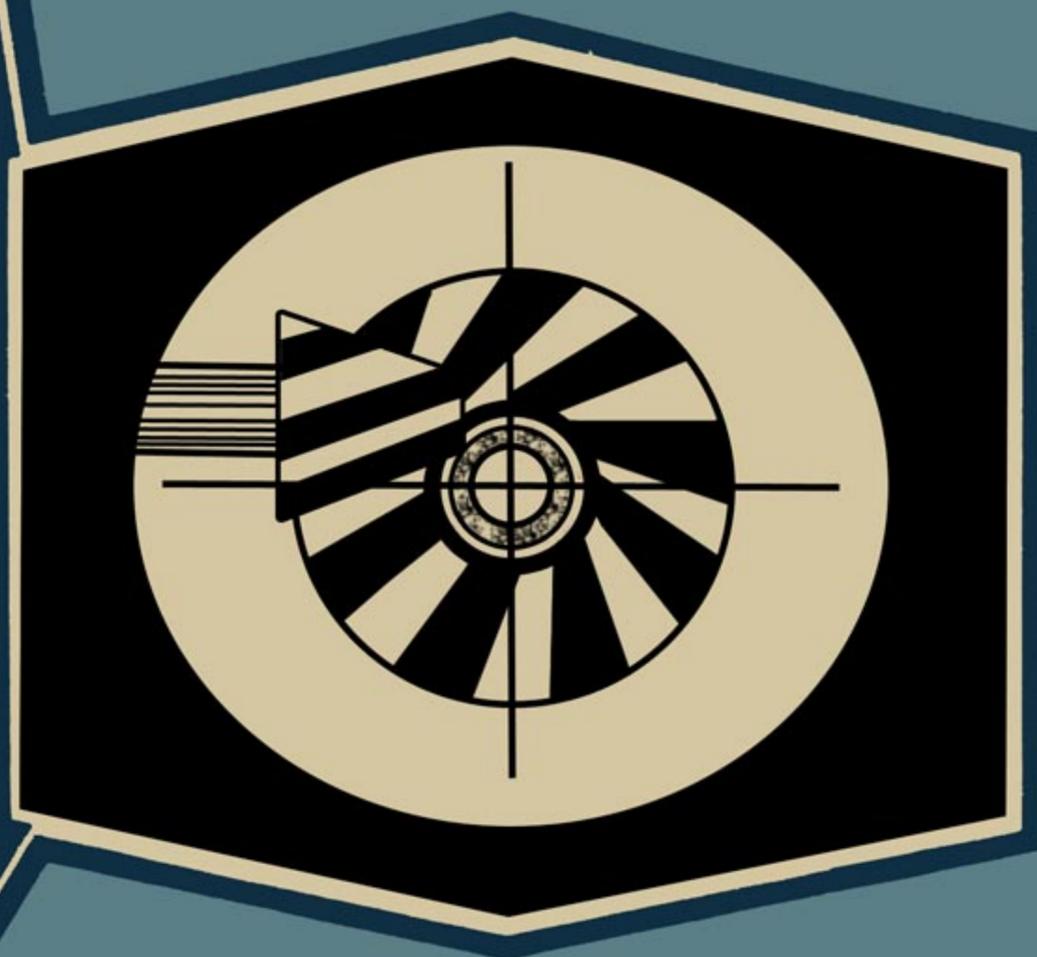


METALMECANICA

ELEMENTOS DE MAQUINAS



**MANTENIMIENTO A BOMBAS
DE DESPLAZAMIENTO
POSITIVO**

16



ELEMENTOS DE MAQUINAS by [Sistema Biblioteca SENA](#) is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported License](#). Creado a partir de la obra en <http://biblioteca.sena.edu.co/>

METALMECANICA AJUSTE Y MONTAJE
DE MAQUINARIA

ELEMENTOS DE MAQUINAS

**CLASIFICAR BOMBAS DE
DESPLAZAMIENTO POSITIVO** 16

Elaborado por:
Carlos Nieto, Regional Valle
Rafael López, Regional Valle
Oscar Galvis, Regional Bogotá-Cundinamarca

Revisión Técnica y Pedagógica:
Jairo Pinzón, Regional Santander
William Bobadillo, Regional Atlántico
Alberto Carvajal, Regional Antioquia-Chocó

Coordinación
Mario J. Ojeda M., Subdirección Técnica Pedagógica

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
Subdirección Técnico-Pedagógica
Bogotá, octubre de 1985

CONTENIDO

MANTENIMIENTO A BOMBAS DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO

	Página
• Estudio de la tarea - Objetivo terminal	5
• Actividad de aprendizaje No.1	7
• Actividad de aprendizaje No.2	23
• Taller -Objetivo terminal (Mantenimiento a Bombas de Desplazamiento Positivo)	35
• Ruta de trabajo	37

ESTUDIO DE LATAREA

MANTENIMIENTO A BOMBAS DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO

OBJETIVO TERMINAL

Dada una bomba de engranajes, la ruta de trabajo con el orden operacional para efectuarle el mantenimiento e instalación, usted la completará anotando los pasos, herramientas y equipos necesarios sin margen de error.

Para cumplir con este objetivo, usted presentará pruebas satisfactorias en cada una de las siguientes etapas

- Clasificar bombas de desplazamiento positivo.
- Operación y mantenimiento de bombas.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No. 1

BOMBAS

Las bombas son dispositivos mecánicos encargados de impulsar, transformar o variar las condiciones de flujo de un fluido.

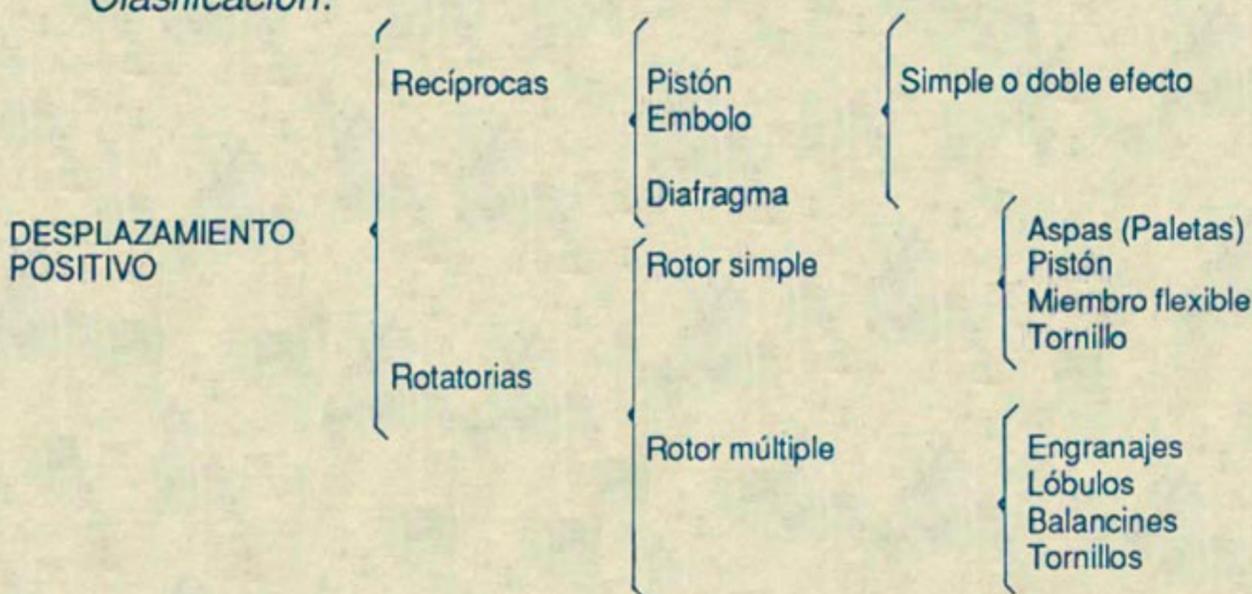
Aquí tendremos bombas que se utilizan para cambiar la posición de un fluido, como sacar agua de un pozo profundo, bombas que adicionan presión para vencer las pérdidas por fricción, etc.

Siendo tan variadas las necesidades y por lo tanto la variedad de tipos de bombas, la clasificación que se considera más completa es la de el "Hidraulic Institute", que las agrupa en:

1. Bombas de desplazamiento positivo
2. Bombas dinámicas

1. Bombas de desplazamiento positivo

Clasificación:



La clasificación anterior sobre bombas de desplazamiento positivo nos permite apreciar la gran diversidad de tipos que existen, agregando la variedad en cuanto a líquidos a manejar, presiones, cantidades de flujo, temperatura, etc.

Según el uso pueden ser para materiales corrosivos tales como: Acidos soda cáustica, agua salada, aguas cloacales, etc.

Para fluidos viscosos como: Asfalto, lodo, aceites, combustibles, fuel oil y cru- dos pesados, etc.

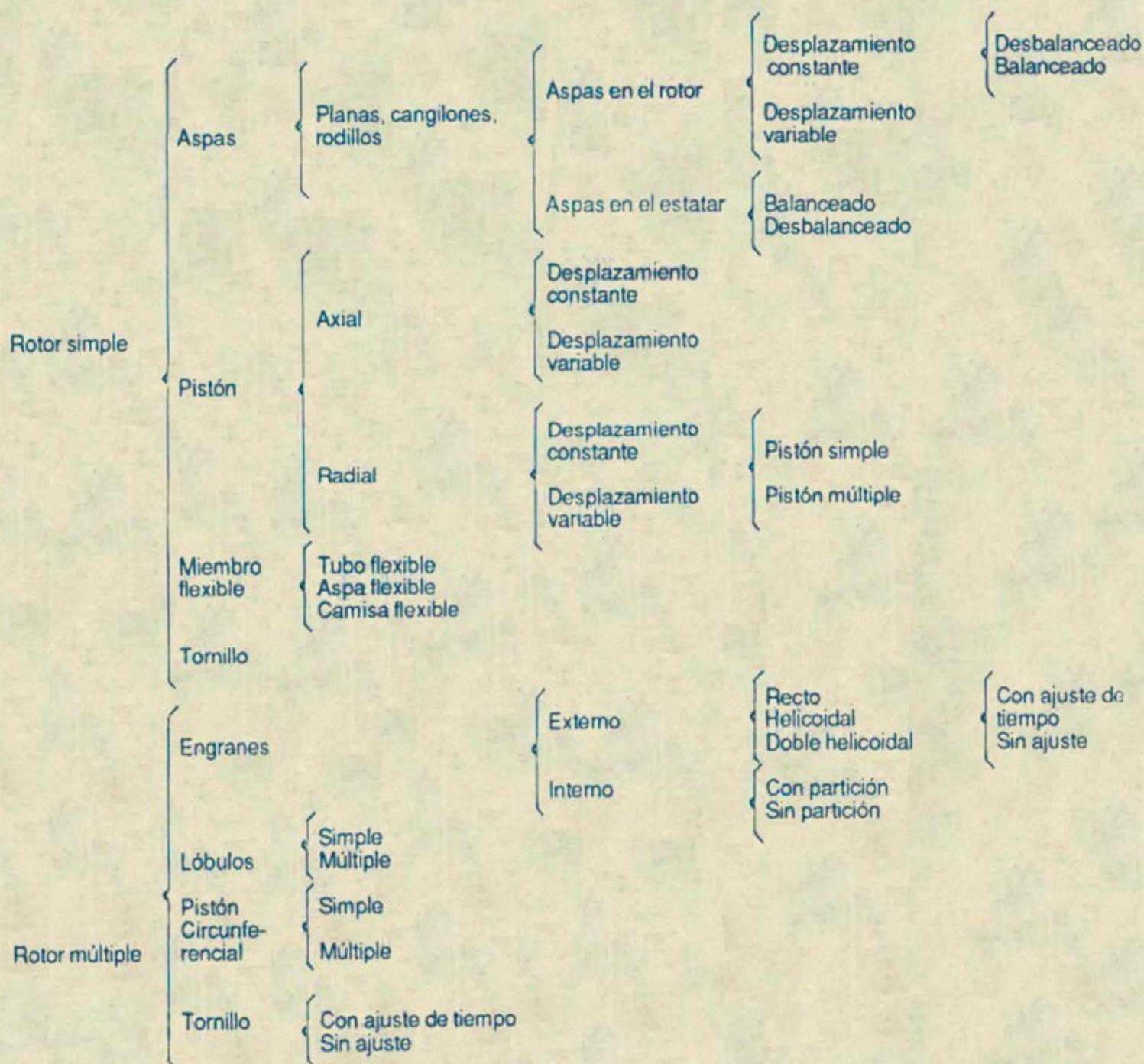
Para presiones que varían desde por debajo de la presión atmosférica, hasta presiones superiores a 15.000 (P.S.I.) lbs por pulgada cuadrada.

