TUBERÍAS, VALVULAS Y ACCESORIOS





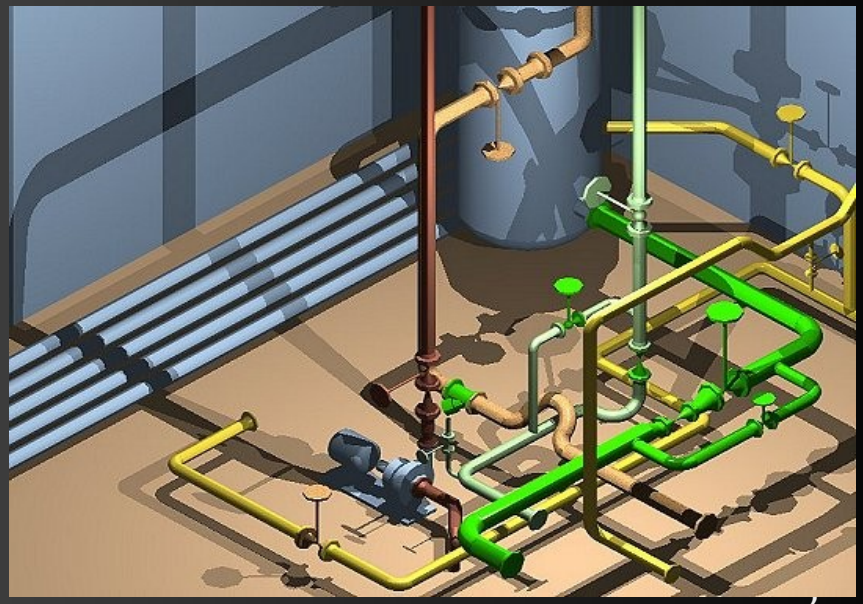
ING. PEDRO ANGELES CHERO

DEFINICIÓN

Las tuberías son un sistema formado por tubos, que pueden ser de diferentes materiales, que sirven para el transporte de líquidos, gases o sólidos en suspensión siguiendo normas estandarizadas.





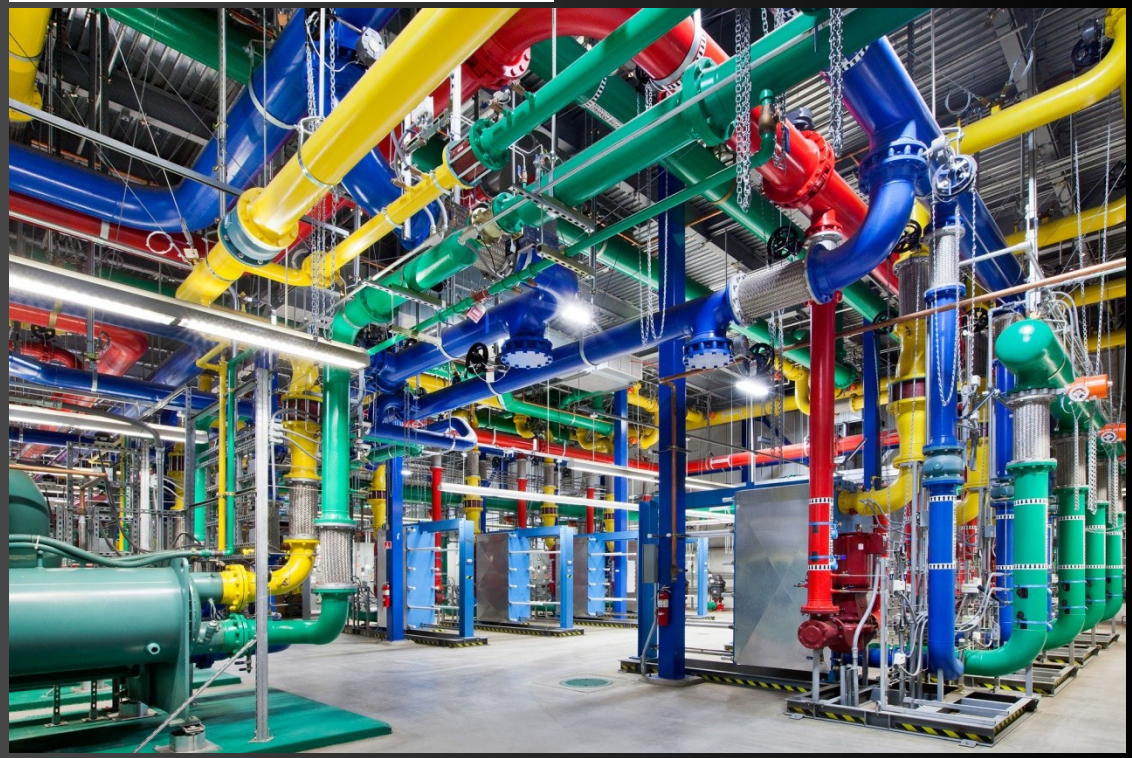


Diferencia entre tubos y tuberías

- *Las Tuberías son un conjunto conformado por tubos normalizados, accesorios, y válvulas, etc; encargados de transportar los gases o líquidos.*
- *Mientras que Tubo es aquel producto tubular de sección transversal constante y de material de uso común. Cumplen funciones específicas (Ejemplo: Tubos de intercambiadores de calor)*







Tuberías Industriales





- Las tuberías de uso industrial tienen una muy amplia aplicación, pues es por medio de ellas que se transportan todos lo fluidos (gases, mezclas, líquidos, etc) para optimizar y no limitar los procesos industriales.
- Tienen como principal destino la industria química, alimentaria, de la construcción, eléctrica y la metalmecánica.
- En la industria de la construcción, las tuberías sirven para formar estructuras firmes así como para cableado, ventilación, alcantarillas y conducción de aguas blancas y negras.

