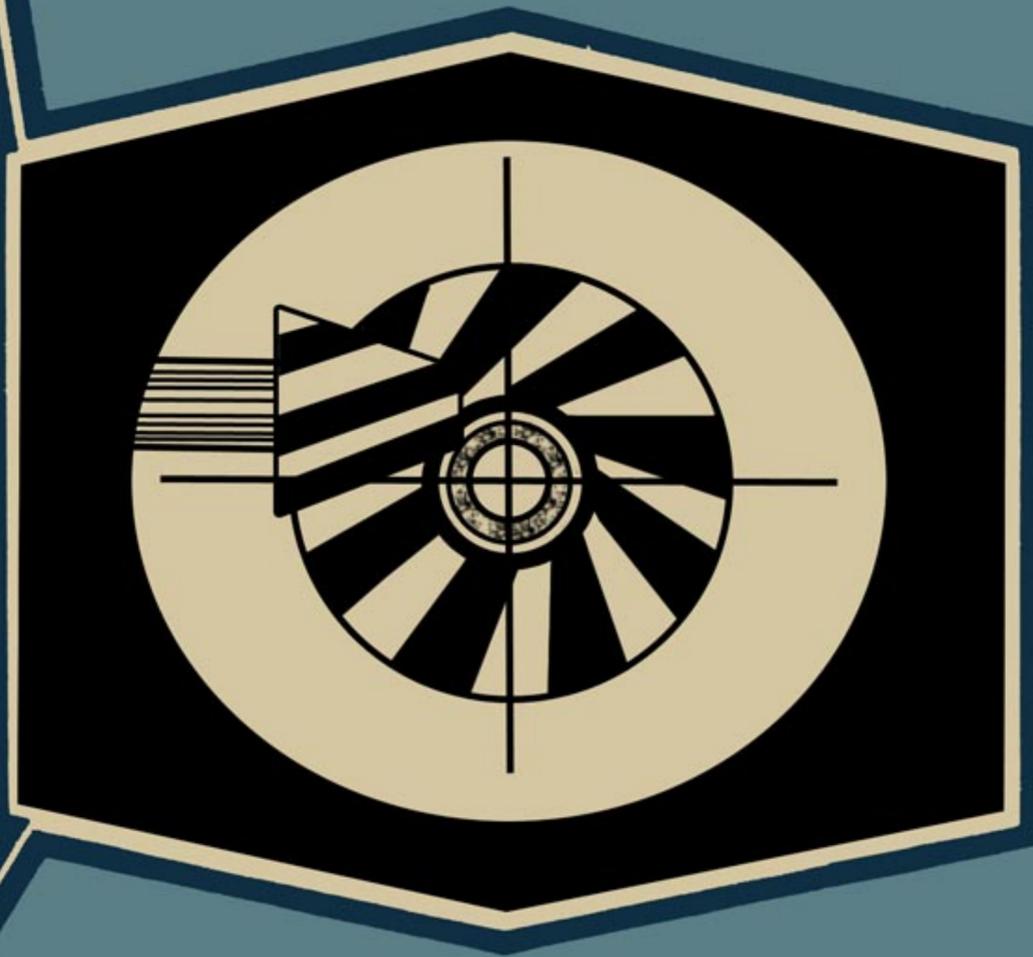


METALMECANICA

ELEMENTOS DE MAQUINAS



**MANTENIMIENTO DE
TUBERIA**

13



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

MANTENIMIENTO 13
DE TUBERIA

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 DE TUBERIA

	Página
• Estudio de la tarea - Objetivo terminal	5
• Actividad de aprendizaje No.1	7
• Actividad de aprendizaje No.2	29
• Actividad de aprendizaje No.3	47
• Actividad de aprendizaje No.4	57
• Taller - Objetivo terminal (Armar un circuito de tubería)	63
• Ruta de trabajo	65

OBJETIVO TERMINAL

Terminado el estudio de este módulo, usted estará en capacidad de completar la ruta de trabajo con los pasos, herramientas y equipos necesarios para proceder a efectuar el mantenimiento de tubería.

Con el fin de lograr el objetivo terminal, usted deberá completar satisfactoriamente las etapas que aparecen a continuación:

1. Clasificar tubería, accesorios y válvulas.
2. Cortar tubería.
3. Explicar proceso para instalar tubería.
4. Revisar y corregir fugas en tubería.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No. 1

CLASIFICAR TUBERIA,
ACCESORIOS
Y VALVULAS

MATERIALES PARA TUBERIA

La industria utiliza redes de tubería para conducir a través de estas un sinnúmero de sustancias líquidas y gaseosas, cuyas propiedades químicas determinan el material de la tubería a utilizar con el fin de prolongar la vida útil de estas, que tienen en la corrosión el problema más grande para su mantenimiento.

Una lista detallada de los materiales empleados en las redes de tubería, debe consultarse en el catálogo de normas para tubería. En la actualidad encontramos tuberías de hierro, acero, de metal monel, acero inoxidable, latón, bronce resistente a los ácidos, tubería de aluminio, plástico P.V.C. y cobre.

En la siguiente tabla encontramos las recomendaciones sobre el tipo de material que debe usarse para el manejo de diferentes tipos de fluidos.

Las convenciones de esta tabla son:

- A = Puede usarse y se está usando con éxito.
- B = No debe usarse.
- C = Procédase con precaución.
- D = Se carece de información.

La siguiente lista de fluidos puede transportarse a través de cualquiera de las tuberías metálicas mencionadas: Aceites derivados del petróleo refinados, aceites vegetales, ácido carbónico, alcoholes, alquitrán, agua destilada, benceno o benzol, bencina, cola, etileno glicol, gas, hidrógeno, gas propano, glicerina, glucosa, goma laca, licores de azúcar de caña y melazas.

TUBERIA PLASTICA

La tubería de metal está siendo sustituida en muchos casos por tubería de plástico de diferentes tipos. La tubería de plástico tiene resistencia a la corrosión interna, externa y a la electrólisis. Es fácil de instalar, no está sujeta al acostra-

MATERIALES PARA TUBERIA

Fluidos a conducir	Hierros y Aceros	Hierros con aleación de Niquel	18 - 8 Monel	Metal Monel	Niquel	Latón	Bronce resistente a los ácidos	Aluminio
Acetileno	A	A	A	A	A	B	B	A
Acetona	A	A	A	A	A	A	A	A
Acido bórico	B	C	A	A	A	C	A	A
Acido clorhídrico	B	B	B	C	C	B	C	B
Acido fluorhídrico	C	B	B	C	C	B	C	B
Acido fosfórico crudo	C	D	C	C	C	B	B	B
Acido nítrico puro	B	D	C	B	B	B	B	C
Acido sulfúrico (10-75%)	B	C	B	A	C	B	C	B
Acido sulfúrico (75-95%)	A	D	B	B	B	B	B	B
Agua acidulada de minas con contenido de sales oxidantes	B	C	A	B	B	B	B	B
Agua fresca	A	A	D	A	A	A	A	C
Azufre	A	C	C	C	C	B	B	A
Barniz	C	C	A	A	A	C	C	A
Cerveza	C	C	A	A	A	A	A	A
Cianuro de sodio	A	C	A	C	C	B	B	B
Cloruro de sodio	A	A	C	A	A	A	A	C
Cola	A	A	A	A	A	A	A	A
Gas natural	A	A	A	A	A	C	C	A
Gasolina refinada	A	A	A	A	D	A	A	A
Gasolina sulfurosa	C	C	A	C	D	B	B	A
Hidróxido de sodio	A	A	C	A	A	C	C	B
Leche	B	B	A	C	A	B	B	A
Oxígeno	A	D	A	A	D	A	A	A
Sulfato de cobre	B	C	A	C	C	B	B	B
Tetracloruro de carbono	C	C	C	A	A	C	C	C
Tolueno o toluol	A	D	D	A	D	A	A	A
Vinagre	C	C	A	A	A	C	C	C
Whisky y vinos	B	C	A	C	A	C	C	C

miento del fluido en las paredes, ni pueden formar picaduras por la presencia de focos de corrosión. Como la tubería de plástico no se corroe, es ideal para sistemas en los que se exige alta pureza.

Sin embargo, la tubería de plástico tiene estrechas limitaciones en lo que respecta tanto a la temperatura como a la presión de trabajo. Generalmente la temperatura máxima de operación que se puede lograr, dependiendo del material que se ha fabricado la tubería es de 93°C. (200°F) ciertos tipos de tubería, reforzada con fibra de vidrio, pueden soportar temperaturas de trabajo hasta 121°C (250°F); tubería de asbesto reforzada puede trabajar a temperatura de 204°C (400°F). Las presiones de operación con tubería de plástico, disminuyen con el aumento de temperatura de operación. La mayoría de los fabricantes de tubería de plástico recomiendan que la presión de trabajo no exceda del 20% de la presión de ruptura.

NORMALIZACION DE TUBERIA

Para los tubos de 12" (305 mm) de diámetro y menores, la medida nominal de la tubería "standar", prácticamente no concuerda con el diámetro interior.

La American Standards Association (ASA), establece una serie de números de cédulas para señalar el aumento progresivo de las paredes de los tubos; el término cédula 40 corresponde a la tubería "standar", cédula 80 es lo mismo que extra fuerte y cédula 160 equivale a extra fuerte doble.

En la siguiente tabla se encuentran las medidas completas y demás especificaciones. Toda tubería de un diámetro nominal determinado tiene que ajustarse a las dimensiones exteriores y características establecidas.

RACORES Y EMPALMES PARA TUBERIAS DE COBRE

Los racores son accesorios para empalme de tuberías de cobre, que tienen como principal aplicación la conducción de gasolina, aceite, aire, agua, líquido para frenos, gas natural y gases cuyos componentes químicos no afectan el cobre.

En la conducción de estos fluidos también pueden utilizarse mangueras de caucho especial y algunos plásticos reforzados.

DIMENSIONES DE LAS TUBERIAS DE ACERO EN PULGADAS

Tamaño Nominal	Diámetro Exterior	Espesor de las Paredes		
		Cédula 40	Cédula 80	Cédula 160
1/8	.405	.068	.095	
1/4	.540	.088	.119	
3/8	.675	.091	.126	
1/2	.840	.109	.147	.187
3/4	1.050	.113	.154	.218
1	1.315	.133	.179	.250
1 1/4	1.660	.140	.191	.250
1 1/2	1.900	.145	.200	.281
2	2.375	.154	.218	.343
2 1/2	2.875	.203	.276	.375
3	3.500	.216	.300	.437
3 1/2	4.000	.226	.318	
4	4.500	.237	.337	.531
5	5.563	.258	.375	.625
6	6.625	.280	.432	.718
8	8.625	.322	.500	.906
10	10.750	.365	.593	1.125
12	12.750	.406	.687	1.312
14	14.000	.437	.750	1.406
16	16.000	.500	.843	1.562
18	18.000	.562	.937	1.781
20	20.000	.593	1.031	1.937
24	24.000	.687	1.218	2.312
30	30.000			

RACORES

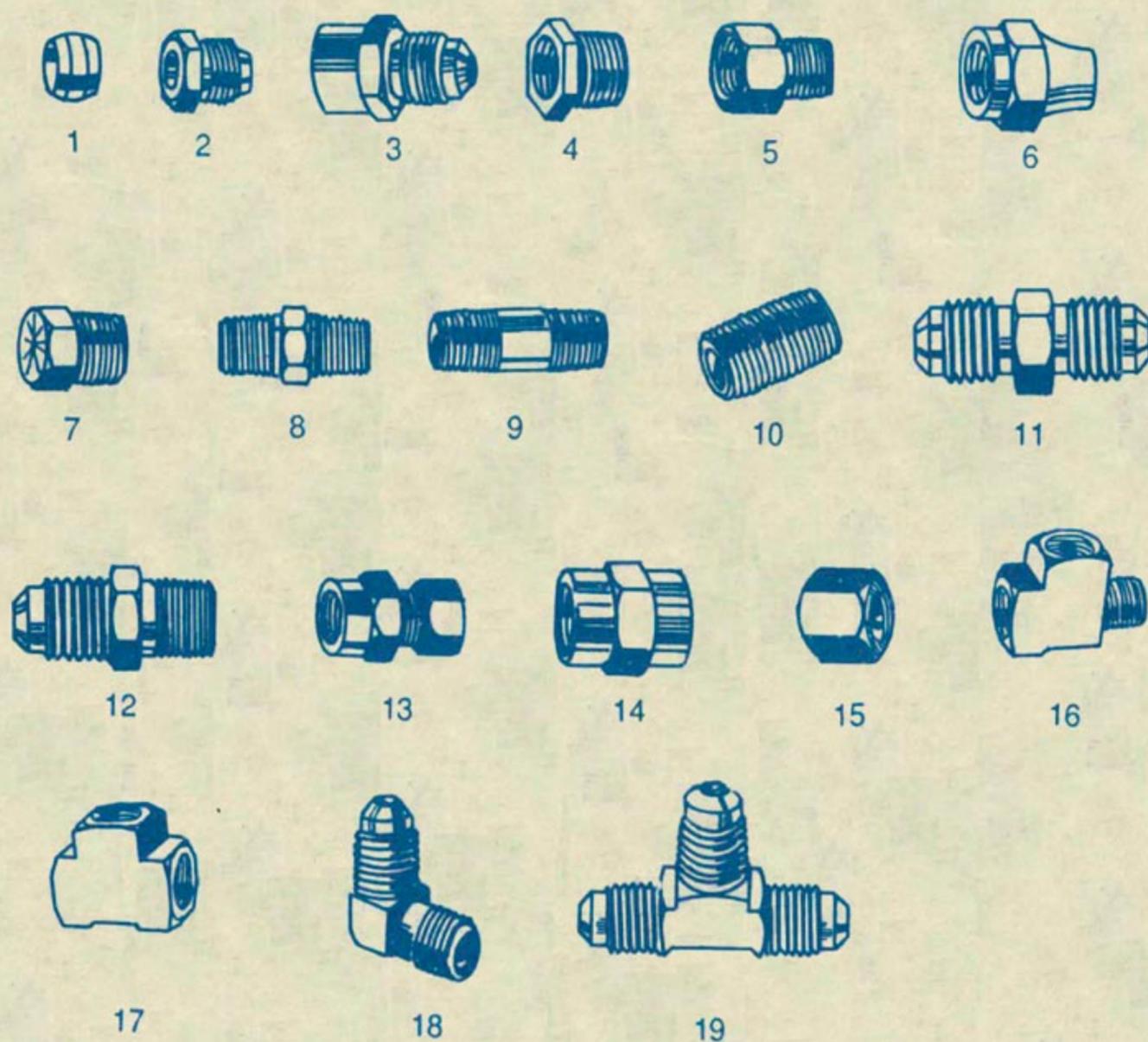


Figura 1

- | | | |
|----------------------|---|-----------------------|
| 1. Anillo de bronce. | 7. Tapón macho. | 13. Unión mixta. |
| 2. Unión macho. | 8. Niple macho exágono. | 14. Niple hembra. |
| 3. Unión mixta. | 9. Niple macho liso. | 15. Tuerca capuchón. |
| 4. Reducción. | 10. Niple macho enterizo. | 16. "T" hembra-macho. |
| 5. Reducción. | 11. Niple macho con 2 terminales cónicos. | 17. "T" hembra. |
| 6. Tuerca capuchón. | 12. Niple macho con un terminal cónico. | 18. Codo de 90°. |
| | | 19. "T". |

Los racores más utilizados son los tipo ERMETO, RAK-KSA y ENOTS.

Racores ERMETO

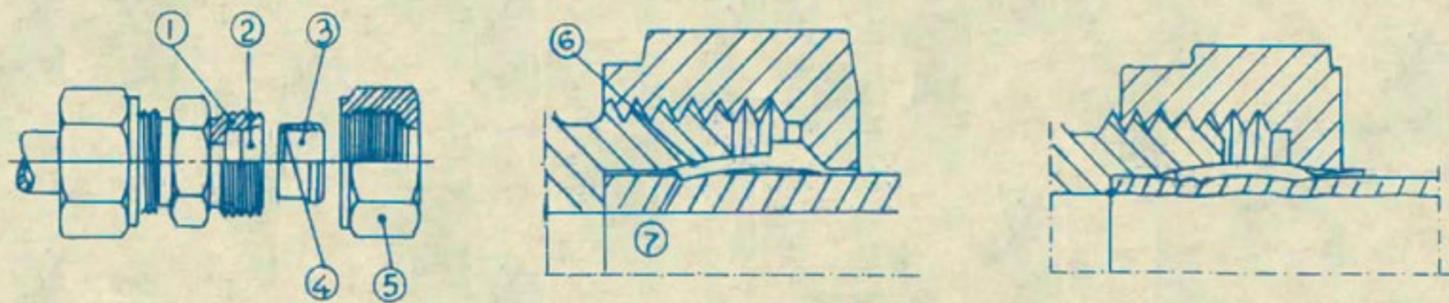


Figura 2

Al efectuar el ajuste del racor entre el tornillo y la tuerca, el anillo penetra en el alojamiento cónico del cuerpo y se deforma de tal manera que se ajusta perfectamente contra este, mientras que la arista viva interior se incrusta en la pared externa del tubo produciendo en este un reborde circular cerrado. Con esta clase de racor no se requiere abocardar el extremo del tubo, permitiendo una unión fácil y rápida de cualquier tubería desmontable. Permite frecuentes operaciones de desmontaje cuando estas son necesarias, sin perder sus características de estanqueidad.

Condiciones de empleo

El material del cuerpo y de la tuerca debe estar de acuerdo con las características del tubo, así para tubos de acero se utilizarán racores de acero, para tubos de cobre racores de latón. El material del anillo Ermeto debe ser más duro que el material del tubo a empalmar ya que tiene que penetrar en él.

Racores RAK-KSA

Está conformado solamente por dos piezas. La estanqueidad se obtiene abocardando(1) el extremo del tubo con ángulo de 60° . Permite montar y desmontar sin perder su estanqueidad.

La base de un buen sellamiento está en la precisión con que se ejecute el abocardado y este puede realizarse con herramientas de percusión o de tornillo.

La estanqueidad se consigue en la parte interior del tubo abocardado (zona indicada por la flecha).

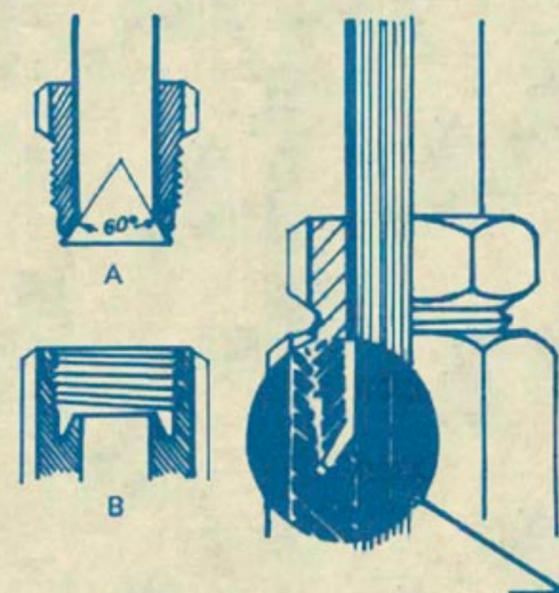


Figura 3

* Abocardar: Alargar la punta del tubo en forma de embudo de modo que pueda ser fijada por el racor.

ABOCINADORES O ABOCARDADORES

El avanzado diseño de herramientas abocinadoras produce abocinados lisos y uniformes cada vez... y más rápidamente... con el menor esfuerzo, aún en tamaños grandes. El mango del tornillo alimentador es grande, para fácil trabajo. Conos abocinadores, pulidos de acero, montados excentricamente sobre cojinetes, producen una acción de alisamiento para obtener un flujo de metal parejo... producen paredes abocinadas sin asperezas. El alimentador se suelta automáticamente cuando el abocinado se completa. Girando el tornillo alimentador al revés, produce una acción pulidora.

