

Norma Oficial Mexicana (NOM)

Título NOM-093-SCFI-1994 VALVULAS DE RELEVO DE PRESION

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.- Dirección General de Normas.- Dirección de Normalización.- Subdirección de Normas.- Departamento de Normas Oficiales Mexicanas.

La SE, por conducto de la Dirección General de Normas, con fundamento en los Arts. 34 fraccs. XIII y XXX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o. fracc. V, 40 fraccs. I y XII, 47 fracc. IV de la LFSMN, y 19 fracc. I y XV del Reglamento Interior de la SE, y

CONSIDERANDO

Que es responsabilidad del Gobierno Federal procurar las medidas que sean necesarias para garantizar que los productos y servicios que se comercialicen en territorio nacional sean seguros y no representen peligros al usuario y consumidores respecto a su integridad corporal; Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la LFSMN para la elaboración de proyectos de NOM'S, la Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio ordenó la publicación del proyecto de NOM-093-SCFI-1994, lo que se realizó el 8/XII/1995, con objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo; Que durante el plazo de 90 días naturales, contados a partir de la fecha de publicación de dicho Proyecto de NOM, los análisis a los que se refiere el Art. 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta; Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados por el citado Comité Consultivo, realizándose las modificaciones procedentes; Que la LFSMN establece que las NOM'S se constituyen como el instrumento idóneo para la prosecución de estos objetivos, se expide la siguiente:

NOM-093-SCFI-1994, VALVULAS DE RELEVO DE PRESION (SEGURIDAD, SEGURIDAD-ALIVIO Y ALIVIO) OPERADAS POR RESORTE Y PILOTO; FABRICADAS DE ACERO Y BRONCE

0. Introducción

La presente NOM se ha elaborado para que la industria mexicana tenga un lineamiento de seguridad acerca de válvulas de relevo de presión, para terminar con las malas interpretaciones, ambigüedades y mal uso de las normas internacionales escritas en idiomas ajenos al español, y que ponen en peligro nuestro bienestar.

La normatividad que regula los productos es imprescindible, debido a que es el filtro para proporcionar seguridad a los consumidores del país.

Con la aplicación de la presente Norma se coadyuva a que los productos importados, así como la industria mexicana fabrique y adquiera válvulas de relevo de presión que cuenten con la seguridad necesaria para el usuario.

La industria mexicana requiere mayor interés en las válvulas, ya que representan una considerable inversión en sus plantas, y ocupan un renglón importante en los gastos de mantenimiento.

En la industria petrolera a nivel mundial, la inversión para una planta nueva representa aproximadamente un 8% del gasto total en tuberías y válvulas, y el 10% del presupuesto global para mantenimiento es destinado a la compra de partes de repuesto.¹

Las válvulas de relevo de presión son dispositivos que deben de cumplir con un alto grado de requisitos de seguridad, lo cual implica que deban ser productos de alta confiabilidad, y esto se obtiene cuando se cumple con los lineamientos técnicos que aplican en su seleccionamiento, instalación, diseño, materiales, fabricación, uso y mantenimiento.

La importancia de la seguridad en este producto redundará en una operación confiable del sistema que protege, dando por resultado, la continuidad de la productividad, la protección de las instalaciones, la seguridad de vidas humanas y la conservación del medio ambiente.

Estos equipos constituyen el último dispositivo de seguridad, que actúan en una situación de emergencia

para evitar que una sobrepresión origine una catástrofe.

Debido a lo anterior, las válvulas de relevo de presión son frecuentemente señaladas como los silenciosos centinelas de la industria. El término "válvula de relevo de presión o válvula de escape" es preciso y se utiliza para denominar indistintamente a las válvulas de seguridad, válvulas de alivio, válvulas de seguridad-alivio y válvulas operadas por piloto.

Para algunas personas, las válvulas de relevo de presión son muy complicadas, primeramente porque no le prestan la debida atención, pues al estar colocadas en la parte más alta de un sistema presurizado y sin hacer nada, aparentemente, se ha relegado su importancia. Lo que no toman en cuenta es que las válvulas de relevo de presión están ahí para actuar únicamente en el caso de que el sistema presurizado que se está protegiendo genere una sobrepresión indebida. Sólo entonces se espera que la válvula de relevo de presión desaloje o releve el exceso de presión en el sistema, regresando las cosas a la normalidad.

Una válvula de relevo de presión es algo parecido a un extinguidor. ¿Qué pasaría si de repente empieza un incendio en su automóvil?, usted corre a tomar el extinguidor esperando que funcione y si esto no llegara a suceder, seguramente en ese momento usted desearía conocer ampliamente el funcionamiento del extinguidor, lamentando el no haber tenido el cuidado necesario para verificar el funcionamiento y mantenimiento adecuado que requieren los dispositivos de seguridad. Un extinguidor y una válvula de relevo de presión son más o menos lo mismo, pues en el caso de que se presente una sobrepresión gradual o súbita en el sistema se espera que este dispositivo de seguridad haga su trabajo.

De todo lo anterior, podemos deducir que las válvulas de relevo de presión son dispositivos que deben estar ampliamente reglamentados, debido a que son muchas las cosas que suceden en su interior y normalmente poco sabemos de ellas, pues todo lo que pedimos es que funcionen cuando las cosas anden mal. Es entonces cuando entra en juego la necesidad de que existan severas normas de seguridad.

Debe tenerse en cuenta que la fabricación y funcionamiento tanto de recipientes a presión como de ciertos dispositivos de relevo de presión forman parte de los productos regulados bajo los más estrictos requisitos de seguridad en el mundo, por lo que el usuario, el comprador, las dependencias e instituciones oficiales, las compañías aseguradoras, etc., deben familiarizarse con esta Norma, para responder a preguntas tales como: ¿Qué es una válvula de relevo de presión?, ¿Dónde puedo obtener información?, ¿Por qué es necesario conocer a fondo este tipo de válvulas?, ¿Dónde voy a usar esta clase de información?, etc. Así mismo, esta Norma constituye la reglamentación mexicana a un producto tan importante para nuestra seguridad como país.

1. Objetivo

Esta NOM establece las especificaciones de seguridad y criterios básicos de fabricación, selección, pruebas de funcionamiento, instalación, uso y mantenimiento de válvulas de relevo de presión, con el propósito de unificar el criterio de fabricantes, usuarios, autoridades, dependencias e instituciones relacionadas con el producto.

2. Campo de aplicación

Esta Norma se aplica a válvulas de relevo de presión de seguridad, seguridad-alivio y alivio; operadas por resorte y piloto; nuevas; fabricadas en acero, aleaciones de acero y/o bronce, nacionales o de importación; que se instalen en recipientes cuya presión interna sea igual o superior a 103 kiloPascales manométricos (kPa man), para válvulas de acero; y 34 kPa man, para válvulas de bronce.

3. Referencias

La presente Norma se complementa con las siguientes normas mexicanas:

NOM-008-SCFI-2002 "Sistema general de unidades de medida".

NMX-B-1-1988 "Métodos de análisis químico para determinar la composición de aceros y fundiciones".

NMX-B-136-1990 "Piezas coladas de aceros ferríticos y martensíticos para partes que trabajan a presión y bajas temperaturas".

NMX-B-172-1988 "Métodos de prueba mecánicos para productos de acero".

NMX-B-140-1990 "Piezas coladas de aceros austeníticos para servicio en altas temperaturas".

NMX-B-141-1990 "Piezas coladas de aceros aleado para partes que trabajan a presión y altas temperaturas".

NMX-B-356-1978 "Piezas coladas de acero al carbono adecuadas para soldarse por fusión y servicio en

altas temperaturas".

4. Definiciones

Para efectos de esta Norma se establecen las definiciones siguientes:

4.1 Dispositivos de relevo de presión.- Un dispositivo de relevo de presión está diseñado para prevenir el incremento de la presión interna de un recipiente más allá de un valor predeterminado. También están diseñados para prevenir excesiva presión de vacío interno. Estos dispositivos pueden ser: -una válvula de relevo, -un dispositivo carente de la posibilidad de recierre, o -una válvula de vacío (venteo).

4.2 Válvulas de relevo de presión

4.2.1 Válvula de relevo de presión; válvula de escape.- Una válvula de relevo de presión es un dispositivo automático que está diseñado para abrir a una presión predeterminada y volver a cerrar, previniendo con ello la descarga adicional de flujo, una vez de que las condiciones de operación han sido restablecidas.

El término válvula de relevo de presión o válvula de escape se utiliza para denominar indistintamente y en forma general a una válvula de seguridad, válvula de alivio, válvula de seguridad-alivio o a una válvula operada por piloto.