Datos Característicos

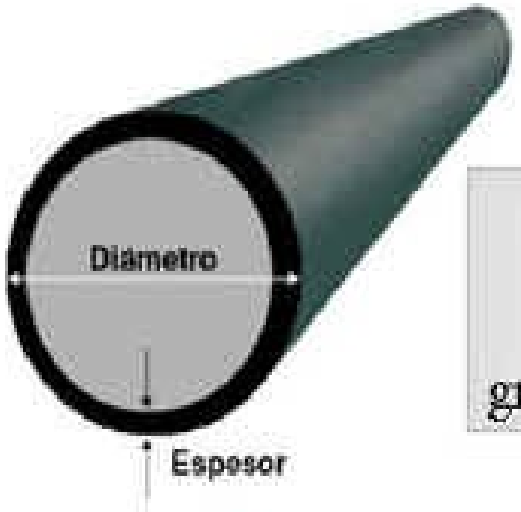
DATOS CARACTERÍSTICOS DE LAS TUBERÍAS

Presión nominal

presión máxima de trabajo a 20°C

Presión de trabajo

presión máxima interior a que estará en servicio



Diámetro nominal

diámetro exterior del tubo

Espesor nominal

grosor del tubo

Datos Característicos

Diámetro Nominal

- Es la medida de un accesorio mediante el cual se identifica al mismo y depende de las especificaciones técnicas exigidas.

Resistencia

- Es la capacidad de tensión en libras o en kilogramos que puede aportar un determinado accesorio en plena operatividad.

Aleación

- Es el material o conjunto de materiales del cual esta hecho un accesorio de tubería.



Procedimiento del diseño de un sistema de tuberías

El diseño de un sistema de tuberías consiste en el diseño de sus tuberías, brida, empaquetaduras, válvulas, accesorios, filtros, trampas de vapor juntas de expansión.

a)Establecimiento de las condiciones de diseño incluyendo presión, temperaturas y otras condiciones, tales como la velocidad del viento, movimientos sísmicos, choques de fluido, gradientes térmicos y número de ciclos de varias cargas.

b) Determinación del diámetro de la tubería, el cual depende fundamentalmente de las condiciones del proceso, es decir, del caudal, la velocidad y la presión del fluido.

c) Selección de los materiales de la tubería con base en corrosión, fragilización y resistencia.

d) Selección de las clases de bridas y válvulas.

Procedimiento del diseño de un sistema de tuberías

e) Cálculo del espesor mínimo de pared (Schedule) para las temperaturas y presiones de diseño, de manera que la tubería sea capaz de soportar los esfuerzos tangenciales producidos por la presión del fluido.

f) Establecimiento de una configuración aceptable de soportes para el sistema de tuberías.

g) Análisis de esfuerzos por flexibilidad para verificar que los esfuerzos producidos en la tubería por los distintos tipos de carga estén dentro de los valores admisibles, a objeto de comprobar que las cargas sobre los equipos no sobrepasen los valores límites.



TUBERIAS METALICAS

Tubos de hierro fundido

Tuberías de acero.

Tuberías de cobre.

Tuberías de bronce.







TUBERIAS DE HIERRO FUNDIDO

- Se utiliza generalmente en el servicio de agua y desagüe, sobretodo cuando la tubería debe estar en contacto directo con la tierra.





TUBERIAS DE ACERO

- Su uso común es en el transporte de agua, vapores, aceites, combustibles y gases.
- Se utiliza para altas temperaturas y presiones.



TUBERÍAS DE COBRE

- Además, sirve para las conducciones tanto de agua fría como de agua caliente.
- La tubería de cobre es un material ligero, fácil de manipular y que suelda con facilidad.



TUBERÍAS DE COBRE

Existen básicamente dos tipos de tuberías de cobre:

- Tubos de cobre rígido: se presentan en forma de barras rectas de 5 metros.
- Tubos de cobre blando o recocido: se venden en rollos de 50 metros. Es un material mucho más moldeable.



TUBERIAS DE BRONCE

- Son apropiadas para el suministro de agua.
- Se debe unir con accesorios de cobre para evitar corrosión galvánica.
- Su costo es elevado comparado con los demás.



TUBERIAS NO METALICAS



TENEMOS:

- **Tuberías cerámicas**
- Tuberías de hormigón y de hormigón armado
- Tuberías de poliéster
- Tuberías de PVC
- Tuberías de polietileno (PE) y de polipropileno (PP)



TUBERIAS CERAMICAS

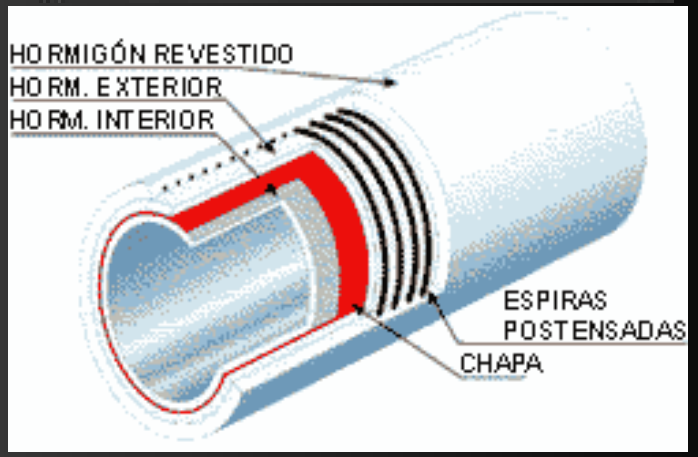
- Los tubos cerámicos son químicamente inertes logrando resistir los ataques químicos corrosivos de las aguas domésticas e industriales.
- Poseen una buena resistencia a la abrasión.
- Son lisas, con bajos coeficientes de fricción, impermeables y poco atacables por ácidos;