Para variación de temperatura desde bajo cero en sistemas de refrigeración hasta unidades de temperatura que operan por encima de 1.000° F.

En las bombas recíprocas el flujo nunca es suave, debido a la acción de vaivén del elemento impulsor. Esto causa vibraciones en las líneas y hace dificultoso el control de las operaciones.

CLASIFICACION DE LAS BOMBAS ROTATORIAS

Según el Instituto de Hidráulica, de Estados Unidos, estas bombas se clasifican en:



DESCRIPCION DE LOS TIPOS MAS USADOS

A. *Bomba de rotor simple:*

Una bomba de rotor simple es aquella en la cual todos los elementos que giran lo hacen con respecto a un solo eje.

B. *Bomba de rotor múltiple:*

Una bomba de rotor múltiple es aquella en la cual los elementos que giran lo hacen con respecto a varios ejes.

C. *Bomba de miembros flexibles: (Figura 1)*

En éstas el bombeo del fluido y la acción de sellado dependen de la elasticidad de los miembros flexibles que pueden ser un tubo, una corona de aspas o una camisa, cuyos ejemplos se ilustran en la Figura 1.

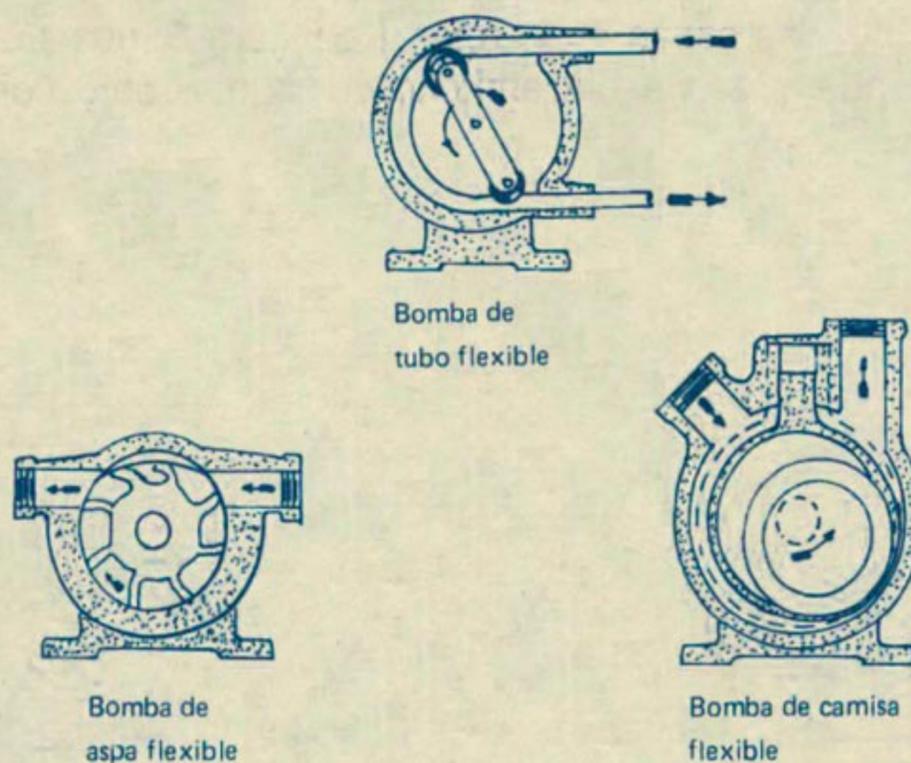


Figura 1

D. *Bombas de lóbulos:*

En estas bombas el líquido se desplaza atrapado en los lóbulos desde la entrada hasta la salida. Los lóbulos efectúan además la labor de sellado. Los rotores deben girar sincronizadamente. La Figura 2 muestra una bomba de un lóbulo y la 3 una de tres lóbulos.

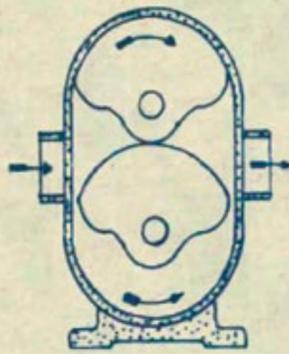


Figura 2
Bomba de lóbulos simples

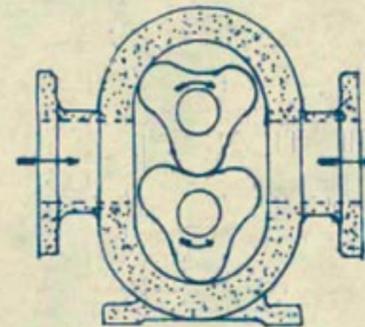


Figura 3
Bomba de tres lóbulos

E. Bombas de aspas (paletas) . Figuras 4 y 5

En este tipo de bombas las aspas pueden ser rectas, curvas, tipo rodillo, tipo cangilón y pueden estar ubicadas en el rotor o en el estator y funcionan con fuerza hidráulica radial. El rotor puede ser balanceado o desbalanceado, y el desplazamiento es constante o variable. La Figura 4 ilustra una bomba con rotor desbalanceado de desplazamiento constante, con las aspas en el rotor. La Figura 5 muestra otra, también desbalanceada y de desplazamiento constante, pero con aspas en el estator.

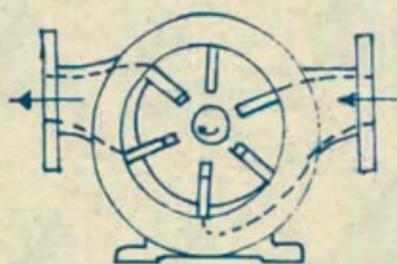


Figura 4
Bombas de aspas
(paletas) deslizantes

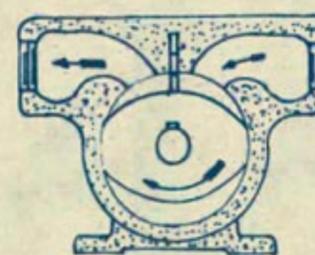


Figura 5
Bombas de aspas
(paletas) externas

F. Bomba de pistón. (Figura 6)

En este tipo el fluido entra y sale impulsado por pistones, los cuales trabajan recíprocamente dentro de los cilindros; las válvulas funcionan por rotación de los pistones y cilindros con relación a los puntos de en-

trada y salida. Los cilindros pueden estar colocados axial o radialmente y pueden trabajar con desplazamientos constantes o variables. La Figura 6 ilustra una bomba axial con desplazamiento constante del pistón.

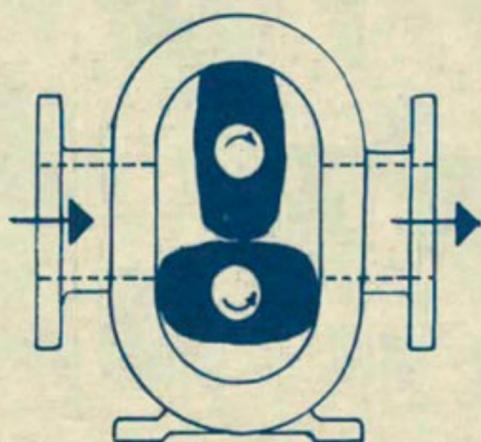
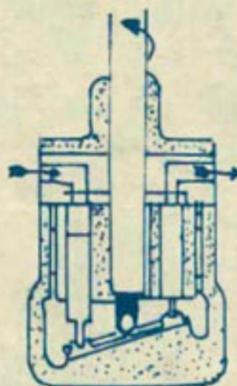


Figura 7
Dos lóbulos

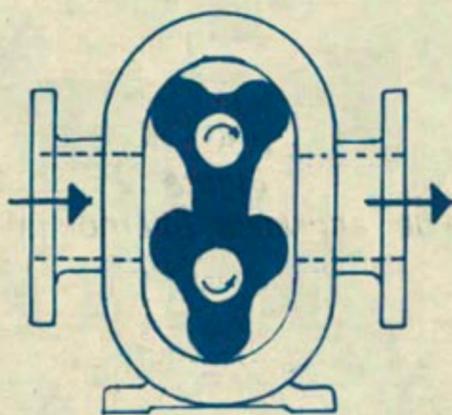


Figura 8
Tres lóbulos

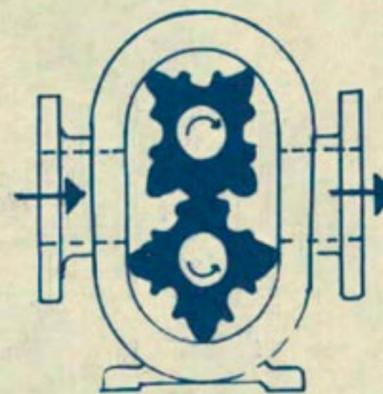


Figura 9
Cuatro lóbulos

G. Bombas de engranes. (Figuras 10, 11 y 12)

En este tipo el líquido es conducido entre los dientes de los engranes, que sirven también como superficies de sello, en la carcasa de la bomba. Las hay de engranes externos, que pueden ser rectos, helicoidales simples o dobles como el tipo espina de pescado (Herringbone)

Los engranes internos tienen un solo rotor que engrana con uno externo. La figura 10 muestra una bomba con engranes exteriores rectos. En las figuras 10 y 11 aparecen bombas de engranes internos con y sin partición.

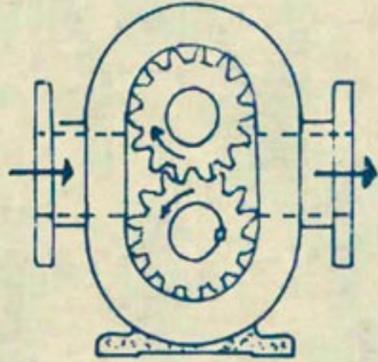


Figura 10
Bomba de engranes externos

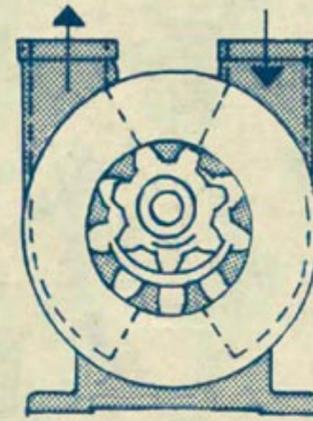


Figura 11
Bomba de engranes internos
(con media luna)

Figura 12
Bomba de engranes internos (sin partición)

H. Bombas de pistón circunferencial (Figura 13)

Tiene el mismo principio de operación que las de engrane, pero aquí cada rotor debe trabajar accionado por medios diferentes.

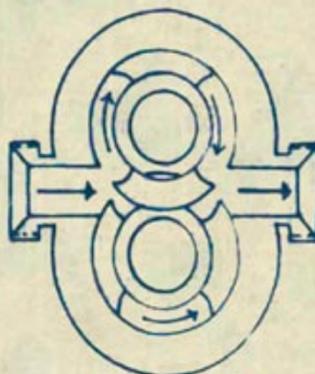


Figura 13
Bomba de pistón circunferencial

J. *Bomba de tornillo simple (figuras 14 y 15)*

El tornillo desplaza axialmente el líquido a lo largo de una coraza en forma de gusano. Tiene el inconveniente de poseer un alto empuje axial. La Figura 15 muestra otro tipo de accionamiento a base de una rueda dentada.

I. *Bomba de tornillo múltiple (figuras 16 y 17)*

El fluido es transportado axialmente por los tornillos. En vez de un estator, cada tornillo trabaja en contacto con el otro, que puede ser el motriz o el conducido. En estos diseños se reduce el empuje axial.

