

EQUIPOS E INSTALACIONES INDUSTRIALES

PROFESOR: ING. JORGE NOZICA

PROFESOR: ING. HÉCTOR PÉREZ

PROFESORA: ING. LETICIA SIMONCINI

Unidad 1



CAÑERÍAS Y TUBERÍAS
PIPING
PARTE 1

SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE FLUIDOS

FORMA

- ABIERTOS
- CERRADOS

APLICACIÓN

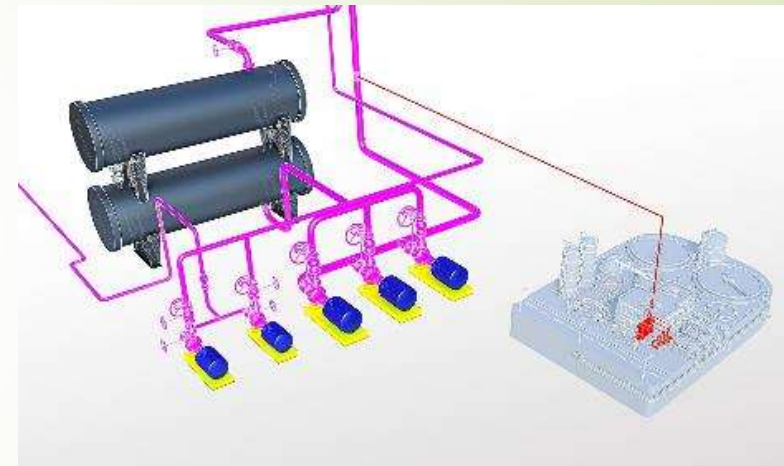
- ORNAMENTALES
- ESTRUCTURALES
- CONDUCCIÓN DE FLUIDOS

CONDUCCIÓN

- CAÑERÍAS O TUBERÍAS
- TUBOS

Sistema de cañerías o tuberías

- Dispositivos mecánicos que conducen fluidos desde un punto de envío hasta un punto de descarga
- Vinculan equipos industriales
- Los fluidos pueden ser gaseosos y líquidos (tener en cuenta los lodos o slurrjes)
- Son fabricados comercialmente bajo estándares internacionales
- El material constructivo depende de la condición de operación y diseño
- El diseño de tuberías responde a necesidades de procesos, que determinan condiciones geométricas, lo que define al diseño hidráulico o térmico
- El diseño mecánico, se realiza para definir las características constructivas que aseguren la integridad de la instalación



Tipos de servicios

- Transporte de líquidos en estaciones de bombeo
- Sistemas de bombeo vertical (crudo de petróleo o agua subterránea)
- Sistema de transmisión en industrias de procesos
- Transporte de GN y condensados en plantas productoras
- Sistemas de transporte de aire comprimido
- Sistemas de transmisión de vapor BP+MP+AP
- Transporte de hidrocarburos en instalaciones de superficie
- Transporte por ductos (oleoductos y gasoductos)
- Transporte de aire comprimido: Instrumentos + Planta + procesos
- Transporte de Agua:
 - Ácidas
 - Alimentación caldera BP + AP
 - Desmineralizada + fría + caliente + procesos
 - Potable
- Soluciones químicas concentradas y diluidas
- Redes de defensa contra incendios

PROCESOS DE FABRICACION

Furnace Butt Welding (Soldadura por tope en horno):

- Se sueldan dos extremos de tubos largos mediante la aplicación de calor en un horno. Luego se aplica presión para unir los extremos.
- Aspecto del Producto: Tienen una soldadura visible en la unión de los extremos, lo que puede generar una protuberancia en la superficie de la tubería.
- Aplicaciones: Generalmente se utiliza para producir tuberías de diámetro grande y espesor de pared grueso que no se pueden fabricar fácilmente mediante otros métodos.