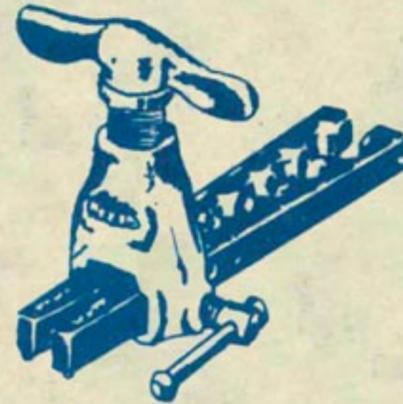


Figura 4

HERRAMIENTAS ABOCINADORAS



Figura 5

De tipo martillo 8 tamaños para todo tamaño de tubo de cobre de 3/8" a 2".

Hechas de un acero duro, estas herramientas tienen una proyección de guía larga, que centra la herramienta para obtener abocinados perfectos. Son huecos y ligeros y permiten que un impacto pleno con cada martillazo se transmita al tubo... y se necesitan pocos martillazos. Fácil de sostener, la cabeza moleteada y el labio abocinador dan buena superficie para apretar con una mano. La cabeza endurecida no se dañará con el uso. Un paradero positivo al diámetro elimina abocinados de sobre o bajo tamaño. La guía larga endereza cualquier tubo torcido.

Racores ENOTS

Son especiales para instalaciones neumáticas y utilizan tubería de nylon en calibres 11, 12 y 6.

El conector o adaptador así como sus partes son de bronce resistente a la corrosión.

Entre las principales características están:

- a. Rápido montaje y desmontaje de la tubería.
- b. No requiere herramienta.
- c. No requiere abrazaderas.
- d. Rango de presión, 0-150 P.S.I (0-10 BAR).
- e. Rango de temperatura 15 a 140°F. (-10°C a 60°C).

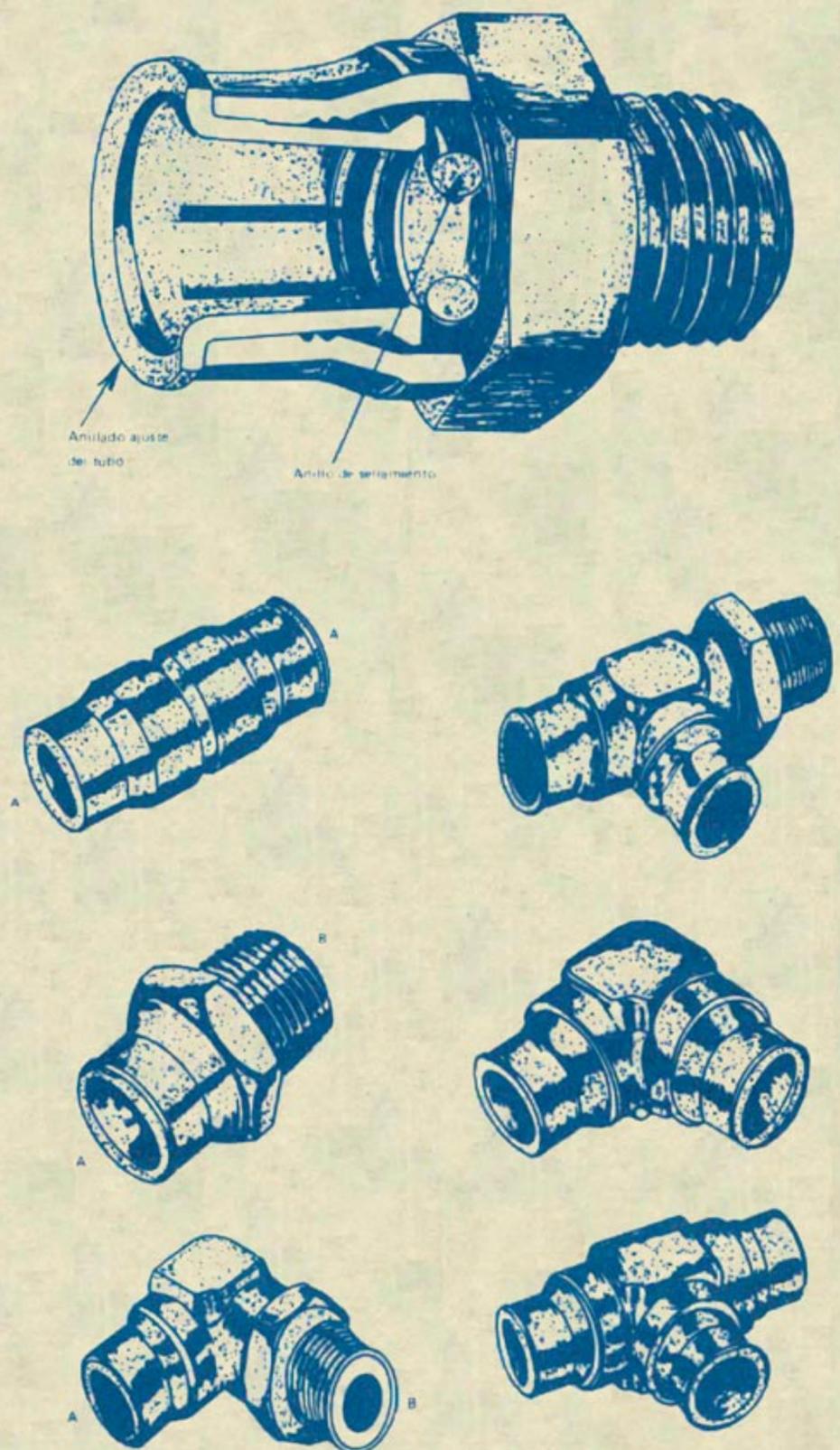


Figura 7

LADO A: Indica para conectar tubería de nylon.

LADO B: Para acoplar a otra clase de tubería.

METODO DE ENSAMBLAJE

- Seleccione los componentes requeridos según dimensiones y los adaptadores acóplelos a la tubería donde deben ir montados.
- Revise que el extremo del tubo de nylon esté perfectamente a escuadra.
- Introduzca el extremo del tubo de nylon en el anillo de ajuste hasta que pase el anillo de sellamiento, en seguida hale un poco.

CLASES DE ACCESORIOS

Los accesorios son dispositivos que permiten la conexión de tubos con cualquier otra parte del sistema, unión de dos o más trozos de tubería entre sí. Los accesorios se especifican por el nombre, el tamaño nominal del tubo y el material de que está fabricado. Ejemplos: Unión universal galvanizada de 1" de diámetro.

Uniones universales. Figura 8

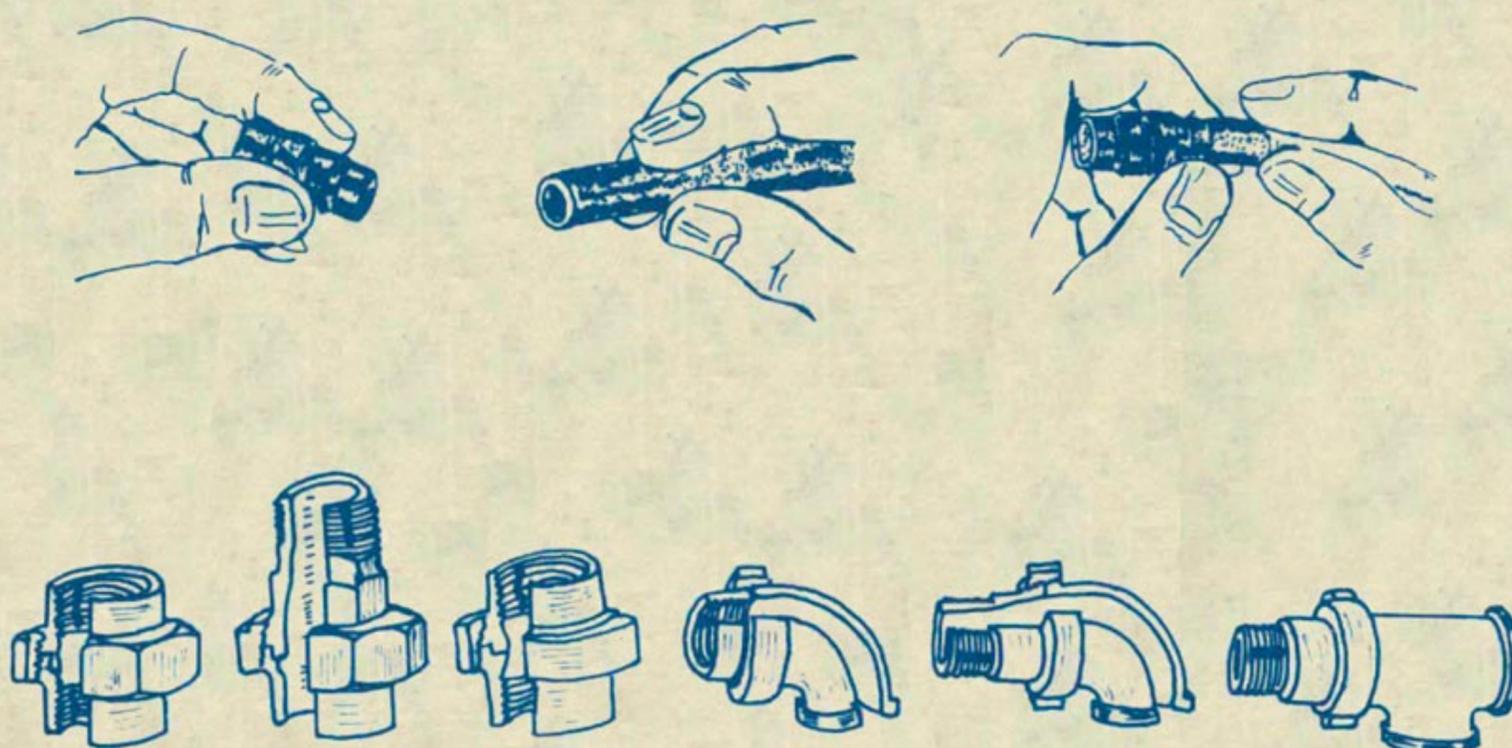


Figura 8

Se utilizan para unir dos trozos de tubo y permiten la desconexión de cualquiera de ellos, sin afectar al otro ni a la parte donde estén conectados.

Codos. Figura 9



Figura 9

Son accesorios que permiten hacer pequeñas curvas entre líneas de tubería, se emplean donde la curva es demasiado pequeña para hacerla doblando el mismo tubo. Hay codos tanto de 90 grados como de 45 grados de giro.

Codo reductor. Figura 10

Permite conectar dos tubos de diferente diámetro.



Figura 10

Te. Figura 11

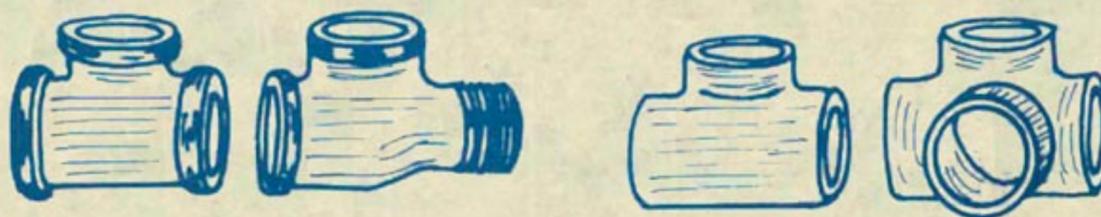


Figura 11

Permite que una tubería continúe recta, mientras otra se deriva, formando ángulo recto, una línea se llama tirada y la otra derivada.

Cruz y Ye. *Figura 12*

Una cruz facilita la conexión entre dos tuberías que se cruzan en ángulo recto.



Figura 12

Una "Y" permite conectar a un tubo en derivación a 45°.

Reducciones. *Figura 13*

Facilita conectar dos tubos de diferente diámetro.



Figura 13

Tapones. *Figura 14*



Figura 14

Los tapones cierran tuberías de cualquier accesorio, independiente del tipo de conexión para la cual están provistas.

Niples. *Figura 15*

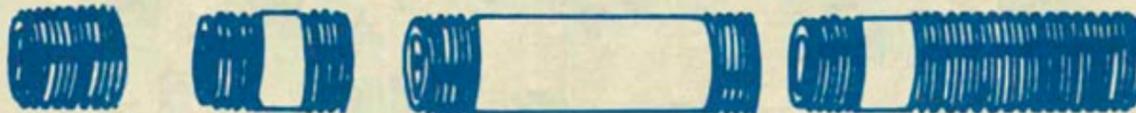


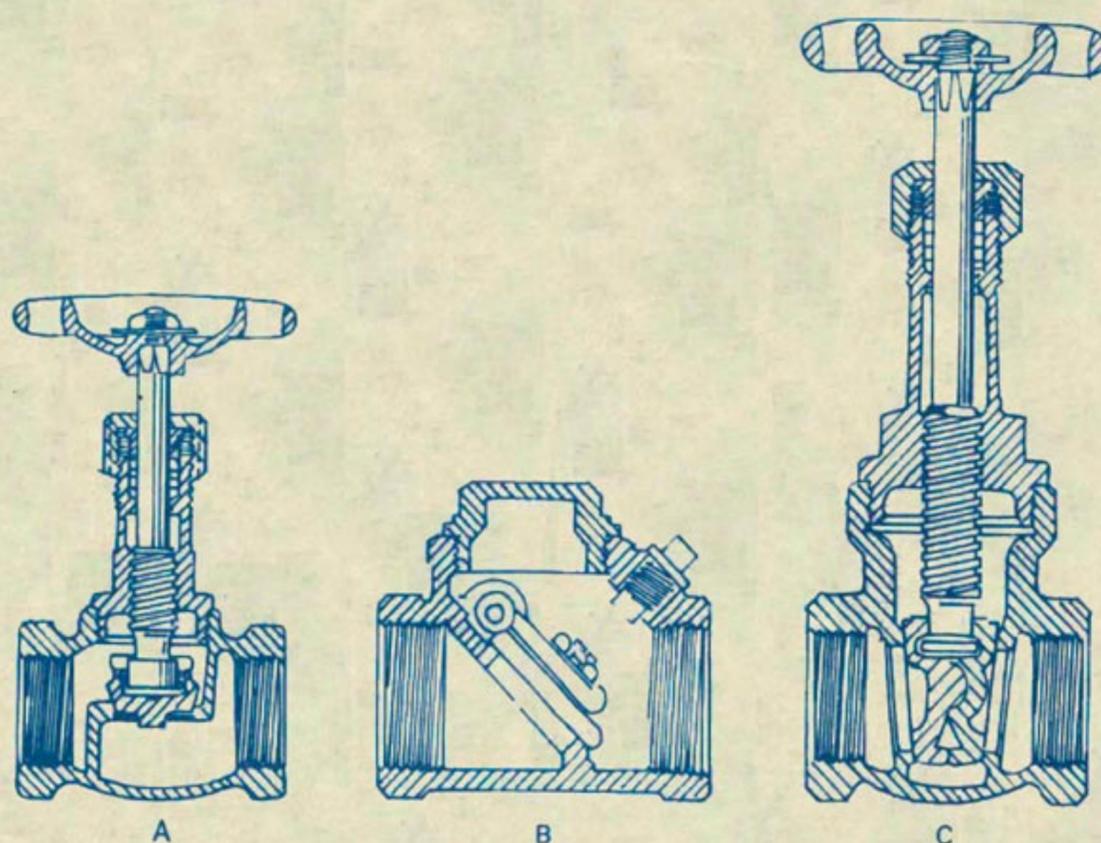
Figura 15

Son tuberías de corta longitud, roscadas por lo general en sus dos extremos.

VALVULAS

Las válvulas son elementos mecánicos para cerrar o regular el paso de fluidos. Los diferentes diseños se basan en la colocación de un disco sobre un orificio dotado de una superficie de asiento, disponiendo el conjunto de tal forma que el cierre resultante sea hermético.

Los diseños básicos son: Válvula de compuerta (figura C), Válvula de retención (figura B), Válvula de globo (figura A), Válvula de seguridad, etc.



Figuras A,B,C

Una válvula es un elemento mecánico empleado por lo general en combinación con un recipiente sometido a presión, con el objeto de suspender por completo el flujo, o bien para regular el gasto del mismo. Por lo que concierne a los recipientes que trabajan a presión, estos también son de diferentes tipos, siendo los más usuales los siguientes:

- a. Las calderas de vapor.
- b. Compresores de aire y tanques de almacenamiento de aire para los mismos.
- c. Los tanques elevados para agua.
- d. Los pozos de gas natural, etc.

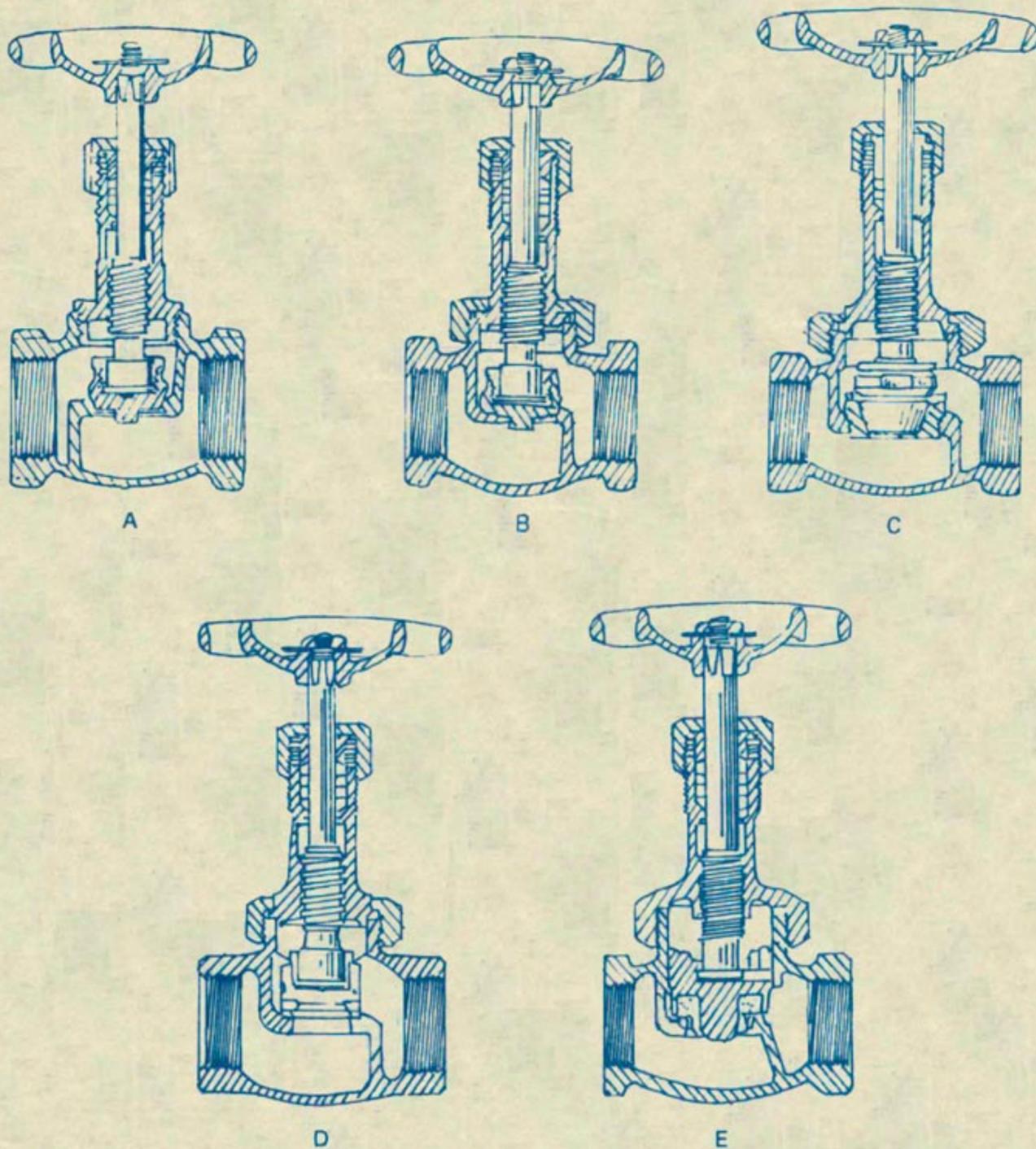


Figura 16

Figura 16. Válvulas de globo de bronce: (A) Válvula de globo con casquete roscado. (B) Válvula de globo con casquete de unión, reesmerilable. (C) Válvula de globo "Renowo" (renovable) del tipo tapón. (D) Válvula de globo con asiento plano de 600 grados de dureza Brinell. (E) Válvula de globo con disco no metálico.