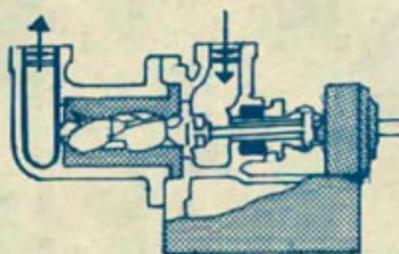


Figura 14
Bomba de tornillo simple

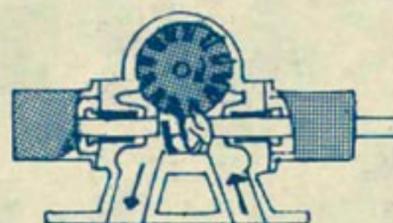


Figura 15
Bomba de tornillo y rueda

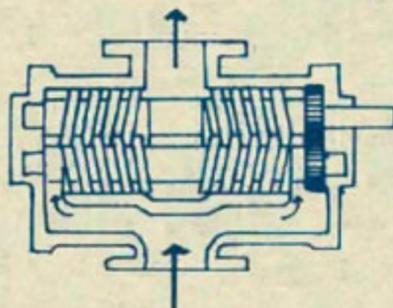


Figura 16
Bomba de los tornillos

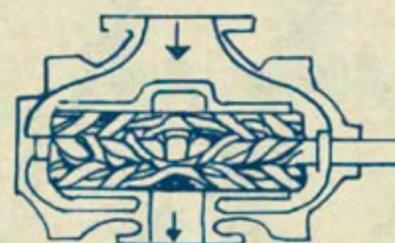


Figura 17
Bomba de tres tornillos

BOMBAS RECÍPROCAS

Puede haber bombas recíprocas de uno o varios pistones con sus correspondientes válvulas.

Las bombas recíprocas son ideales para el manejo de líquidos muy viscosos, tales como aceites pesados, asfalto, melaza, etc.

Algunas bombas son accionadas por mecanismos a vapor. Figura 18.

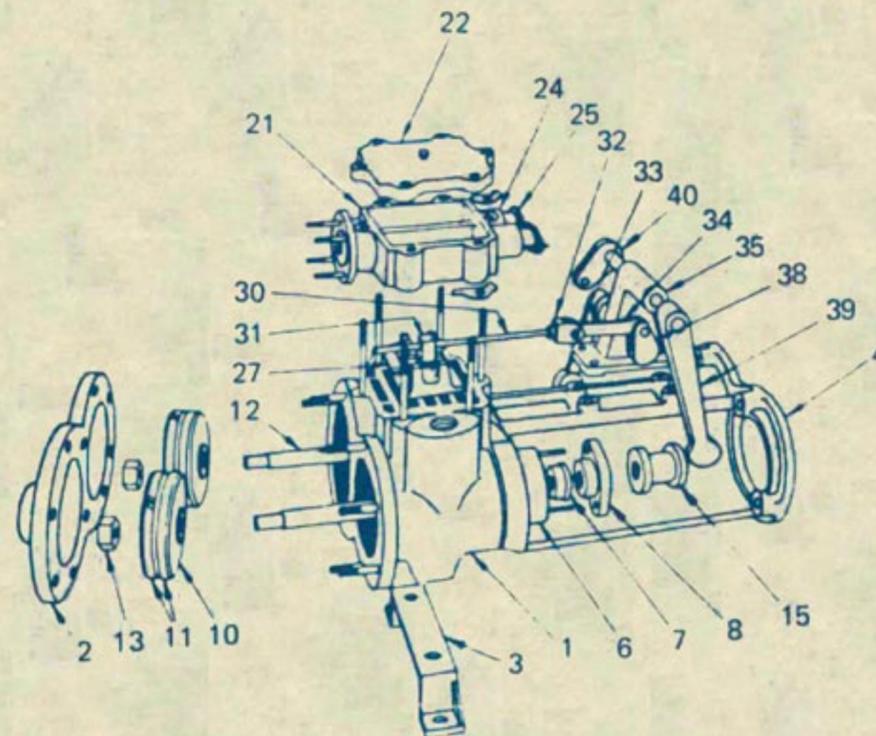


Figura 18
Lado vapor de una bomba reciprocante

Nombre de la parte	Número	Nombre de la parte	Número
Bastidor	4	Válvula de corredera	27
Cruceta	15	Cámara de vapor	21
Pistón	10	Tapa de la cámara de vapor	22
Anillo de pistón	11	Cilindro de vapor	1
Varilla del pistón	12	Base del cilindro	3
Tuerca de la varilla del pistón	13	Cabeza del cilindro	2
Caja de empaques	6	Varilla de la válvula	30
Buje de la caja de empaques	7	Tuerca de ajuste	31
Prensa-estopas	8	Horquilla	32
Soporte de la manivela	35	Perno de la horquilla	33
Biela manivela	38	Prensa-estopas de la varilla	25
Manivela larga	39	Eslabón de la varilla de válvulas	34
Manivela corta	40	Cajas de empaques	24

**BOMBA RECIPROCANTE ACCIONADA POR VAPOR
(STEAM-DRIVEN RECIPROCATING PUMP)**

LADO DEL VAPOR

LADO DE LA BOMBA

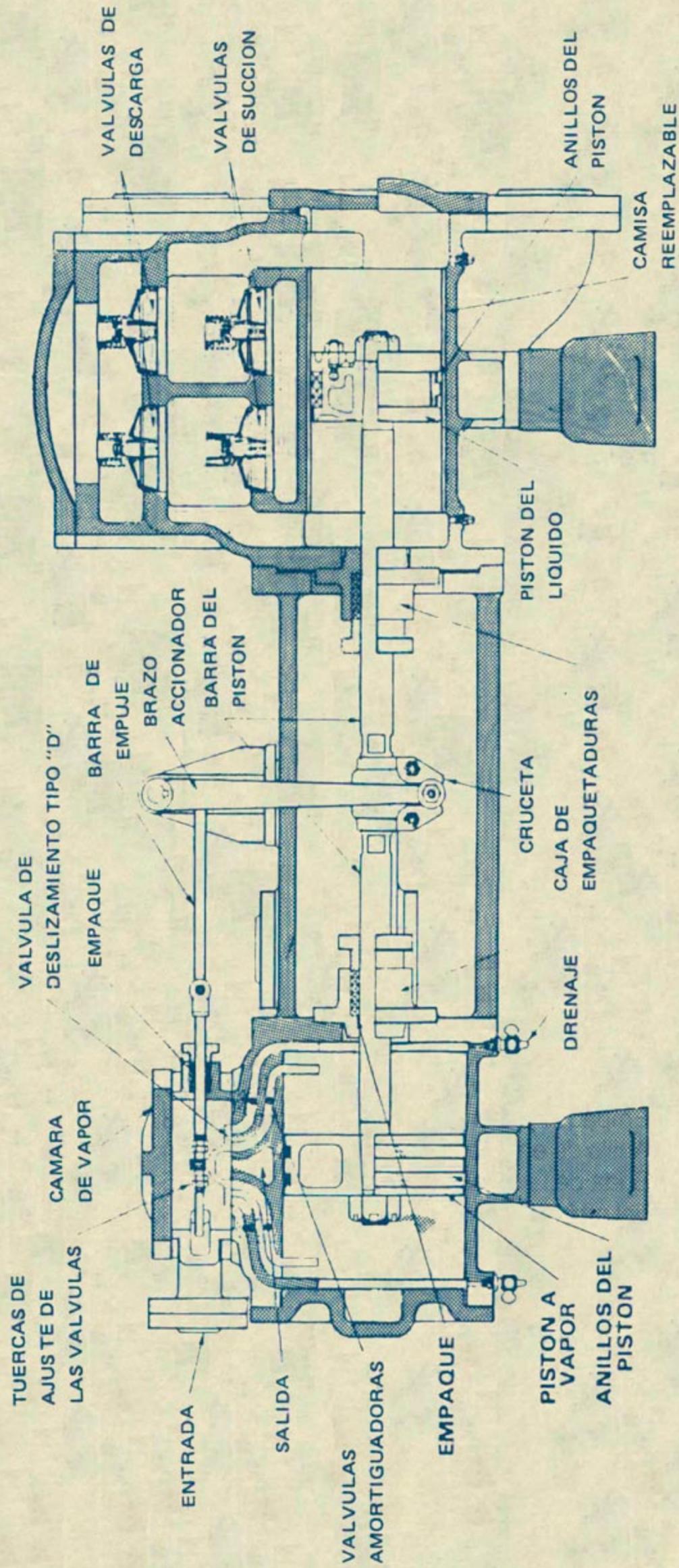


Figura 19

BOMBA RECIPROCA VERTICAL

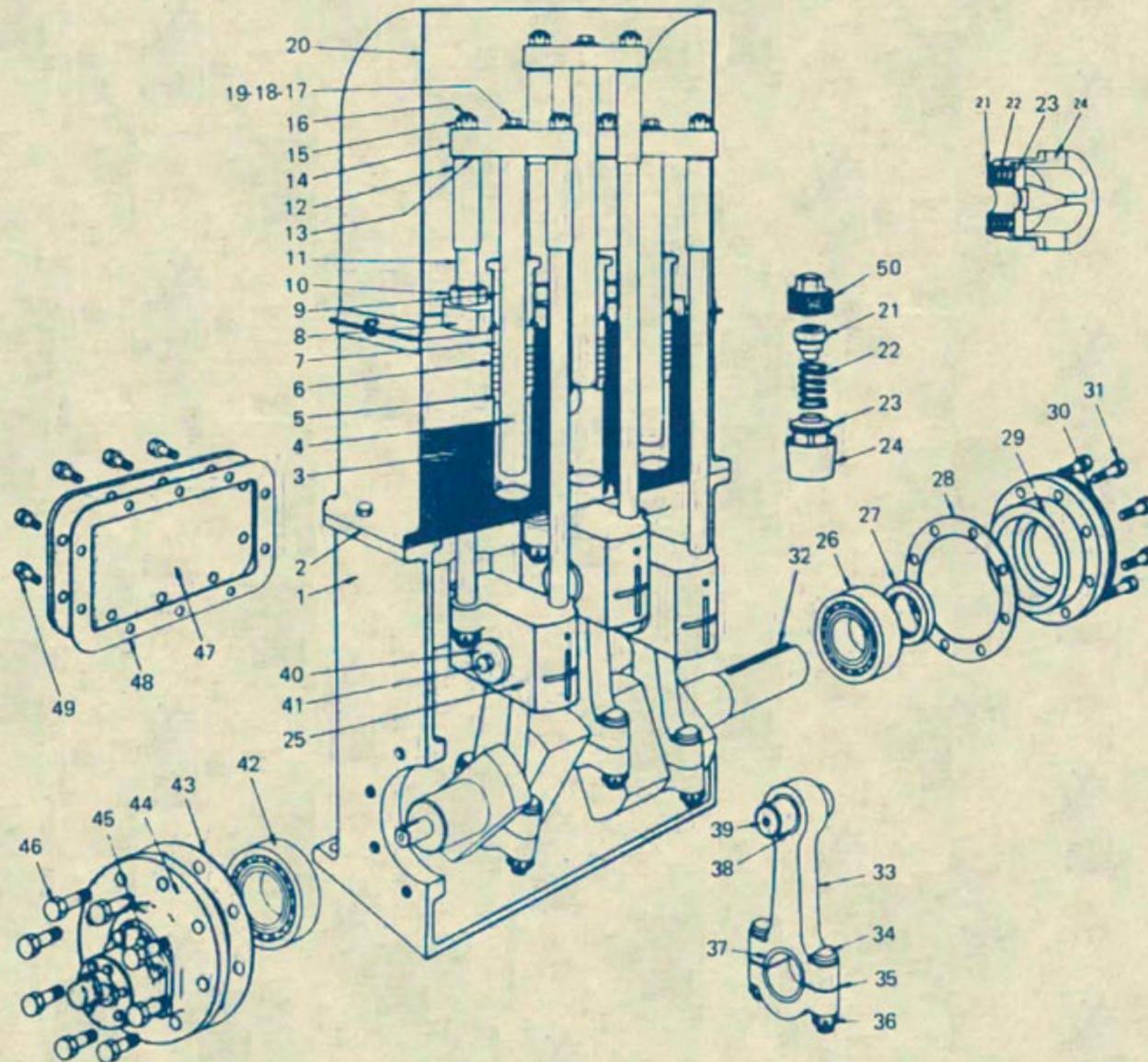


Figura 20

- | | | | |
|-----|--|-----|--|
| 1. | Soporte del bastidor | 18. | Roldana |
| 2. | Junta del bastidor | 19. | Seguro de la roldana |
| 3. | Bastidor de cilindros | 20. | Tapa del bastidor de cilindros |
| 4. | Embolo | 21. | Guía del resorte de válvula |
| 5. | Buje de garganta del émbolo | 22. | Resorte de la válvula |
| 6. | Empaque del émbolo | 23. | Válvula |
| 7. | Anillo de empaque del émbolo | 24. | Asiento de la válvula |
| 8. | Brida de la prensa-estopas del émbolo | 25. | Cruceta |
| 9. | Prensa-estopas del émbolo | 26. | Rodamiento principal, lado motriz |
| 10. | Tuerca del tubo telescópico | 27. | Sello de aceite de alojamiento |
| 11. | Tubo telescópico interior | 28. | Lainas del alojamiento de rodamiento |
| 12. | Tubo telescópico exterior | 29. | Alojamiento del rodamiento |
| 13. | Collarín del tubo telescópico | 30. | Tapa del sello de aceite |
| 14. | Cruceta superior | 31. | Tornillos del alojamiento del rodamiento |
| 15. | Tuercas de las varillas laterales | 32. | Cigüeñal |
| 16. | Varilla lateral | 33. | Biela |
| 17. | Seguro superior del tornillo del tornillo del émbolo | 34. | Tornillos de la biela |

- | | | | |
|-----|---------------------------------------|-----|---|
| 35. | Lainas de la biela | 44. | Alojamiento del rodamiento del lado de la bomba |
| 36. | Tuercas de la biela | 45. | Bomba de aceite |
| 37. | Metal ranurado de la biela | 46. | Tornillo del alojamiento de rodamientos |
| 38. | Metal de seguro de biela | 47. | Placa para registro de mano |
| 39. | Perno de la cruceta | 48. | Junta de la placa del registro de mano |
| 40. | Roldana del perno de la cruceta | 49. | Tornillos de la placa del registro de mano |
| 41. | Tornillo conector del perno y roldana | 50. | Tapón de la válvula |
| 42. | Tornillo del lado de la bomba | | |
| 43. | Lainas del alojamiento de rodamiento | | |

CONDICIONES DE USO BOMBAS ROTATORIAS

Operan bajo el mismo principio de desplazamiento positivo. Esto quiere decir que al igual que las recíprocas, en cada ciclo o revolución es impulsada una cantidad relativa de líquido.