■ **Electrical Resistance Welding (Soldadura por resistencia eléctrica):**

- Características: En este proceso, se utiliza un electrodo para aplicar corriente eléctrica a la zona de solape entre dos extremos de tubos. La resistencia al flujo de corriente eléctrica genera calor, que funde los extremos y permite su unión.
- Aspecto del Producto: Tienen una soldadura visible a lo largo de la longitud de la tubería.
- Aplicaciones: Este método es común en la fabricación de tuberías de acero al carbono de bajo y mediano espesor, así como en aplicaciones estructurales.

■ **Seamless (Sin costura):**

- Características: En este método, las tuberías se fabrican a partir de una pieza sólida de acero que se calienta y se estira o se perfora para formar una tubería sin costura.
- Aspecto del Producto: No tienen soldaduras visibles y tienen una apariencia suave y uniforme.
- Aplicaciones: Las tuberías sin costura son ideales para aplicaciones que requieren alta presión, alta resistencia y resistencia a la corrosión, como en la industria petrolera, petroquímica y de gas.

- <https://www.youtube.com/watch?v=SiAzy4N5kD4>

Clasificación

- Pipe Size
- Schedule
- Dn
- 1° clasificación
 - Std: Standard
 - Xs: Extra Strong
 - XXs: Doble Extra strong
- ASME B36.10 – Dimensionamiento de Tuberías de acero al carbono
- ASME B36.19 Dimensionamiento de tuberías de Acero inoxidable
- Los tubos (tubes) se caracterizan por:
 - Sus diámetros nominales coinciden con diámetros exteriores.
 - Sus espesores se definen por un número de calibre o gage BWG (Birmingham Wire Gage).

STANDARES

- **ASTM A53 / ASTM A106– materiales de cañerías**

- ASTM A53 especificación estándar para tuberías de acero al carbono sin costura o soldadas, diseñadas para transportar fluidos como agua, gas y vapor a alta presión y temperatura en aplicaciones industriales y comerciales.

- **Proceso de Fabricación:**

- **Grado A:** Fabricación mediante el proceso de laminación en caliente o en frío. Las tuberías de grado A pueden ser soldadas por resistencia eléctrica, proceso de fusión eléctrica o sin costura.

- **Grado B:** Fabricación mediante el proceso de laminación en caliente o en frío. Las tuberías de grado B son generalmente soldadas con costura, aunque también pueden ser sin costura.

- **Composición Química:**

- **Grado A:** Composición química específica que incluye un contenido máximo de carbono de 0.25%.

- **Grado B:** Composición química que permite un contenido máximo de carbono de 0.30%.

- **Propiedades Mecánicas:**

- **Grado A:** Resistencia a la tracción mínima de 330 MPa (48,000 psi) y una resistencia al rendimiento mínima de 205 MPa (30,000 psi).

- **Grado B:** Resistencia a la tracción mínima de 415 MPa (60,000 psi) y una resistencia al rendimiento mínima de 240 MPa (35,000 psi).

- **Aplicaciones:**

- **Grado A:** Se utiliza principalmente en aplicaciones de baja presión y temperatura, como la distribución de agua a temperatura ambiente.

- **Grado B:** Se utilizan en aplicaciones más exigentes, como sistemas de transporte de vapor y gas, así como en la industria petrolera y petroquímica.



ACCESORIOS Y VALVULAS



soportes



- ➔ Garantizar la integridad estructural de la cañería



CONSIDERACIÓN CONDICION SOBRELLENADO

- Sensores de Nivel:
- Los sensores de nivel son dispositivos que detectan el nivel de líquidos o sólidos en los equipos.
- Tipo de sensores: flotantes, capacitivos, inductivos, resistivos, ultrasónicos o de presión diferencial. Al monitorear continuamente el nivel, pueden activar alarmas o sistemas de control
- Rango de medición: Debe cubrir el nivel máximo y mínimo requerido para el equipo de proceso.
- Precisión: La precisión del sensor debe evitar lecturas incorrectas y garantizar un control preciso del nivel.
- Resistencia a la corrosión: Deben ser resistentes a la corrosión si se utilizan en entornos químicamente agresivos.
- Salida y señal: La señal de salida del sensor debe ser compatible con el sistema de control y las alarmas del equipo.
- Sistemas de Alarma: Se instalan alarmas visuales o audibles para alertar al personal cuando el nivel de llenado se acerca al límite máximo o cuando se ha alcanzado.
- Bypass de Sobreflujo: En algunos equipos, se pueden instalar sistemas de bypass que permiten que el fluido excedente fluya hacia otra área segura en caso de que se alcance el límite máximo de llenado.
- Sensores de Presión: Algunos equipos también cuentan con sensores de presión para monitorear la presión interna del equipo y prevenir sobrellenado debido a un aumento repentino de la presión.
- Sistemas de Interbloqueo: Establecer sistemas de interbloqueo para evitar que ciertos equipos se activen o se llenen hasta que se cumplan ciertas condiciones de seguridad.