4.2.1.1 Válvula de alivio (figura 2).- Una válvula de alivio de presión es un dispositivo automático de relevo de presión, el cual abre en forma gradual en proporción al incremento de presión. Una válvula de alivio se utiliza en el manejo de líquidos, exclusivamente.

4.2.1.1.1 Válvula de alivio de expansión térmica.- Una válvula de alivio "de expansión térmica" se utiliza cuando se necesita descargar una pequeña cantidad de líquido. Este caso se presenta cuando una sección de tubería llena de líquido se encuentra expuesta al calentamiento debido al medio ambiente (al sol), la temperatura se incrementa y el líquido se expande, creando un aumento sustancial en la presión interna. Una válvula de alivio de expansión térmica es generalmente pequeña (de conexiones roscadas) y por lo general su descarga nominal es suficiente para aliviar el incremento de presión.

4.2.1.2 Válvula de seguridad (figura 1).- Una válvula de seguridad es una válvula de relevo de presión que es accionada por la presión estática que entra en la válvula, y cuyo accionamiento se caracteriza por una rápida apertura audible o disparo súbito. Sus principales aplicaciones son en el manejo de vapor de agua o aire.

a) Válvula de seguridad de levante completo o carrera completa

Es una válvula de seguridad cuyo disco automáticamente se levanta hasta su carrera total, de tal forma que el área de descarga no está determinada por la posición del disco (véase área de descarga real 5.2.2).

b) Válvula de seguridad de levante parcial o carrera restringida

Es una válvula de seguridad cuyo disco automáticamente se levanta hasta una posición específica de su carrera, de tal forma que el área de descarga está determinada por la posición del disco (véase área de cortina 5.2.1).

4.2.1.3 Válvula de seguridad-alivio.- Dispositivo automático de relevo de presión que puede ser utilizado como válvula de seguridad o como válvula de alivio, dependiendo de la aplicación.

a) Válvula de seguridad-alivio convencional (figura 3)

Una válvula de seguridad-alivio convencional tiene la cámara del resorte ventilada hacia la descarga (salida) de la válvula. Las características de operación (presión de apertura, presión de cierre y la capacidad de relevo) son directamente afectadas por los cambios de la contrapresión en la válvula.

b) Válvula de seguridad-alivio balanceada (figura 4)

Una válvula de seguridad-alivio balanceada es aquella que incorpora los medios necesarios para minimizar los efectos de la contrapresión sobre las características de operación (presión de apertura, presión de cierre y la capacidad de relevo). Algunos de estos medios son: el fuelle, el pistón auxiliar de balanceo, restricción del levante o la combinación de éstos.

4.2.1.4 Válvula de seguridad de orificio completo o pasaje de flujo libre.- Una válvula de seguridad de orificio completo es aquella que no tiene estrangulamientos (que produzcan reducciones de diámetro) en el interior del orificio de flujo y cuyo disco levanta lo suficiente para generar la mínima área del orificio, por encima del asiento, para convertirse en el área que controla el flujo.

4.2.1.5 Válvula de seguridad operada por piloto (figura 5 y 5a).- Es una válvula de relevo de presión en cuya válvula principal el miembro obturador no balanceado es un pistón, está combinada y controlada por una válvula de relevo de presión auxiliar (piloto) que es una válvula operada por resorte. Estas dos unidades que forman la válvula de piloto pueden estar montadas en forma conjunta o separada, pero

conectadas entre sí. Las válvulas operadas por piloto operan con gran precisión, pues el piloto es el sensor que detecta en todo momento la presión del sistema, y al llegar al punto de calibración, induce la descarga de la presión que existe en una cámara llamada "domo" localizada en la válvula principal, permitiendo con ello el movimiento del "pistón" (elemento obturador de la válvula principal) que hará que se descargue el exceso de presión del sistema. Existen diferentes tipos de pilotos que, dependiendo de las condiciones del servicio, pueden ser "con flujo" o "sin flujo", y tanto de acción de "disparo y/o modulante".

4.3 Características de operación de las válvulas de relevo de presión

4.3.1 Acumulación.- La acumulación es la presión en el recipiente que se incrementa por encima de la máxima presión de operación permisible del mismo durante la descarga a través de la válvula de relevo. Se expresa en porcentaje de la presión de ajuste o en unidades de presión.

4.3.2 Capacidad de descarga.- La capacidad de descarga es la cantidad de flujo medible a un porcentaje de sobrepresión permitida, para ser usada como base para la utilización de una válvula de relevo de presión en una aplicación. Se expresa en unidades de flujo másico o volumétrico.

4.3.3 Contrapresión.- La contrapresión es la presión estática que existe en el lado de la descarga de la válvula de relevo de presión, provocada por la presión del sistema de descarga. La contrapresión se clasifica como sigue:

a) Constante.- Se especifica como una contrapresión simple y que relativamente no tiene variaciones. Ejemplo: 1,4 kPa.

b) Variable.- Se especifica con un intervalo, dando límites máximo y mínimo, debido a que esta contrapresión cambia de un momento a otro. Ejemplo: 0 a 1,4 kPa.

4.3.4 Contrapresión generada.- La contrapresión generada es la presión que se desarrolla en la salida de la válvula como resultado del flujo que existe después de que la válvula ha abierto.

4.3.5 Contrapresión sobrepuesta.- La contrapresión sobrepuesta es la presión que existe en el lado de la descarga de la válvula antes de que ésta abra.

4.3.6 Fuego; incendio.- Término que describe el caso de falla por exposición al calor, de la cual resulta un incremento de presión dentro de un recipiente o sistema, debido a la radiación de calor exterior, por ejemplo, en un incendio.

4.3.7 Máxima presión de trabajo permisible; máxima presión de operación permisible.- Es la máxima presión manométrica permisible a la que un recipiente puede operar, a la temperatura designada. El recipiente no debe ser operado por encima de esta presión. Esta presión se basa en los cálculos de cada componente del recipiente utilizando el espesor nominal empleado en el componente, excluyendo las tolerancias para la corrosión y espesores requeridos para cargas diferentes de la presión interna.

4.3.8 Presión absoluta.- Es la suma de la presión manométrica más la presión atmosférica (barométrica). Se expresa en unidades de presión seguidas de una extensión en minúsculas (ejemplo: Bar a, kPa abs.).

4.3.9 Presión de ajuste; calibración.- La presión de ajuste, expresada en unidades de presión, es el valor de presión estática creciente a la entrada de la válvula, y a la cual ha sido preparada para abrir bajo las condiciones de servicio. En servicio de líquidos, la presión de ajuste se define como la presión a la entrada de la válvula a la cual ésta comienza a tener una descarga continua de líquido. En servicios de gases y vapores, la presión de ajuste se define como la presión a la entrada de la válvula a la cual dispara bajo las condiciones de servicio.

En otras palabras, la presión de ajuste es el valor de presión estática creciente que entra en la válvula, y a la cual ha sido preparada para ejecutar las siguientes características de operación: "presión de apertura", "presión de disparo" o "presión de primer escape" bajo las condiciones de servicio dadas.

4.3.9.1 Presión diferencial de ajuste; presión diferencial de calibración.- La presión diferencial de ajuste expresada en unidades de presión es la diferencia entre la presión de calibración y la contrapresión sobrepuesta constante. Este término sólo aplica a válvulas de seguridad-alivio convencionales sometidas a contrapresión sobrepuesta constante.

4.3.10 Presión de apertura.- La presión de apertura es la presión a la entrada de la válvula de relevo de presión a la cual se puede medir el levantamiento, o a la cual se puede determinar una descarga continua ya sea por observación, porque se siente o por el ruido que genere.

4.3.11 Presión de cierre.- La presión de cierre es el valor de la presión a la entrada de la válvula, al cual el disco restablece el contacto con el asiento de la tobera, obturando nuevamente el pasaje de flujo, y el valor del levantamiento es cero.

4.3.12 Presión de disparo; detonación.- Aplicable únicamente a válvulas de seguridad o seguridad-alivio que manejan fluidos compresibles. Es el valor de presión estática ascendente y a la cual el disco se

mueve en dirección de apertura a una velocidad muy superior comparada con la correspondiente velocidad a la que lo hará a presiones inferiores o superiores.

Se presenta después del siseo, a la presión de calibración de la válvula, de manera audible en forma de súbito y violento disparo o detonación. Dicho disparo constituye una característica de las válvulas de seguridad y seguridad-alivio.

4.3.13 Presión de operación.- La presión de operación es la presión manométrica a la cual normalmente trabaja el recipiente, debiendo existir un margen dado entre la presión de operación y la máxima presión de trabajo permisible.