TUBERIAS DE HORMIGON

- Las tuberías de hormigón armado deben llevar armaduras de refuerzo solamente cuando se trata de grandes diámetros.
- Este tipo de pueden alcanzar un tamaño de diámetro inmenso.





TUBERIAS DE POLIESTER

- Se fabrican con resinas de poliéster, refuerzos de fibra de vidrio y cargas inertes (arenas, carbonato cálcico, etc.) con secciones de 400 a 1500mm.





TUBERIAS DE POLIESTER

- **Características**:
- Tienen una gran solidez y son muy flexibles.
- Son muy resistentes a la corrosión (ideales para el transporte de salmuera).
- Tienen una gran capacidad hidráulica.
- Se fabrican con 6 metros de longitud.
- Resistentes a la corrosión electrolítica.
- No requieren protección catódica o de otro tipo.
- Tienen un coeficiente de dilatación térmica lineal muy bajo.
- Se pueden cortar con facilidad en cualquier posición.
- Son muy impermeables debido a que se trata de un material muy compacto.
- Permite conducir aguas con una amplia gamas de pH.
- Los tubos manifiestan una gran resistencia a la abrasión (ensayos con lodos abrasivos).
- Garantizados hasta temperaturas de 35º C para pH entre 1 y 10.
- Resistente a los ataques químicos.
- Se pueden almacenar al aire libre sin problemas.
- **Son muy caros.**

TUBERIAS DE PVC

- Este tipo de tuberías, gracias al gran desarrollo tecnológico de la industria de plásticos y la facilidad de manipulación de todos los productos fabricados con éste material, hacen que en la actualidad tengan gran aceptación para redes de alcantarillado, solamente en diámetros pequeños de 6" y 8" ya que para diámetros mayores el costo es muy alto.



TUBERIAS DE PVC

- Son de poco peso (Peso específico 1.4 g/cm3). Son inertes a la corrosión por aguas y suelos agresivos.
- La superficie interior de los tubos puede considerarse "hidráulicamente lisa".
- Baja probabilidad de obstrucciones.
- No favorecen el desarrollo de algas ni hongos.



TUBERÍAS DE POLIETILENO (PE) Y DE POLIPROPILENO (PP)

- Este tipo de tuberías, se fabrican en forma análoga al P.V.C., es decir, por **extrusión**, aunque la configuración molecular de ambas es bastante diferente. El polietileno puede ser de baja densidad (< 0,93 g/cm3) o de alta densidad (> 0,94 g/cm3). Durante la instalación, en los tendidos de las tuberías, deben tenerse en cuenta los esfuerzos que se producen por dilataciones y retracciones.

TUBERÍAS DE POLIETILENO (PE) Y DE POLIPROPILENO (PP)

- Su utilización es recomendada en especial para lanzamientos submarinos ya que resisten el ataque de microorganismos que pueden producir perforaciones en la tubería.







Accesorios

- Es el conjunto de piezas moldeadas o mecanizadas que unidas a los tubos mediante un procedimiento determinado forman las líneas estructurales de tuberías de una planta de proceso.

BRIDAS

- Son accesorios para conectar tuberías con equipos (bombas, intercambiadores de calor, calderas, tanques, etc.) o accesorios (codos, válvulas, etc.).

- Las ventajas de las uniones bridadas radica en el hecho de que permite el rápido montaje y desmontaje a objeto de realizar r
m



Accesorios

- **Tipos Y Características de Bridas**
- *Brida roscada*. Son bridas que pueden ser instaladas sin necesidad de soldadura y se utilizan en líneas con fluidos con temperaturas moderadas, baja presión y poca corrosión, no es adecuada para servicios que in gas térmic



- *Brida ciega*. Es una pieza completamente sólida sin orificio para fluido, y se une a las tuberías mediante el uso de tornillos, se puede colocar conjuntamente con otro tipo de brida de igual diámetro, cara y resistencia



Accesorios

CODOS

- Son accesorios de forma curva que se utilizan para cambiar la dirección del flujo de las líneas tantos grados como lo especifiquen los planos o dibujos de tuberías.

Tipos de Codos

- Los codos estándar son aquellos que vienen listos para la pre-fabricación de piezas de tuberías y que son fundidos en una sola pieza (45º,90º,180º).



CODO DE 45°



CODO DE RADIO LARGO DE 90°



CODO DE RADIO CORTO DE 180°

Accesorios

“ T ”

- Son accesorios que se utilizan para efectuar fabricación en líneas de tubería.
- **Tipos**
- Diámetros iguales o te de recta
- Reductora con dos orificios de igual diámetro y uno desigual.
- **Características**
- *Diámetro*. Las tes existen en diámetros desde ¼’’ hasta 72’’
- *Espesor.* Este factor depende del espesor del tubo o accesorio a la cual va instalada.
- *Aleación.* Acero al carbono, acero inoxidable, galvanizado, etc.