CONDICIONES PELIGROSAS SOBREPRESIÓN

- Válvulas de Alivio o Seguridad:
 - se activan automáticamente cuando la presión excede un nivel preestablecido, permitiendo la liberación controlada del exceso de presión
- Válvulas de Control de Flujo:
 - permiten regular el flujo de entrada o salida en el equipo, manteniendo la presión dentro de límites seguros.
- Interruptores de Presión Diferencial:
 - detectan cambios de presión significativos y pueden activar alarmas o sistemas de seguridad.
- Válvulas de Bloqueo de Emergencia:
 - Dispositivos capaces de cerrar rápidamente el flujo de fluido en caso de emergencia y evitar la acumulación de presión.

CONDICIONES PELIGROSAS SOBRE TEMPERATURA

- Válvulas de Alivio de Presión:
 - Se activan automáticamente cuando la temperatura aumenta y la presión interna del equipo supera los límites seguros. Al abrirse, liberan el exceso de presión
- Sistemas de Enfriamiento de Emergencia:
 - Se activan cuando la temperatura del equipo se eleva peligrosamente. Pueden utilizar agua, gases refrigerantes o sistemas de enfriamiento adicionales
- Válvulas de Cierre Automático:
 - válvulas de cierre automático que detienen el flujo de reactivos o calor al equipo o reactor, cuando la temperatura supera ciertos umbrales.
- Sistemas de Control Redundantes:
 - sistemas de control redundantes garantiza que si un sistema falla, otro pueda tomar el control y evitar el exceso de temperatura.
- Sistemas de Ventilación:
 - Los sistemas de ventilación aseguran la liberación de gases o vapores generados durante la reacción, ayudando a mantener la temperatura bajo control.
- Sistemas de Apagado de Emergencia:
 - En caso de una situación crítica, se deben tener sistemas de apagado de emergencia que detengan la reacción y eviten un aumento adicional de temperatura.

ELEMENTOS PRIMARIOS DE SEGURIDAD DE INSTALACIONES

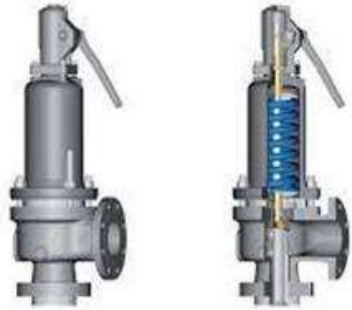
VÁLVULAS DE ALIVIO DE PRESIÓN (PRVs)

- ▶ Las válvulas de alivio de presión son dispositivos que abren o disparan en el momento en que la presión sobrepasa el valor de seteadado, aliviando el exceso de presión por medio de la liberación de un caudal determinado de producto; cuando la presión se reestablece a los valores de trabajo la válvula cierra.
- ▶ Son dispositivos de apertura y funcionamiento de presión diferencial, es decir, su presión de apertura y caudal de alivio varían en función de la presión en la descarga de la válvula.
- ▶ Los modos de funcionamiento que pueden presentar las válvulas de alivio de presión son dos:
 - ▶ Apertura rápida o pop action: se caracteriza por una velocidad de apertura rápida hasta conseguir la apertura completa de la válvula y, por lo tanto, la máxima capacidad de alivio.
 - ▶ Apertura modulante o proporcional: la apertura se realiza de manera proporcional al incremento de presión, la máxima apertura se consigue cuando se alcanza el valor de la sobrepresión.