4.3.14 Presión de primer escape; presión de primera fuga; presión de primeras burbujas.- La presión de primer escape es el valor de presión estática creciente que entra en la válvula, y a la cual se percibe la primera burbuja cuando se está probando una válvula de seguridad-alivio con asiento blando por medio de aire, y a través de un sello de agua creado en el lado de la salida de la válvula.

4.3.15 Presión de prueba de hermeticidad; presión de prueba para fuga.- La presión de prueba para fuga es la presión inducida a la entrada de la válvula a la cual se realiza la cuantificación del burbujeo (fuga) entre los asientos, de acuerdo al procedimiento de prueba para determinar la hermeticidad o fuga que exista entre los asientos.

4.3.16 Presión de prueba en frío.- Es la presión estática a la cual se ajusta la válvula para operar estando montada en un banco de pruebas, y que incluye factores de corrección para compensar las diferencias del medio de prueba, la temperatura y/o la contrapresión.

4.3.17 Presión de relevo.- Es la suma de la presión de ajuste más la sobrepresión.

4.3.18 Presión diferencial de cierre; diferencial de cierre; purga; caída de presión; presión de recierre.- El diferencial de cierre es la diferencia entre la presión de ajuste y la presión de cierre de la válvula de relevo, después de que ésta ha estado en operación. Se expresa en porcentaje de la presión de ajuste o en unidades de presión. En ciertas regiones de México también se le conoce como purga, caída de presión y recierre. Esta presión está normada dependiendo del tipo de proceso que se trate.

4.3.19 Presión manométrica.- Es la presión medida por un manómetro, y representa la diferencia entre la presión absoluta y la presión atmosférica (barométrica). Se expresa en unidades de presión seguida de la abreviación "man" (manométrica). Ejemplo: Bar man, kPa man,..).

4.3.20 Siseo; preapertura; advertencia.- El siseo aplica a válvulas de seguridad o seguridad-alivio en fluidos compresibles únicamente. El siseo es el indicador audible de escape de fluido de entre los asientos de la válvula, a una presión estática ligeramente por debajo de la presión de disparo (apertura súbita) de la misma. Se expresa en porcentaje de la presión de ajuste o en unidades de presión.

4.3.21 Sobrepresión.- La sobrepresión es la presión que se incrementa por encima de la presión de ajuste del dispositivo de relevo al estar descargando. Normalmente se expresa como un porcentaje de la presión de ajuste.

La sobrepresión puede ser igual a la acumulación, cuando el dispositivo de relevo está ajustado a la máxima presión de operación permisible del recipiente, pero este término se refiere solamente a la válvula.

4.3.22 Traqueteo.- Movimientos rápidos oscilatorios sin control del disco durante la descarga de una válvula de relevo de presión, caracterizada por el sonido violento que produce el disco al hacer contacto con el asiento de la tobera. Dichos movimientos se consideran anormales.

4.3.23 Zona de presión primaria.- La zona de presión primaria es la existente a la entrada de la válvula de seguridad, seguridad-alivio o alivio, y por lo tanto, la zona de presión primaria estará constituida por las partes que formen la entrada de la válvula, es decir, la tobera (o semitobera-cuerpo) y el disco.

4.3.24 Zona de presión secundaria.- La zona de presión secundaria es la existente en la cavidad que se encuentra entre el área de descarga y la salida de la válvula de seguridad, seguridad-alivio o alivio y, por lo tanto, la zona de presión primaria está constituida por las partes que forman la salida de la válvula, es decir, cuerpo, bonete y capucha.

5. Terminología

En esta sección se proporciona la terminología fundamental que se refiere a las válvulas de relevo de presión, para facilitar el entendimiento y comprensión de la presente Norma.

5.1 Partes y componentes de las válvulas de relevo de presión

En las figuras de la 1 a la 4 se muestran los esquemas de las válvulas de seguridad, seguridad-alivio convencional y balanceada, y una válvula de alivio, respectivamente, indicando también las partes descritas a continuación.

5.1.1 Anillo de ajuste; corona; engrane.- Es el elemento interno de la válvula cuya posición modifica las

fuerzas de apertura y cierre de la misma, para lograr los requisitos marcados por las especificaciones de funcionamiento. Las válvulas de seguridad poseen dos anillos de ajuste (anillo de tobera y anillo superior o guía); las válvulas de seguridad-alivio solamente poseen el anillo de la tobera, y las válvulas de alivio pueden o no poseer este último.

5.1.2 Asiento(s); sello(s).- El asiento es el área de contacto entre la tobera y el disco. El asiento puede ser de metal o blando.

5.1.3 Asiento blando.- Es el conjunto de elementos interiores de la válvula que incorporan materiales elásticos (anillos "O"; arosellos) o plásticos, para producir un área de contacto formada por superficies suaves, utilizados en situaciones específicas de proceso, tales como: evitar fugas de fluidos difíciles de contener (helio); incrementar el grado de hermeticidad en la válvula, cuando hay vibraciones en el sistema; cuando la presión de operación está muy cerca de la presión de ajuste de la válvula; cuando el fluido contiene pequeñas partículas en suspensión; en fluidos con tendencia al congelamiento en la zona de sello; etc.

5.1.4 Asiento metal a metal.- Se dice que un asiento es metal a metal cuando las superficies de contacto entre la tobera y el disco son de metal. Estas superficies establecen un sello el cual rara vez es completamente hermético, pero que evitan en buena medida el escape de fluido, debido al fino acabado (lapeado) de ambos componentes metálicos.

5.1.5 Base.- Este término se utiliza en válvulas pequeñas de conexiones roscadas únicamente, y significa el elemento que contiene el pasaje de flujo a través del cual entra y se conduce el fluido, y que es cerrado por medio del disco u otro elemento móvil. La base generalmente contiene la conexión de entrada roscada y planos para apretar la válvula al sistema.

5.1.6 Bonete; cámara de resorte.- Elemento externo de la válvula que aloja al resorte y vástago. También se le conoce como bonete cerrado.

5.1.7 Capucha; capuchón.- Elemento externo de la válvula que cubre al tornillo de ajuste para protegerlo del medio ambiente, evitar que se modifique la calibración de la válvula, y que el fluido escape por la parte superior.

5.1.8 Cuerpo.- Elemento externo de la válvula que contiene las partes interiores y que posee una conexión de entrada y salida, las cuales pueden ser roscadas, bridadas o de otro tipo.

5.1.9 Disco.- Elemento interno móvil de la válvula que actúa cerrando el flujo de la tobera.

5.1.10 Guía.- Elemento interno de la válvula que induce el alineamiento y deslizamiento de las partes móviles.

5.1.11 Mordaza; mordaza de prueba; mordaza de bloqueo.- Elemento accesorio de una válvula de relevo de presión que sirve para bloquear el funcionamiento de la misma, con el objeto de realizar pruebas hidrostáticas en el sistema o recipiente y/o calibrar válvulas adicionales o contiguas.

Nota: En algunas regiones de México, cuando una válvula tiene colocada la mordaza, se refieren a ella como que está "candadeada", el término correcto es "amordazada".

5.1.12 Palanca; dispositivo de levante.- Mecanismo que permite el accionamiento manual de la válvula a una presión menor a la de ajuste, reduciendo la fuerza ejercida sobre el disco. Con la operación manual se verifica el estado de libertad que guardan las partes móviles de la válvula.

5.1.13 Piloto.- Válvula de relevo de presión operada por resorte, diseñada para gobernar o controlar el funcionamiento de la válvula principal. La válvula principal y el piloto forman una válvula operada por piloto.

5.1.14 Pistón.- Elemento interno móvil de una válvula operada por piloto que por un lado recibe la presión del piloto y por otro la presión del sistema, y que ejecuta la apertura o cierre de la válvula principal de acuerdo con la señal enviada por el piloto.

5.1.15 Resorte.- Elemento interno de la válvula que proporciona la fuerza o carga que mantendrá al disco cerrando el pasaje de flujo, mientras la presión del fluido esté por debajo de la presión de calibración.

5.1.16 Semitobera; semiboquilla.- Elemento interno de la válvula que constituye parcialmente el pasaje de flujo a través del cual entra y se conduce el fluido, y que se encuentra sujeta al cuerpo en forma independiente o por medio de otro elemento.

5.1.17 Tobera; boquilla.- Elemento interno de la válvula que constituye el pasaje de flujo desde la conexión al recipiente hasta el asiento, pasaje a través del cual entra y se conduce el fluido, y que es obturado por medio del disco u otro elemento móvil.

5.1.18 Tornillo de ajuste.- Elemento de la válvula que permite calibrar (ajustar) la tensión del resorte para que la válvula actúe a la presión deseada.