Las válvulas de globo por la forma de su construcción, se recomiendan en aquellos casos en los que se tiene que estar abriendo y cerrando el sistema con frecuencia. Además facilitan la regulación del flujo. Existe una extensa gama de diseños de esta válvula.

Válvula de retención

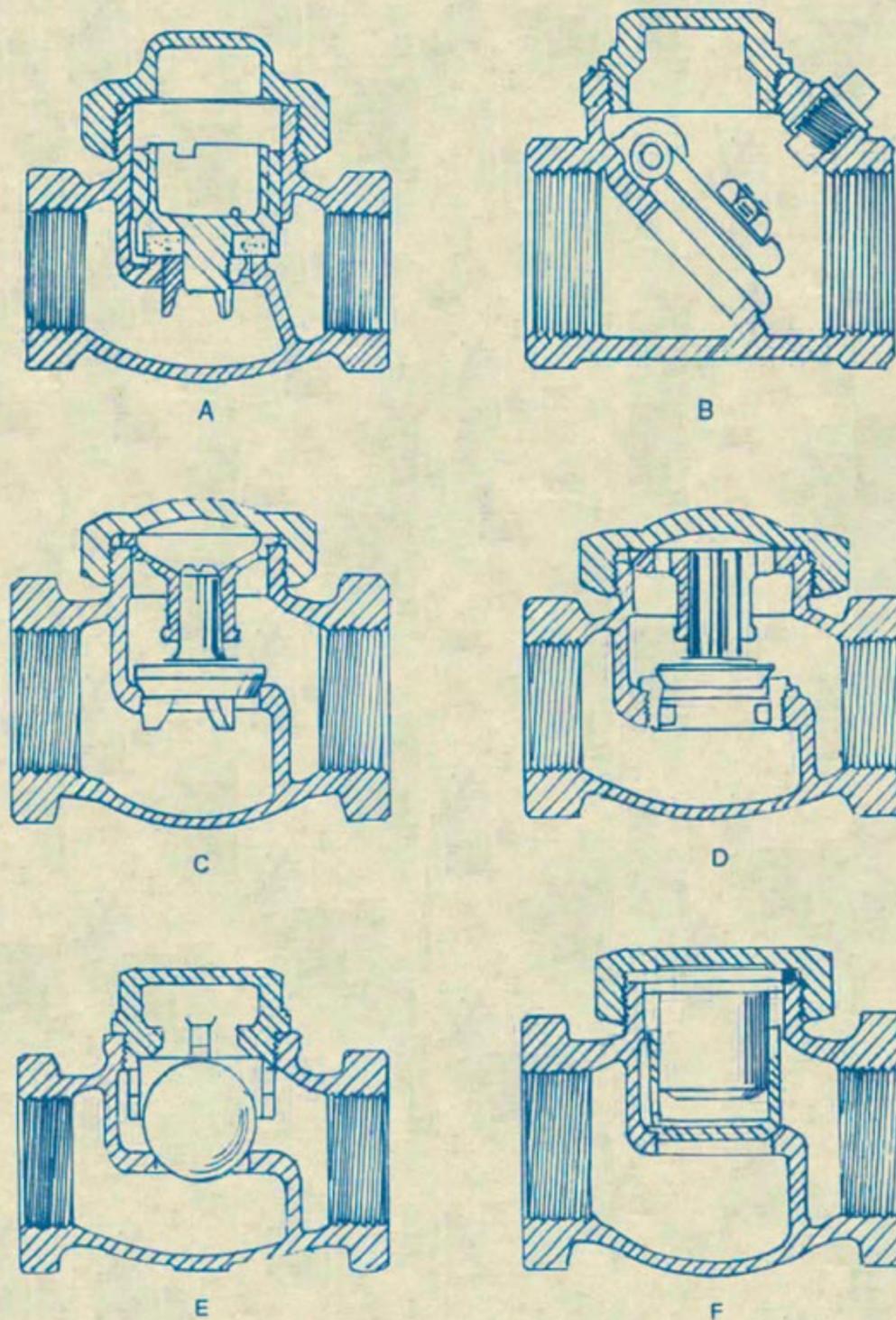


Figura 17

Válvulas de retención de bronce: (A) Válvula de retención de levante o cierre vertical con disco no metálico. (B) Válvula de retención de columpio con asiento reesmerilable. (C) Válvula de retención de cierre vertical con asiento reesmerilable. (D) Válvula de retención de cierre vertical con asiento renovable. (E) Válvula de retención a bola. (F) Válvula de retención para compresor de aire.

Esta válvula se utiliza en instalaciones de aire, agua y gas. Son las encargadas de evitar el reflujo en las líneas de tubería. Su sistema de operación es completamente automático y existen varios diseños de las mismas.

Válvula de compuerta

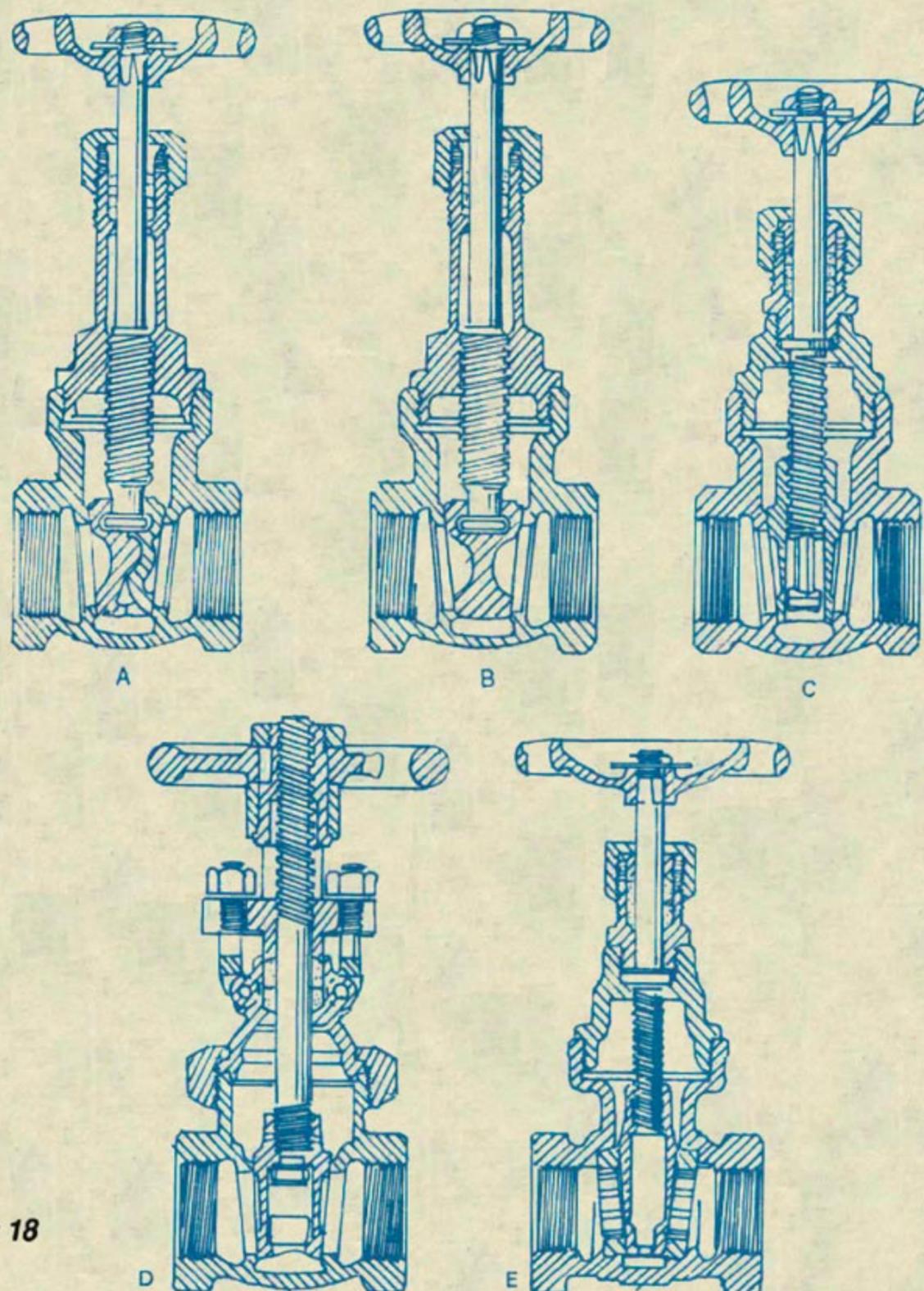


Figura 18

Válvula de compuerta de bronce: (A) De vástago ascendente, con disco cuneiforme doble. (B) De disco cuneiforme sólido y vástago ascendente. (C) De vástago fijo y disco cuneiforme sencillo. D) Con tornillos exteriores y opresor de horquete de unión, con disco sencillo cuneiforme. (E) De vástago fijo con disco cuneiforme sencillo, dotada de anillos de asiento intercambiables.

Entre los tipos de válvulas, es la de mayor uso, se instala en aquellos casos donde se abre con poca frecuencia pues de lo contrario presenta desgaste en las superficies de cierre, originando un mantenimiento frecuente y hasta reposición total de la válvula. En general cuando una válvula se requiere abrir y cerrar diez veces al día, se recomienda instalar en el sistema válvulas de globo.

Válvulas de seguridad

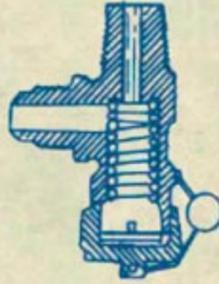


Figura 19

Se instalan para proteger los equipos contra presiones excesivas. Las conexiones de éstas válvulas deben tener el máximo de presión para evitar esfuerzos sobre el cuerpo de esta y el máximo de limpieza.

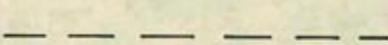
Válvulas de control

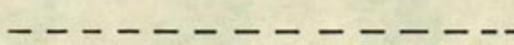
Se utilizan para controlar automáticamente la temperatura, presión, niveles de líquidos, flujos de materiales que van hacia las unidades de proceso. El flujo puede ser líquido, gaseoso, etc.

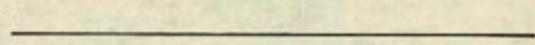
SÍMBOLOS DE VALVULAS Y ACCESORIOS

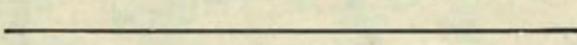
La gran variedad de diseño de estos elementos se representa por medio de símbolos que es necesario conocer por cuanto los encontramos en los planos de cualquier sistema de tubería.

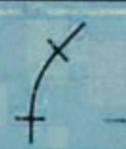
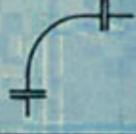
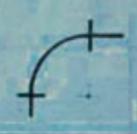
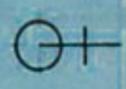
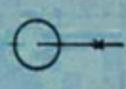
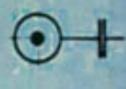
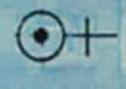
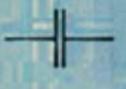
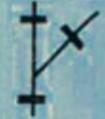
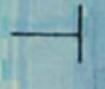
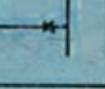
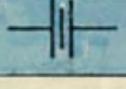
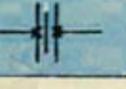
SIMBOLOS DE TUBERIA

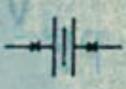
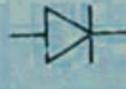
Líneas bajo tierra 

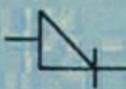
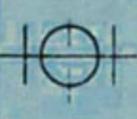
Para retirar 

Existentes 

Nuevas 

CODOS	con BRIDAS	con ROSCA	SOLDABLES
CODOS DE 45			
CODOS DE 90			
CODOS DE 90 HACIA ABAJO			
CODOS DE 90 HACIA ARRIBA			
JUNTAS ENTRE TUBOS			
UNIONES			
UNIONES LATERALES			
BRIDAS CON ROSCA			
BRIDAS DESLIZABLES			
BRIDAS DE CUELLO			
BRIDAS DE ORIFICIO			

BRIDAS	con BRIDAS	con ROSCA	SOLDABLES
DE ORIFIO CON CUELLO			
Reductora de Cuello Deslizable con rosca			
CIEGA			
TERMINALES CON COPA			
CON TAPON			
REDUCCIONES CONCENTRICAS			

REDUCCIONES	con BRIDAS	con ROSCA	SOLDABLES
EXCENTRICAS			
TEE COMUN			
TEE HACIA ARRIBA			
TEE HACIA ABAJO			
VALVULAS ANGULARES RETENCION			
VALVULAS ANGULARES COMP. - Elevac			
VALVULAS ANGULARES COMP. - PLANTA			

VALVULAS

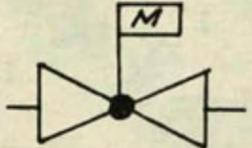
VALVULAS	con BRIDAS	con ROSCA	SOLDABLES
DE COMPUERTA RECTA			
RECTA OPERADA POR MOTOR			
DE GLOBO Operada por Motor			
De Globo Recta			
De seguridad recta			
De Seguridad Angular			
De Operación Rápida			

VALVULAS	con BRIDAS	con ROSCA	SOLDABLES
ANGULAR GLOBO ELEV.			
GLOBO PLANTA			
AUTOMATICA			
RETENCION RECTA - CHEQUE			
DE TAPON			
DE CONTROL			
DE FLOTADOR			

EJERCICIO AUTOCONTROL No. 1

En las siguientes preguntas, usted marcará con una "X" la letra que corresponde a la respuesta correcta.

1. Las válvulas de compuerta se emplean:
 - A. Para controlar automáticamente niveles de líquidos.
 - B. Cuando se requiere abrir y cerrar diez o más veces al día.
 - C. Para evitar el reflujo en las líneas de tubería.
 - D. En aquellos casos donde se abre con poca frecuencia.

2. El símbolo  pertenece a una válvula:

- A. De globo operada con motor.
 - B. De seguridad.
 - C. Automática.
 - D. De flotador.
3. Los racores ENOTS:
 - A. Permiten una unión fácil y rápida de cualquier tubería.
 - B. Requieren tubería de cobre abocardada.
 - C. Son especiales para tubería de nylon.
 - D. Son recomendados para tubería de acero abocardada.
 4. Las propiedades químicas del líquido determinan:
 - A. Diámetro de la tubería a utilizar.
 - B. Material de la tubería.
 - C. Longitud de la tubería.
 - D. Tamaño de la tubería.

5. Un codo reductor permite:

- A. Conectar dos tubos en derivación.
- B. Que una tubería continúe recta, mientras otra se deriva.
- C. Unir dos trozos de tubo y la desconexión de uno de ellos, sin afectar al otro.
- D. Conectar dos tubos de diferentes diámetros.

Compare sus respuestas con las de la hoja siguiente

ESTUDIO DE LA TAREA

MANTENIMIENTO
DE TUBERIA

EJERCICIO AUTOCONTROL No. 1 – Respuestas

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

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No.2

CORTAR
TUBERIA

INTERPRETACION DE PLANOS DE MONTAJE

Formas de medir accesorios o ajustes para tubería

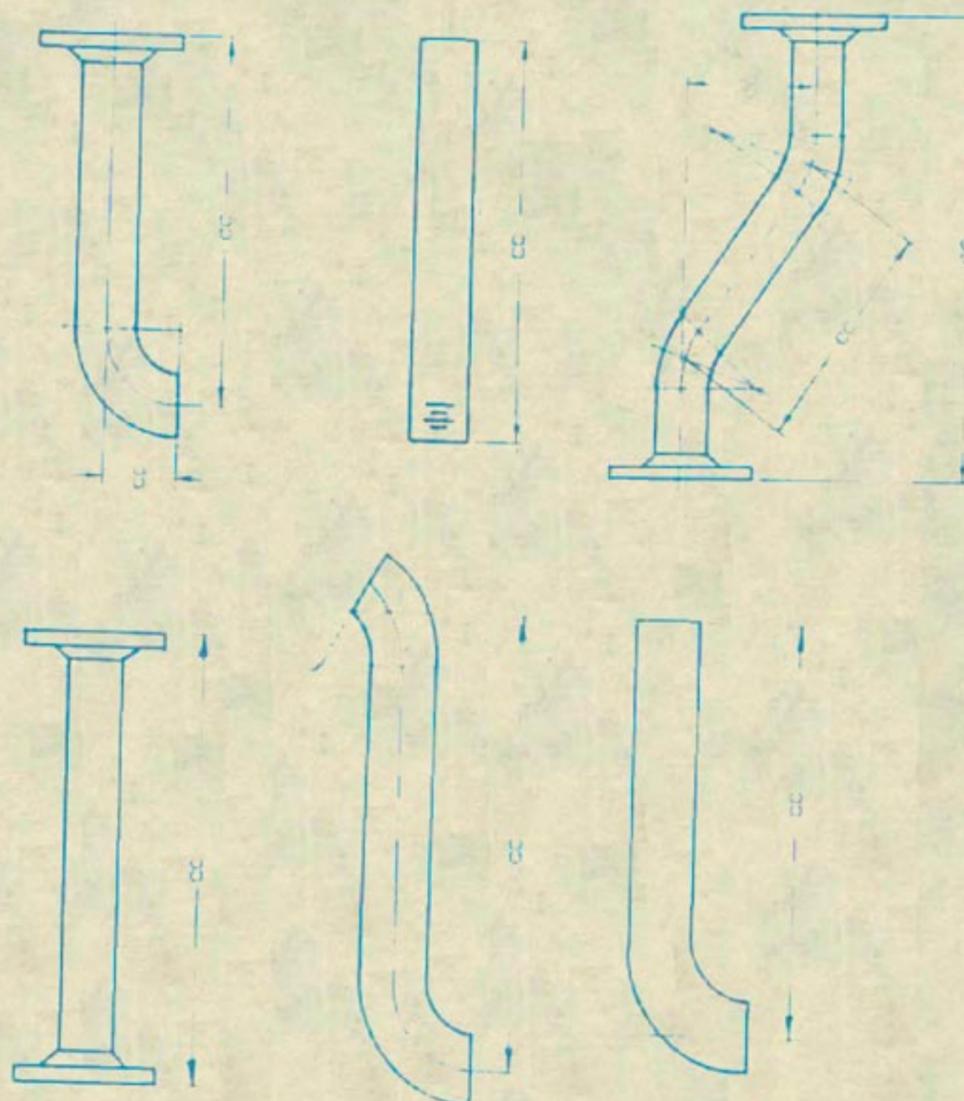
Las conexiones a toda clase de equipo deberán hacerse de tal modo que la tubería pueda fácilmente desconectarse para someterla a inspección, reparaciones o cambios.