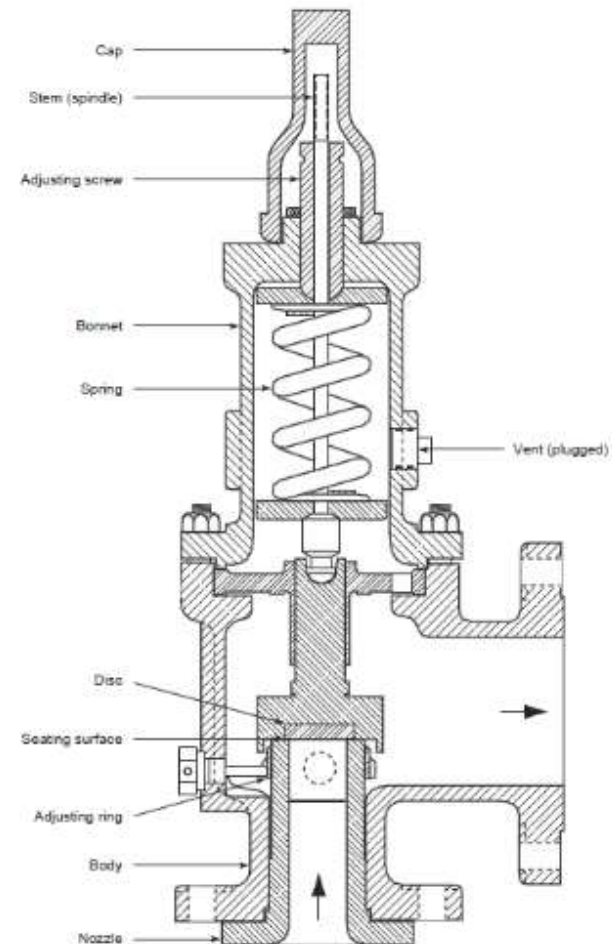
ELEMENTOS PRIMARIOS DE SEGURIDAD DE INSTALACIONES

Válvulas de seguridad de apertura rápida:

- Identificadas en inglés PSVs (Pressure Safety Valves)
- válvulas de seguridad seteadas a una presión determinada por medio de la fuerza de un resorte. Este tipo de válvulas pueden funcionar para servicio gas/vapor



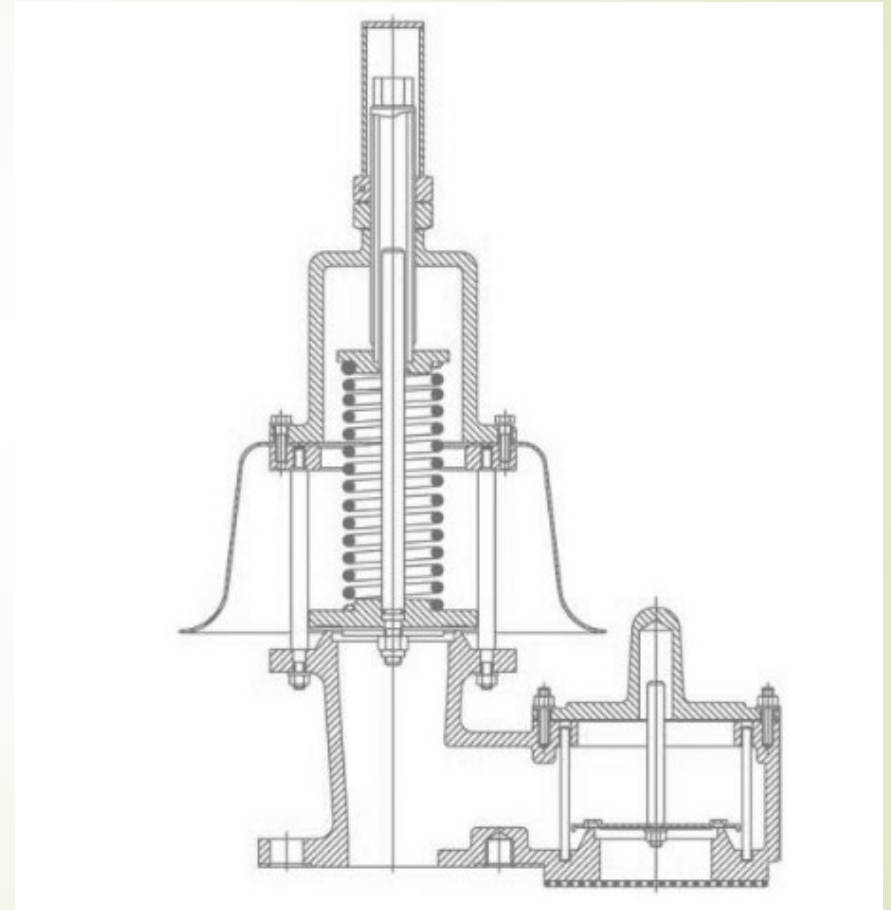
son dispositivos empleados para evacuar el caudal del fluido necesario de tal forma que no sobrepase la presión máxima definida para el equipo o recipiente.