5.1.19 Válvula principal.- Conjunto de elementos de la válvula operada por piloto que contiene la presión

del sistema, que posee una conexión de entrada y salida, las cuales pueden ser bridadas o de otro tipo, por la que se descarga el volumen necesario de fluido para cumplir con las condiciones de relevo requeridas. La válvula principal y el piloto forman una válvula operada por piloto.

5.1.20 Vástago; flecha.- Elemento interior de la válvula que transmite la fuerza del resorte hacia el disco y que también sirve de guía para las partes móviles de la válvula y mantener la colinealidad de las fuerzas en todo momento.

5.1.21 Yugo; bonete abierto.- Elemento externo de la válvula que aloja al resorte y vástago, exponiéndolos a la ventilación atmosférica para facilitar su enfriamiento. Normalmente se utiliza en válvulas que manejan vapor de agua.

5.2 Características dimensionales de las válvulas de relevo de presión

5.2.1 Área de cortina.- El área de cortina de descarga es el área cilíndrica o cónica que se forma en la apertura de la válvula entre las superficies de sello, originada por el levante del disco por encima de su asiento.

5.2.2 Área de descarga efectiva; área de descarga nominal.- El área de descarga nominal es el área nominal o calculada que determina el flujo de descarga a través de la válvula que se utiliza para calcular la capacidad de descarga de una válvula de relevo de presión; se debe diferenciar del área de descarga real.

5.2.3 Área de descarga real.- El área de descarga real es la mínima área medida, que determina el flujo a través de la válvula.

5.2.4 Área de domo.- Es el área ubicada en la válvula principal que recibe la presión enviada por el piloto.

5.2.5 Área de orificio.- Es la mínima área de sección transversal de flujo, en la tobera.

5.2.6 Capacidad de descarga real.- Es la capacidad de descarga obtenida mediante pruebas de laboratorio, se expresa en unidades gravimétricas o volumétricas.

5.2.7 Capacidad de descarga teórica.- Es la capacidad de descarga obtenida por cálculo, se expresa en unidades gravimétricas o volumétricas.

5.2.8 Diámetro de orificio.- El diámetro del orificio es el menor diámetro interior en la tobera.

5.2.9 Levante; levantamiento; carrera.- El levante es la distancia o carrera de movimiento ascendente del disco o pistón desde su posición de cierre hasta la posición de apertura cuando la válvula está descargando.

5.2.10 Tamaño de entrada.- El tamaño de entrada es el tamaño nominal de tubería a la entrada de una válvula de relevo de presión.

5.2.11 Tamaño de salida.- El tamaño de salida es el tamaño nominal de tubería a la salida de una válvula de relevo de presión.

6. Símbolos y abreviaturas

6.1 Símbolos

Los símbolos comúnmente utilizados para designar a las válvulas de relevo de presión son los que se muestran en la figura 6.

6.2 Símbolo # = clase de brida.

6.3 Abreviaturas

Las abreviaturas que se utilizan en el texto de esta Norma son las siguientes:

6.3.1 Abreviaturas de presión

kPa man= kilopascal manométrico.

kPa = kilopascal.

Pa = Pascal.

6.3.2 Flujo volumétrico

m³/min = metros cúbicos por minuto.

l/min = litros por minuto.

6.3.3 Flujo másico

kg/h = kilogramos por hora.

6.3.4 Temperatura

°C Grados Celsius.

K Unidades Kelvin.

6.3.5 En general

válv. = válvula.

kg = kilogramo.

l; L = litro.

NPT = tamaño nominal de tubería cónica roscada.

6.4 Las abreviaturas que se utilizan en las válvulas de relevo de presión son:

PRV Válvula de Relevo de Presión.

PSV Válvula de seguridad.

VR; RV Válvula de relevo.

SRV; VS; SV Válvula de seguridad.

7. Clasificación

7.1 El producto objeto de esta Norma se clasifica en base a su uso, en tres tipos:

Tipo I Válvulas de seguridad.

Tipo II Válvulas de seguridad-alivio.

Tipo III Válvulas de alivio.

7.2 Con base a su forma de operación, cada tipo de válvula se subclasifica en dos subtipos:

Subtipo I Válvula operada por resorte.

Subtipo II Válvula operada por piloto.

7.3 Con base a su material de fabricación, las válvulas se subclasifican en dos subtipos:

Subtipo I Acero.

Subtipo II Bronce.

7.4 Con base a su intervalo de presión de ajuste, las válvulas se subclasifican en dos subtipos:

Subtipo I 103,45 a 41 379,31 kPa para acero.

Subtipo II 34,48 a 2 068,67 kPa para bronce.

8. Especificaciones

8.1 Generales

Las siguientes especificaciones se verifican visualmente cuando las válvulas se encuentran instaladas en el recipiente que protegen. La verificación se debe realizar en la placa de datos de la válvula, la placa del recipiente y con la hoja de especificaciones de la válvula (véase apéndice A).

8.1.1 Todo recipiente a presión establecido en el alcance de esta NOM, independientemente del tamaño o presión, deben estar provistos con dispositivos de protección contra una sobrepresión indeseada para evitar que se sobrepase su máxima presión de trabajo permisible. Es responsabilidad del usuario asegurar que los dispositivos de relevo de presión que se requieren estén instalados adecuadamente antes de iniciar la operación (véase apéndice B).

8.1.2 Los bonetes de las válvulas balanceadas (con fuelle) deben estar ventilados para asegurar el correcto funcionamiento de la misma. Esta ventilación debe contar con una conexión que esté dirigida hacia un drenaje o un lugar que no represente riesgos (más aún, si el fluido es tóxico, corrosivo o inflamable), y que sirva como indicador en el caso de que el fuelle falle.

8.1.3 Si el diseño de la válvula de relevo de presión es tal que se colecte líquido en el lado de la descarga al nivel del disco, la válvula debe estar equipada con un dren en el punto más bajo posible donde el líquido se pueda coleccionar (véase apéndice B "instalación").

8.1.4 Las válvulas que manejen aire, vapor de agua y agua caliente a más de 60°C deben utilizar una palanca de accionamiento manual. La palanca puede ser abierta (simple; plana) hacia la atmósfera; o hermética (empacada), dependiendo de las necesidades en el proceso. Las válvulas de relevo de presión operadas por piloto utilizadas en estos servicios, deben contar también con el dispositivo de levante arriba descrito o algún medio de conexión y aplicación de presión adecuada sobre la válvula, para verificar la libertad de movimiento de las partes móviles.

8.1.5 La válvula debe tener un sello de plomo para salvaguardar todos los ajustes. Los sellos de plomo deben ser colocados por el fabricante o el ensamblador al momento de hacer los ajustes iniciales. Los sellos deben colocarse de manera que no exista la posibilidad de que se hagan cambios en los ajustes sin romper el sello. Lo anterior constituye una seguridad para evitar que personas no autorizadas realicen ajustes en la válvula. La violación de los sellos de plomo implica la terminación de la garantía y responsabilidad que otorga el fabricante, y la responsabilidad es transferida al usuario de la misma.

8.1.6 Los límites de presión-temperatura para válvulas bridadas de acero a las que pueden ser sometidas las válvulas, deben cumplir con los establecidos en el apéndice C, de acuerdo con la clasificación de tamaños y orificios que se enlistan en 8.1.9.

8.1.7 Las válvulas bridadas de acero dentro del alcance de esta Norma deben cumplir con las dimensiones del centro de la válvula a las caras de entrada y salida indicadas en el apéndice C.

8.1.7.1 Las válvulas operadas por piloto, las de conexiones roscadas de acero y bronce, y las de seguridad fabricadas de acuerdo a lo que se especifica en 8.2.3, pueden o no cumplir con las dimensiones y límites indicados en el apéndice C.

8.1.8 La altura y el peso de las válvulas puede variar de acuerdo al diseño de cada fabricante.

8.1.9 Las áreas nominales de orificios para válvulas bridadas de acero se designan por medio de letras como se indica a continuación:

designación	área nominal	designación	área nominal
de orificio en cm ²		de orificio en cm ²	
D	0,71	L	18,41
E	1,26	M	23,23
F	1,98	N	28,00
G	3,24	P	41,16
H	5,06	Q	71,29
J	8,30	R	103,23
K	11,86	T	167,74

Las válvulas operadas por piloto, las de conexiones roscadas de acero y bronce, y las de seguridad fabricadas de acuerdo a lo que se especifica en 8.2.3, pueden o no cumplir con las áreas nominales indicadas.

8.2 Particulares

Las siguientes especificaciones sólo pueden verificarse en un laboratorio.

8.2.1 Prueba neumática

La zona secundaria de presión de cada válvula de bonete cerrado que exceda 25,4 mm de tamaño nominal de tubería a la entrada, cuando la válvula haya sido diseñada para que descargue a un sistema cerrado, debe ser probado con aire o gas a una presión de por lo menos 206,9 kPa. Esto se verifica de acuerdo con el método de prueba indicado en 11.1.3.