Son especiales para mover desde pequeñas cantidades de agua hasta líquidos muy viscosos.

No sirven para bombear líquidos que contengan sólidos ni materiales abrasivos.

Un colador fino debe colocarse en la línea de succión para que impida el paso de sólidos.

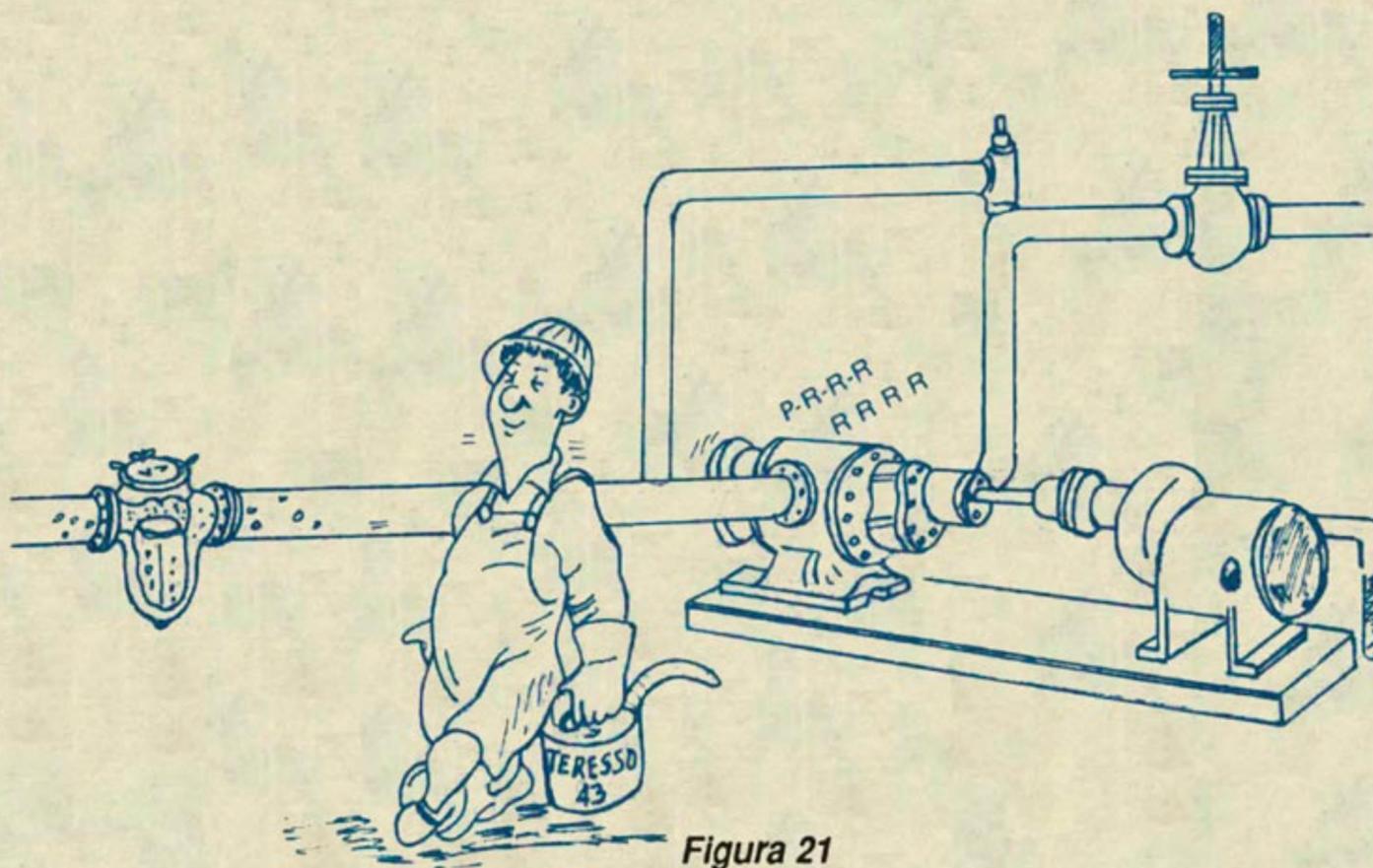


Figura 21

LAS BOMBAS ROTATORIAS SON IDEALES PARA BOMBLEAR LIQUIDOS LIMPIOS Y VISCOSOS A UNA PRESION FIJA.

CUELE EL LIQUIDO.

RECUERDE: LUBRIQUE LA BOMBA Y LOS COJINETES, MANTENGA LA LINEA DE DESCARGA ABIERTA.

Las bombas rotatorias tienen un número de limitaciones debido a su diseño. No podemos usarlas para servicios de temperaturas altas, ni son prácticas para bombear grandes capacidades, así que sus usos son limitados, pero siempre tienen su uso en la industria.

Cuando tenemos que impulsar una pequeña cantidad de líquidos de alta viscosidad a una presión fija, la bomba rotatoria es hecha especialmente para este trabajo. También las usamos en la transferencia de aceites lubricantes, en servicios hidráulicos, en servicio de alimentación para quemadores, etc.

La bomba rotatoria generalmente opera comparativamente a bajas velocidades. Mientras más baja es la velocidad, más larga es la vida de servicio de la bomba. Podemos conseguir un largo servicio con un mínimo de problemas en la bomba cuando:

- El líquido es colado.
- La bomba y los cojinetes son lubricados correctamente.
- La bomba es operada con una válvula de descarga abierta de par en par.

LAS BOMBAS ROTATORIAS SE FABRICAN CON POCO ESPACIO DE SEPARACION ENTRE LAS PARTES MOVIBLES. LA SUCIEDAD Y LA ARENA PUEDEN ACUMULARSE EN ESTAS PARTES Y CAUSARLES GRAVES DAÑOS.

UN COLADOR FINO DEBE COLOCARSE SIEMPRE EN LA LINEA DE SUCCION.

Todas las bombas rotatorias son fabricadas con muy poco espacio libre entre las partes movibles. Esto es necesario para prevenir el regreso del líquido a través de la bomba cuando está funcionando.

La bomba rotatoria no puede bombear líquidos que contengan sólidos. Pequeñas partículas abrasivas como cascajo o arena se almacenarán entre las partes. Resultado: La bomba se para completamente o se daña en tal forma que una reparación completa será necesaria.

Uno de los mejores servicios para una bomba rotatoria es aceite lubricante limpio. Sin embargo, debemos tener un colador fino en la línea de succión aunque sepamos que el líquido esté limpio.

Una bomba rotatoria funciona mejor cuando está llena de líquido.

Cuando la bomba pierde succión se pone ruidosa. Cuando esto sucede pare la bomba y revise el colador. Un colador sucio aminorará la capacidad de flujo y causa desgastes excesivos en la bomba.

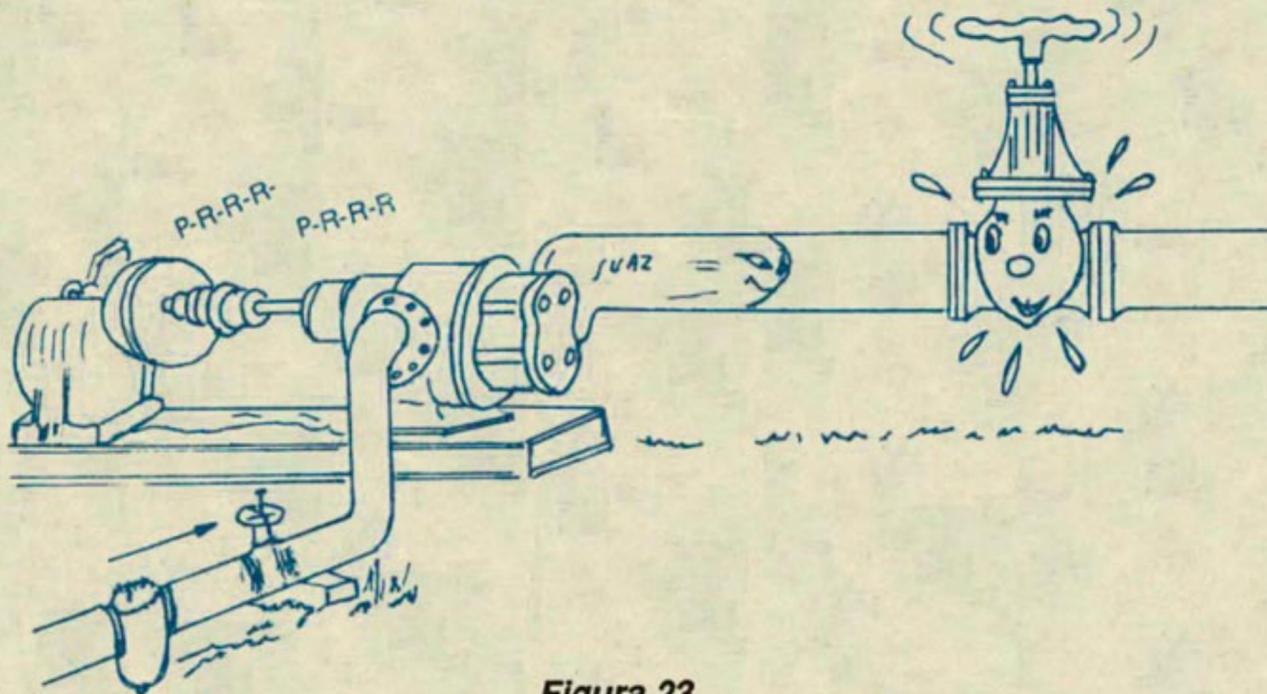


Figura 23

NUNCA TRATE DE CONTROLAR EL FLUJO CERRANDO LA LLAVE DE DESCARGA. TODAS LAS VALVULAS DEBEN ESTAR ABIERTAS DURANTE EL ARRANQUE, OPERACION Y CIERRE DE LAS BOMBAS.

Hemos dicho que una bomba rotatoria expulsa una cierta cantidad de líquido en cada vuelta, por consiguiente si tenemos una bomba designada para impulsar 100 galones de aceite por minuto, impulsará esa cantidad aproximadamente. No trate de controlar el flujo cerrando la válvula de descarga.

La peor condición posible se muestra aquí: La válvula de descarga está cerrada y no hay válvula de seguridad en el sistema. Algo tendrá que fallar, bien la válvula, la tubería, la bomba misma, en todo caso tendremos un problema serio.

Una manera de controlar la cantidad de flujo es poniendo una válvula reguladora en la línea de descarga, esta válvula puede entonces desviar parte o toda la capacidad de la bomba.

Otra forma de controlar la capacidad de una bomba rotatoria es usando un regulador de velocidad, entonces podemos cambiar la cantidad de flujo variando la velocidad de la bomba.

Lo importante es: Nunca cierre la válvula de descarga mientras la bomba rotatoria está funcionando.