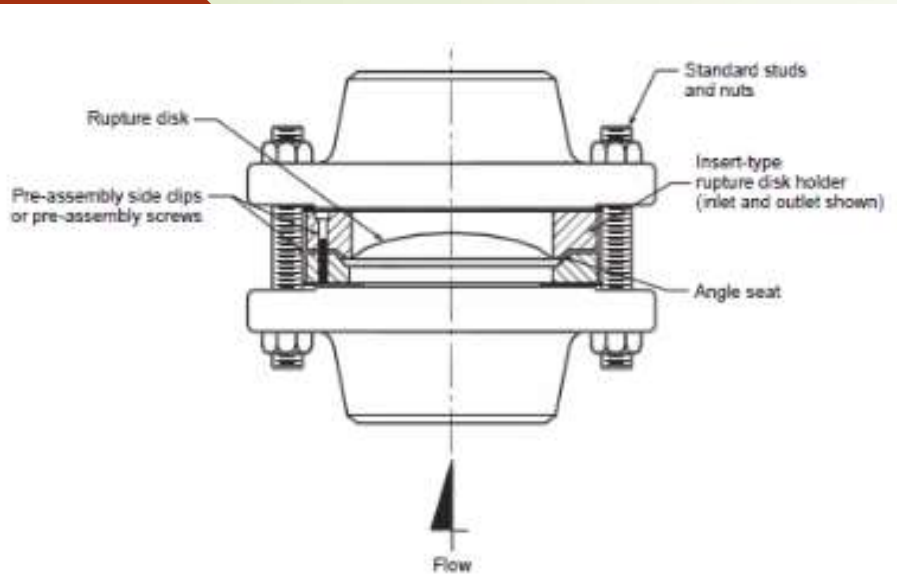
ELEMENTOS PRIMARIOS DE SEGURIDAD DE INSTALACIONES

Válvulas de alivio de presión-vacío

Las válvulas de alivio de presión vacío, PVRV (Pressure Vacuum Relief Valves), son dispositivos de protección de tanques de almacenamiento u otros equipos atmosféricos cuya presión de trabajo está por debajo de 0,5 bar.



ELEMENTOS PRIMARIOS DE SEGURIDAD DE INSTALACIONES



DISCOS DE RUPTURA (RDs)

- ▶ Abren cuando se alcanza una presión determinada
- ▶ No permiten el cierre una vez la presión se ha reestablecido a valores normales.
- ▶ Diseño más simple y confiable al no contener partes móviles.
 - ▶ La apertura es instantánea y completa.
 - ▶ Costo menor y no requieren prácticamente mantenimiento.
- ▶ La estanqueidad del disco, a diferencia de las válvulas, es total.
 - ▶ Mayor rango de aplicación en cuanto a fluidos corrosivos, que polimericen, etc.
 - ▶ Sensibles a la temperatura.