8.2.2 Presión de ajuste de la válvula

Cada válvula debe ser probada para demostrar el punto de apertura a la presión de ajuste. La válvula debe ser ajustada y probada para abrir a la presión de prueba en frío como se muestra en la placa de especificaciones. En válvulas balanceadas la presión de ajuste no debe verse afectada por efecto de la contrapresión. Esto se verifica de acuerdo con el método de prueba indicado en 11.2.

8.2.3 Válvulas de seguridad para uso en caldera generadora de vapor

La válvula de seguridad debe estar fabricada y construida para operar sin traqueteo, para alcanzar el levante total a una sobrepresión de no más de 3% o 13,8 kPa, lo que sea mayor. Una vez que la válvula de seguridad ha descargado, debe cerrar a una presión diferencial de cierre que no exceda de 4% de la presión de ajuste. Esto se verifica de acuerdo con el método de prueba indicado en 11.2.

8.2.3.1 La tolerancia en las presiones de ajuste de las válvulas de seguridad indicadas en 8.2.3, son las siguientes:

- +13,8 kPa para presiones hasta 483 kPa.
- + 3% para presiones por encima de 483 kPa hasta 2 069 kPa.
- + 68,96 kPa para presiones por encima de 2 069 kPa, hasta 6 897 kPa.
- + 1% para presiones mayores a 6 897 kPa.

8.2.4 Válvulas de relevo de presión para usos distintos de una caldera generadora de vapor

Las válvulas de relevo de presión para uso en fluidos compresibles deben estar fabricadas y construidas para operar sin traqueteo, para alcanzar el levante total a una sobrepresión de no más del 10% o 20,7 kPa, lo que sea mayor. Una vez que la válvula de relevo de presión ha descargado debe cerrar a una presión de entre el 93% y el 90% de la presión de ajuste. En una válvula de alivio, el valor del diferencial de presión típico se encuentra generalmente en un intervalo del 15% al 28% de la presión de ajuste. Esto se verifica de acuerdo con el método de prueba indicado en 11.2.

8.2.4.1 La tolerancia en las presiones de ajuste de las válvulas, son las siguientes:

- +13,8 kPa para presiones hasta 483 kPa.
- + 3% para presiones por encima de 483 kPa.

8.2.5 Hermeticidad

Para una válvula de asientos de metal, el intervalo de fuga existente no debe exceder de los valores indicados según el método de prueba utilizados indicados en 11.3.2. Para válvulas con asientos blandos no debe existir fuga apreciable a la presión de prueba marcada en 11.3.2.5. Esto se verifica de acuerdo con el método de prueba indicado en 11.3.2.

8.2.6 Pruebas de presión de ajuste con contrapresión

Las válvulas que en su línea o modelo incluyan diseño balanceado (con fuelle) deben demostrar que no existe variación en su presión de ajuste más allá de las tolerancias indicadas en 8.2.4.1 cuando se aplica contrapresión a la salida de la misma. Esto se verifica de acuerdo con el método de prueba indicado en 11.4.

9. Materiales

Las siguientes especificaciones se verifican de acuerdo a lo indicado en la NMX-B-1.

9.1 Generalidades para válvulas fabricadas en acero y bronce

Los materiales utilizados en la fabricación de las válvulas de acero y bronce están listados en las normas indicadas en el capítulo 3 de Referencias. En el apéndice C están indicados los materiales de construcción para válvulas de acero y bronce.

9.2 No se permiten asientos de fundición de hierro en la construcción de las válvulas, debido a su fragilidad.

9.3 Los materiales utilizados en cuerpos, bonetes y yugos están listados en las normas mexicanas: NMX-B-136, NMX-B-140, NMX-B-141 y NMX-B-356, indicadas en el capítulo 3 de Referencias.

9.4 El material del cuerpo y del resorte de la válvula deben cumplir con lo especificado en el apéndice C, de acuerdo con el intervalo de temperatura indicado en dicho apéndice.

9.5 El material del cuerpo para válvulas de acero debe ser equivalente o mejor que los siguientes tipos, cuyas características se establecen en las normas mexicanas que se indican a continuación:

Fundición de acero al carbono NMX-B-356 (Clase WCB).

Fundición de acero al cromo-molibdeno NMX-B-141 (Grado WC6).

Fundición de acero austenítico NMX-B-140 (Grado CF8M).

Fundición de acero al 3-1/2 níquel NMX-B-136 (Clase LC3).

9.6 Partes internas

El material de las partes internas de las válvulas es de acuerdo al estándar del fabricante, según la temperatura y el servicio o como se indique en la hoja de especificaciones del comprador. Sin embargo, como mínimo, se deben suministrar los siguientes materiales de las partes indicadas:

· El material del fuelle debe ser como mínimo de la siguiente aleación de acero inoxidable:

tipo carbono manganeso fósforo azufre silicio cromo níquel nitrógeno
molibdeno

máx. máx. máx. máx. máx. máx.

316L 0.030 2.00 0.045 0.030 1.00 16.00-18.00 10.00-14.00 0.10 2.00-3.00

· El material de boquilla, disco, engrane y guía debe ser como mínimo de la siguiente aleación de acero inoxidable:

tipo carbono manganeso fósforo azufre silicio cromo níquel nitrógeno
molibdeno

máx. máx. máx. máx. máx. máx.

316 0.08 2.00 0.045 0.030 1.00 16.00-18.00 10.00-14.00 0.10 2.00-3.00

El material de los empaques no debe ser de asbesto, debido a que es susceptible de fácil fragmentación.

9.7 Los materiales y límites de presión-temperatura para las válvulas fabricadas en bronce se especifican en el apéndice C.

9.8 Protección contra corrosión

Con objeto de proteger las superficies exteriores que estén fabricadas de materiales susceptibles de corrosión ambiental, pero que no afecten el funcionamiento de la válvula, deben tener un recubrimiento adecuado a las condiciones de uso.

9.8.1 Los materiales resistentes a la corrosión no requieren ser recubiertos, ejemplo: bronce y acero inoxidable.

10. Muestreo

Debido a que las válvulas de relevo de presión se fabrican de acuerdo a especificaciones particulares según la aplicación, los fabricantes generalmente no tienen producto terminado, sino componentes aislados o ensambles parciales de válvulas, en espera de que se determine la especificación final para que se ensamblen y prueben para dicha especificación, por lo que el siguiente método de muestreo es lo mínimo adecuado para que el laboratorio de pruebas pueda dictaminar los resultados.

10.1 Para que un fabricante o ensamblador pueda demostrar las especificaciones indicadas en 8.2, se requiere:

- a) Solicitar el ensamble de 9 (nueve) válvulas por cada línea o modelo del fabricante. El juego de las nueve válvulas debe incluir tres juegos de válvulas de tres orificios diferentes, cada juego del mismo orificio debe ajustarse a la misma presión de ajuste.
- b) Una de ellas debe ser balanceada (si la línea o modelo incluye diseño balanceado (con fuelle)).
- c) Una adicional por cada tamaño calibrada a 13 793 kPa, en el caso que el modelo incluya la opción de asientos blandos.

Ejemplo: El fabricante, S.A., desea someter a las pruebas aplicables a la presente Norma, por lo que en sus catálogos e información dimensional muestran que su modelo "abc-1" es de seguridad-alivio operada por resorte, fabricada de acero y tiene la variante tipo balanceado (con fuelle), y también la opción de asiento blando, por lo que se le solicita ensamblar el siguiente juego de válvulas para ser sometidas a pruebas de laboratorio:

Tamaño de entrada	Juego por orificio	por Cantidad	Presión de ajuste
tamaño de salida	piezas	kPa	
1 25 mm x D x 51 mm	3	690	
2 38 mm x F x 51 mm	3	345	
3 38 mm x G x 64 mm	3	206	

En este ejemplo una válvula de cada juego debe ser balanceada, ya que el modelo del fabricante incorpora un fuelle como variante en su diseño, además de incluir una válvula adicional de asientos blandos de cada tamaño calibrada a 13 793 kPa.

11. Métodos de prueba

11.1 Presión neumática

11.1.1 Aparatos

El aparato de prueba consta de una conexión del mismo tamaño al de la salida de la válvula preparada para inyectar presión de una fuente apropiada.

11.1.2 Procedimiento

Aplicar la presión que se indica en 8.2.1 a la salida de la válvula, y mantenerla el tiempo suficiente para realizar la inspección utilizando una solución jabonosa en toda la superficie exterior, teniendo especial cuidado en todos los acoplamientos.

