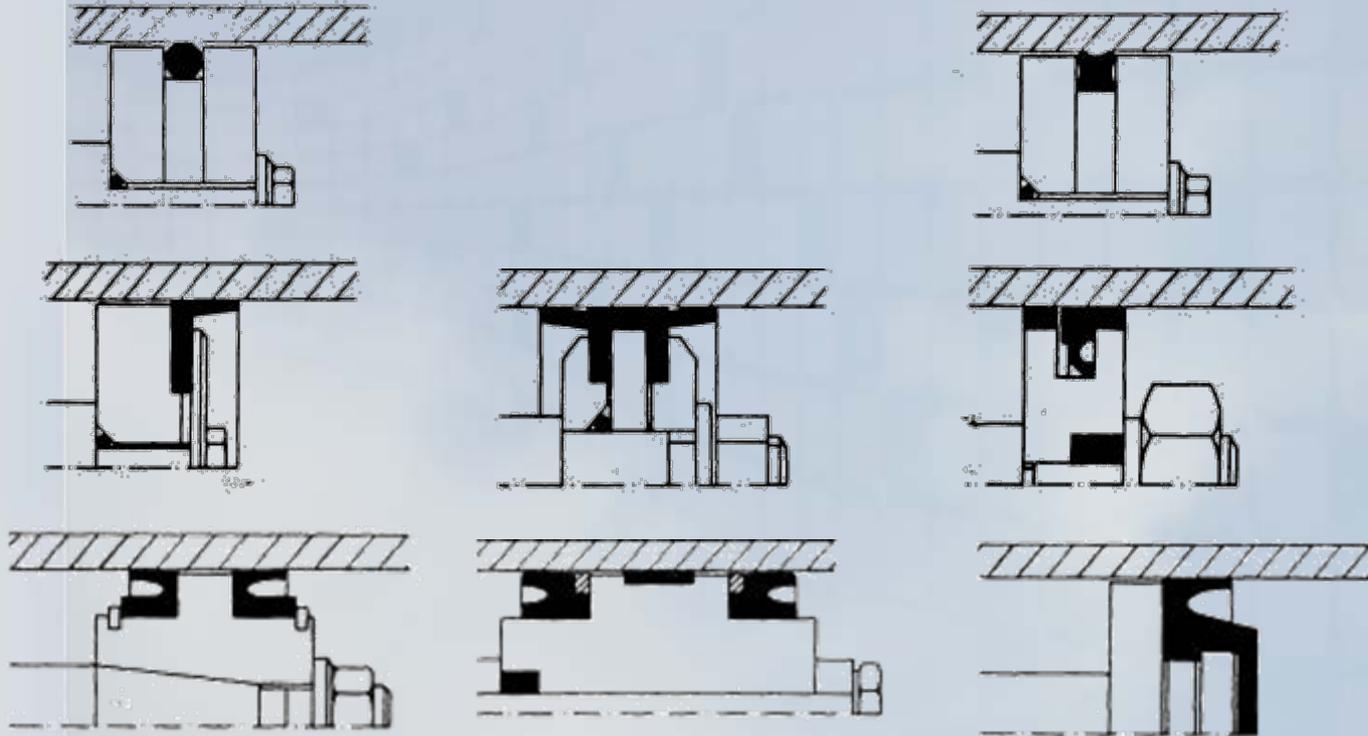


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Ejemplos de montajes con distintos tipos de juntas.



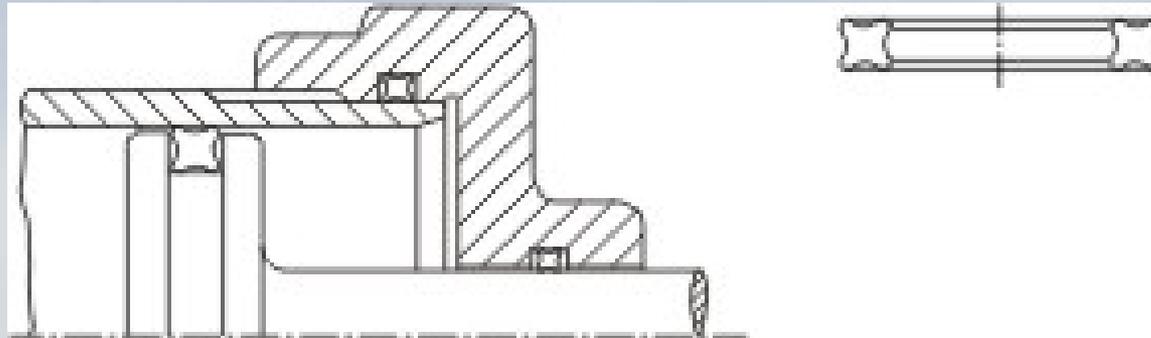


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Ejemplo de montaje con junta de 4 lóbulos.





INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

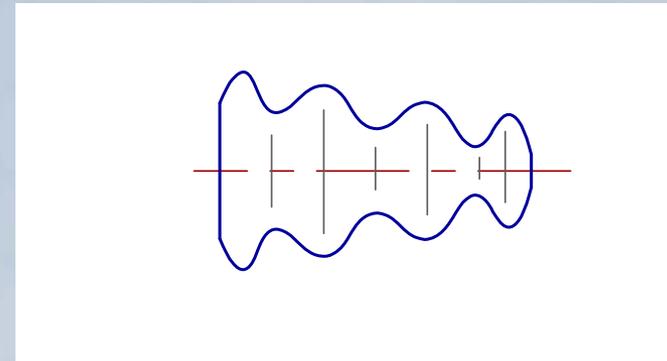
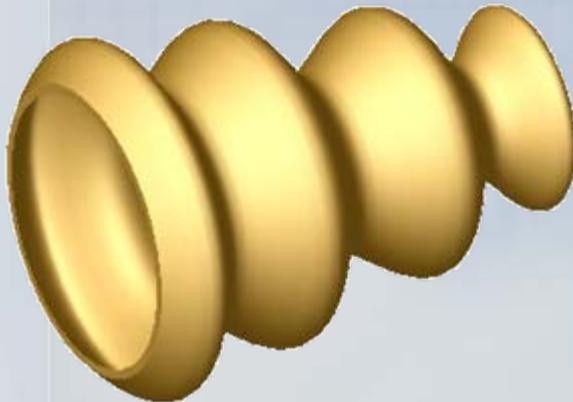
5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Estanqueidad estática.

b. *Estanqueidad con junta, acabado superficial* **1,6 μ m**

4. Con fuelle



Mantiene **la grasa en el mecanismo e impide la entrada de impurezas.**



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

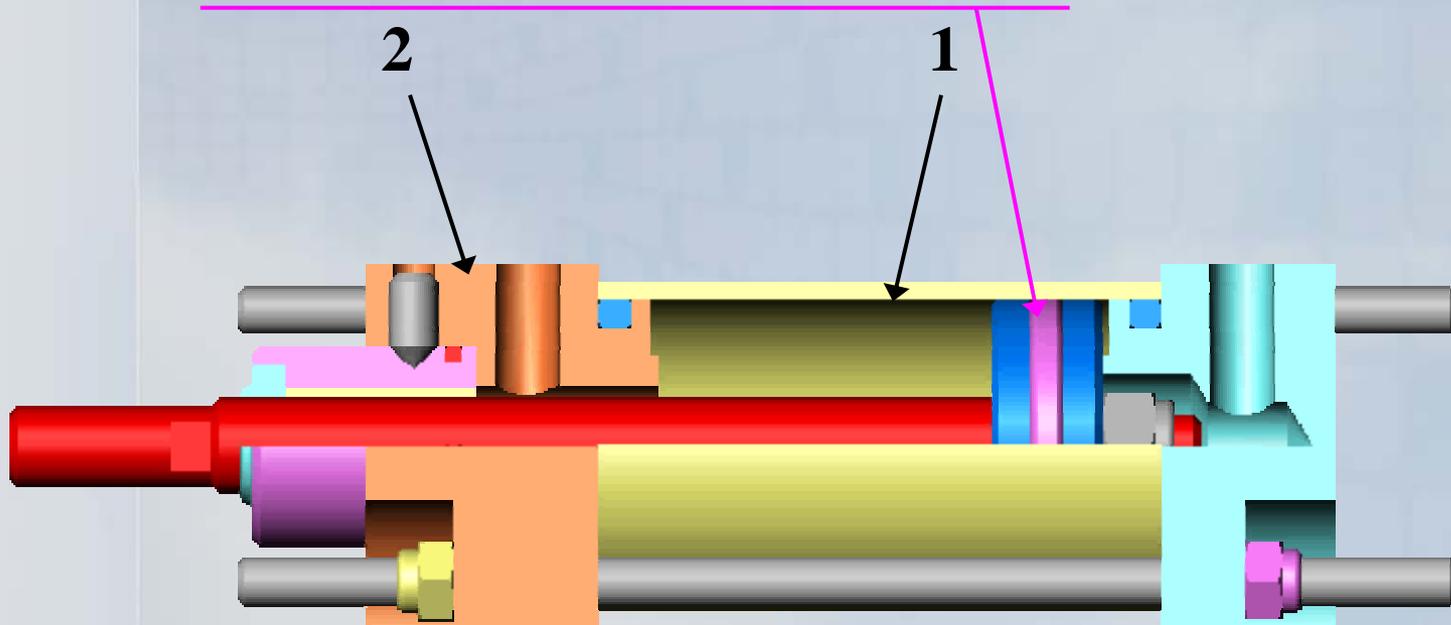
5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Estanqueidad dinámica.