EJERCICIO AUTOCONTROL No. 1

1. En la actualidad existen bombas que pueden impulsar líquidos calientes, cuya temperatura puede llegar hasta:
 - A. 100° F
 - B. 250° F
 - C. 500° F
 - D. 1.000° F

2. Las bombas recíprocas impulsan el fluido en forma
 - A. Suave
 - B. Pulsante
 - C. Intermitente
 - D. Irregular

3. Las bombas rotativas no sirven para bombear líquidos que contengan:
 - A. Soda cáustica
 - B. Acidos
 - C. Materiales abrasivos
 - D. Agua salada

4. Las bombas rotatorias son ideales para bombear líquidos limpios y viscosos a una presión:
 - A. Irregular
 - B. Fija
 - C. Regulable
 - D. Ninguna de las anteriores

5. Una precaución a tener en cuenta para lograr la conservación de las bombas rotatorias es que:
 - A. Líquido colado
 - B. Temperatura baja
 - C. La viscosidad sea alta
 - D. Trabaje a alta velocidad

ESTUDIO DE LA TAREA

MANTENIMIENTO A BOMBAS DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO

EJERCICIO AUTOCONTROL No. 1 - RESPUESTAS

1. D
2. B
3. C
4. B
5. A

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No. 2

OPERACION Y MANTENIMIENTO DE BOMBAS

OPERACION Y MANTENIMIENTO DE BOMBAS RECIPROCANTES

Las bombas recíprocas en su gran mayoría son movidas por vapor, otras con motor eléctrico (Fig. 24)

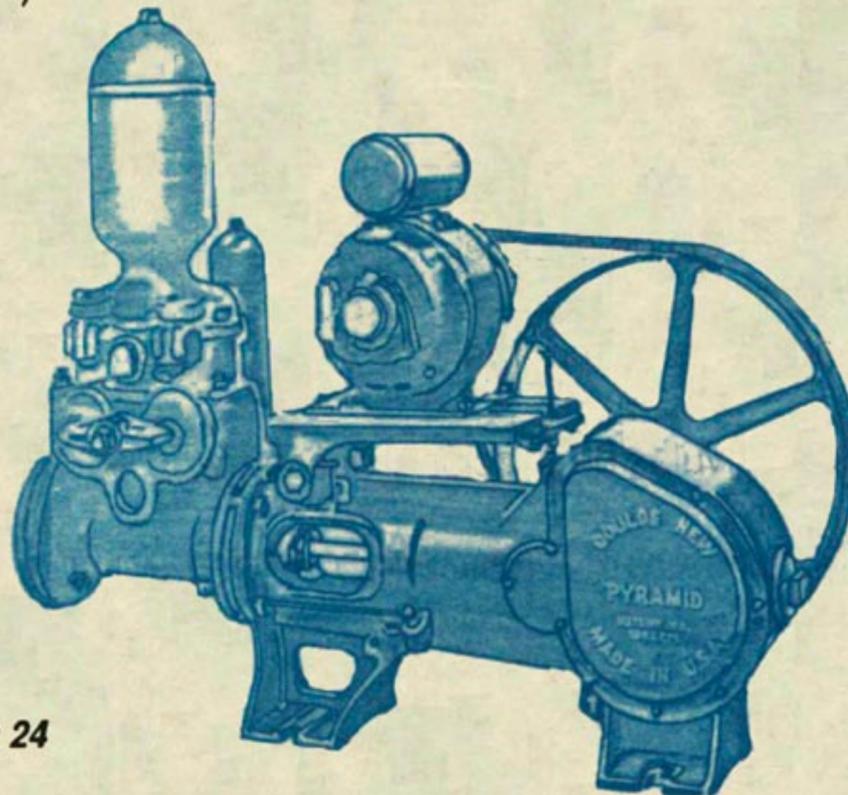


Figura 24

En las de vapor el flujo nunca es suave debido a la acción de vaivén. Esto causa vibraciones en las líneas y hace dificultoso el control de las operaciones. Las reparaciones son costosas debido al desgaste de muchas de sus partes. Una bomba recíprocante grande puede tener hasta 96 válvulas en operación. A continuación estudiaremos los pasos requeridos para el arranque y parada de las bombas recíprocantes por vapor.

PROCEDIMIENTO PARA EL ARRANQUE

Pasos:

1. Lubricar las partes exteriores. Inspeccionar el lubricador automático.
2. Abrir los escurrideros para drenar el vapor condensado.
3. Abrir la válvula de escape de vapor para calentar los cilindros y drenar la línea de descarga.

4. Abrir las válvulas de succión y descarga. Revise el líquido abriendo el orificio de purga.
5. Secar la línea de vapor; traquear la válvula de estrangulamiento.
6. Cerrar los escurrideros cuando el vapor seco aparezca.
7. Controlar la válvula reguladora para aumentar paulatinamente la velocidad.

PROCEDIMIENTO PARA APAGARLA

Pasos:

1. Cerrar la válvula reguladora.
2. Cerrar la válvula de escape.
3. Abrir todos los escurrideros.
4. Cerrar las válvulas de succión y descarga.

LAS BOMBAS RECIPROCANTES COMO TODO EQUIPO MECANICO REQUIEREN LUBRICACION.

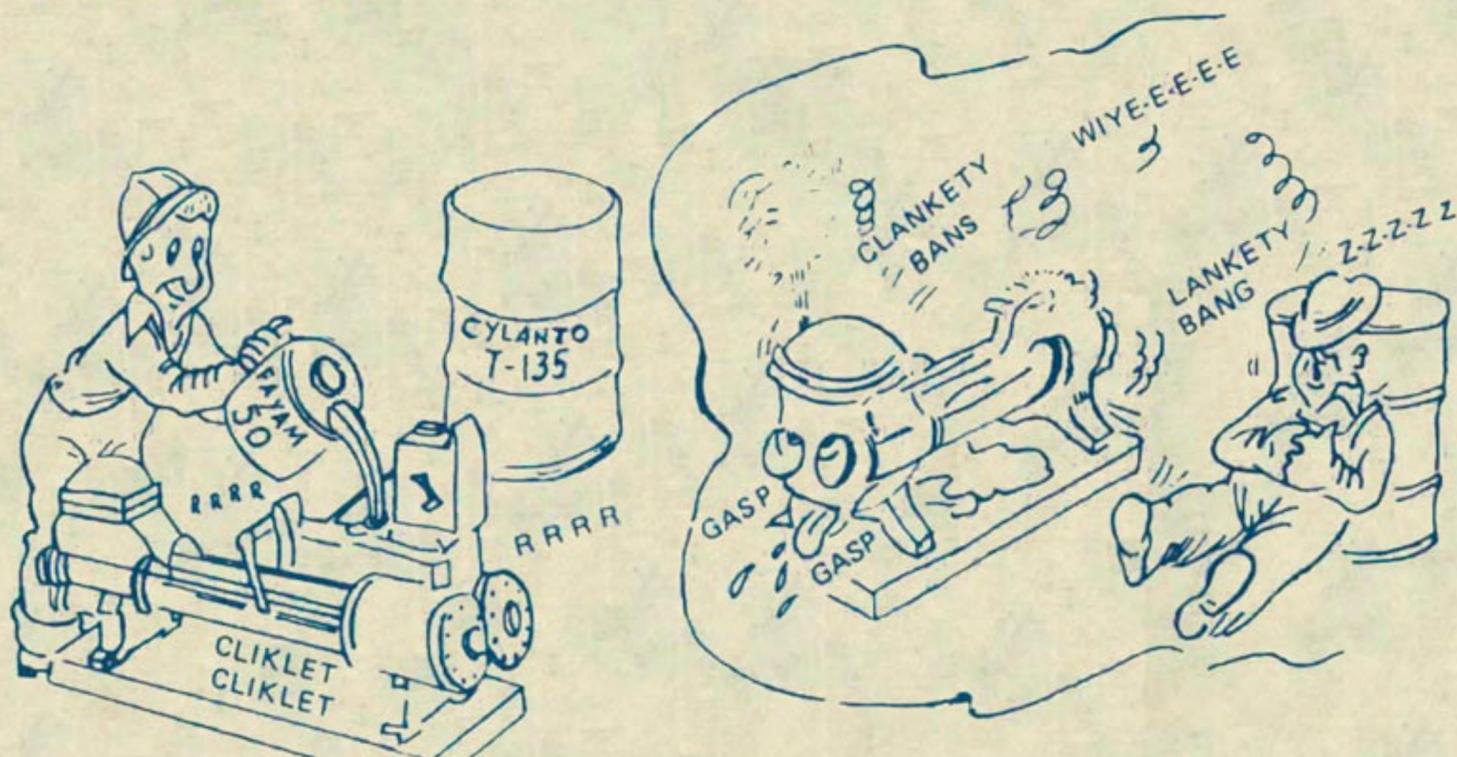


Figura 25

LAS PARTES INTERNAS QUE SE MUEVEN REQUIEREN DE UN LIQUIDO COMO AMORTIGUADOR. SIN ESTE LIQUIDO ESTAS PARTES REBOTARIAN Y SE ROMPERIAN.

La bomba reciprocante como todo otro equipo mecánico necesita lubricación para mantenerla funcionando. Esto es muy importante antes de arrancarlas y durante un periodo prolongado de funcionamiento.

Para lubricar internamente, un lubricador de presión está ubicado en la sección de vapor. Este es impulsado por la bomba y suministra aceite a la línea de vapor. Estos lubricadores deben ser inspeccionados y si alguno no está trabajando satisfactoriamente, reportarlos inmediatamente.

La sección líquida de la bomba tiene un gran número de válvulas internas que se mueven a cada embolada de la bomba. Estas válvulas no pueden ser lubricadas y dependen del líquido que es bombeado para su protección. Cuando se les permite operar a altas velocidades sin líquido, estas válvulas pronto se rompen o se deforman. La bomba entonces no funciona correctamente. Por consiguiente, ponga a funcionar la bomba solamente cuando esté llena de líquido.

ES UNA BOMBA FUERTE: PERO SI SE ABUSA DE ELLA, PUEDE CAUSAR DAÑOS SOLO A SI MISMA O A LO QUE HAYA A SU ALREDEDOR.

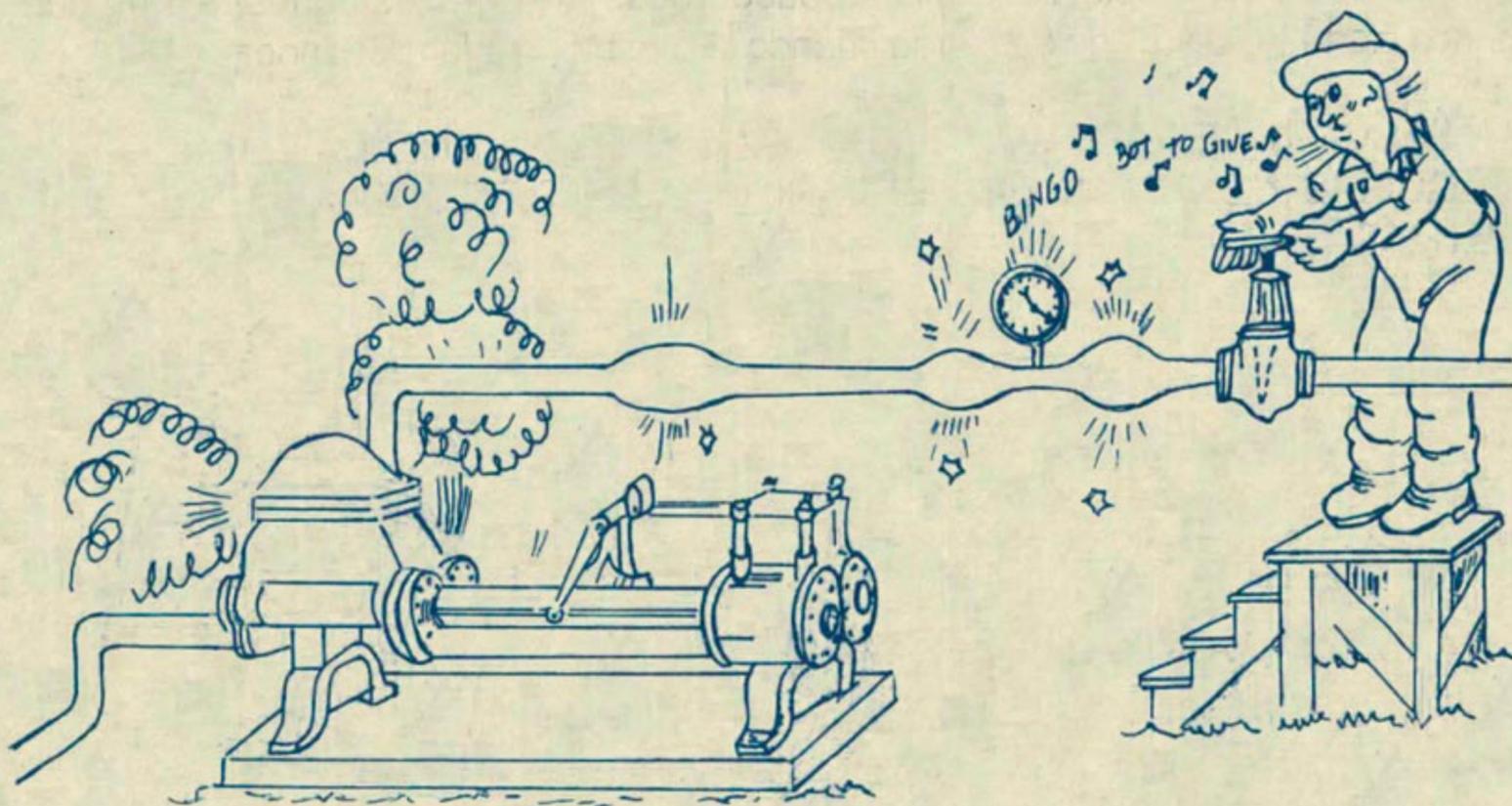


Figura 26

RECUERDE: A CADA MOVIMIENTO DE PISTON, ENVIARA UNA CARGA DE LIQUIDO ASI ES QUE NUNCA CIERRE LA VALVULA DE DESCARGA CUANDO ESTA OPERANDO.