11.1.3 Expresión de resultados

No deben existir signos de fuga apreciables, la existencia de fuga en cualquier parte es causa de rechazo.

11.2 Presión de ajuste y diferencial de cierre

11.2.1 Aparatos

El arreglo mínimo recomendado para el banco de pruebas consta de los siguientes componentes:

- a) Una fuente de presión neumática o hidráulica de por lo menos 3 veces la presión que se va a probar o 4 137 kPa, lo que sea mayor.
- b) Un acumulador de la presión proveniente de la fuente, con un volumen mayor (1,2 veces) que el del recipiente del banco de pruebas.
- c) Un recipiente como banco de pruebas de las siguientes características (figura 7):
 - Salida con conexión para recibir a la válvula que va a ser probada, esta conexión debe ser como mínimo del mismo diámetro de la entrada de la válvula que se va a probar.
 - Manómetro calibrado y de escala adecuada a la presión que se va a probar (2 veces como máximo), aislado de la fuente de presión por medio de una válvula de cierre, y con una de purga.
 - Dren con válvula de purga.
 - Un volumen adecuado (mínimo de 0,06 m³) en el recipiente de prueba para verificar la correcta operación de la válvula que va a ser probada.

11.2.2 Procedimiento

11.2.2.1 Medio de prueba

- a) Las válvulas que estén marcadas para su uso en vapor o que tengan partes internas especiales para uso en vapor, deben ser probadas preferentemente con vapor, sin embargo, y debido a que la gran mayoría de este tipo de aplicaciones están por encima de la capacidad de producción de vapor de un banco de pruebas de laboratorio, por su tamaño o límite de presión de ajuste, pueden ser probadas con aire.
- b) Las válvulas marcadas para uso en aire, gases o vapores de gases, deben ser probadas preferentemente con aire.

c) Las válvulas marcadas para uso en líquido deben ser probadas preferentemente con agua.

11.2.2.2 Requisitos previos a la prueba

a) Asegurar la limpieza del fluido de prueba y del interior del recipiente.

b) Purgar abundantemente el sistema (recipiente(s), tuberías y conexiones).

c) Al montar la válvula que se va a probar, se debe tener cuidado para que las juntas o empaques que se utilicen sean de los mismos diámetros (interior y exterior) de la cara de la brida de entrada; y en conexiones roscadas se debe tener cuidado de que la cinta selladora que se utilice (generalmente de teflón) no se desborde, de tal forma que se pueda introducir en el área de orificio. Además de las dimensiones adecuadas, es imperativo que los empaques estén correctamente cortados para que no se fragmenten. Se debe evitar también que no se atrapen, interfiriendo con el flujo del fluido de prueba.

d) El manómetro que se utilice en la prueba debe estar calibrado y tener una escala adecuada, de tal forma que la presión que se va a verificar se encuentre dentro del tercio medio de la escala total, por lo que el manómetro debe ser de una escala del doble de la presión de ajuste que se va a probar, con el objeto de tener una graduación suficiente para hacer una lectura correcta.

11.2.2.3 Verificación de la presión de ajuste y diferencial de cierre.

a) La presión en el banco de pruebas se debe incrementar en forma gradual, de tal forma que permita identificar los diferentes puntos de presión (según aplique) sin confundir lo que es la presión de ajuste de la válvula.

b) La prueba debe realizarse en tres ocasiones con el objeto de asegurar que la lectura de los valores observados se repita.

Nota: Al realizar las lecturas, colóquese frente al manómetro, para evitar errores de paralaje.

11.2.3 Expresión de resultados

El término presión de ajuste ha sido causa de muchas ambigüedades de interpretación, además de severos problemas, por lo que es de suma importancia determinar exactamente el tipo de válvula y servicio que se está manejando para aplicar el término de manera precisa, evítese la confusión del término complementándolo con la comprensión de las características de operación mencionadas, además del término "presión de prueba en frío" (véase 4.3.17).

11.2.3.1 Válvulas calibradas con aire o vapor de agua

a) La presión de ajuste o calibración se identifica cuando se perciba y se escuche la apertura de la válvula por medio de un disparo súbito o detonación violenta de la misma. En la mayoría de las ocasiones se escucha o percibe un escape de fluido previo al disparo, que es lo que se conoce como "siseo o preapertura de la válvula", pero esto no debe confundirse con la presión de ajuste, ya que el siseo es necesario para que se produzca el "disparo".

Nota: En ocasiones y debido al volumen restringido del banco de pruebas, puede hacerse necesario modificar la posición del anillo de la tobera, para lograr el disparo, lo cual está permitido, siempre que lo realice la persona autorizada por el fabricante y se registre el dato de la posición ajustada originalmente en fábrica, y que posteriormente a la prueba, la posición del anillo sea restituida, volviendo a colocar un sello de plomo que inhabilite su modificación por personas no autorizadas para hacerlo.

b) En el momento de escuchar el disparo, se debe observar el manómetro de prueba, para registrar el dato que debe encontrarse dentro de las tolerancias permitidas en 8.2.3.1 u 8.2.4.1, según aplique.

c) También debe registrarse el punto de cierre después del disparo para determinar el dato de la presión diferencial de cierre que debe cumplir con lo especificado en 8.2.3 u 8.2.4.

d) Si cualquier dato registrado se encuentra fuera de los parámetros antes indicados, es causa de rechazo de la prueba.

11.2.3.2 Válvulas calibradas con agua

a) En válvulas de alivio (servicio de líquidos), la presión de ajuste se determina cuando existe una descarga continua bajo las condiciones de operación. En términos prácticos, la presión de ajuste o calibración, es la presión a la cual se observa un derrame de líquido continuo de aproximadamente 7 mm (el grosor de un lápiz) (véase presión de apertura 4.3.10).

Nota: No confundir la presión de calibración con el brote de las primeras gotas en la apertura inicial.

b) En el momento de observar lo anterior, se debe registrar el dato de presión en el manómetro de prueba, registro que debe encontrarse dentro de las tolerancias permitidas en 8.2.4.1.

c) Si cualquier dato registrado se encuentra fuera de los parámetros antes indicados, es causa de rechazo de la prueba.

11.3 Hermeticidad o sello

Aquí se describen los métodos para determinar cuantitativamente el grado de hermeticidad existente

entre los asientos de las válvulas de relevo de presión.

11.3.1 Aparatos de prueba

- a) Utilizar el banco de prueba descrito en 11.2.1.
- b) Los arreglos típicos para realizar la prueba de sello de las válvulas de escape se muestran en las figuras 8 y 9. La determinación de la fuga existente se debe hacer con un tubo de 7,9 mm de diámetro exterior, con una pared de 0,089 mm. La punta del tubo debe ser cortada en forma recta, debe estar perpendicular a la superficie del agua y sumergida 12 mm como se muestra en la figura 8.

11.3.2 Procedimientos

11.3.2.1 Prueba con aire

VER TABLA EN EL DOF

La tabla muestra la máxima fuga permisible de válvulas con asiento metal a metal, la cual no debe interpretarse como permanente, ya que el uso deteriora dicha hermeticidad, y solamente es aplicable a válvulas nuevas o válvulas que han sido relapeadas con máquinas lapeadoras automáticas o manuales y verificados por métodos ópticos.

Nota: Existen métodos cualitativos que indican la existencia de fuga entre los asientos (prueba del papel mojado o engrasado en la brida de salida), pero que sólo indican si existe relativamente mucha o poca fuga, por lo que no deben utilizarse como criterios de aceptación de hermeticidad para válvulas de relevo de presión, ya que al no tener punto de comparación medible, son métodos subjetivos y el criterio varía de persona a persona.

11.3.2.2 Prueba con vapor de agua

a) Medio de prueba

El medio de prueba debe ser vapor de agua saturado.

b) Arreglo de la prueba

La válvula debe colocarse en forma vertical sobre el banco de pruebas de vapor de agua.

c) Presión de prueba

Para válvulas cuya presión de ajuste sea mayor a 345 kPa man, el intervalo de fuga en burbujas por minuto se debe medir con una presión de prueba de 90% de la presión de ajuste a la entrada de la válvula. Para válvulas cuya presión de ajuste sea igual o menor a 345 kPa man, la presión de prueba debe ser 34,5 kPa man, por debajo de la presión de ajuste.

d) Prueba de hermeticidad

Antes de realizar la prueba de hermeticidad debe demostrarse la presión de ajuste, la presión de prueba debe aplicarse por lo menos durante 3 min, cualquier condensado en el interior del cuerpo debe ser removido antes de realizar la prueba, después de lo cual la hermeticidad debe verificarse en forma visual utilizando un fondo negro. La válvula debe observarse durante 1 min para detectar las fugas existentes.

e) Expresión de resultados

Para una válvula de asientos de metal no debe existir fuga audible o visible durante un minuto a la presión de prueba marcada en 11.3.2.2 (c). Para válvulas con asientos blandos no debe existir fuga apreciable durante un minuto a la presión de prueba marcada en 11.3.2.5.

f) La existencia de cualquier fuga audible o visible es causa de rechazo de la prueba.