Hay movimiento relativo entre las piezas.

En este cilindro la junta realiza una estanqueidad dinámica entre las piezas 1 y 2.





INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Estanqueidad dinámica.

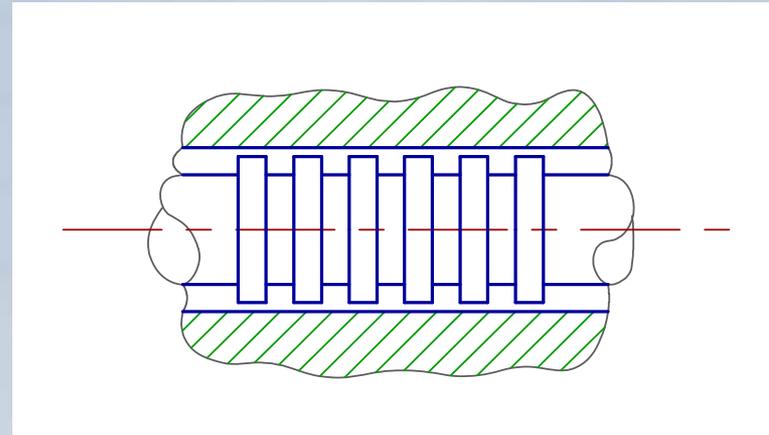
Existen 2 posibles movimientos **rotación y translación.**

a. **Estanqueidad sin junta o directa, acabado superficial $0,05\mu\text{m}$.**

Con **laberintos**

Ejemplo :

distribuidor hidráulico





INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

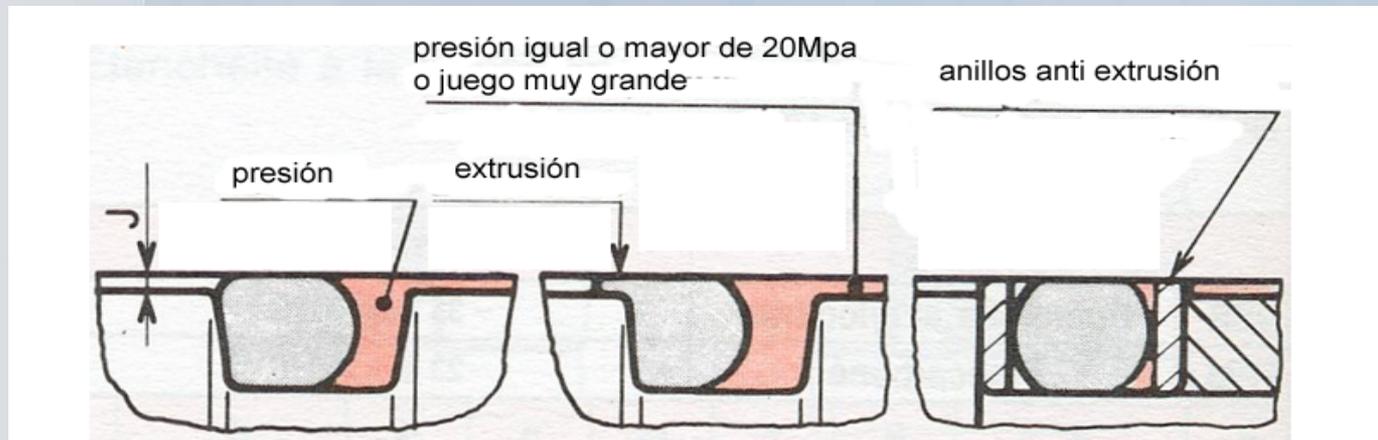
4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Estanqueidad dinámica.