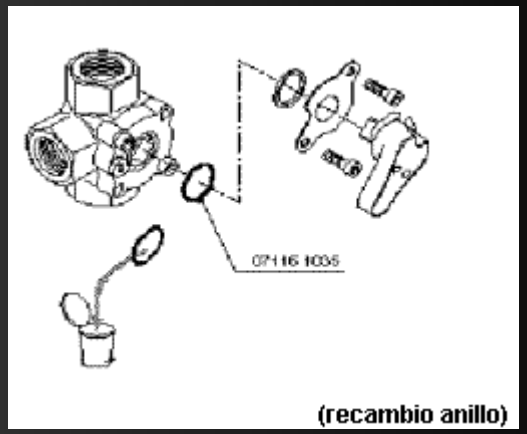


Accesorios

Empaquetaduras

- Accesorio utilizado para realizar sellados en juntas mecanizadas existentes en líneas de servicio o plantas en proceso.
- **Tipos**
- *Empaquetadura flexitalica.* Este tipo de Empaquetadura es de metal.
- *Anillos de acero.* Son las que se usan con brida que tienen ranuras para el empalme con el anillo de acero

- *Empaquetadura de asbesto.*
- *Empaquetaduras de goma.*
- *Empaquetaduras grafitadas*

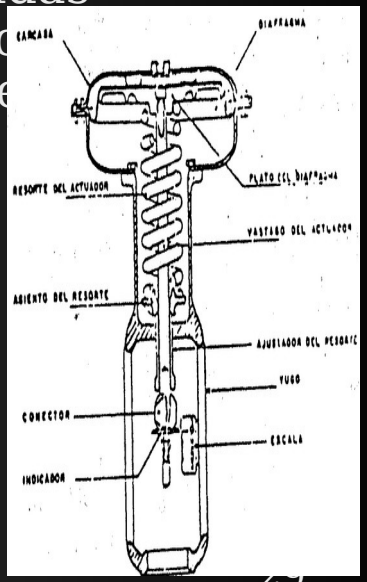




Válvulas

- Son accesorios que se utilizan para regular y controlar el fluido de una tubería.
- Las válvulas son unos de los instrumentos de control más esenciales en la industria.
- Las válvulas de control constan básicamente de dos partes que son:
  - **Actuador**: llamado accionador o motor, puede ser neumático, eléctrico o hidráulico
  - **Cuerpo de la válvula**: esta provisto de un obturador o tapón, los asientos del mismo y una serie de accesorios. La unión entre la válvula y la tubería puede hacerse por medio de bridas soldadas o ro
    ente

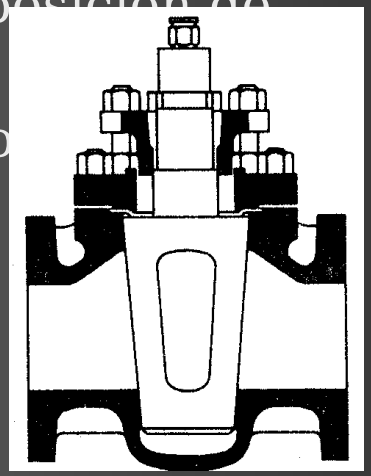




Válvulas

VÁLVULAS DE COMPUERTA

- Esta válvula efectúa su cierre con un disco vertical plano o de forma especial, y que se mueve verticalmente al flujo del fluido.
- Ventajas:
- Presenta muy poca resistencia al flujo de fluido cuando esta en posición de apertura total.
- Cierre hermético
- Bajo costo.



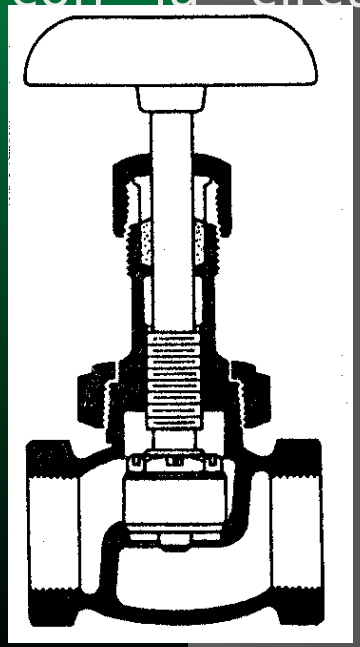
- Desventajas:
- Es adecuada generalmente para control todo-nada, ya que en posiciones intermedias tiende a bloquearse.
- Se requiere mucha fuerza para accionarla.
- Aplicaciones:
- Servicio general, aceites y petróle

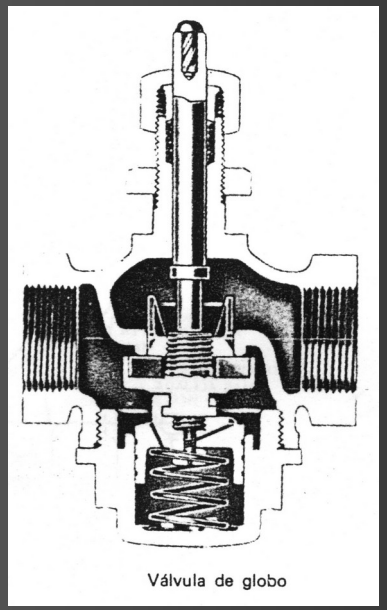


Válvulas

VÁLVULAS DE GLOBO

- Una válvula de globo es de vueltas múltiples, en la cual el cierre se logra por medio de un disco o tapón que cierra o corta el paso del fluido en un asiento que suele estar paralelo con la circulación en la