Dentro de las diferentes medidas que puede encontrar el tubero, están además las siglas y el esquema con su correspondiente significado.

SIGLAS:

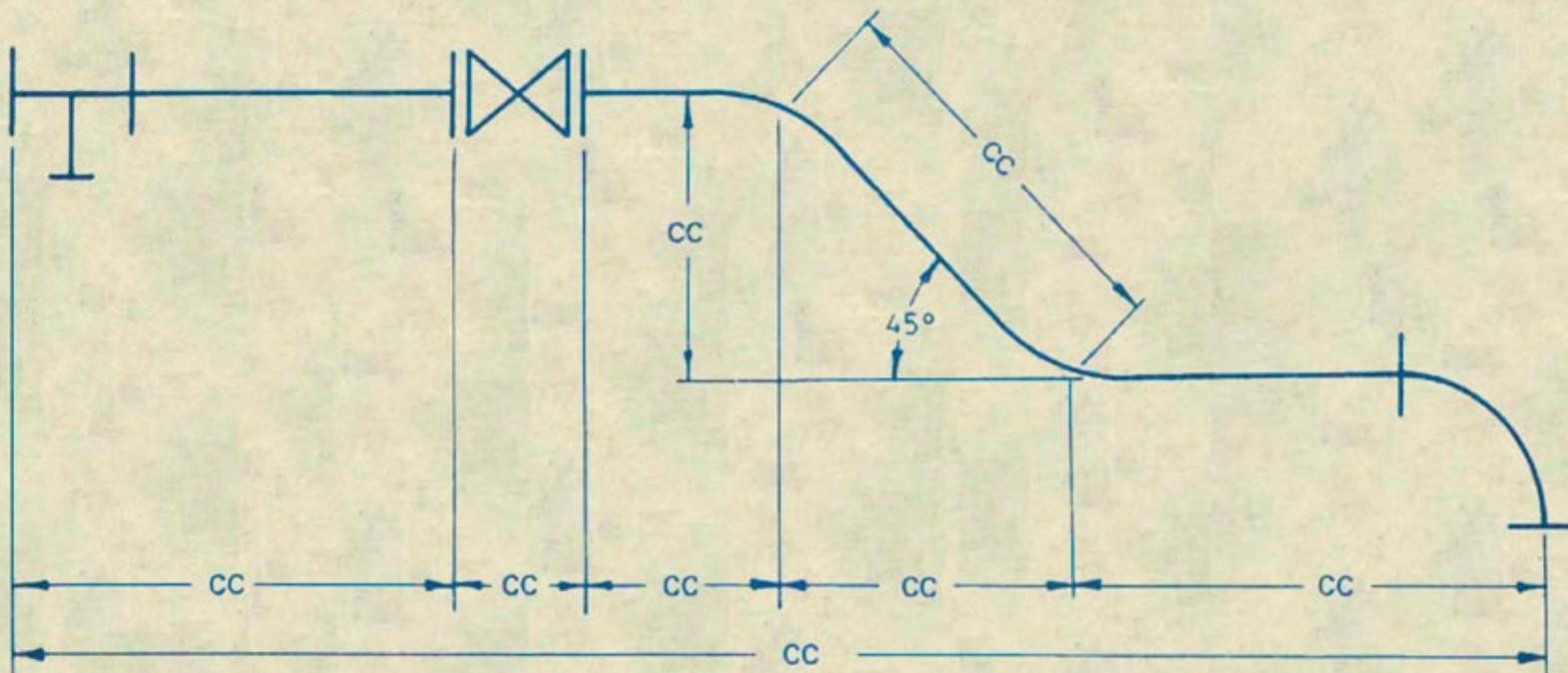
CC = Cara a Cara
Centro a Centro, ó
Cara a Centro

EE = Extremo a Extremo
Ce = Centro a extremo
Cara a extremo



CALCULO DE LONGITUD

Al medir un trabajo de tubería es esencial hacer primero un esquema aproximado o a grandes rasgos y luego sí tomar las medidas generales.



Medición de tubería

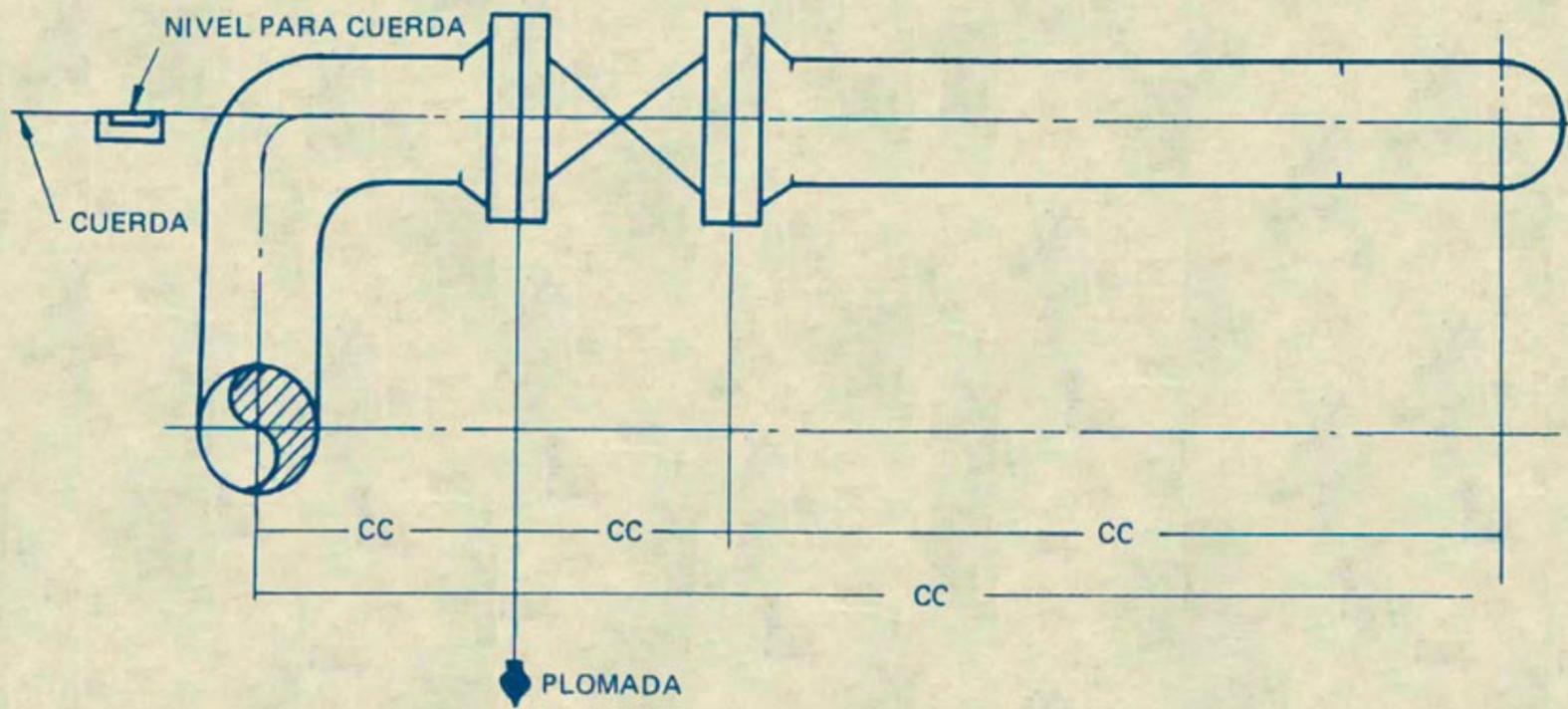
Para tomar la medida horizontal coloque una plomada en la cara de la válvula. Mida la distancia entre la plomada y el centro del accesorio.

Para tomar la medida vertical, ate o haga que alguien sostenga el extremo de una cuerda de alinear el accesorio, coloque un nivel sobre la cuerda de alinear y tensiónela hasta que quede a nivel y tensionada.

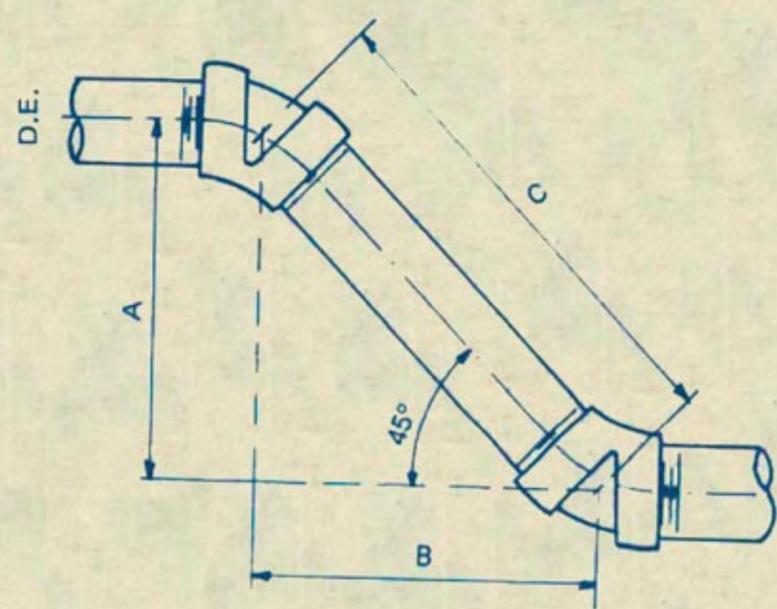
Mida la distancia entre la cuerda de alinear y el centro del accesorio.

CONVENCION:

- \sphericalangle = Angulo mayor
- \ominus = Angulo para cada corte
- A = Los trozos de los extremos
- B = El trozo central
- C = Medida para el corte



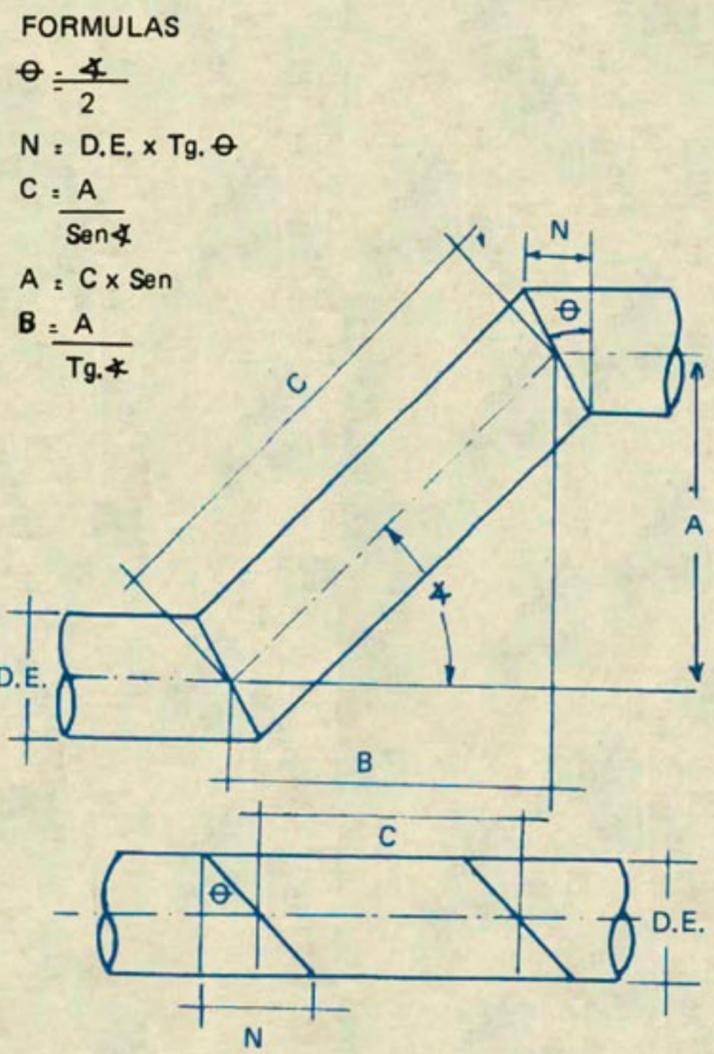
DESVIACION CON CODOS



Convenciones:
 C = DIAGONAL
 A = ALTURA
 B = BASE

Fórmulas:
 $C = A \times 1.414$
 $A = C \times 0.707$
 $B = A$

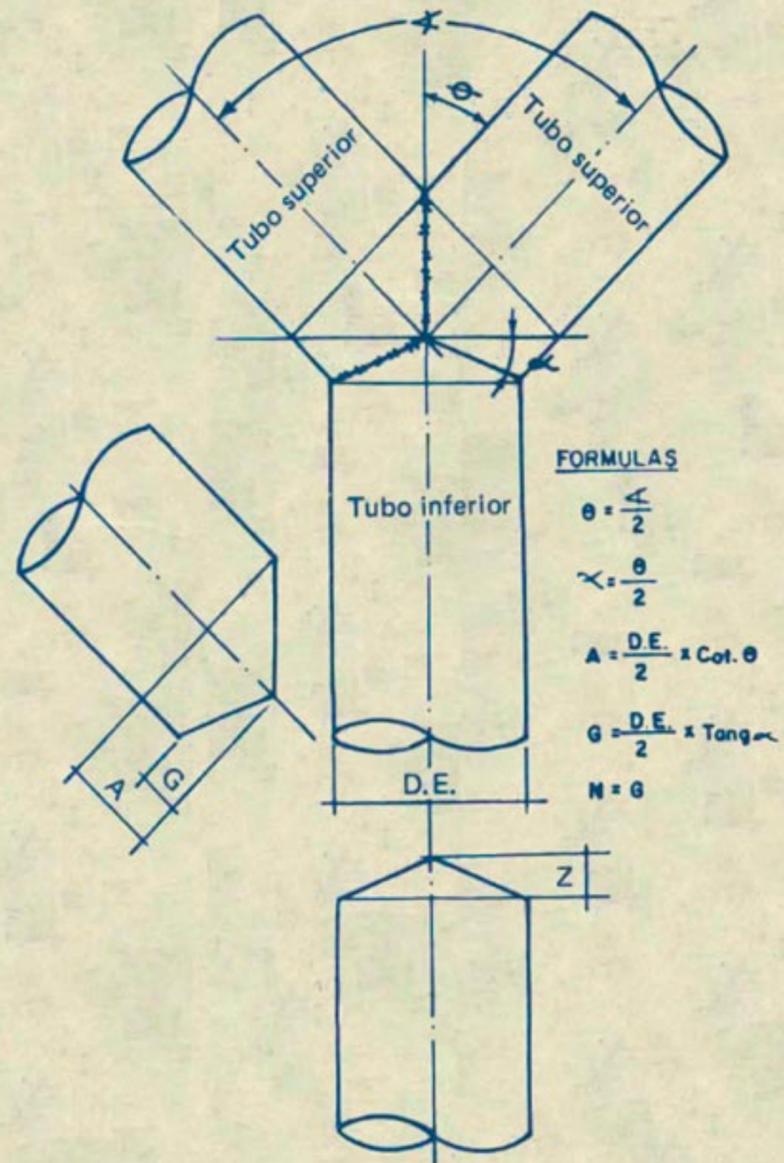
DESVIACION CON CORTES



FORMULAS
 $\theta = \frac{\phi}{2}$
 $N = D.E. \times \text{Tg. } \theta$
 $C = \frac{A}{\text{Sen } \phi}$
 $A = C \times \text{Sen } \phi$
 $B = \frac{A}{\text{Tg. } \phi}$

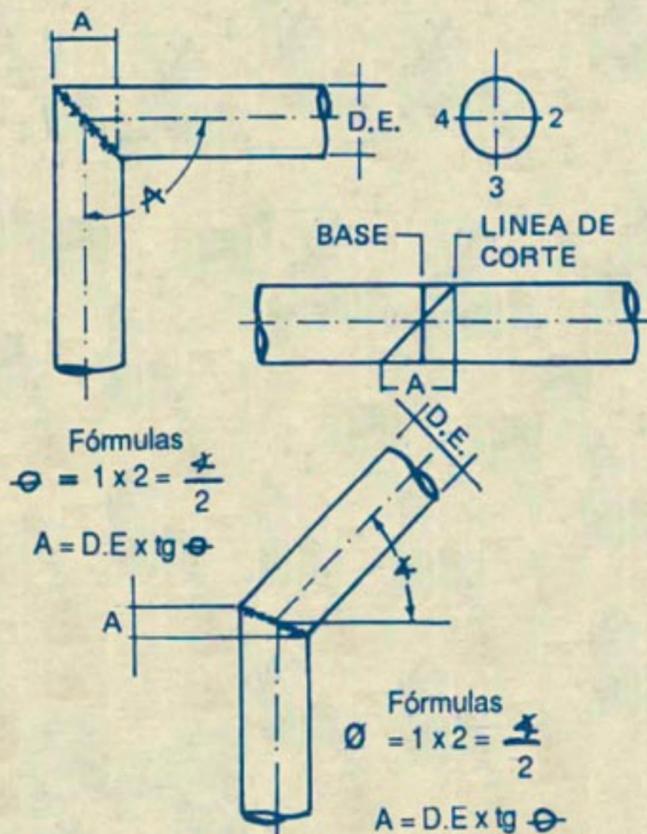
CORTES PARA UNA "Y" CONSTRUIDA CON TUBERIA

1. Se divide el círculo del tubo en cuatro partes iguales.
2. Se halla el ángulo para los cortes superiores dividiendo el ángulo dado sobre dos.
3. Se halla el ángulo de los cortes inferiores, dividiendo el ángulo de los cortes superiores sobre dos.
4. Para hallar la medida "A", se multiplica medio diámetro exterior por cotangente del ángulo de los cortes superiores.
5. Para hallar la medida "G", se multiplica medio diámetro exterior por la tangente del ángulo para los cortes inferiores.

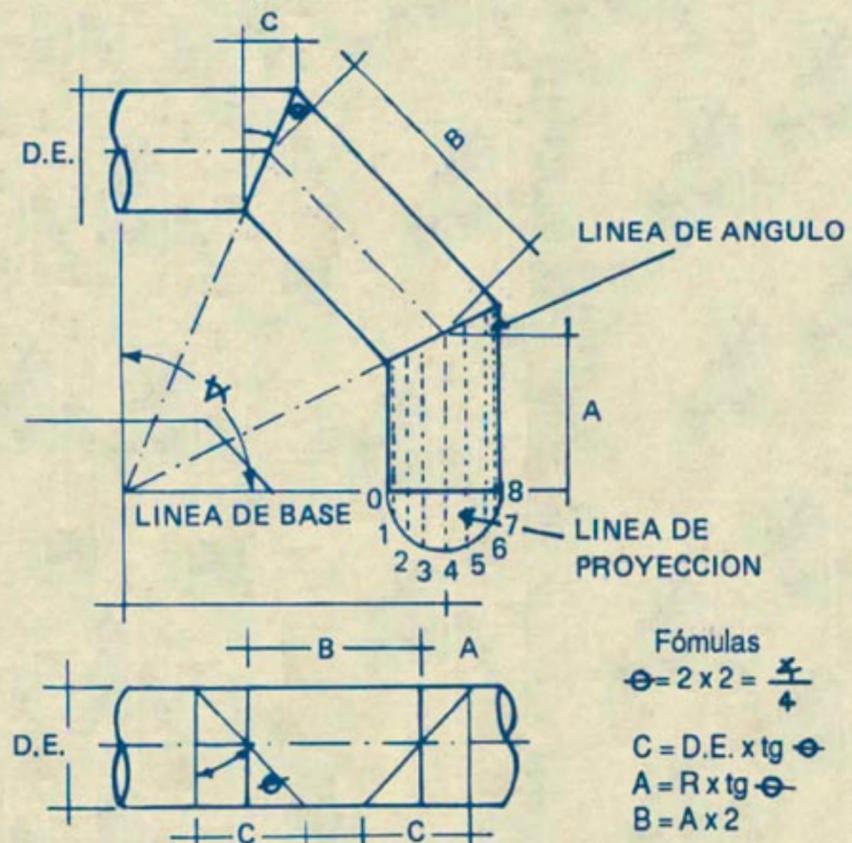


TRAZADO DE TUBERIA

CODOS CON DOS CORTES



CODO FORMADO CON TRES TROZOS



FORMA DE CONSTRUIR CODOS CON TRES TROZOS

1. Para hallar el ángulo de cada corte, se multiplica la cantidad de pegas por la cantidad de cortes, estos se dividen sobre el ángulo mayor.
2. Para hallar los trozos de los extremos, se multiplica el radio por la tangente del ángulo para el corte.
3. Para hallar el trozo central, se multiplica el resultado de uno de los extremos por dos.
4. Para hallar la medida de cada corte, se multiplica el diámetro exterior del tubo por la tangente del ángulo para el corte.
5. La medida "N" es igual a la medida G.