A pesar de ser un equipo de gran duración, la bomba reciprocante puede dañarse seriamente si se le maneja impropriamente.

La bomba recíprocante está clasificada como una bomba de desplazamiento positivo; esto quiere decir que el cilindro se llena con líquido en cada embolada. En la embolada de regreso, el líquido es impulsado hacia la línea de descarga, por eso, dejamos la válvula de descarga abierta:

- Cuando estamos arrancando
- Durante la operación, y
- Cuando la estamos apagando.

Una válvula de desahogo de seguridad deberá ser colocada entre el lado de descarga de la bomba y la válvula de descarga: sin embargo esta válvula de desahogo es solamente un medio de seguridad para usarse en caso de emergencia. No debemos fiarnos de ella para trabajo continuo.

Recuerde que la bomba recíprocante es capaz de producir altas presiones.

La operación incorrecta de la misma puede ocasionar graves daños, así es que nunca cierre la válvula de descarga cuando la bomba está funcionando.

LA SECCION DE VAPOR DE LA BOMBA DEBE SER SACADA CUANDO LAS MAQUINAS NO ESTAN EN OPERACION Y SOBRE TODO ANTES DE COMENZAR.

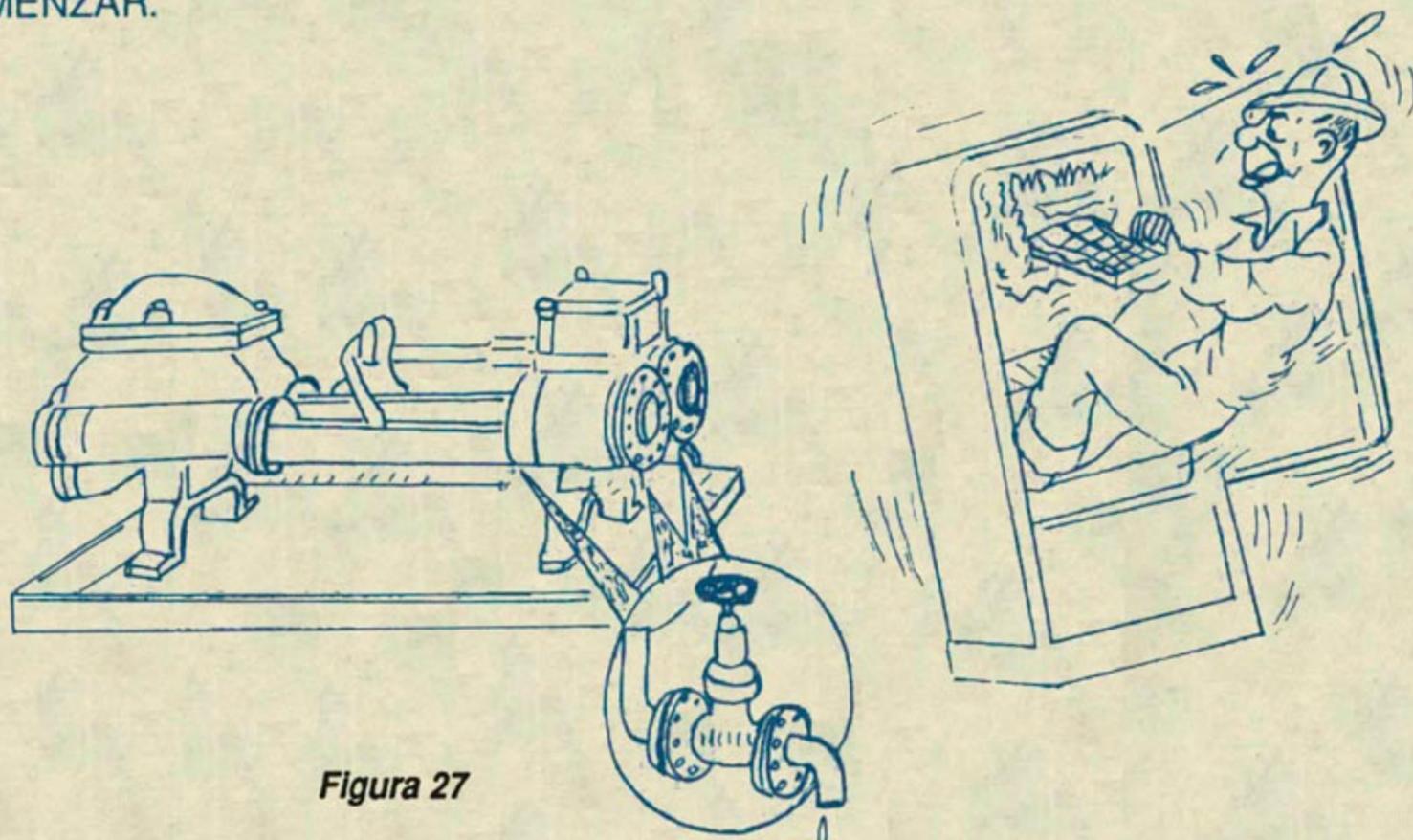


Figura 27

RECUERDE QUE CUANDO EL AGUA SE CONGELA SE EXPANDE, MUCHO EQUIPO SE HA DESTRUIDO POR VAPOR CONDENSADO QUE SE HA CONGELADO.

Las válvulas de desagüe están colocadas en ambos extremos de los cilindros de vapor. Siempre abra estos escurrideros cuando apague una bomba. Si es posible, déjelos abiertos hasta que la bomba sea puesta a funcionar nuevamente; hay dos buenas razones para esto:

1. El vapor que queda en el cilindro, así como cualquier vapor que pueda salirse a través de las válvulas, se convierte en agua en el cilindro, si prendemos la bomba sin abrir esos desagües, el pistón de vapor se puede rajar al golpear el agua atrapada.
2. Para abrir los escurrideros es tan importante como la primera; en temperatura fría cualquier agua atrapada en la sección de vapor se congelará y se dilatará. La presión resultante puede destrozar el hierro y el material fundido como si fuesen hechos de vidrio.

Recuerde:

- Abra los escurrideros antes del arranque.
- Ciérrelos cuando empiece a salir vapor.
- Abralos cuando se apague la bomba.
- Déjelos abiertos cuando la bomba no esté operando.

LA BOMBA RECIPROCANTE DE EMBOLO ES COMUNMENTE LLAMADA "CABALLO DE TRABAJO".

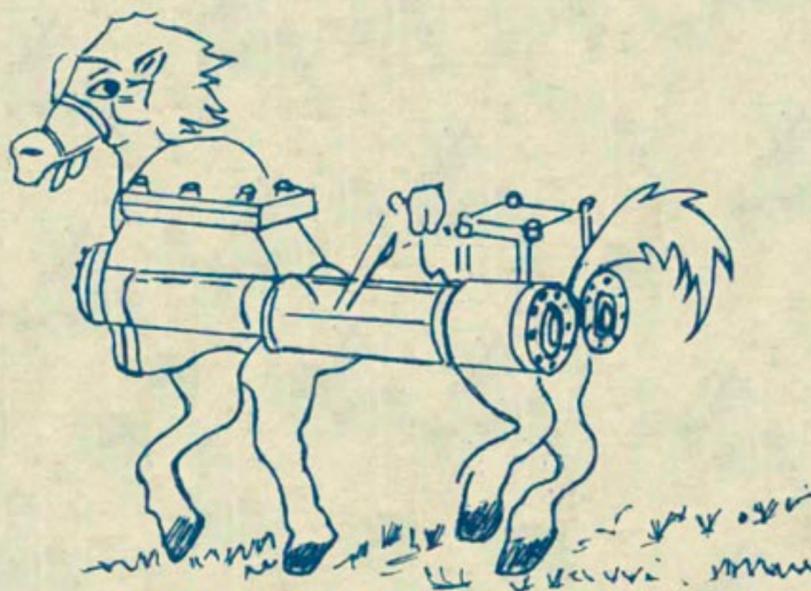


Figura 28

TRATELA BIEN Y LE DARA BUENOS RESULTADOS.

Muchas veces nos referimos a la bomba recíprocante de vapor como un verdadero "CABALLO DE TRABAJO" porque podemos contar con ella para completar el trabajo cuando otras bombas fallan. Es costosa de operar y mantener, pero también tiene sus puntos buenos.

Procedimiento para apagarla

Pasos:

1. Párese la bomba.
2. Ciérrense las válvulas.

TODOS SABEMOS LO IMPORTANTE QUE ES LUBRICAR LOS ENGRANAJES DE NUESTROS CARROS.

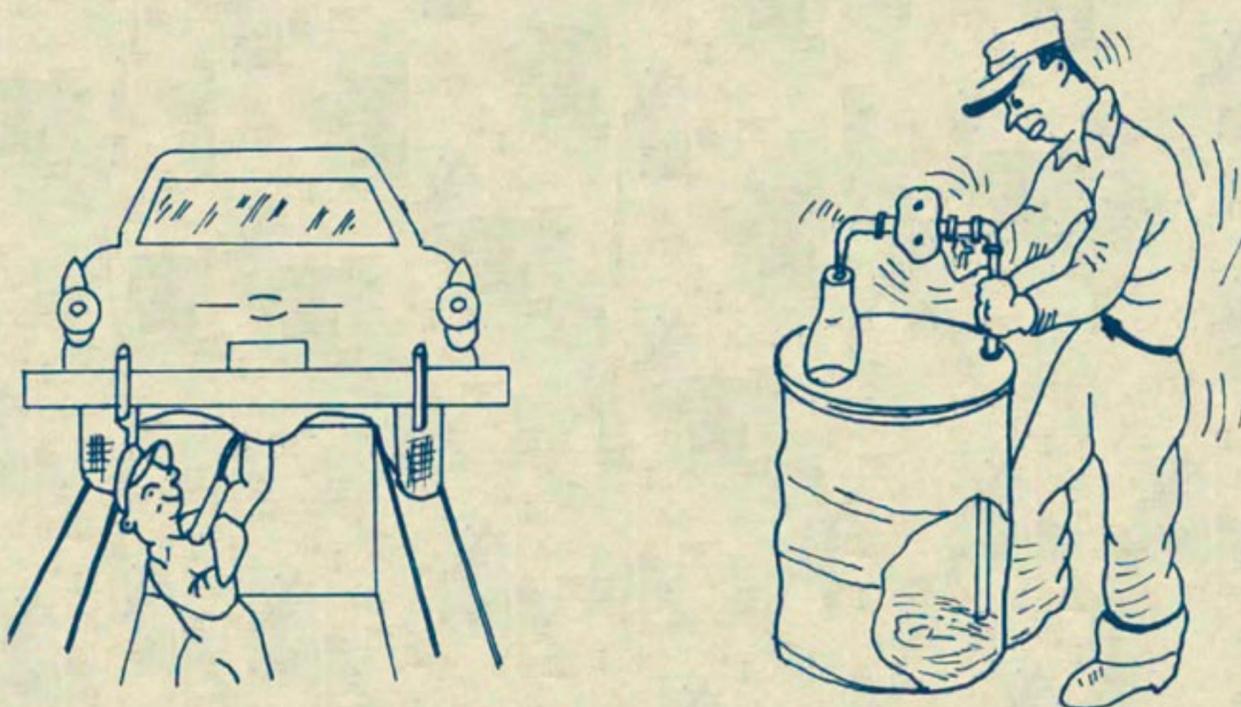


Figura 29

NUNCA OPERE UNA BOMBA ROTATORIA ABSOLUTAMENTE SECA, A PESAR DE QUE SE CEBA O LUBRICA SOLA.