11.3.2.3 Prueba con agua

a) Medio de prueba

El medio de prueba debe ser agua a la temperatura ambiente.

b) Arreglo de la prueba

La válvula debe colocarse en forma vertical sobre el banco de pruebas para agua.

c) Presión de prueba

Para válvulas cuya presión de ajuste sea mayor a 345 kPa man, el intervalo de fuga se debe medir con una presión de prueba de 90% de la presión de ajuste a la entrada de la válvula. Para válvulas cuya presión de ajuste sea igual o menor a 345 kPa man, la presión de prueba debe ser 34,5 kPa man por debajo de la presión de ajuste.

d) Prueba de hermeticidad

Antes de realizar la prueba de hermeticidad y registrar su valor, debe demostrarse la presión de ajuste, el interior del cuerpo de la válvula debe ser llenado con agua de tal forma que permita que se establezca y que no se observe flujo proveniente de la salida de la válvula. Después se debe incrementar la presión en la entrada hasta la presión de prueba indicada en 11.3.2.3 (c). La válvula debe observarse durante 1 min para detectar las fugas existentes.

e) Expresión de resultados

Para una válvula de asientos de metal, cuyo tamaño nominal de entrada sea de 25 mm o mayor, la fuga existente no debe exceder de 10 cm³/h por cada 25 mm de incremento en tamaño de entrada nominal. Para una válvula de asientos de metal, cuyo tamaño nominal de entrada sea de 25 mm o menor, la fuga existente no debe exceder de 10 cm³/h. Para válvulas con asientos blandos no debe existir fuga apreciable durante un minuto a la presión de prueba marcada en 11.3.2.5.

f) Si cualquier dato registrado se encuentra fuera de los parámetros antes indicados, es causa de rechazo de la prueba.

11.3.2.4 Prueba con aire-método alternativo

a) Tipo de válvulas a probar

Las válvulas con bonetes abiertos no pueden sellarse herméticamente como lo especifica el método en 11.3.2.1.(c), por lo que se debe probar con el siguiente método alternativo.

Este método alternativo no debe emplearse en válvulas en las que las burbujas puedan viajar hacia el bonete abierto o yugo a través de pasajes abiertos en las guías de las válvulas sin que éstas puedan ser observadas a través de la salida de la misma.

PRECAUCION: El observador debe utilizar un espejo o algún otro método de observación indirecto, con el objeto de evitar el hacer la observación de la prueba con la cara directamente en línea con la salida de la válvula, previniendo el disparo accidental de la misma.

b) Medio de prueba

El medio de prueba debe ser aire (o nitrógeno) a temperatura ambiente.

c) Arreglo de la prueba

La válvula debe colocarse en forma vertical sobre el banco de pruebas, debiendo llenarse el interior de la válvula sellando parcialmente la salida de la misma hasta tener aproximadamente 12 mm por encima del nivel del asiento de la tobera (véase figura 10).

d) Presión de prueba

Para válvulas cuya presión de ajuste sea mayor a 345 kPa man, el intervalo de fuga en burbujas por minuto se debe medir con una presión de prueba de 90% de la presión de ajuste a la entrada de la válvula. Para válvulas cuya presión de ajuste sea igual o menor a 345 kPa man la presión de prueba debe ser 34,5 kPa man por debajo de la presión de ajuste.

e) Prueba de hermeticidad

Antes de realizar la prueba de hermeticidad y registrar su valor, debe demostrarse la presión de ajuste, y se debe llenar con agua hasta el nivel indicado en 11.3.2.4 (c), se debe incrementar la presión a la entrada, a la presión de prueba indicada en 11.3.2.4(d), manteniéndose ésta por un minuto antes de iniciar el conteo de burbujas.

f) Expresión de resultados

Para una válvula de asientos de metal, el intervalo de fuga existente en burbujas por minuto no debe exceder del 50% del valor correspondiente de la tabla 1. Para válvulas con asientos blandos, no debe existir fuga apreciable durante un minuto a la presión de prueba marcada en 11.3.2.5.

g) Si cualquier dato registrado se encuentra fuera de los parámetros antes indicados, es causa de rechazo de la prueba.

11.3.2.5 Válvulas con asiento blando

En válvulas con asiento blando no debe existir fuga por debajo de las presiones que se muestran a continuación:

Presión de ajuste Presión de la prueba
(kPa man) (% de la presión de ajuste)
103 a 207 A 90
208 en adelante A 92
13 793B o la máxima 90
presión de ajuste, de acuerdo
con las tablas del apéndice C.

Notas:

A.- Esta prueba se aplica a las válvulas de producción normal y a las de pruebas de laboratorio que se indican en 10.1 (a) y (b).

B.- Esta prueba se aplica a las válvulas para pruebas de laboratorio que se indican en 10.1 (c).

11.4 Presión de ajuste con contrapresión

11.4.1 Tipo de válvulas a probar

Las válvulas que en su fabricación incorporen diseño balanceado (con fuelle), deben probarse con el

siguiente método de prueba, después de haber realizado las pruebas anteriores.

11.4.2 Aparatos

- a) Utilizar el banco de prueba descrito en 11.2.1, a la entrada de la válvula.
- b) A la salida de la válvula, la tubería debe ser del mismo tamaño al de la salida de la misma, y el otro extremo de la tubería debe estar conectado a un recipiente.
- c) Un recipiente para mantener la contrapresión con las siguientes características:
 - Entrada con conexión para recibir la tubería de salida de la válvula, esta conexión debe ser como mínimo del mismo diámetro al de la salida de la válvula que se va a probar.
 - Manómetro calibrado y de escala adecuada a la contrapresión que se va a probar (2 veces la contrapresión como máximo), aislado de la fuente de presión por medio de una válvula de cierre, y con una de purga.
 - Dren con válvula de purga.
 - Un volumen adecuado (mínimo de 30 dm³) en el recipiente de prueba para verificar la correcta operación de la válvula que va a ser probada.
 - Una válvula para mantener la contrapresión en el recipiente.
- d) Una fuente de presión neumática o hidráulica de por lo menos 3 veces la contrapresión que se va a probar o 4 137 kPa, lo que sea mayor.

11.4.3 Procedimiento

- a) La presión en el recipiente a la salida de la válvula se debe incrementar hasta un valor del 30% de la presión de ajuste de la válvula que se prueba.
- b) La presión en el banco de pruebas a la entrada se debe incrementar en forma gradual, de tal manera que permita identificar los diferentes puntos de presión (según aplique) sin confundir lo que es la presión de ajuste de la válvula.
- c) La prueba debe realizarse en tres ocasiones con el objeto de asegurar que la lectura de los valores observados se repita.

Nota: Al realizar las lecturas, colóquese frente al manómetro, para evitar errores de paralaje.

11.4.4 Expresión de resultados

- a) La presión de ajuste o calibración se identifica cuando se perciba y se escuche la apertura de la válvula por medio de un disparo súbito o detonación violenta de la misma. En la mayoría de las ocasiones se escucha o percibe un escape de fluido previo al disparo, que es lo que se conoce como "siseo o preapertura de la válvula", pero esto no debe confundirse con la presión de ajuste, ya que el siseo es necesario para que se produzca el "disparo".
- b) En el momento de escuchar el disparo se debe observar el manómetro de prueba, para registrar el dato que debe encontrarse dentro de las tolerancias permitidas en 8.2.3.1 u 8.2.4.1, según aplique.
- c) También debe registrarse el punto de cierre después del disparo para determinar el dato de la presión diferencial de cierre que debe cumplir con lo especificado en 8.2.3 u 8.2.4.
- d) No debe existir ninguna variación con respecto a la prueba realizada en 11.2. Si cualquier dato registrado se encuentra fuera de los parámetros antes indicados, es causa de rechazo de la prueba.

11.5 Todas las válvulas deben drenarse y sopletearse después de verificar las pruebas de funcionamiento, para asegurar que no queden residuos de ningún tipo que pueda afectarlas.