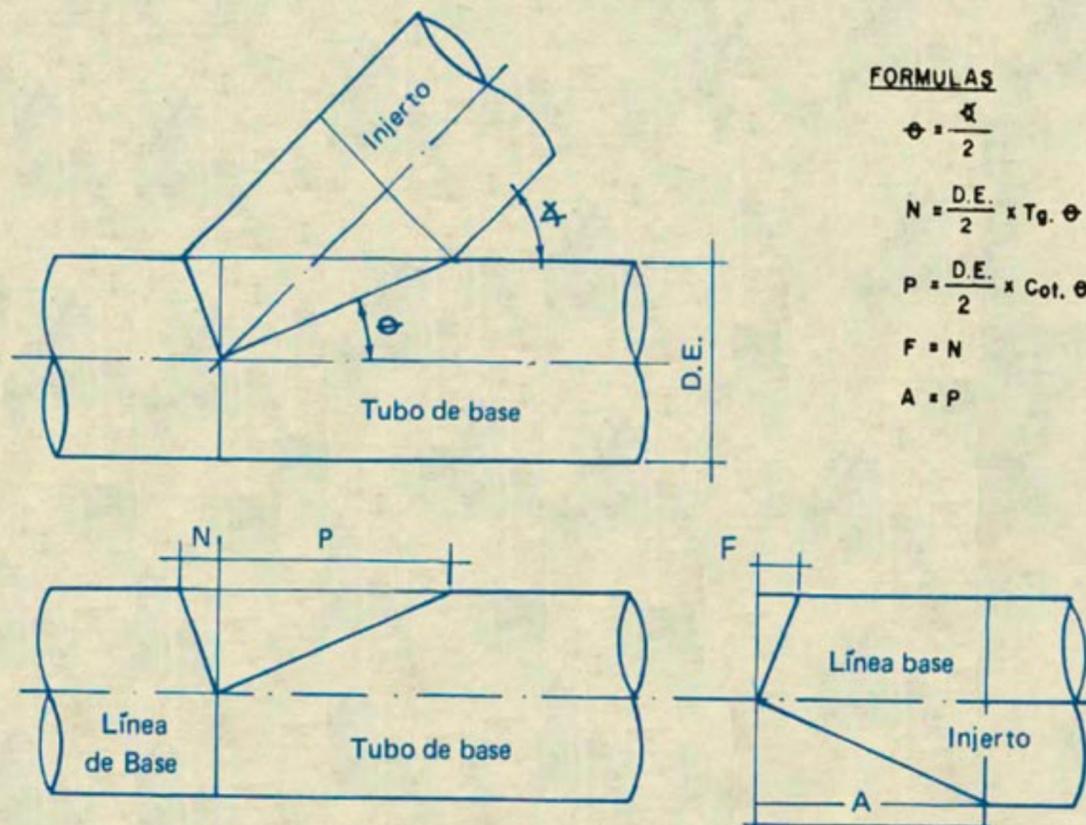
CONVENCION:

α = Angulo dado

θ = Angulo para los cortes superiores

ϕ = Angulo para los cortes inferiores

LATERAL DE TAMAÑO NATURAL



FORMULAS

$$\theta = \frac{\alpha}{2}$$

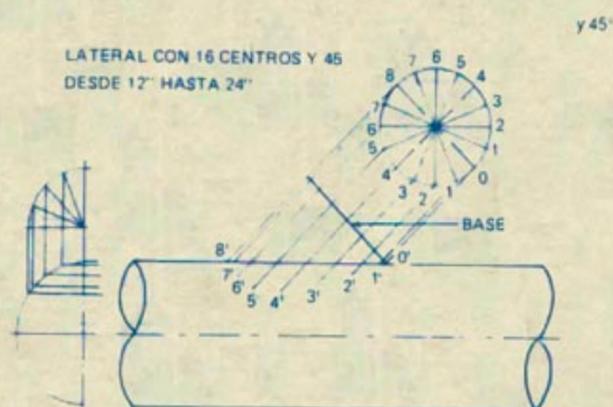
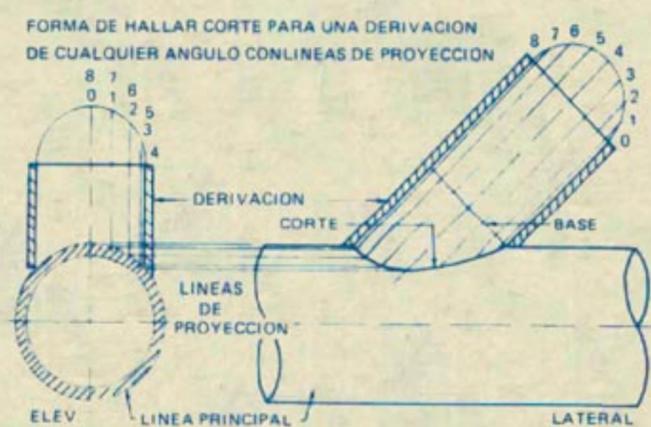
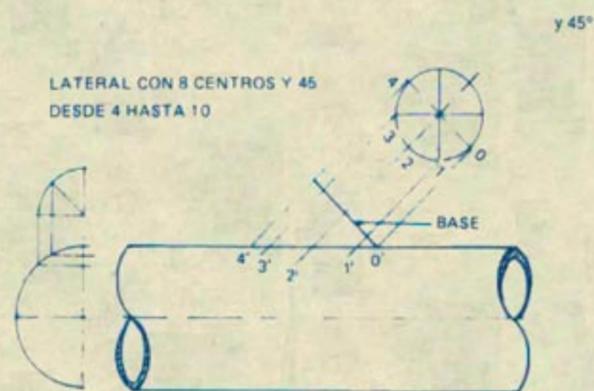
$$N = \frac{D.E.}{2} \times \text{Tg. } \theta$$

$$P = \frac{D.E.}{2} \times \text{Cot. } \theta$$

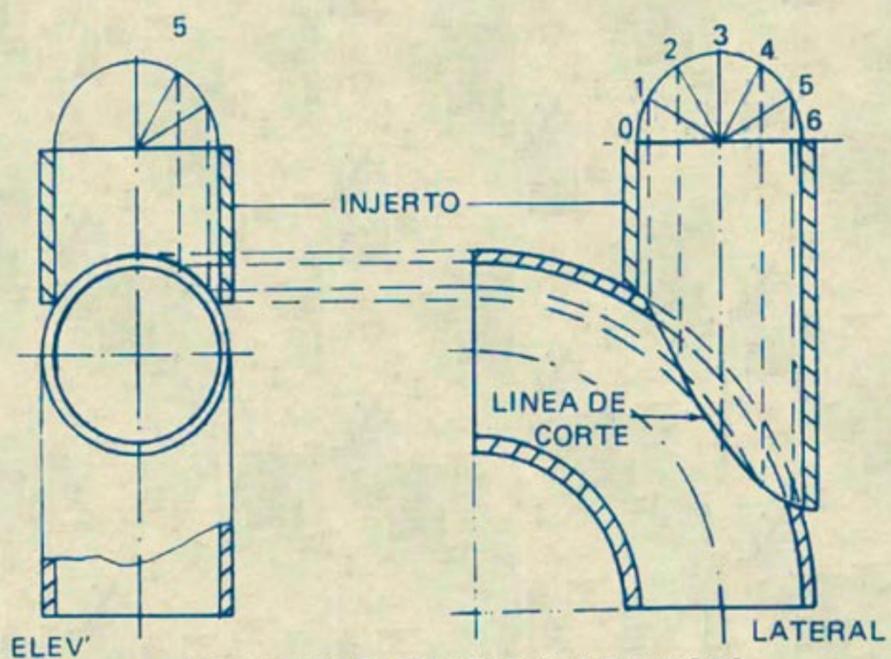
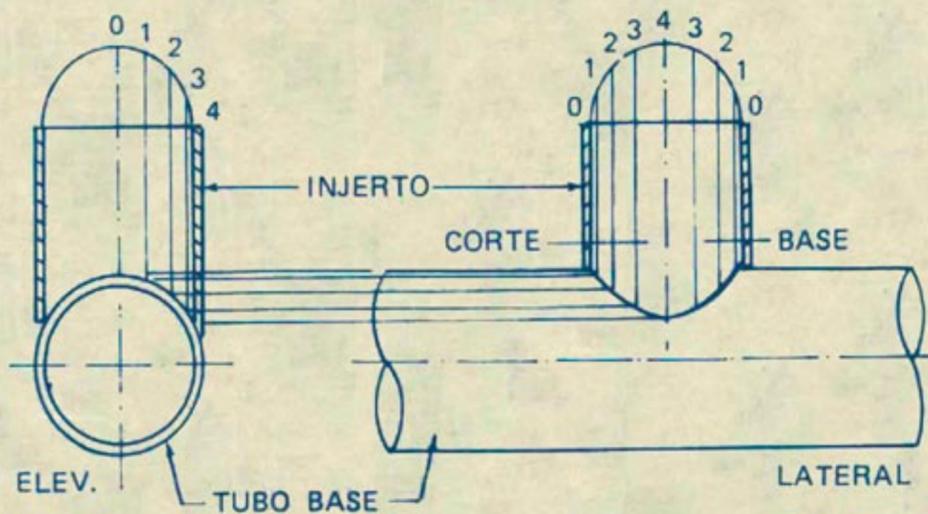
$$F = N$$

$$A = P$$

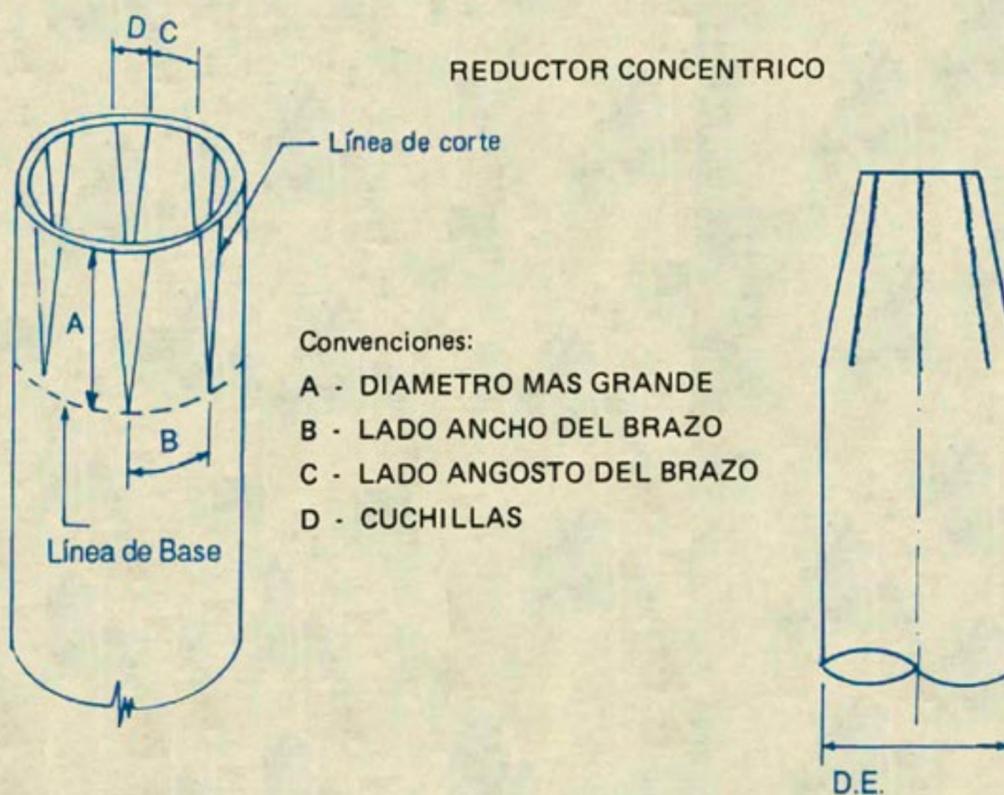
1. Este trabajo solo se puede ejecutar cuando los diámetros son iguales.
2. Se divide el círculo del tubo en cuatro partes iguales.
3. Se determina el ángulo para los cortes, dividiendo el ángulo dado por dos.
4. Se determinan las líneas base tanto en el tubo como en el injerto.
5. Para hallar el radio "N", se divide el diámetro exterior por dos y el resultado se multiplica por la cotangente del ángulo para los cortes.
6. Para hallar el lado "P" se divide el diámetro exterior por dos y el resultado se multiplica por la cotangente del ángulo para corte.



FORMA DE TRAZAR BOCAS DE PESCADO
CON LINEAS DE PROYECCION (SILLETAS)



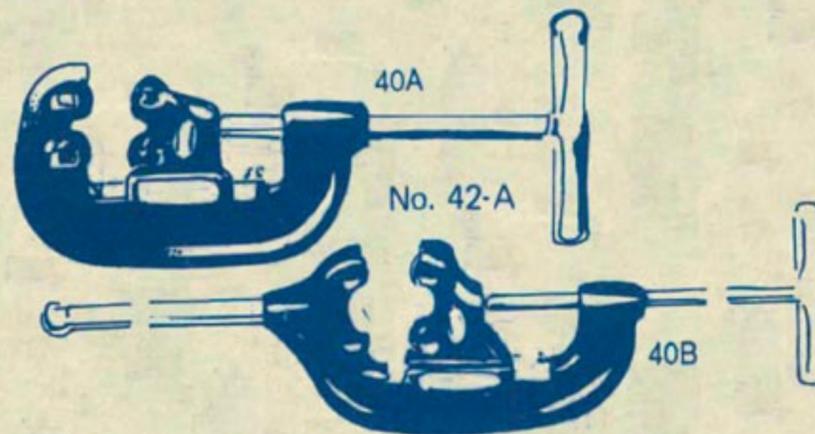
FIGURAS REPRESENTATIVAS DEL CODO
FORMA DE INSERTAR LINEAS EN CODOS



CORTATUBOS

Existe en el comercio una gran variedad de corta tubos para satisfacer las necesidades de corte de tubería rápidamente, para bronce, conduit o galvanizada.

Cortatubos de 4 ruedas



Estos cortatubos de 4 ruedas han sido diseñados para trabajar en lugares donde no se puede hacer un giro completo. El No. 40A tiene un mango corto para usarse en lugares muy estrechos, donde solo un giro de 130 grados puede hacerse.

El segundo mango es el No. 40B; permite que dos hombres puedan trabajar con tubos grandes. Los dos van equipados con 4 ruedas fuertes.

Cortatubos tipo de hoja para tubos de plástico

Capacidad:

Tubo plástico -3-1/2" D.E. a 6-5/8" D.E. hasta paredes de 3/8" de espesor (con hoja de corte). Conduit de paredes delgadas y tubería de cobre 3-1/2 D.E. a 6-1/2 D.E.(con rueda cortadora).

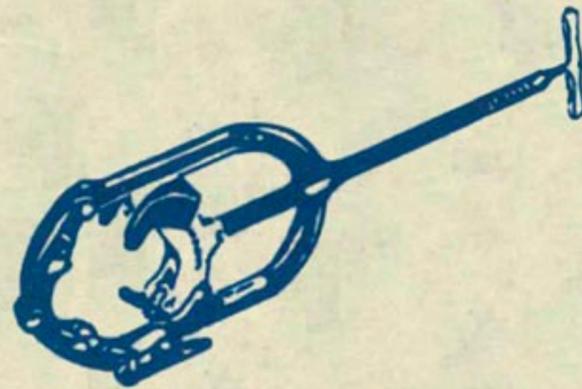


Para corte rápido y eficiente de tubos grandes de plástico, conduit de paredes delgadas y tubos de cobre. La acción de la hoja produce cortes derechos y achaflanados en tubos de plástico de paredes gruesas... los deja listos para ser empalmados por fusión o cementación. El cortatubos, único en su clase, viene provisto de una hoja cortante intercambiable para usar con conduit de paredes delgadas y tubos de cobre. Un tornillo de fijación, accionado por resortes, y ocho rodillos exteriores aseguran máxima estabilidad y presión constante aunque el tubo esté ovalado.

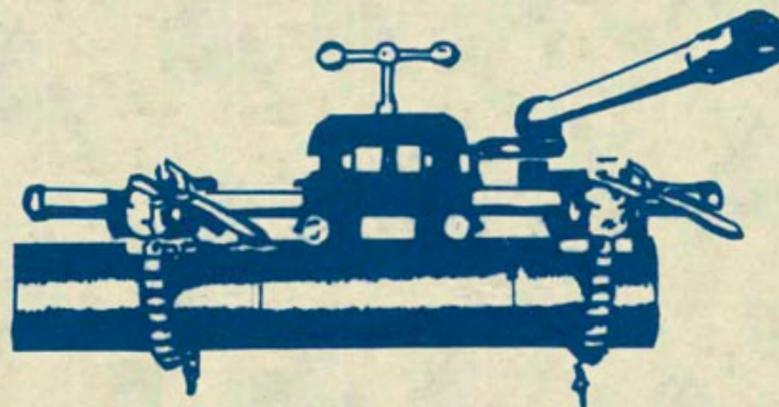
Cortatubos articulados

Seis modelos para cortar tuberías de 4" a 12" en lugares estrechos donde se necesita mínima rotación del cortatubos.

Los cortatubos articulados están diseñados para cortes rápidos en tubos de hierro colado y acero. Cada modelo tiene una armadura recia de hierro colado, una caña larga que da mayor palanca, guías para obtener cortes rectos, armadura de diseño cerrado con un enganche de fácil operación para obtener un ajuste rápido y positivo en los tubos, cuatro ruedas cortadoras y un segundo mango para los casos que requieran un mayor esfuerzo de palanca. Se pueden conseguir en forma separada, ruedas para cortar hierro colado, tubos de acero corriente y tubos de acero grueso.



Cortatubos axial



Para cortes rápidos "de ventana" en tuberías de metal bajo tierra, sin dañar el tubo de plástico insertado.

Esta es una herramienta única para una operación única. Hace cortes laterales en tuberías de metal, para obtener con limpieza una "ventana" que puede ser retirada con facilidad y rapidez.

Creado principalmente para las compañías de gas, que por lo general insertan tuberías de plástico dentro de las antiguas tuberías de metal para eliminar el peligro de escapes y para mejorar las presiones de servicio, este cortatubos axial elimina la necesidad de usar cinceles, martillos o antorchas, que son peligrosos y destructivos. Como viene, corta tuberías de 2" a 8" y puede ser modificado con facilidad para cortar tuberías de 12".

Cortador de tubos

Con rodillos acanalados para cortes cortos en tubos abocinados.