Válvula de globo

- **Ventajas**
- Estrangulación eficiente, con mínima erosión.
- Carrera corta del disco y pocas vueltas para accionarlas.
- Control preciso de la circulación.
- **Desventajas**:
- Gran caída de presión.
- Costo relativo elevado

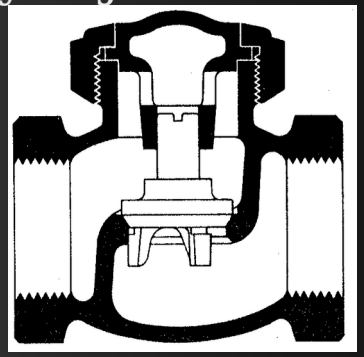
Válvulas

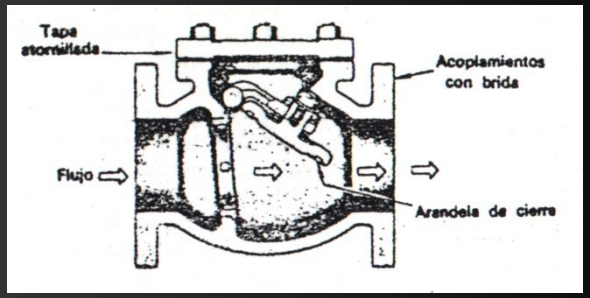
VALVULÁS DE RETENCIÓN (CHECK)

- La válvula de retención esta destinada a impedir una inversión de la circulación.
- La circulación del líquido en el sentido deseado abre la válvula; al invertirse la circulación, se cierra
- Hay tres tipos básicos de válvulas de retención: 1) válvulas de retención de columpio, 2) de elevación y 3) de mariposa.

Ventajas

- Puede estar por completo a la vista.
- La turbulencia y las presiones dentro de la válvula son muy bajas.

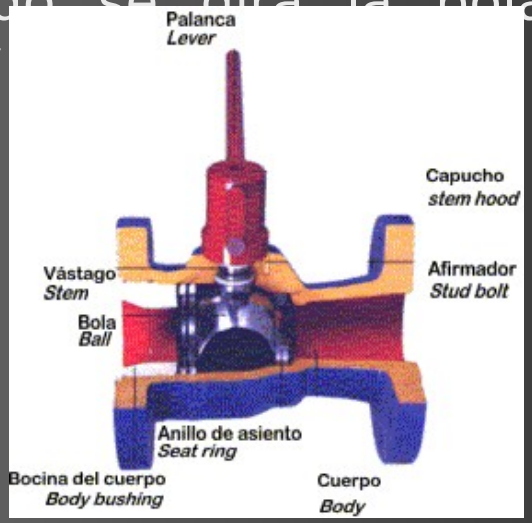




Válvulas

VÁLVULA DE BOLA

- Las válvulas de bola son de ¼ de vuelta, en las cuales una bola taladrada gira entre asientos elásticos, lo cual permite la circulación directa en la posición abierta y corta el paso cuando se gira la bola 90° y



Ventajas

- Bajo costo.
- Alta capacidad.
- Corte bidireccional.
- Circulación en línea recta.
- Pocas fugas.
- Se limpia por si sola.
- Poco mantenimiento.
- No requiere lubricación.
- Tamaño compacto.
- Cierre hermético con baja torsión (par).

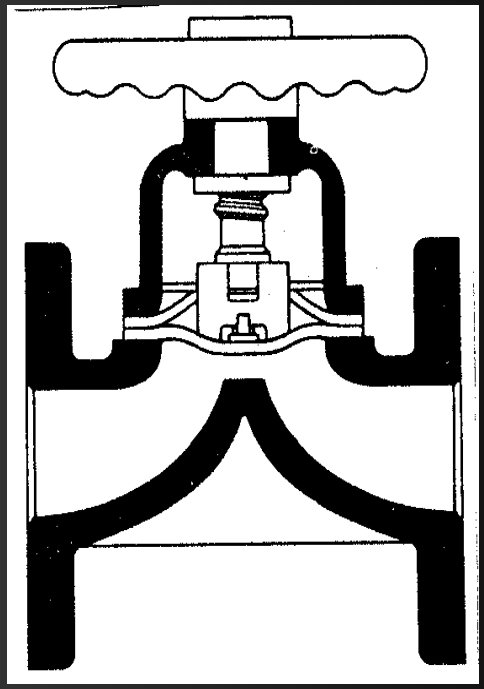
Válvulas

VÁLVULAS DE DIAFRAGMA

- Las válvulas de diafragma son de vueltas múltiples y efectúan el cierre por medio de un diafragma flexible sujeto a un compresor. Cuando el vástago de la válvula hace descender el compresor, el diafragma produce sellamiento y corta la circulación.
- **Ventajas**
- Bajo costo.
- No tienen empaquetaduras.
- No hay posibilidad de fugas por el vástago.

Desventajas

- Diafragma susceptible de desgaste.
- Elevada torsión al cerrar con la tubería llena



Juntas de Expansión

- Disminuyen los esfuerzos debido a las expansiones y compresiones que suceden en distintos tipos de tuberías, disminuyendo así las vibraciones y ruido.
- El aislamiento de vibraciones que estos conectores suministran evitan el peligro del “pandeo” que se provoca en las tuberías
- Son fabricados según las especificaciones con elastómeros resistentes a la corrosión y la abrasión.