b. Estanqueidad con junta, acabado superficial $0,4\mu\text{m}$

1. Con junta tórica para **rotación y translación**.

Se utilizan con un anillo antiextrusión **cuando la presión es importante o la velocidad elevada, éste permite evitar la extrusión de la junta.**



2. Con junta de 4 lóbulos para **rotación y translación**



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

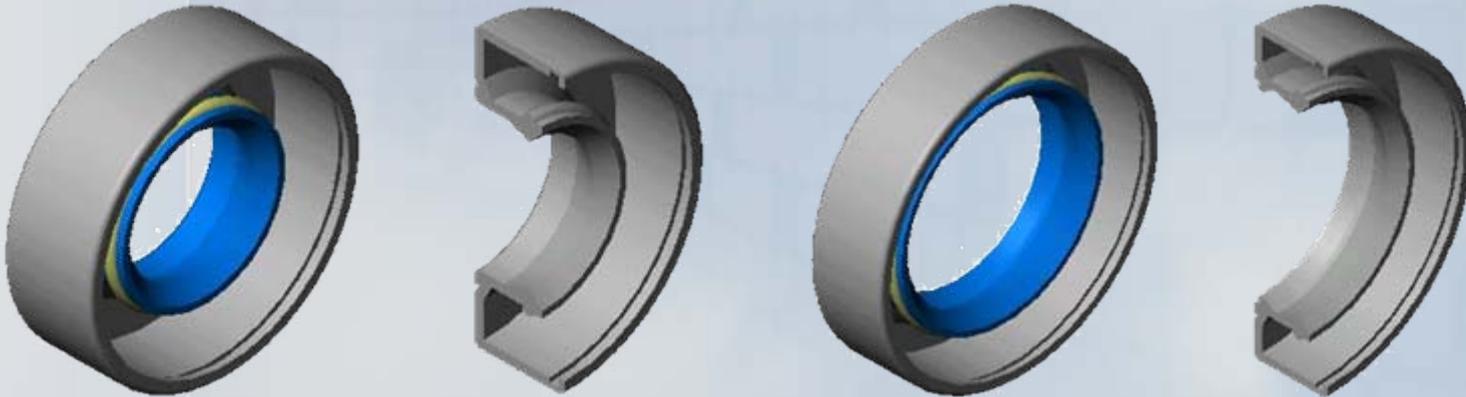
4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Estanqueidad dinámica.

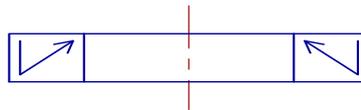
b. *Estanqueidad con retén, acabado superficial $0,4\mu\text{m}$*

<http://www.lidering.com/pdfs/retenes/retenes%20de%20aceite.pdf>

3. Con retén de 1 o 2 labios para **rotación**



esquemas :