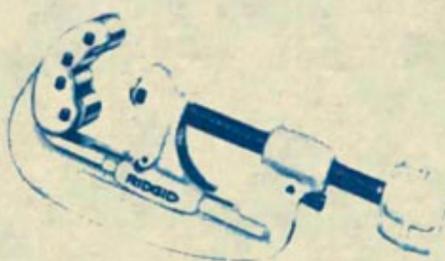


El escariado plegadizo protege las manos y los bolsillos.

El tornillo alimentador está completamente encerrado, no puede trabarse o trancarse. Envoltura de aleación de aluminio, de peso ligero y extrafuerte. Corta cobre, latón, tubos de aluminio y conduit de pared delgada. Los rodillos emparejan el tubo, listo para soldarse.

Sólo 127 mm de largo, abierto o cerrado.

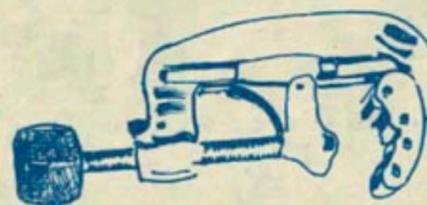
Cortatubos acción rápida



Los cortatubos de acción rápida son los más avanzados del mundo. Se abren y cierran instantáneamente permitiendo cortes rápidos de tubería de cobre, bronce, aluminio y conduits de pared delgada. Construcción fuerte de aluminio.

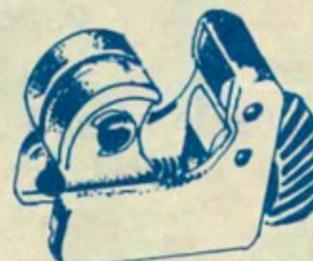
Cortatubos de acción rápida para tubos de plástico

Empuje el mango para cerrar, y para abrir apriete el pasador. Todos cortan plástico de paredes gruesas.



Mini-cortadores de tubos

Para tubos de hasta 24 mm de D.E. en sitios estrechos.



Específicamente diseñados para usarse en sitios muy estrechos con tubos pequeños de cobre suave o duro, de aluminio, de latón o plástico. Dos rodillos opuestos a la rueda cortadora permiten una rotación fácil y cortes rápidos.

CORTE CON CORTATUBOS

La tubería menor, forjada, galvanizada, conduit y de bronce, se puede cortar con cortatubos de rodaja especiales para estos tubos, como indica la figura de la página 40. Estos cortatubos son de mayores dimensiones que los empleados para corte de tubería flexible de cobre y aluminio.

Para realizar el corte se siguen los siguientes pasos:

1. Seleccionar el cortatubos y comprobar que la rodaja esté bien afilada.
2. Trazar el tubo asegurándose que las medidas son correctas, y que se ha dado la tolerancia a las partes del tubo que atornillan en las conexiones.
3. Colocar el tubo en la prensa de modo que las marcas estén suficientemente alejadas del lado derecho de la prensa para el corte libre.
4. Colocar el cortatubos sobre el tubo y atornillar la manija de la rodaja cortadora hasta apoyar en el trazo.
5. Girar la cortadora hacia adelante alrededor del tubo con presión suave, para que el primer corte sea una ranura perpendicular al eje del tubo.
6. Aplicar suficiente aceite sobre el tubo y en la rodaja circular.

-
7. Girar el cortatubos y apretar la navaja a cada vuelta para ir aumentando la profundidad del corte.
 8. Al finalizar, girar el cortatubos con la mano izquierda para recibir con la derecha el pedazo cortado.
 9. Estando todavía el tubo en la prensa, escarear su extremo con el esca-reador para quitar las rebabas dejadas por la rodaja.

Al usar el cortatubos en tubería de cobre blando, debe colocarse el extremo del tubo ligeramente inclinado hacia abajo, para impedir que las partículas o virutas penetren dentro del resto del tubo.

SELECCION DEL CORTATUBOS

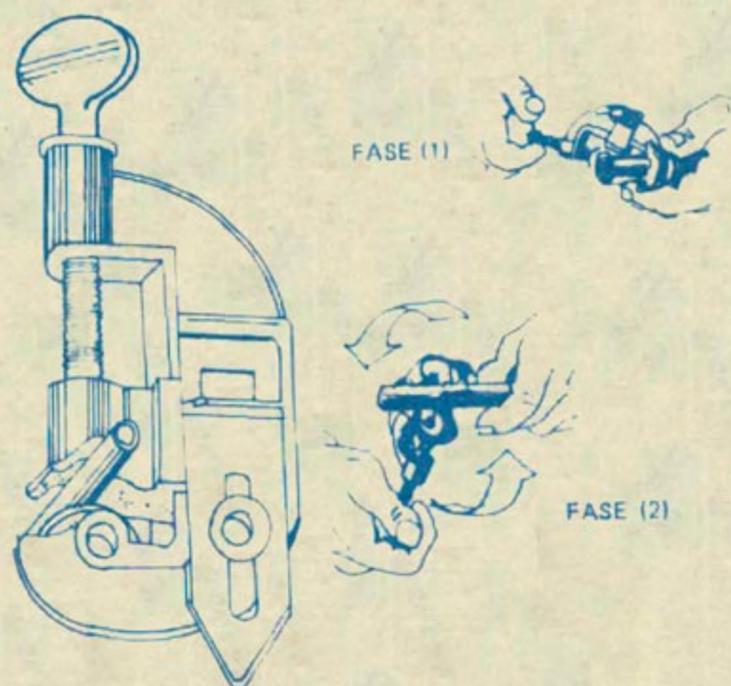
Para tubos de 1/4" de \emptyset , debe usarse cortatubos No. 1; para tubos de 2" de \emptyset , cortatubos No.2; para tubos de 4" de \emptyset , cortatubos No. 4, etc.

MANEJOS DEL CORTATUBOS

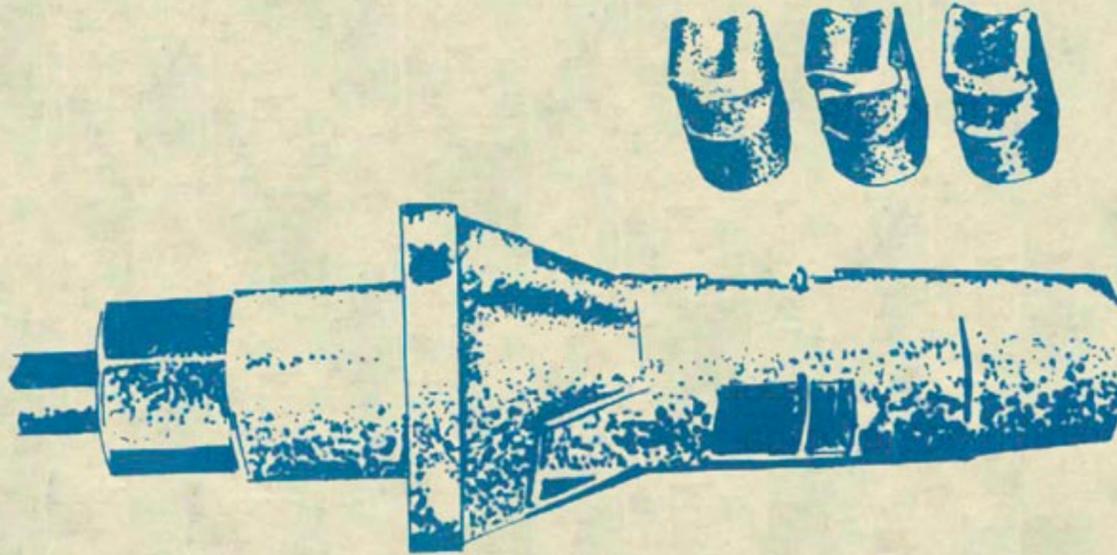
La figura 44 muestra las dos fases de operación del cortatubos.

- 1a. FASE: Colocación del cortatubos sobre el tubo con la abertura o rodajas hacia abajo atornillando levemente la rueda cortante contra el tubo.
- 2a. FASE: Girar el cortatubos en sentido contrario a las manecillas del reloj, y mantener una leve presión contra la rueda cortante con el tornillo de ajuste que se aprieta a cada vuelta completa.

Hacer girar siempre el cortatubos en la dirección indicada por las flechas.



CORTE INTERIOR DE TUBERIAS



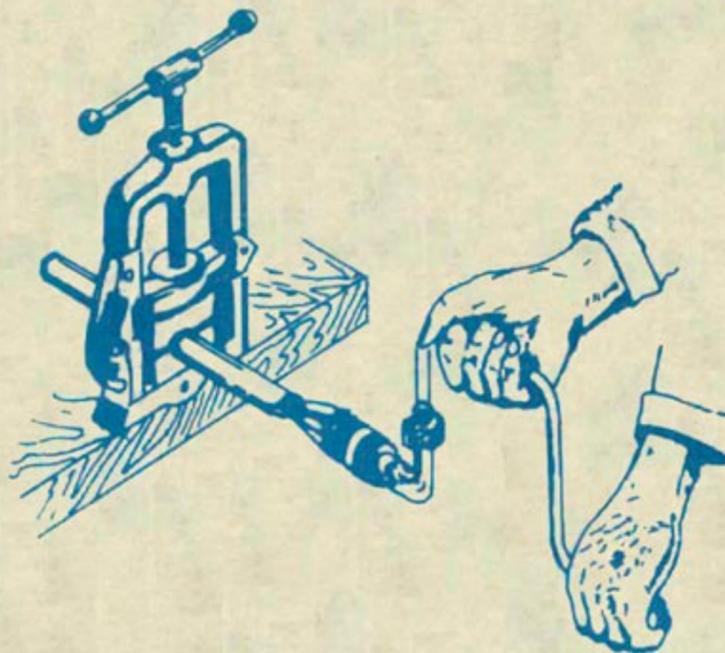
Como no siempre es fácil y posible el corte interior de los tubos, especialmente en instalaciones de fontanería y en trabajos especiales de calderería, se ha diseñado el cortatubos interior como el de la figura con muelas o rodajas intercambiables que actúan por expansión, según un mecanismo de avance de muelas rodaja similar a los expander remachinadores de tubo.

CORTATUBOS INTERIOR CON PIEZAS DE RECAMBIO

Se construyen de capacidad de corte interior a exterior de 40 a 115 mm de diámetro y también según las exigencias específicas del trabajo, y algunos con una sola muela cortante.

ESCARIADO DE TUBOS FERROSOS

Para estos tubos se usan los escariadores de villabarquín y de llave de trinquete para suavizar sus aristas cortantes en tubos de hierro forjado, galvanizado, fundidos y acero dulce empleados en fontanería e instalaciones eléctricas con tubos conduit.

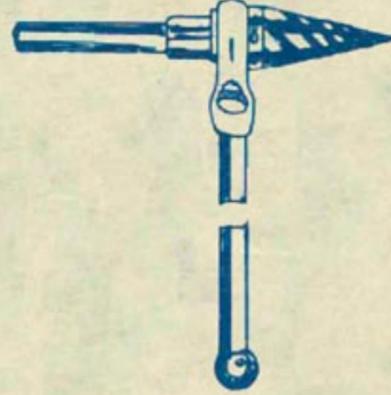


ESCARIADORES DE TUBO TIPO TRINQUETE

Escariador espiral a trinquete.

Para tubos de 1/8" a 2".

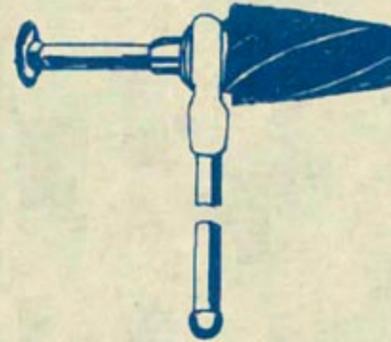
De fácil corte, autoalimentador de diseño espiral, hace el escariado a mano rápido y fácil. Magnífico para agrandar las salidas hembras de conduits, corta lámina de metal sin mordisquear.



Escariador espiral a trinquete.

Para tubos de 2 1/2" a 4"

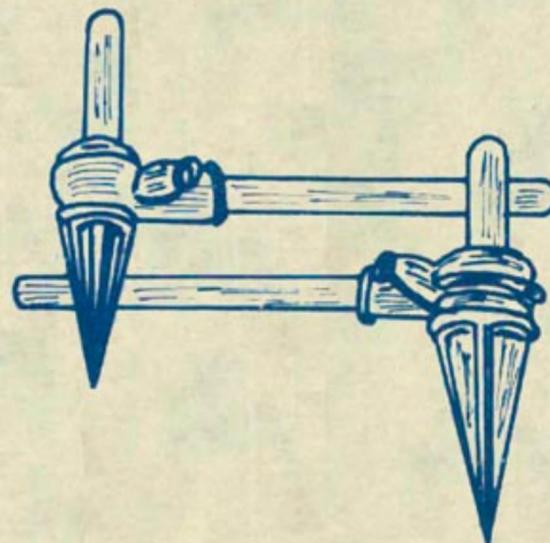
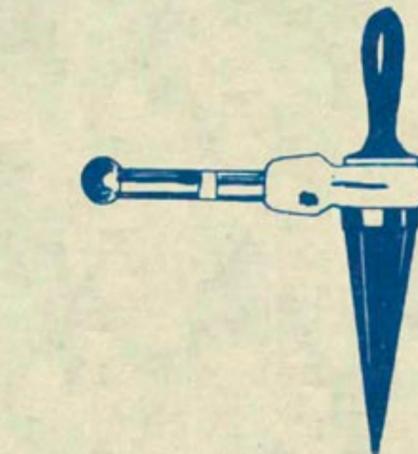
Escariador a mano para tubos de 2 1/2" a 4". El cuerpo es hueco, haciendolo más liviano. El cono, de acero de herramientas endurecido, puede removerse para afilarse.



Escariador a trinquete No. 2 para tubos de 1/8" a 2".

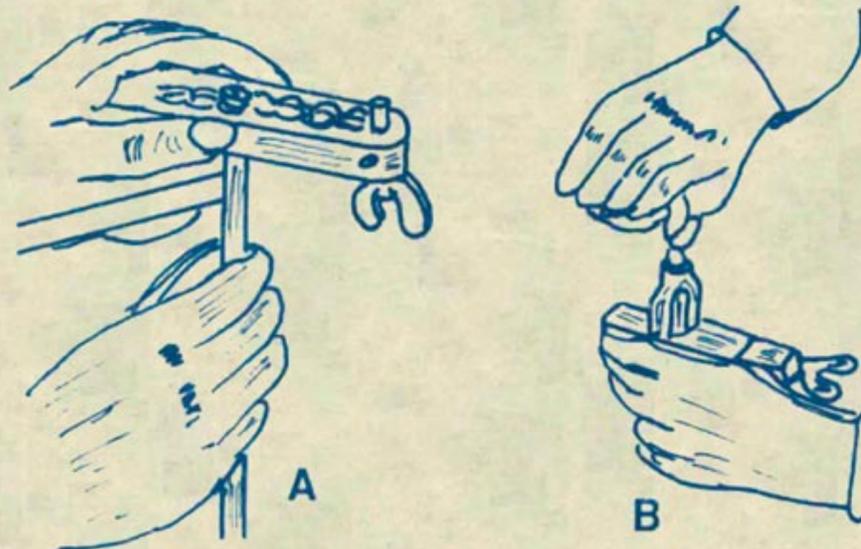
No. 3 para tubos de 3/8" a 3".

Escarian rápida y limpiamente con poca presión. Su diseño de largo cono evita que se atoren... seguros para usarse con máquinas. La operación se realiza y en ella se usan escariadores de fresa, provistos de llaves de trinquete o con vástago para villa-barquín.



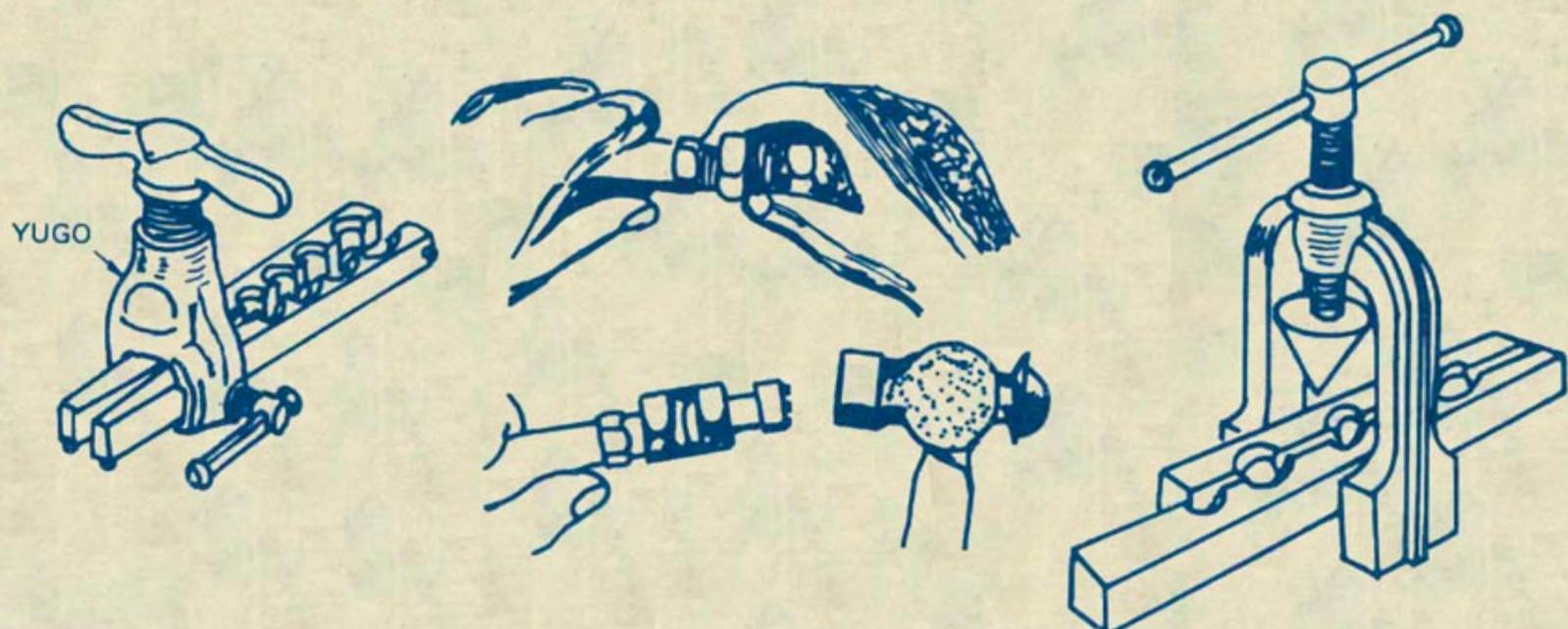
ABOCARDADOR DE PRESION

Las figuras A y B muestran dos tipos de estos abocardadores y el modo de usarlos. A tiene cuatro servicios y Bocho, o sea que sirven para cuatro y ocho diámetros de tubos respectivamente. Para su manejo, se fija el tubo entre las mitades de la prensa y sobre esta se desliza el yugo. Al atornillar fuertemente el cono sobre la matriz de la prensa se forma el abocardado a 45 grados, sin producir rayas en el tubo.



El avance bruñe el tornillo de la campana automáticamente. Las barras de acero duro fundido elaboradas a precisión, dan solidez a estas herramientas que tienen manubrio alimentador o tornillo en el yugo de gran tamaño, de cómodo agarre y fácil vuelta.