Soportes

- Brindan apoyo adecuado al sistema de tuberías, ya sea fijo o móvil (por efecto de la dilatación).
- Es muy importante evitar el rozamiento de la tubería con el soporte, así como que deben tener la suficiente fuerza para mantener la alineación en todo momento





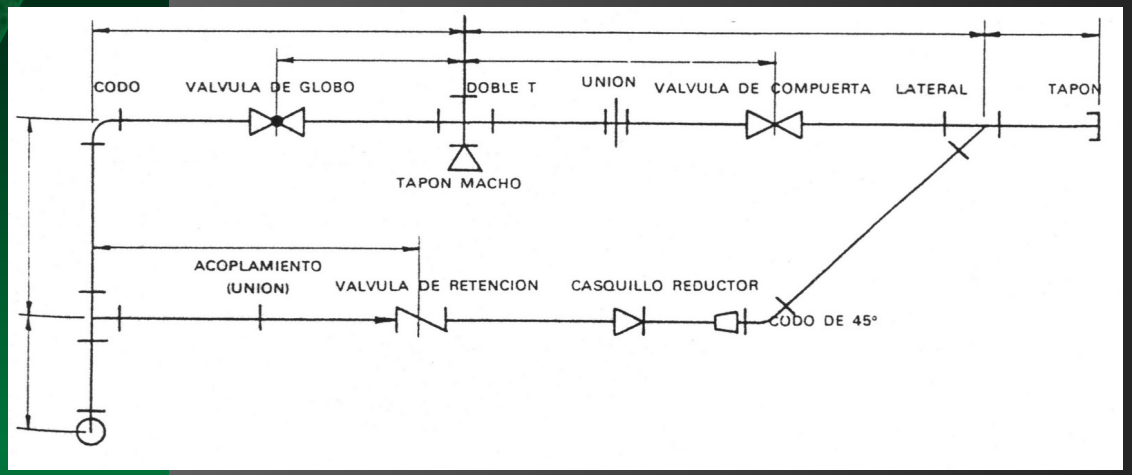




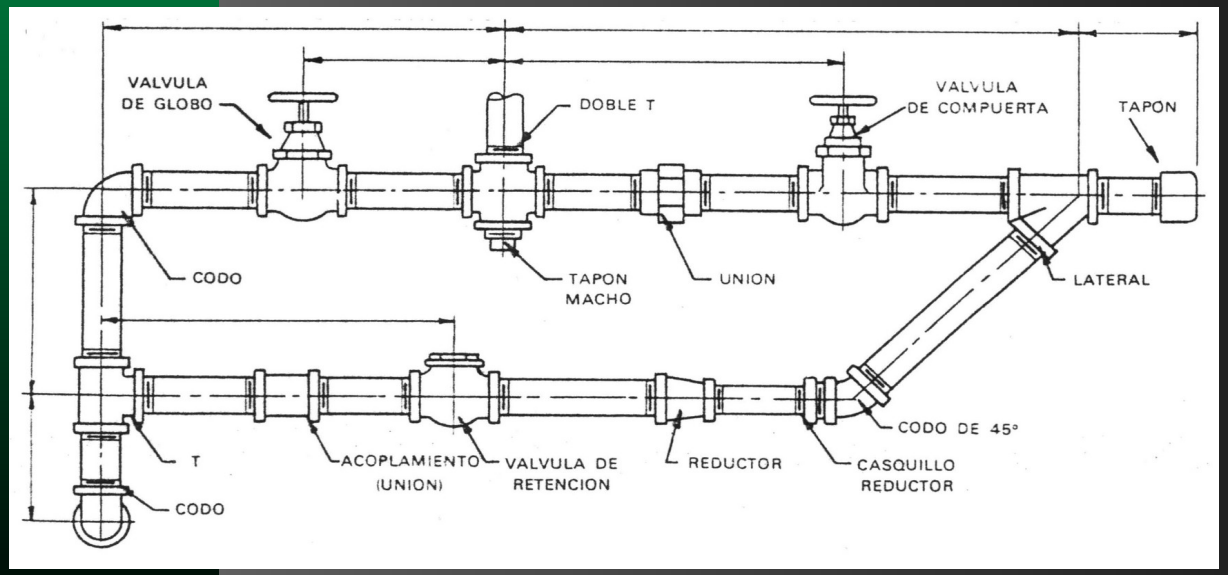
Códigos y normas aplicables a tuberías

- **ASME** – Normas más usados y publicados:
  - **ASME B31 – Normas de Tuberías a Presión:** Requerimientos mínimos para el diseño, materiales, fabricación, construcción, pruebas, e inspección para los sistemas de tuberías (B31.1, B31.3, B31.4, B31.5, B31.8, B31.8, B31.9 y B31.11)
  - **ASME – Código Internacional para Calderas y Recipientes a Presión**: Reglas de seguridad que controlan el diseño, fabricación, y la inspección de calderas y recipientes a presión.
- **API** - American Pipe Institute
- **NPS** - National Pipe Standard
- **ASA** - American Standard Asociation
- **ANSI, ASTM, DIN, ISO, JIS**