Todos sabemos lo importante que es lubricar los engranajes de nuestros automóviles. Así de importante es lubricar los engranajes en una bomba rotatoria; como estos engranajes o tornillos corrientemente están encerrados, no podemos lubricarlos externamente; para su lubricación dependen del líquido que se bombea.

Las bombas rotativas se autoceban pero nunca debemos ponerlas a funcionar absolutamente secas. Podemos cebar la bomba siempre que el líquido sea suficientemente viscoso para adherirse a las partes rotativas. Unos minutos de operación sacará el aire de la línea y quedará cebada la bomba, no podemos usar este método de cebar cuando se bombean líquidos no viscosos, como la gasolina.

Puede producir una buena altura de aspiración y se autoceban; sin embargo, debemos operarla lentamente hasta que estemos seguros de que está cebada.

La bomba reciprocante es ideal para el manejo de líquidos muy viscosos, tales como aceites pesados, asfalto y melaza. Aunque no es la práctica recomendada, conocemos de casos en que esta bomba ha impulsado semi-sólidos y materiales abrasivos como coke y grava.

Para que este "Caballo de Trabajo" siga funcionando debemos recordar:

- Lubricar las partes que se desgastan.
- Desaguar el vapor condensado.
- Operarla siempre con la válvula de descarga completamente abierta.

OPERACION Y MANTENIMIENTO DE UNA BOMBA ROTATORIA

La bomba rotatoria es generalmente usada cuando se requiere mover pequeñas cantidades de un fluido. La bomba rotatoria más simple es la de tipo engranaje.

Anotamos a continuación los pasos requeridos para el arranque y parada de esta bomba.

Procedimiento para el arranque

Pasos:

1. Lubríquense los cojinetes.
2. Abrase la válvula de descarga.
3. Abrase la válvula de succión.

4. Arranque la bomba.
5. Obsérvese el manómetro para evitar presión excesiva.

Los ejes rotativos están sostenidos por cojinetes, estos son chumacera de rodillos o cojinetes de manguito.

UNA BOMBA ROTATORIA EXPELE LIQUIDO EN CADA VUELTA.

BOMBA DE ENGRANAJES (Figura 30)

Después de inventarse los engranajes, se notó que su acción podría ser utilizada para efectos de bombeo. La bomba rotatoria más simple tiene 2 engranajes rectos, se ceba por sí sola, siempre que tenga suficiente líquido en la bomba para lubricar las partes desgastables.

Otra ventaja: Son de tamaño pequeño, puede ser operada a motor y envía flujo suave y no pulsante. Estas ventajas hacen que este tipo de bomba sea la adecuada para el manejo de aceites pesados a una presión constante y flujo uniforme.

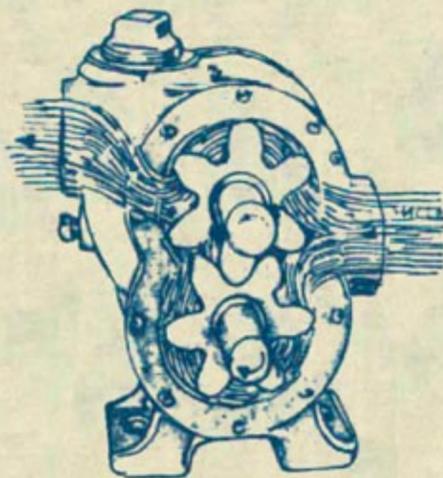


Figura 30

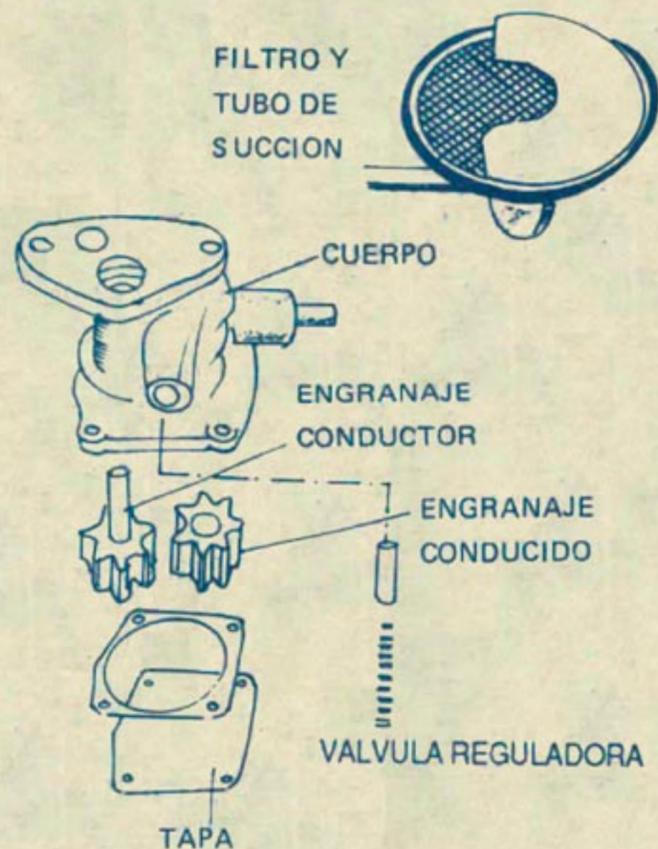


Figura 31

Partes constitutivas (Figura 31)

1. Cuerpo o carcaza de hierro fundido, con los conductos de entrada y salida del aceite incluidos en el cuerpo.

-
2. Engranajes, uno fijo al eje de mando que recibe el nombre de conductor y un segundo que recibe el nombre de conducido.
 3. Tapa cubre engranajes, cubre la caja que aloja los engranajes.
 4. Conjunto de tubo de succión, con un colador para filtrar el aceite antes de pasar a la bomba.
 5. Válvula reguladora de presión, dispositivo que automáticamente limita la presión del aceite en el sistema de lubricación.

Funcionamiento:

Al poner en funcionamiento el motor, el eje de levas mueve el eje de mando de la bomba con el engranaje conductor (Figura 32); éste acciona el engranaje conducido produciendo una depresión que succiona el aceite a través del colador.

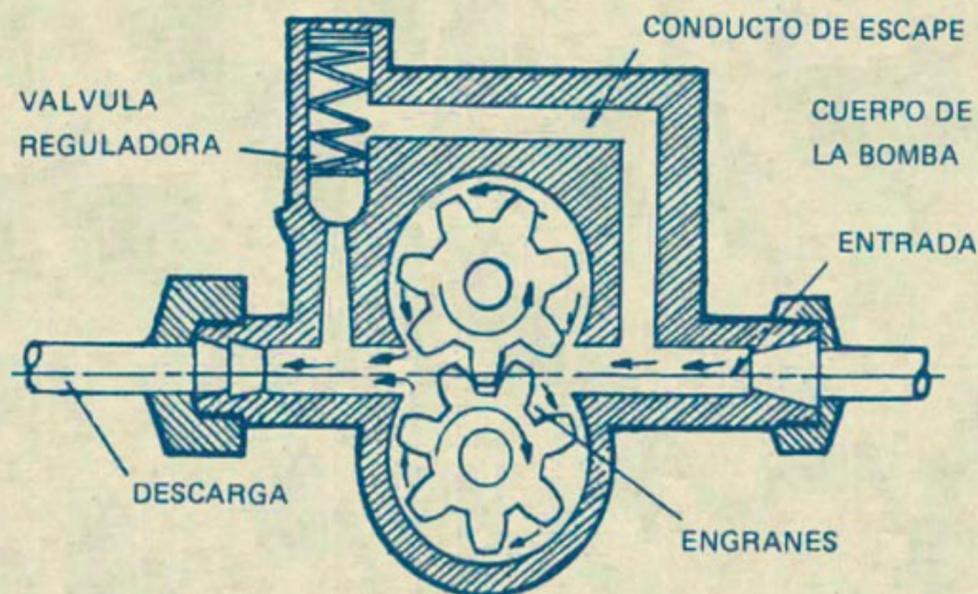


Figura 32

EJERCICIO AUTOCONTROL No. 2

A las siguientes afirmaciones usted debe anotar si es falsa o verdadera de acuerdo con lo estudiado:

1. () Las bombas recíprocas accionadas por vapor impulsan suavemente el flujo.
2. () El primer paso a dar en la operación de arrancar una bomba recíprocante es abrir las válvulas de succión y descarga.
3. () Cuando se desea apagar la bomba, la última maniobra o paso consiste en cerrar las válvulas de succión y descarga.
4. () La bomba recíprocante está hecha para producir bajas presiones.
5. () Cuando se apague la bomba recíproca cierre los escurrideros.
6. () La bomba recíprocante es ideal para impulsar asfalto y melaza.
7. () La bomba rotatoria es generalmente usada cuando se requiere mover pequeñas cantidades de un fluido.
8. () La lubricación de los engranajes de una bomba rotatoria depende del líquido que se bombea.
9. () Una bomba rotatoria por engranajes, el operario debe cebarla antes de ponerla a funcionar.
10. () No se recomienda la bomba de engranajes para el manejo de aceites pesados.

EJERCICIO AUTOCONTROL No. 2 - RESPUESTAS

1. F
2. F
3. V
4. F
5. V
6. V
7. V
8. V
9. F
10. F

OBJETIVO TERMINAL

Dada una ruta de trabajo aprobada por el Instructor, un esquema del ejercicio de taller, una bomba de desplazamiento positivo, las herramientas y equipo necesarios, usted deberá instalar y hacer trabajar la bomba.

Se considera logrado el objetivo si:

- Bombea el volumen deseado.
- La forma de operarla se hace técnicamente.
- No hay dificultades para hacerla funcionar.

RUTA DE TRABAJO

ALUMNO

A large, empty rounded rectangular box with a thin black border, occupying the majority of the page below the header. It is intended for the student to write their work.

Seguridad e Higiene Ocupacional

Lo que debe hacerse al sufrir un accidente:

Cuando ocurra un accidente, no hacer nada hasta que el instructor haya observado cuidadosamente la situación. Observe y siga las instrucciones impartidas por su superior.

No se deje dominar por el pánico. Los demás compañeros están siempre atentos a las reacciones de los demás y si usted siente pánico, ellos lo sentirán también. Un accidentado necesita ser tratado con calma y tranquilidad, a fin de que pueda dominar su natural sensación de miedo.



HEMORRAGIAS NASALES:

Son muy sencillas de detener. Inclinar la cabeza sobre una vasija, soplar por la nariz suavemente para arrojar los coágulos y la sangre; hacer un tapón de algodón, torcerlo para poderlo introducir mejor y dejarlo en la fosa que esté sangrando. Hacer presión con un dedo, por la parte exterior de la nariz, aplicando esta presión 5 o 10 minutos.



HEMORRAGIAS DEL OIDO

Si después de haber recibido un golpe en la cabeza el oído empieza a sangrar, o sale por él un líquido acuoso, no aplicar gotas ni ningún otro medicamento si no lo ha recetado el médico.

El oído puede cubrirse con un pañuelo limpio para que absorba la sangre o la secreción mientras el paciente recibe atención médica.



HEMORRAGIAS EXTERNAS

Cuando sangran las cortadas pequeñas, los raperos u otras heridas de poca importancia, la sangre cesa de fluir aun sin la ayuda de los primeros auxilios.

Sin embargo, para evitar una infección y acelerar la cicatrización, lavar perfectamente la herida con agua y jabón, cubrirla con gasa esterilizada y colocar una venda apretada, sin aplicar torniquete.



QUEMADURAS LEVES

Para calmar el dolor, poner la parte quemada bajo un chorro de agua durante unos minutos, lavar con agua y jabón alrededor de la quemadura, pero no sobre esta, pues ya el fuego la desinfectó, aplicar vaselina o unguento de vitamina A y D. Para que no se pegue la gasa en la herida, cubrirla con gasa esterilizada.

Una quemadura en los ojos causada por una sustancia química necesita la atención inmediata.

Si esta cerca de un grifo de agua abrirlo a medias a fin de que el agua no salga con mucha fuerza y bañar el ojo durante algunos minutos, tener cuidado de que el chorro de agua no toque el ojo sano. (en caso de emergencia puede usarse leche o cualquier otro líquido inofensivo). Después de que haya desaparecido toda traza de la sustancia química cubrir el ojo con una compresa de gasa esterilizada y entonces ir a donde el médico.