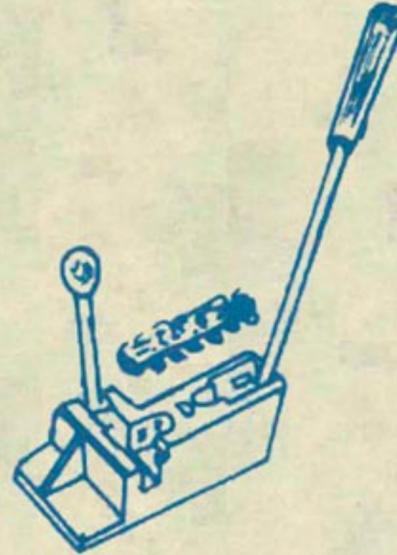
El cono acampanado de acero endurecido pulido a precisión, lo cual produce una acción de rodamiento para una saliente del tubo. Los tamaños de los agujeros de la prensa, 1/16", 1/4", 5/16", 3/8", 7/16", 1/2" y 5/8" están marcados en ella. El tornillo de precisión del yugo, calza en el centro del agujero y con la horquilla y el tubo traba las barras en perfecta alineación, manteniendo el conjunto siempre sin resbalamiento.



Estas son otras herramientas abocardadoras por matrizado para tubería de cobre y aluminio con empates de 60° y 90°, ya sea a presión o por percusión o golpe, según las necesidades del trabajo.

ABOCARDADOR EXTRA-RAPIDO DE PALANCA

Esta herramienta ensancha tubos o abocarda, portátil, capaz de ensanchar los terminales o extremos de los tubos en menos de cuatro segundos, ofrece muchas ventajas con la operación semiautomática. Puede usarse en cualquier lugar donde exista disponible un banco. Produce abocardados en seis tamaños diferentes de tubos de cobre, aluminio o bronce hasta 5/8" de diámetro exterior. Sin ser como los otros tipos, este abocardador se caracteriza por un movimiento de palanca, que permite a un operario abocardar cientos de extremos de tubos continuamente sin fatiga.



ABOCARDADOR TIPO BOLA

Este abocardador se usa para tuberías que no excedan de 3/4" de diámetro. Para efectuar el abocardado, se golpea el punzón ligeramente con el martillo haciendo girar continuamente.



VOCABULARIO TECNICO

NAVAJA = Rodaja = Cuchilla

APAREJOS = Accesorios

EJERCICIO AUTOCONTROL No. 2

En las siguientes preguntas, usted marcará con una "X" la letra que corresponde a la respuesta correcta.

1. El abocardador tipo bola se usa para tubería con un diámetro:
 - A. De 1"
 - B. Hasta 3/4"
 - C. Hasta 1 1/4"
 - D. De 2"

2. Los cortatubos de acción rápida permiten cortes rápidos en tuberías de :
 - A. Cobre
 - B. Aluminio
 - C. Bronce
 - D. A+ B+ C

3. Los cortes para una "Y" construida con tubería se efectúa después de dividir el círculo del tubo en:
 - A. 8 partes iguales
 - B. 2 partes iguales
 - C. 4 partes iguales
 - D. 6 partes iguales

4. La sigla CC para el tubero significa:
 - A. Cara a cara
 - B. Centro a extremo
 - C. Cara a extremo
 - D. Extremo a extremo

NOTA: Resuelva el ejercicio y luego compare sus respuestas con las que aparecen en la hoja siguiente.

EJERCICIO AUTOCONTROL No. 2 – RESPUESTAS

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

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No. 3

EXPLICAR PROCESO
PARA INSTALAR
TUBERIA

ARMAR SISTEMA DE TUBERIA

Esta operación consiste en acoplar tubos, accesorios y válvulas a recipientes o equipos, a través de los cuales se hace circular sustancias bien sean líquidos o gases. Del cuidado que se tenga al armar una red de tubería evitamos que se presenten fugas en las conexiones.

En la instalación de tubería consideramos 4 tipos de unión a saber:

- a. Unión roscada
- b. Unión soldada
- c. Unión por brida y pernos y
- d. Unión por pega para P.V.C.

PRIMER CASO:

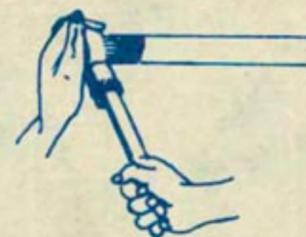
ARMAR TUBERIA ROSCADA

1. Seleccione los accesorios y válvulas indicados en el plano.
2. Prepare la tubería.

- a. Sóplense los tubos para desalojar polvo y arena antes de unirlos con sus conexiones; las materias extrañas rayan los asientos de las válvulas.



- b. Téngase la seguridad de haber quitado con una lima todas las rebabas que obstaculizan el flujo y en ocasiones dañan el equipo.



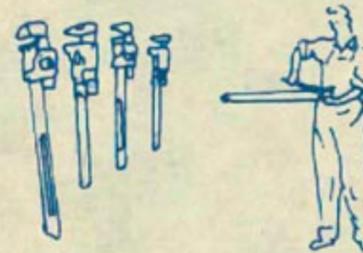
-
- c. Aplique permatex u otros lubricantes especiales (cinta teflón) sobre la rosca exterior solamente. Esto reduce la fricción al apretar e impide que el lubricante entre a la parte interior de la tubería.



SEGUNDO PASO:

SELECCIONE LAS LLAVES PARA TUBO

- a. Consulte la tabla para seleccionar las llaves, según el diametro de la tubería.
- b. Usense llaves de tamaño correcto; demasiada palanca puede dañar los asientos de las válvulas o romper las armaduras de hierro vaciado.



TERCER PASO:

ENSAMBLE TUBERIA, ACCESORIOS, VALVULAS Y EQUIPOS

- a. Empezar a roscar a mano de modo que se pueda sentir que el acoplamiento se está realizando de manera correcta. Si el roscado se hizo de acuerdo con las dimensiones establecidas y las roscas estaban limpias, se obtendrá una unión hermética.
- b. Con la llave para tubo dé unas pocas vueltas para apretar más la unión.

OBSERVACIONES:

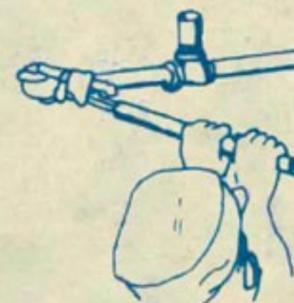
1. En el caso de unir entre sí dos tubos o líneas por medio de unión se debe tener en cuenta que las líneas guarden la misma dirección, en esta forma se evitan posibles escapes.
2. Para apretar una unión se deben utilizar dos llaves para tubo, una para apretar y la otra como retención, usando las llaves en esta forma se evitan posibles escapes.

-
3. Cuando se adopta una palanca adicional haciendo resbalar un trozo de tubo en el mango de la llave, frecuentemente sucede que el tubo se atornilla tanto en el accesorio asentando el extremo contra la pared de este, o el reborde del mismo.

Nunca deben usarse palancas de aumento, excepto para aflojar una conexión pegada al desmontar una línea.

LLAVES PARA TUBERIA

Diámetro del tubo	Tamaño de la llave
1/8" a 3/8"	10"
1/2" a 3/4"	14"
3/4" a 1"	18"
1 1/2" a 2"	24"
3"	36"
4"	48"
5"	60"



SEGUNDO CASO:

MONTAR TUBERIA SOLDABLE

1. Seleccione los accesorios y válvulas indicados en el plano y compruebe longitudes.
2. Seleccione herramientas necesarias, que para esta operación son: Escuadra grande 30x50 cm., una regla rígida, un nivel de mecánico, una plomada, martillo, cincel, cepillo metálico.
3. Prepare tubería y calzos:
 - a. Bisele el extremo a soldar y retire el óxido, escorias, rebabas y pinturas.
 - b. Prepare unos calzos en ángulo para apoyar los tubos a la misma altura figura 49.

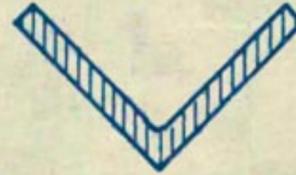
OBSERVACION:

Para prefabricar líneas soldables se debe tener en cuenta el avance de los accesorios tales como: Válvulas, codos, tees, bridas, etc.

4. Alinear tubería

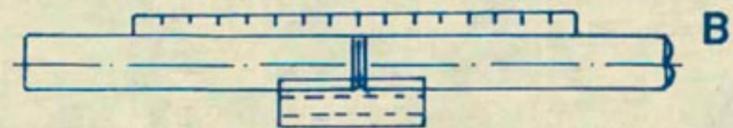
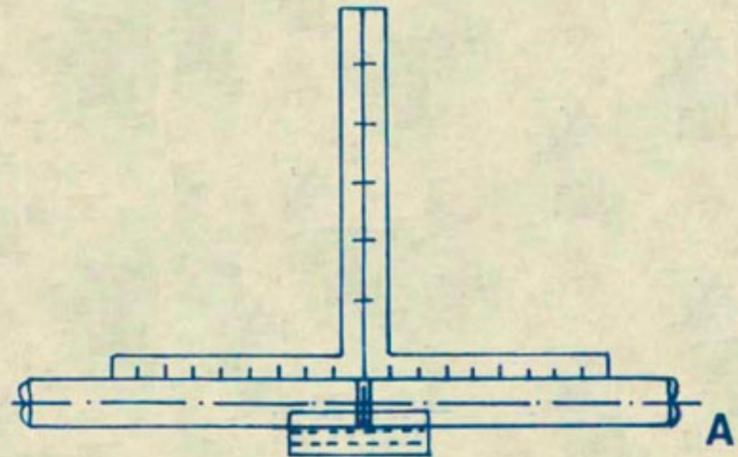
- a. Apoye los extremos a soldar en un calzo en V o a un trozo de ángulo.
- b. Apoye una escuadra en cada extremo de los tubos de tal manera que las aristas de las hojas hagan contacto en forma paralela. Figura A

También se puede alinear apoyando una regla rígida sobre los dos extremos, para controlar la desviación angular. Figura B



La separación entre los extremos es de 1/8".

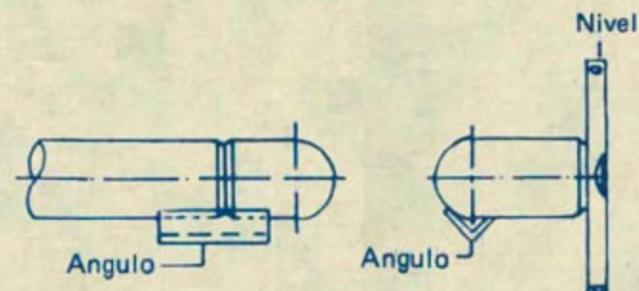
- c. Aplique un punto de soldadura y controle el alineamiento y la separación. Si es necesario dé martillo para realinear.
- d. Aplique en total 4 puntos de soldadura equidistantes.



SOLDAR CODOS

1. Paso:

- a. Coloque el extremo del tubo y el codo a soldar sobre el calzo del ángulo en la posición indicada en la figura 51.
- b. En la cara del codo apoye el nivel verticalmente y controle.
- c. Coloque un punto de soldadura.

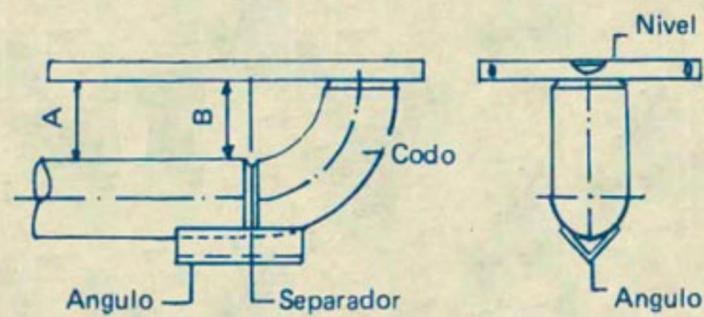


2. Paso:

- a. Girar hacia arriba 90 grados aproximadamente (figura 52).

-
- b. Apoyar una regla rígida sobre la cara refrentada y controlar las distancias A y B sean iguales.

Colocar 4 puntos equidistantes de soldadura.



NOTA: SI A Y B SON IGUALES, EL CODO QUEDARA A ESCUADRA

OBSERVACIONES:

1. Todo tubo o accesorio para soldar, debe ser biselado y libre de óxido, escorias, rebabas y pinturas.
2. La tubería deberá alinearse cuidadosamente de modo que queden frente a frente los biseles y debe asegurarse que quede con tolerancia, para que la penetración de la soldadura no quede defectuosa.

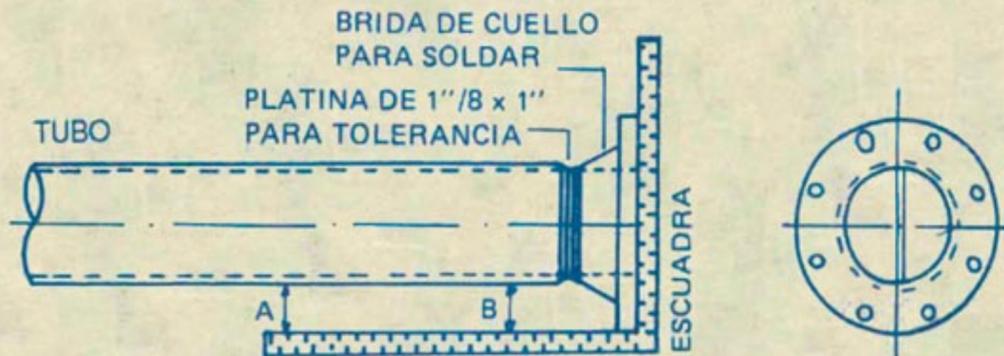
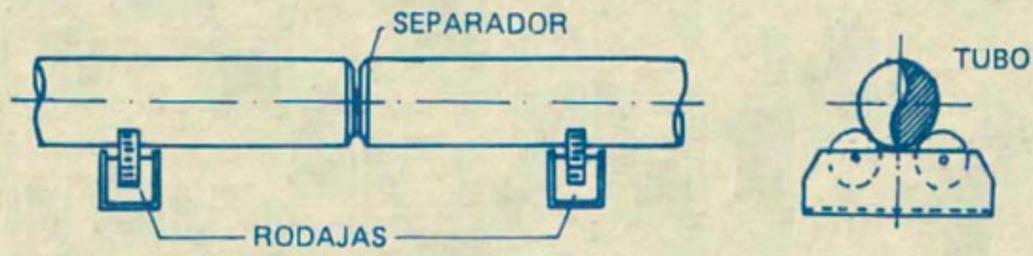
MONTAR BRIDAS A ESCUADRA

- a. Apoye el tubo.
- b. Interponga una platina de 1/8" entre las caras a soldar y coloque un punto.
- c. Coloque la escuadra como indique la Figura A controle que las distancias A y B sean iguales.
- d. Aplique cuatro puntos de soldadura equidistantes.

NOTA: Existe otro método como se indica en la Figura B

En los talleres especializados donde se arman con frecuencia tuberías soldables, disponen de prensas especiales que facilitan efectuar el trabajo de una forma rápida y precisa.

Cuatro modelos que mantienen alineadas las cañerías para soldaduras rectas, acodadas, de pestañas o en ángulo.



SI $A = B$ LA BRIDA QUEDARA A ESCUADRA.

Figura A

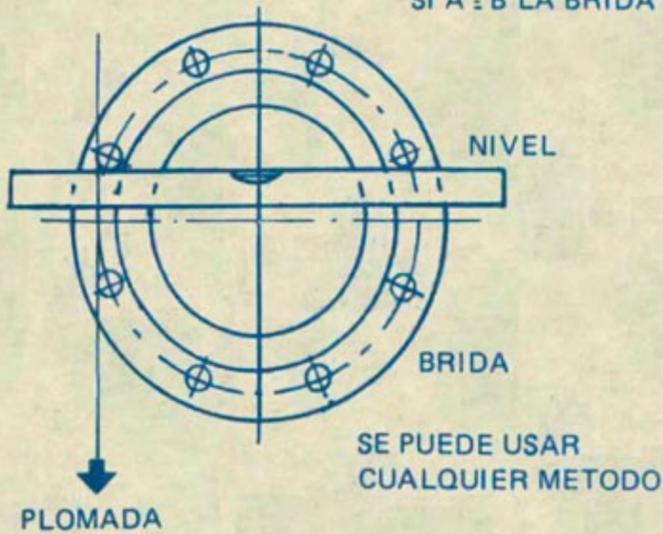
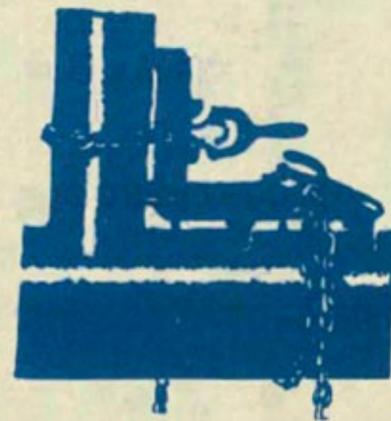
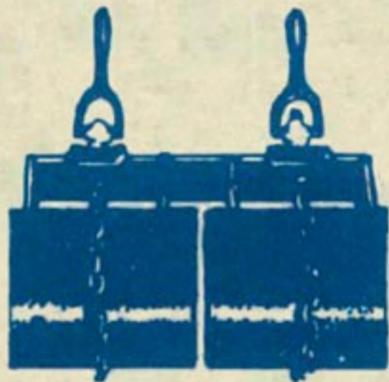
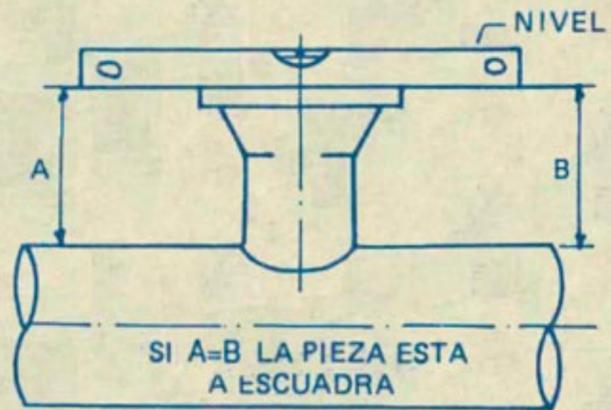


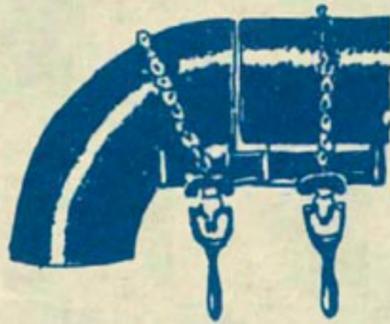
Figura B

FORMA DE INSERTAR BOQUILLAS

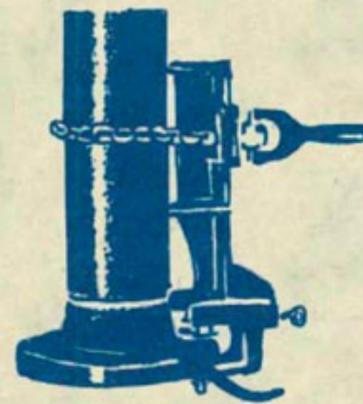


Prensa para soldadura recta para usar en tuberías principales y ascendentes; las mantiene alineadas y sujetas para soldarlas. Para tubería de 1/2" a 8".

Prensa para soldaduras en ángulo. Para colectores, tubos de purga y derivaciones hasta 12" de diámetro. Sostiene en ángulo recto el tubo de derivación al colector principal para trazar y cortar.