Dibujo de Tuberías



Línea Simple

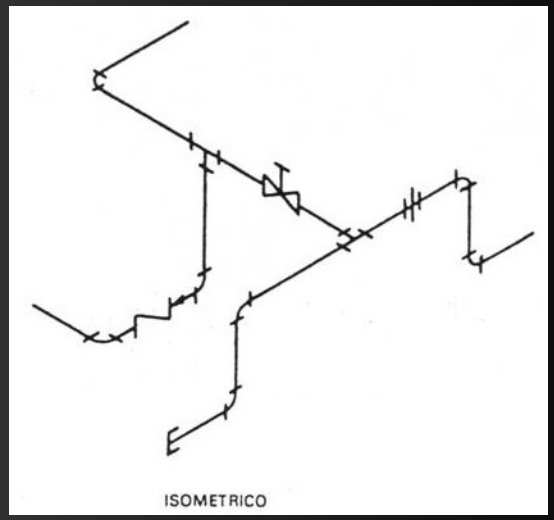


Doble Línea

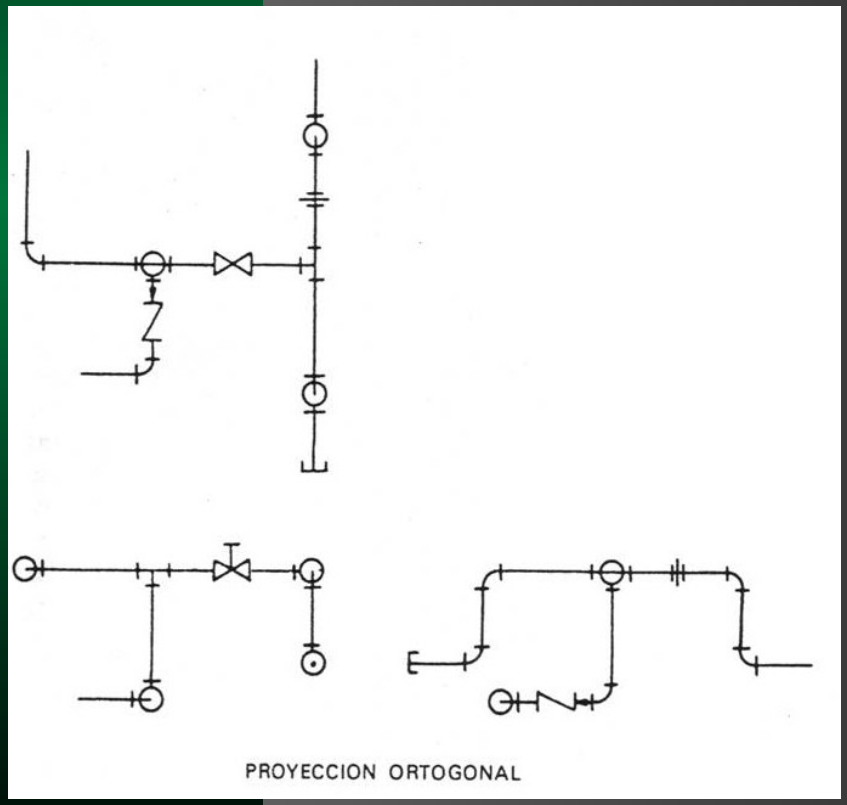
Dibujo de Tuberías

Según la forma de proyección:

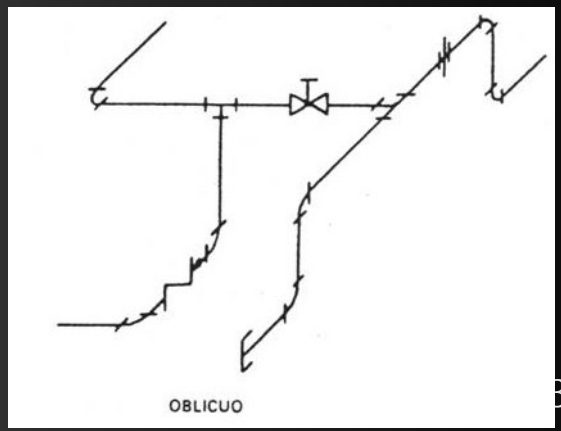
a) Isométrico (Pictórico)