12. Información comercial (Ver Criterios 36 y 43 del Manual)

12.1 Marcado en el producto

12.1.1 Cada válvula de relevo de presión, mayor a 12 mm de tamaño nominal de tubería de entrada, debe ser marcada claramente por el fabricante o ensamblador con los datos requeridos, de manera que éstos no se borren debido al uso. El marcado puede hacerse en alto o bajo relieve, sobre la válvula, o en una o más placas adheridas en forma permanente en la válvula, que cumplan como mínimo con lo siguiente:

- a) El nombre y/o la abreviación adecuada (logotipo), dirección y No. de Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del fabricante, ensamblador e importador, en su caso.
- b) Designación del modelo del producto.
- c) Tamaño nominal de tubería a la entrada y salida de la válvula en milímetros.
- d) Presión de ajuste, presión de prueba en frío (si aplica) y contrapresión (si aplica) en unidades del sistema internacional (véase NOM-008-SCFI).
- e) Capacidad (la que sea aplicable):

- i kilogramo por hora de vapor saturado a una sobrepresión de 10% o 20,6 kPa, la que sea mayor para válvulas que se utilizan en vapor de agua, o
- ii litros por minuto de agua a 21°C a una sobrepresión de 10% o 20,6 kPa, la que sea mayor para válvulas probadas con agua, o
- iii metros cúbicos por hora o kilogramos por minuto de aire a una sobrepresión de 10% o 20,6 kPa, la que sea mayor.
- iv En adición, el fabricante puede indicar la capacidad en otros fluidos.
- f) El año de construcción (que puede estar integrado en el número de serie, si aplica).
- g) Un código en la válvula con el cual se pueda identificar ésta (número de serie).
- h) La designación del país de origen.
- i) La contraseña NOM.

12.1.2 En válvulas de menor tamaño a 12 mm de tamaño nominal de tubería de entrada, el marcado se puede realizar en una placa de metal colgada a la válvula siempre que los datos requeridos se muestren de manera que no se borren debido al servicio, uso y/o al medio ambiente.

12.1.3 La placa de datos debe ser de un material metálico resistente a la corrosión y asegurada en forma permanente al cuerpo o bonete.

12.1.3.1 Los datos permanentes que se requieren en los incisos a), h) e i), así como los títulos de cada uno de los demás incisos, pueden estar solamente en la placa de datos con pintura que resista la corrosión (véase figura 11).

12.1.3.2 Los datos específicos que se requieren en los incisos b), c), d), e), f) y g), deben hacerse en alto o bajo relieve (véase figura 11).

12.1.4 Instructivos y garantías

12.1.4.1 Instructivos

Los productos que se encuentran en el punto de venta deben ir acompañados sin cargo adicional de los instructivos y advertencias necesarios en que se contengan las indicaciones claras y precisas para su uso normal, conservación y mejor aprovechamiento, así como las advertencias para el manejo seguro y confiable de los mismos.

Los instructivos adicionalmente deben indicar en su contenido, al momento de su comercialización:

- a) Nombre, denominación o razón social del fabricante nacional y, en su caso, el nombre del importador, dirección y teléfono.
- b) Modelo del producto.
- c) Leyenda que invite a leerlo.
- d) Precauciones para el usuario.
- e) Indicaciones de instalación para su adecuado funcionamiento.
- f) Indicar que la instalación debe ser efectuada por una persona con los conocimientos técnicos necesarios.

Los instructivos y advertencias se deben redactar en idioma español y en términos comprensibles y legibles. Cuando las indicaciones se refieran a unidades de medida, éstas deben corresponder a las previstas en la NOM-008-SCFI-2002.

12.1.4.2 Garantías

Las garantías que ofrezcan los proveedores deben cumplir con las disposiciones de la Ley Federal de Protección al Consumidor, estar incluidos en los productos que se encuentren en el punto de venta. Las pólizas de garantía deben estar impresas en caracteres tipográficos en el idioma español y contener como mínimo los siguientes datos:

- a) Nombre y denominación del fabricante o importador.
- b) Identificación del producto.
- c) Nombre y dirección del establecimiento(s), en la República Mexicana donde puede hacer efectiva la garantía.
- d) Lugar donde los usuarios pueden adquirir refacciones y partes.
- e) Duración de la garantía.
- f) Conceptos que cubre la garantía, limitaciones y causas imputables al usuario que cancelan la garantía. Para hacer efectiva la garantía no deben exigirse mayores requisitos que la presentación del producto y la póliza correspondiente, debidamente sellada por el establecimiento que la vendió.

Las garantías deben amparar todas las piezas y componentes del producto.

12.1.4.3 Excepciones

Los fabricantes nacionales o importadores sólo pueden eximirse de hacer efectiva la garantía en los

siguientes casos:

- a) Cuando el producto se hubiese utilizado en condiciones distintas a las que originalmente fue especificada para su construcción, y en condiciones normales (véase hoja de especificaciones, apéndice A).
- b) Cuando el producto no hubiese sido instalado y/o usado de acuerdo al instructivo.
- c) Cuando el producto hubiese sido alterado o modificado en sus partes sin la anuencia del fabricante o importador.
- d) Si los sellos de plomo que aseguran los ajustes hechos por el fabricante o ensamblador de la válvula son violados sin autorización de los mismos.

Las excepciones referidas en 12.1.4.3 deben quedar señaladas en la póliza de garantía correspondiente.

12.2 Marcado en el envase

12.2.1 El marcado en el envase debe incluir los datos requeridos en los incisos a), b), h) e i), indicados en 12.1.1, y la leyenda “contenido XXX pieza(s)”.

12.2.2 El marcado en el embalaje debe incluir lo indicado en 12.2.1, excepto el contenido que debe indicar la cantidad de piezas que contiene.

12.3 Protección; envase

12.3.1 Los orificios roscados (de ventilación y/o drenado) deben contar con un tapón. Se debe poder distinguir entre los tapones permanentes y los temporales.

12.3.2 Las válvulas bridadas deben ser protegidas incorporando una tapa en las bridas, de manera que queden perfectamente selladas, para evitar que se introduzcan agentes extraños que pudieran dañar las partes internas.

12.3.3 Para prevenir daños a las caras de las bridas durante el embarque, ambas bridas, de entrada y salida deben ser protegidas adecuadamente, de tal manera que se evite daño o deterioro durante su manejo.

12.3.4 Las conexiones de las válvulas de extremos roscados deben protegerse adecuadamente de tal manera que se evite daño o deterioro durante su manejo.

12.4 Embalaje

12.4.1 El embalaje de las válvulas debe realizarse adecuadamente de tal manera que se evite daño o deterioro durante su manejo.

12.4.2 Pueden embalarse de manera individual o colectiva.

12.5 Transporte

12.5.1 Todas las válvulas de relevo, embaladas o no, deben permanecer y ser transportadas preferentemente con la brida de entrada hacia abajo.

12.5.2 Todas las válvulas de relevo, embaladas o no, nunca deben impactarse contra alguna esquina, dejarlas caer o golpearlas entre sí, esto sucede generalmente cuando se carga o descarga la válvula de algún camión. Cuando se esté instalando evite el golpear la válvula contra alguna estructura de acero o algún otro objeto.

12.5.3 Las válvulas que no están embaladas y que deben ser transportadas con una grúa, deben ser sostenidas por una cadena o cuerda alrededor del cuello de descarga y alrededor del bonete, de manera que se asegure la posición vertical durante el levantamiento de la válvula. Nunca levante la válvula en posición horizontal.

12.5.4 Nunca debe levantarse la válvula apoyándose de la palanca. Las válvulas embaladas se deben levantar siempre con la brida de entrada hacia abajo, es decir, igual a la posición de instalación.

12.6 Almacenaje

Las válvulas de relevo de presión se deben almacenar en un lugar cubierto, seco y limpio. Estas no deben ser desembaladas o desprotegidas hasta el momento de su instalación.

12.6.1 Se recomienda que las válvulas de relevo de presión de más de 50 kg de masa, no sean estibadas.

12.6.2 Las válvulas de relevo de presión no deben ser arrojadas ni colocadas directamente sobre el piso fuera de su envase para evitar desalineamientos de las partes internas.

12.7 Vida útil

Las válvulas de relevo de presión de acero tienen una vida útil media de 12 años.

Las válvulas de relevo de presión de bronce tienen una vida útil media de 4 años.

Lo anterior es válido siempre que la selección de la válvula sea la adecuada para las condiciones de servicio y se le apliquen sus debidos mantenimientos a las mismas. De cualquier forma, el uso continuo

de las válvulas cerca de sus límites, el grado de corrosión ambiental y otras variables presentes en los procesos, disminuyen o incrementan la vida media del producto.

13. Vigilancia

La vigilancia de esta Norma está a cargo de la autoridad competente, con base a la legislación correspondiente.

Para los efectos correspondientes, esta NOM entrará en vigor 60 días después de su publicación en el DOF.

México, D.F., a 16 de mayo de 1997.- La Directora General de Normas, Carmen Quintanilla Madero.-
Rúbrica