De todas maneras es importante evitar todo riesgo o peligro. Protéjase y proteja a los demás.

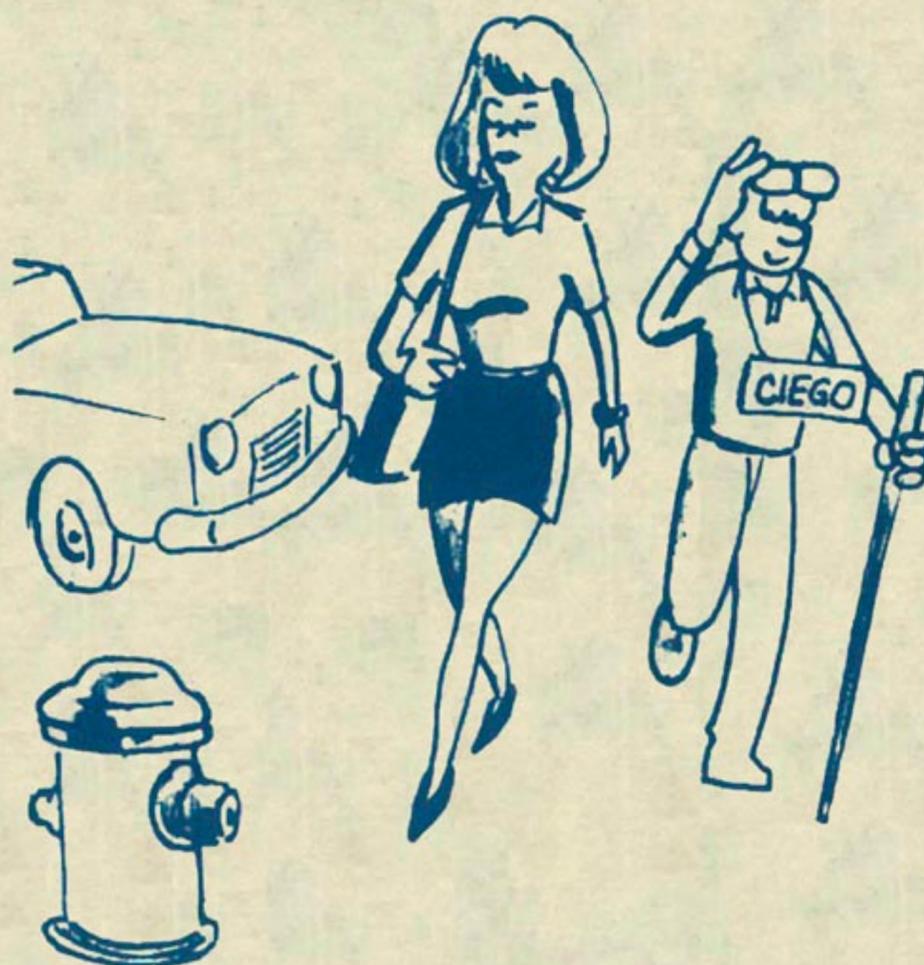
Accidentes en la calle

Vemos y oímos a diario la cantidad de accidentes ocurridos en las vías, para evitarlos en nosotros mismos, es necesario:

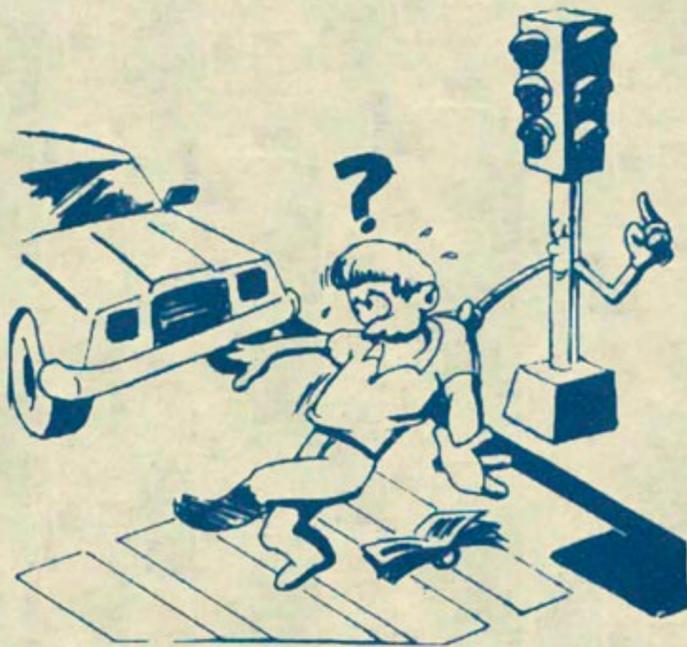
- Cumplir con las normas impartidas por las autoridades del tránsito.



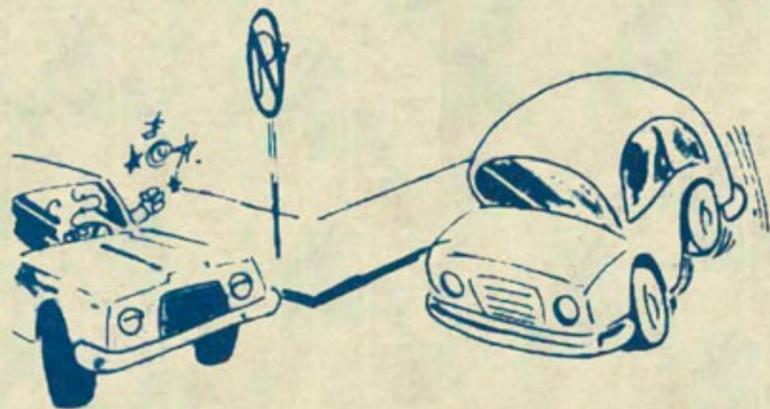
- No andar corriendo, no jugar o hacer bromas en la calle.
- Caminar por los sitios señalados para los peatones.



- Ser malicioso y desconfiado cuando se trate de cruzar una área congestionada con vehículos.



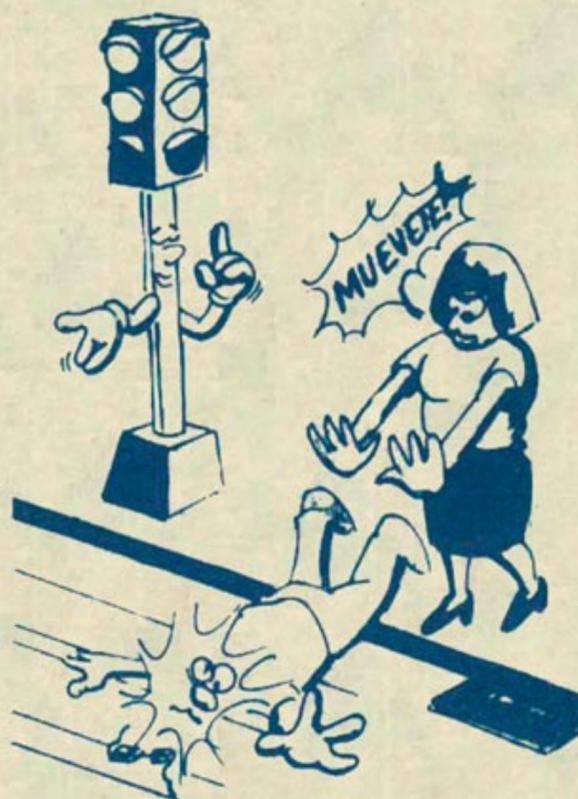
- Nunca llegar de improvisto a un cruce de esquina, observar, algún automotor puede estar esperándonos.



- Cuando se camine por una calle observar para ambos lados, mirar antes de lograr cruzarla.



- Cuando exista semáforo esperar la señal de este para cruzar.



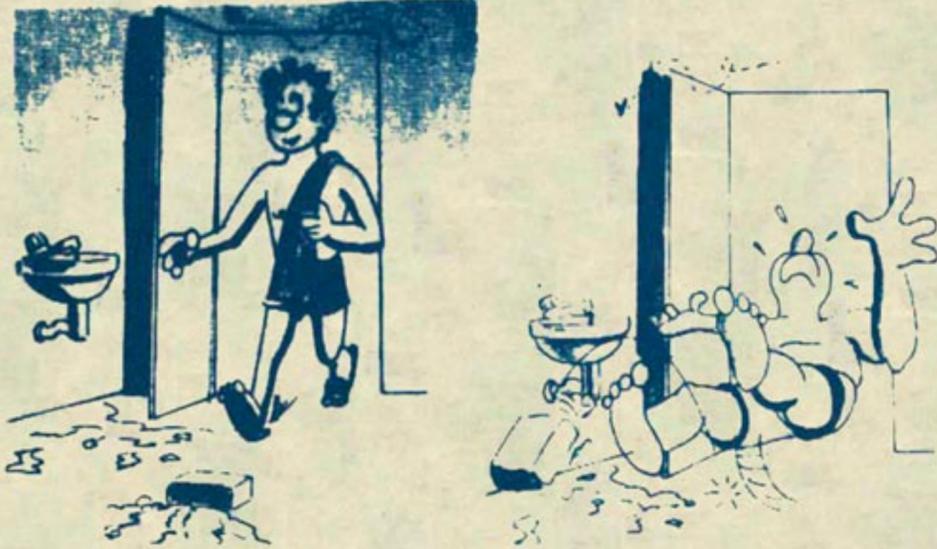
Precauciones

- Destapar los alimentos enlatados con abrelatas adecuados. No usar cuchillos ni otros objetos porque probablemente habrá un accidente.



- Nunca colocar asientos unos encima de otros o encima de mesas o cajones a manera de escaleras, pues es muy fácil perder el equilibrio y sufrir golpes peligrosos; utilizar escaleras adecuadas y en buen estado.
- Tener especial cuidado con los cuchillos de cocina u otro elemento cortante.
- Los vidrios de vasos, botellas, ventanas o cualquier otro artículo roto de cristal producen frecuentes cortadas.

- En los baños suceden con frecuencia muchos accidentes graves por los pisos resbalosos a causa de la humedad o el jabón. Mantener entonces, el baño permanentemente aseado y en orden.

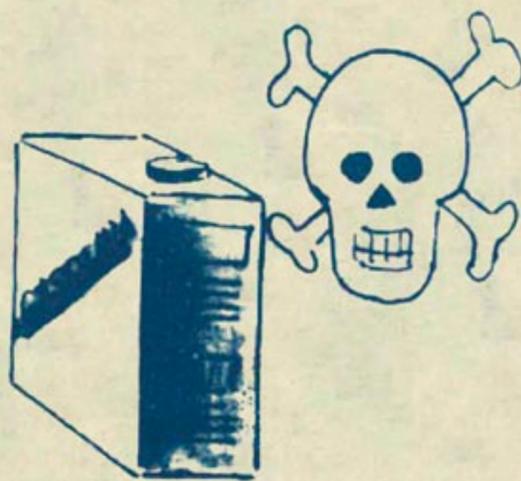


- No fumar cuando se esté acostado. Puede aparecer el sueño y el cigarrillo quemar, cobijas y colchones produciendo graves incendios.

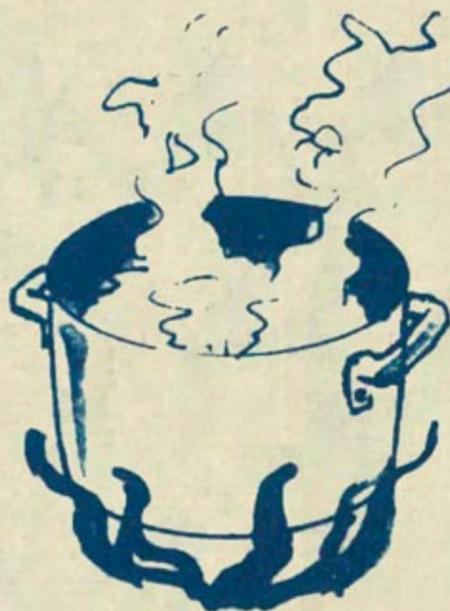


- En las azoteas, colocar siempre barandas para proteger a personas que allí se acerquen.

- La gasolina solo tiene una finalidad, explotar. No usarla para limpiar ropa, lavar las manos o para cualquier otro uso doméstico. No guardar gasolina en la casa.



- No beber agua tomada de tanques o pozos sin antes haber sido hervida.



- No permitir que los niños se deslicen por los pasamanos de las escaleras.