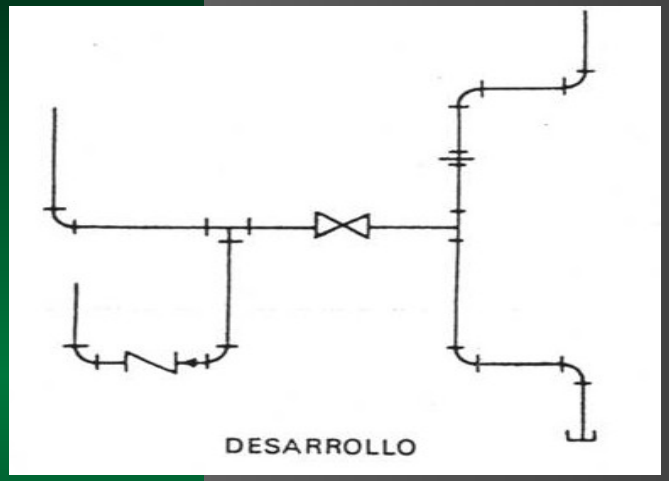
b) Proyección Ortogonal



c) Proyección Oblicua

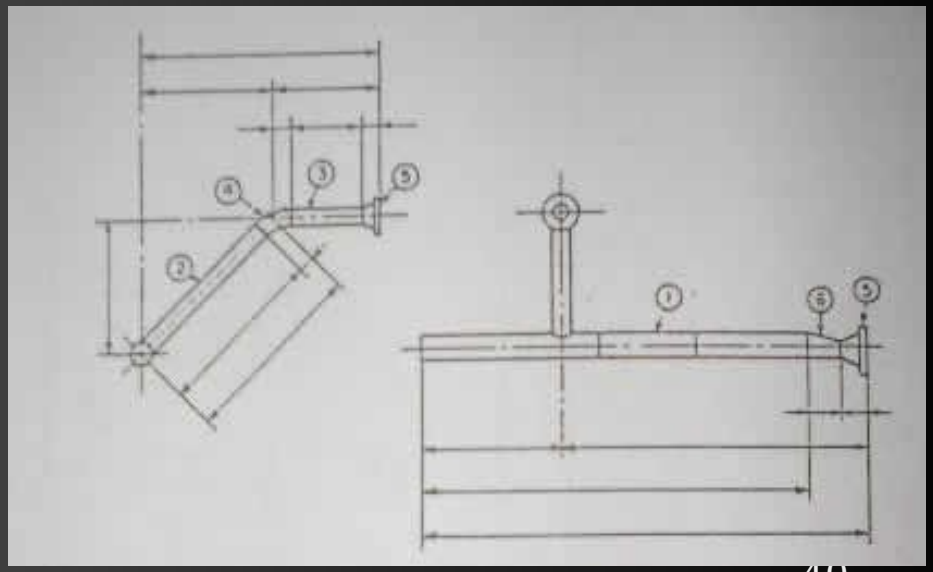


Dibujo de Tuberías



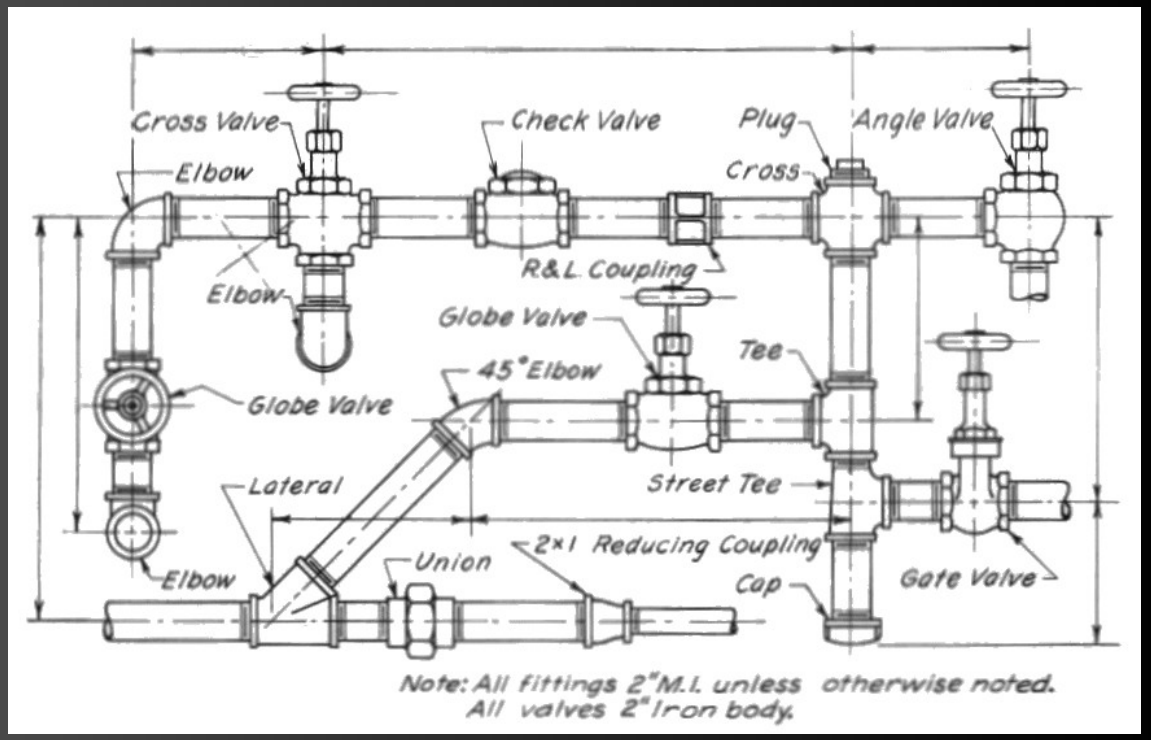
d) Dibujo Desarrollado: Girando algunos accesorios, las tuberías verticales se pueden rebatir sobre el plano horizontal, pudiéndose representar la instalación en un solo plano.

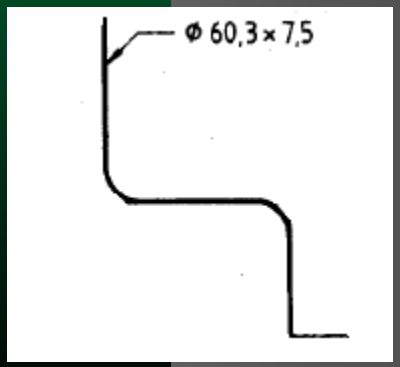
3. De Detalle: Son planos auxiliares de los de montaje y se usan básicamente para el prefabricado de tramos de tuberías.



Acotado

- Se debe dar distancias de centro a centro, de extremo a extremo, o de centro a extremo de los accesorios o válvulas.





- El diámetro nominal y el espesor de la pared de c/tubería pueden indicarse por una nota adyacente si es necesario.