Retén de 1 labio



Retén de 2 labios

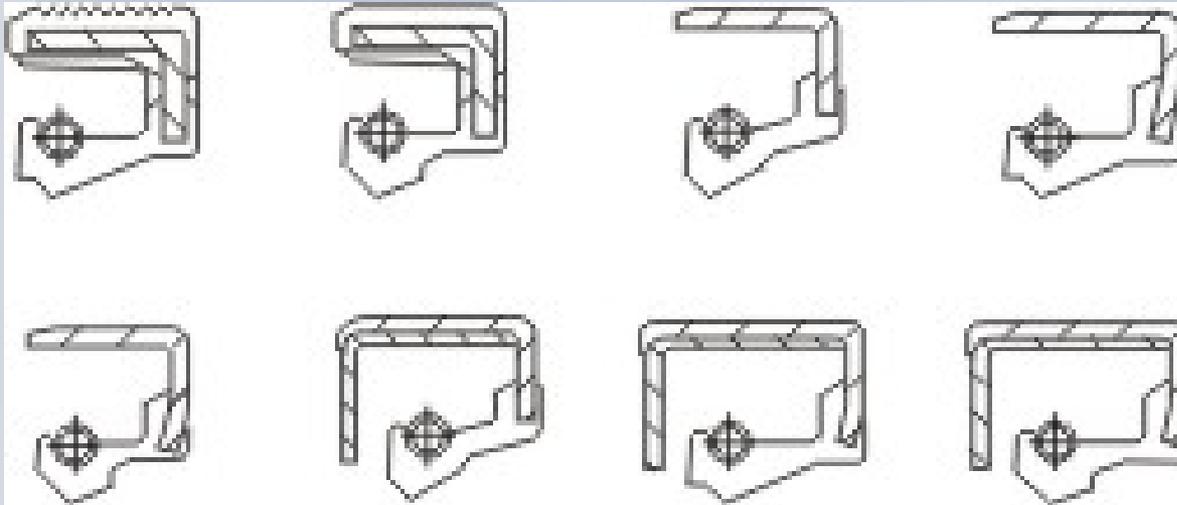


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Secciones de retenes normalizadas.





INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

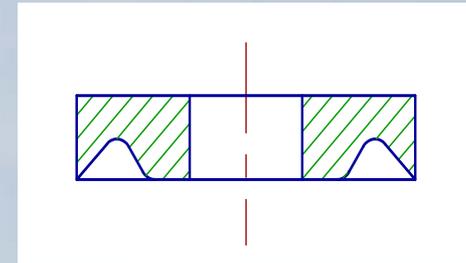
5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Estanqueidad dinámica.

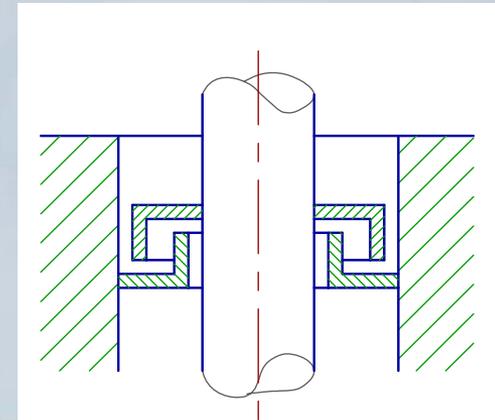
b. *Estanqueidad con junta, acabado superficial $0,4\mu\text{m}$*

4. Con junta de copa para **translación**



5. Con segmentos para **translación y alta temperatura**

6. Con laberintos para **rotación**





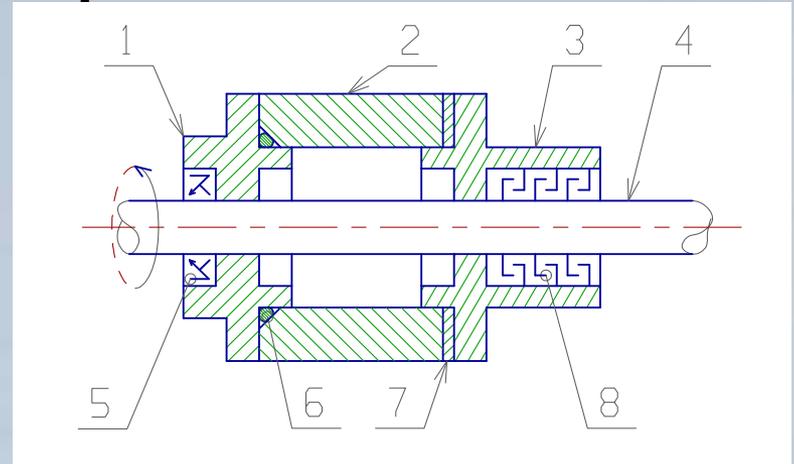
INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Ejercicios.

Completar el cuadro inferior.
Poner una cruz en las columnas
(Est. dinámica et Est. estática).



marca	Tipo de junta	Est. estática	Est. dinámica	Entre piezas
5	de 2 labios			1 y 4
6	tórica			1 y 2
7	plana			3 y 4
8	laberinto			2 y 3



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

5.1 Diseño Mecánico

4.1.4 Definición y conceptos de Estanqueidad.

Ejercicios. Cilindro Neumático.