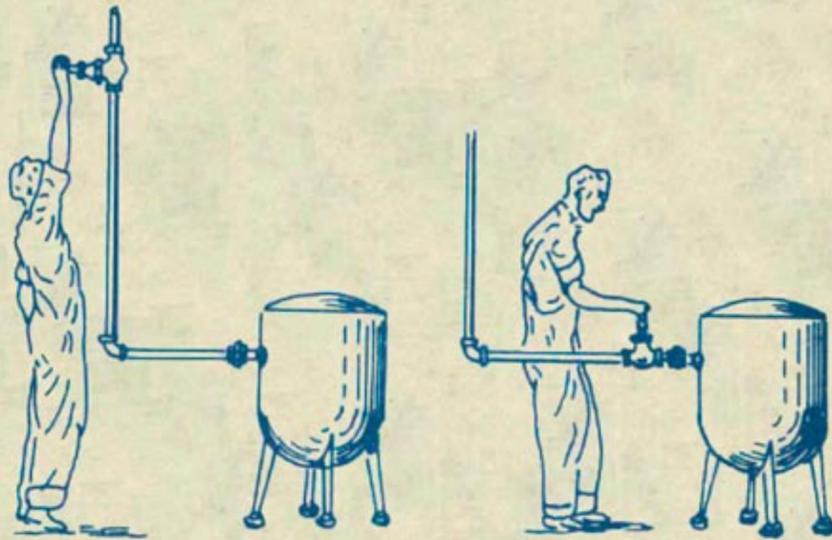
Prensa para soldar codos. Usada en tuberías principales y ascendentes para alinear y sujetar los codos de 90° en ángulo recto a la tubería para soldarlos.



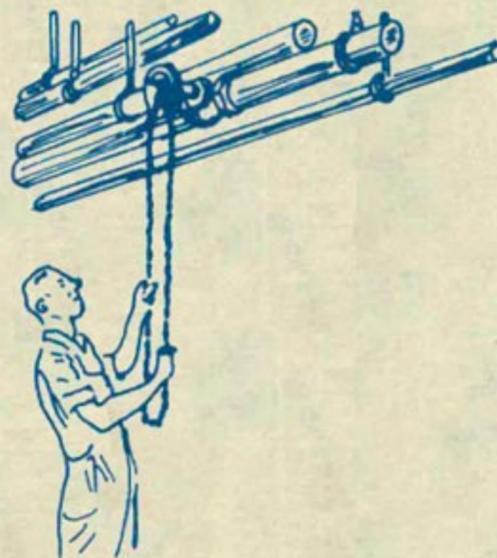
Prensa para soldar pestañas. Alinea la pestaña en ángulo recto a la tubería y la mantiene sujeta para su soldadura. Sujeta la pestaña en cualquier punto por debajo del centro de la tubería.

PRECAUCIONES AL INSTALAR TUBERIA

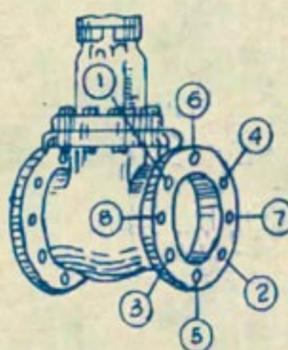
1. Colóquense las válvulas en lugares donde puedan alcanzarse fácilmente, para asegurar su operación adecuada. Las válvulas no serán completamente abiertas ni se cerrarán herméticamente, ni podrán ser reguladas convenientemente si el operador no puede hacer estos trabajos con comodidad y seguridad.



2. Si las válvulas "difíciles de alcanzar" que se tienen que maniobrar con frecuencia, no pueden cambiarse de sitio, instálense ruedas de cadena o vástagos de extensión para facilitar su manipulación conveniente; esto evita los peligros de subir escaleras y hacer malabarismo en los tubos.



-
3. Apriétense los tornillos de acuerdo con el método cruzado que se muestra, ya que esto asegura un asiento exacto y homogéneo entre las caras de las bridas, reduciendo las tensiones sobre éstas y otras partes de sus mecanismos.



4. Asegúrese un claro suficiente para el ascenso del vástago de la válvula incluyendo lugar para poder desarmar el vástago y la tapa de la válvula para fines de inspección. Si la falta de espacio impide que la válvula se abra totalmente, se producirá una caída de presión excesiva acompañada de vibraciones del disco, lo que conduce al prematuro desgaste del asiento.



EJERCICIO AUTOCONTROL No. 3

En las preguntas siguientes, usted marcará con una "X" la letra que corresponde a la respuesta correcta.

1. Para soldar codos:
 - A. Coloque una regla rígida sobre los dos extremos.
 - B. Interponga una platina de 1/8" entre las caras a soldar.
 - C. Apoye un nivel verticalmente en la cara del codo y controle.
 - D. A + B

2. La prensa para soldadura recta se emplea para tubería de un diámetro de:
 - A. 1/2" a 8"
 - B. Hasta 12"
 - C. 1/4" a 1"
 - D. 2" a 6"

3. Si la falta de espacio impide que la válvula se abra totalmente, se producirá:
 - A. Deficiente mantenimiento y operación.
 - B. Una caída de presión excesiva y vibraciones.
 - C. Peligro al utilizar escaleras.
 - D. A + B

4. Para apretar una unión se deben utilizar llaves para tubo:
 - A. Una
 - B. Dos
 - C. Tres
 - D. Cuatro

NOTA: Resuelva el ejercicio y luego compare sus respuestas con las de la hoja siguiente.

EJERCICIO AUTOCONTROL No. 3- RESPUESTAS

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

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No. 4

REVISAR Y CORREGIR FUGAS EN TUBERIA

INSPECCION DE FUGAS EN REDES DE TUBERIA

Las fugas se presentan con mayor frecuencia en las uniones de las bridas y cuando no se detectan a tiempo éstas crecen con rapidez, por tal motivo tienen que arreglarse tan pronto como aparecen.

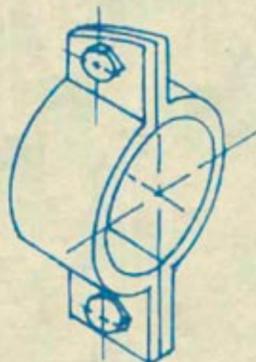
Una de las causas frecuentes que las originan es el alineamiento defectuoso de la tubería, esto puede evitarse si el apriete de los tornillos en las bridas se hace secuencial o en cruz. Así mismo una tensión insuficiente de los tornillos presenta falta de hermeticidad de los empaques.

En los circuitos de vapor y agua, las fugas son causa de una corrosión acelerada.

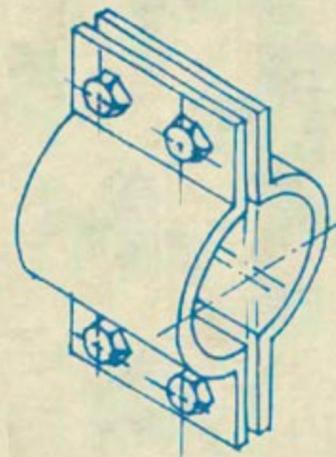
Una protección práctica consiste en un recubrimiento impermeable por lo general de un material asfáltico o algún impermeabilizante aplicado directamente a la tubería. Normalmente se cambia de inmediato cualquier tramo de tubo que presente picaduras o rajaduras ocasionadas por la corrosión o por cualquier otra causa.

En caso de que esto no sea posible a consecuencia del trabajo, se pueden aplicar parches de emergencia, fijados por medio de grapas. (Vea figuras).

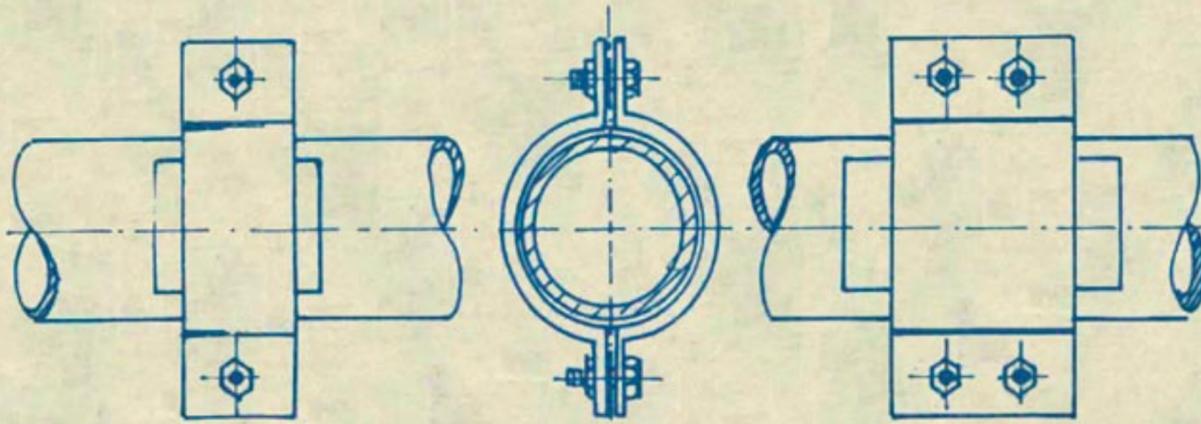
GRAPA CORTA PARA REPARAR PEQUEÑOS ESCAPES



GRAPA PARA REPARAR ESCAPES UN POCO MAYORES



Forma de instalar grapas

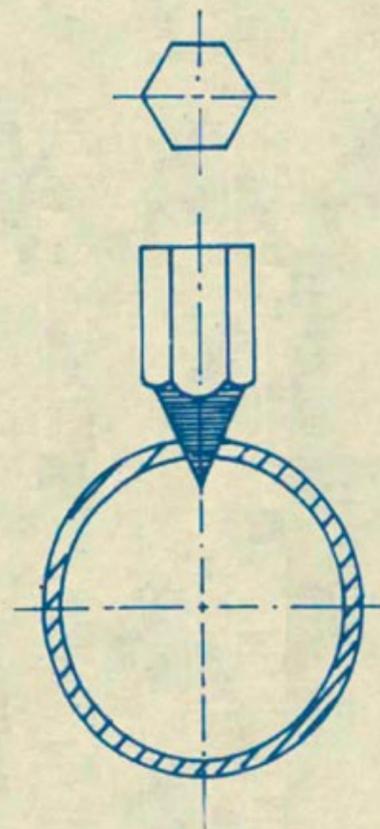


Estas grapas se colocan en el tubo donde se encuentra el escape y se aprietan con cuidado hasta parar el escape. Cuando se presenta una fuga, tiene que revisarse detalladamente la tubería adyacente, con el fin de localizar cualquier ligero defecto que necesite reparación, de manera que todo el trabajo en conjunto se ejecute de una sola vez.

Cuando la fuga se presenta localizada en un punto, resulta muy práctico utilizar un tornillo con punta cónica estriada hecho para tal fin (calaján) y especialmente donde no es posible instalar grapas. Además es sencilla su instalación.



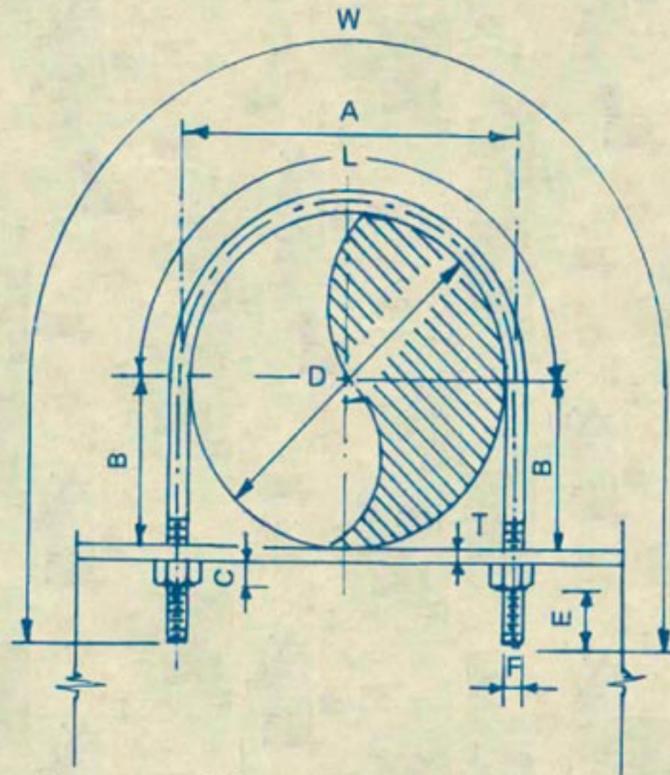
CALAJAN PARA
REPARAR ESCAPES
DONDE NO SE PUEDA
INSTALAR GRAPA



Las grapas hay que usarlas con un empaque colocado sobre la zona donde está la fuga.

Otro método práctico de fijar los empaques frente a las fugas en tubería es mediante un tornillo en U; como es un elemento fabricado por el mecánico en el taller, creemos conveniente anotar la forma de calcular la longitud (W) de la varilla y el mismo tubo se utiliza de apoyo para efectuar el doblado.

Tornillo en "U"



Convenciones y fórmulas:

- A = $D + F$
- B = La mitad del diámetro exterior del tubo
- C = Espesor de la tuerca
- D = Diámetro exterior del tubo
- E = Cantidad de varilla que sobresale de la tuerca
- F = Diámetro de la varilla
- L = $1,571 \times A$
- W = $2B + 2C + 2E + L + 2T$

Ya hemos visto cómo se corrigen fugas en tubería de acero. En la tubería de cobre o latón se utiliza el siguiente método: se da forma a la lámina de cobre que se va aplicar, límpiense perfectamente las superficies que han de unirse con lima o lija esmeril y con ácido clorhídrico. Fíjese el remiendo muy bien entallado en todo el tramo interponiendo en la ruptura a remendar un material refractario para concentrar el calor.

Ahora caliente el sitio a reparar con un soplete de acetileno pero sin quemar ni el tubo ni el parche. Aplique bórax como fundente y luego aplique la soldadura de latón. Una vez que el parche se ha enfriado, debe probarse el tubo con agua a su presión de trabajo.

En redes de tubería en las que es difícil o imposible la localización de fugas por inspección visual, se emplean ampliamente los isótopos radioactivos para determinar la situación de las picaduras en la tubería. El isótopo es inyectado en la corriente del líquido rastreándolo con un contador Geiger.

Las fugas son localizadas por el cambio del grado de radioactividad. Como este método expone al personal de manejo a cierta radioactividad y requiere equipo especial, se acostumbra a encomendar este tipo de inspección a compañías especializadas.

En las uniones, racores, tapas, válvulas se recomienda usar las cintas de teflón u otro sellante para evitar las fugas.

VOCABULARIO TECNICO

CALAJAN = Tornillo con punta cónica estriada.

EJERCICIO AUTOCONTROL No. 4

A continuación usted marcará con una "V" o una "F" en el espacio indicado, los siguientes conceptos, según los considere como verdaderos o falsos.

1. () Con mayor frecuencia las fugas se presentan en las uniones de las bridas.
2. () En los sistemas con vapor y agua, las fugas producen una acelerada corrosión.
3. () El aplicar parches de emergencia evita el cambio inmediato de un tubo que presenta rajadura.
4. () Un calaján es un tornillo de punta cónica estriada.
5. () Las grapas con empaque se colocan sobre la zona donde está la fuga.
6. () El calaján es especial para corregir fugas en tubería de cobre o latón.
7. () Los isótopos radioactivos se emplean ampliamente para detectar picaduras en la tubería donde hay fugas a la vista.
8. () En las uniones, racores, válvulas se recomienda utilizar cinta de teflón para evitar dañar la rosca.
9. () Una de las causas frecuentes que origina fugas es el alineamiento de la tubería.
10. () Los tornillos en las bridas se aprietan en orden en sentido de las manecillas del reloj.

NOTA: Resuelva el ejercicio y luego compare sus respuestas con las de la hoja siguiente.

EJERCICIO AUTOCONTROL No.4 - RESPUESTAS

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

OBJETIVO TERMINAL

ARMAR CIRCUITO DE TUBERIA

Revisada y aprobada por el Instructor la ruta de trabajo y entregados la tubería y accesorios a montar, las herramientas y equipos necesarios, usted deberá armar el circuito de tubería.

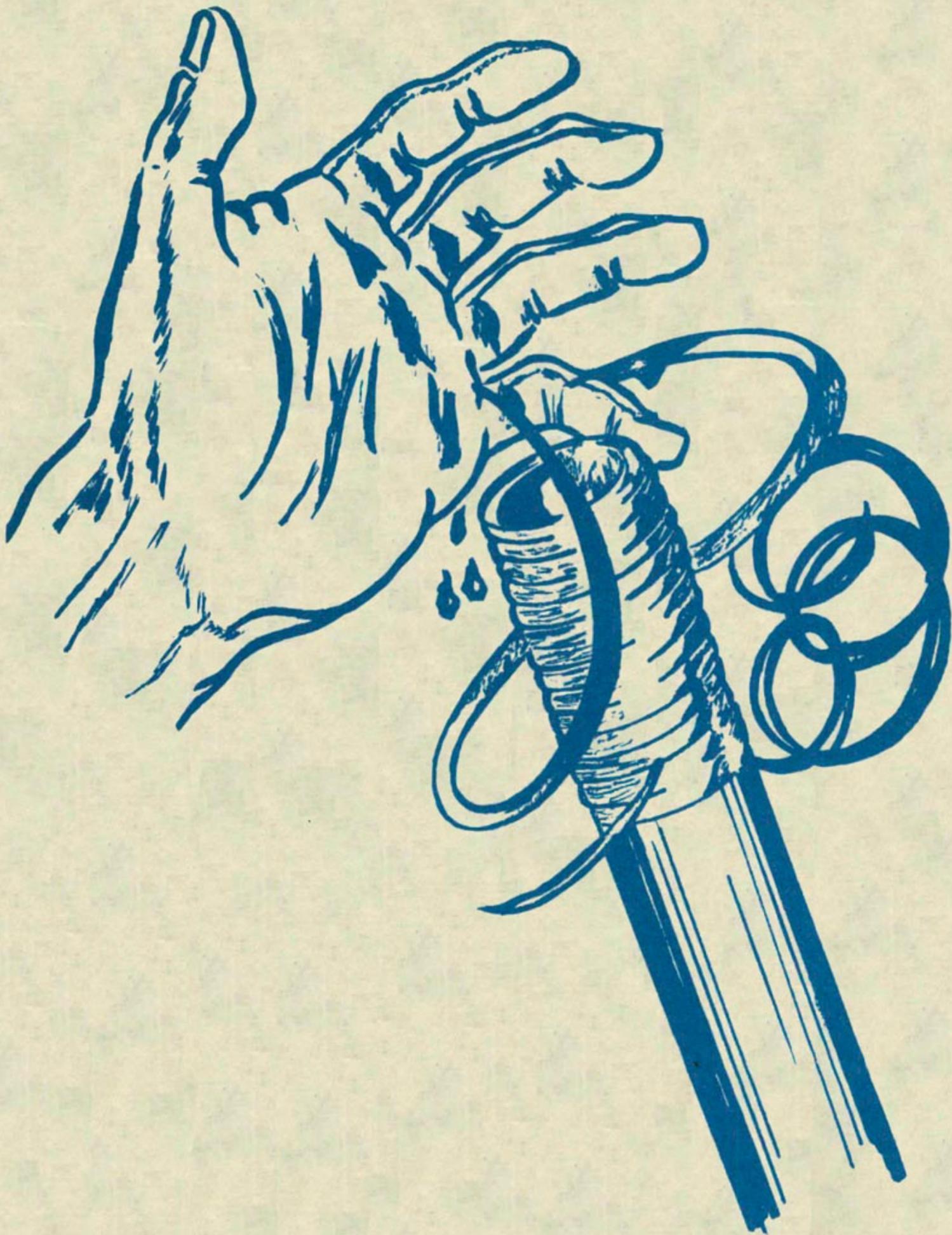
Se considera logrado el objetivo si:

- Al hacer fluir el líquido a través de la tubería, no hay fugas.
- Observa las normas de seguridad.

RUTA DE TRABAJO

ALUMNO

A large, empty rounded rectangular box with a black border, intended for the student to write their work. The box is vertically oriented and occupies most of the page below the header.



**¡CUIDE SUS MANOS DE VIRUTAS Y
REBABAS!**