

Julio 2001

TÍTULO

Protección contra la contaminación del agua potable en las instalaciones de aguas y requisitos generales de los dispositivos para evitar la contaminación por reflujo

Protection against pollution of potable water in water installations and general requirements of devices to prevent pollution by backflow.

Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 1717 de noviembre 2000.

OBSERVACIONES

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 149 *Ingeniería del Agua* cuya Secretaría desempeña AEAS.

ICS 13.060.20; 91.140.60

Versión en español

Protección contra la contaminación del agua potable en las instalaciones de aguas y requisitos generales de los dispositivos para evitar la contaminación por refluo

Protection against pollution of potable water in water installations and general requirements of devices to prevent pollution by backflow.

Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour.

Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherungseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen.

Esta norma europea ha sido aprobada por CEN el 2000-01-20. Los miembros de CEN están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional.

Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales, pueden obtenerse en la Secretaría Central de CEN, o a través de sus miembros.

Esta norma europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CEN en su idioma nacional, y notificada a la Secretaría Central, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia y Suiza.

CEN
COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
SECRETARÍA CENTRAL: Rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles

ÍNDICE

	Página
ANTECEDENTES	6
INTRODUCCIÓN	7
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	7
2 NORMAS PARA CONSULTA.....	7
3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	7
4 CONTAMINACIÓN DEL AGUA POTABLE: OBSERVACIONES GENERALES.....	9
4.1 Reflujo de agua utilizada.....	9
4.2 Conexión	9
4.3 Influencias externas	9
4.4 Materiales	9
4.5 Estancamiento	10
4.6 Daños causados por un mantenimiento inadecuado o incorrecto.....	10
5 MÉTODO DE ANÁLISIS DE LOS RIESGOS EN EL PUNTO DE UTILIZACIÓN Y ELECCIÓN DE LA PROTECCIÓN.....	10
5.1 Observaciones generales.....	10
5.2 Determinación de las categorías del fluido que está o podría estar en contacto con agua potable.....	11
5.3 Determinación de las características de la instalación	11
5.4 Separación por pared sencilla o doble.....	11
5.5 Abertura al aire para desagüe	12
5.6 Matriz de instalación	12
5.7 Unidades de protección.....	13
5.8 Matriz de las unidades de protección adecuadas a las categorías del fluido.....	14
6 PROTECCIÓN DE LOS EQUIPOS DE USO DOMÉSTICO EN EL PUNTO DE UTILIZACIÓN	16
6.1 Elección de las unidades de protección a utilizar	16
6.2 Ubicación de las unidades de protección	16
7 PROTECCIÓN DE EQUIPOS PARTICULARES DE USO NO DOMÉSTICO EN EL PUNTO DE UTILIZACIÓN.....	16
8 PROTECCIÓN EN EL PUNTO DE CONEXIÓN A UN SISTEMA PÚBLICO DE AGUA POTABLE.....	16
9 ABERTURA AL AIRE PARA DESAGÜE.....	16
ANEXO A (Normativo) LISTA DE REFERENCIA DE LAS UNIDADES DE PROTECCIÓN	18

	Página
ANEXO B (Informativo) TABLA GUÍA PARA DETERMINAR LA CATEGORÍA DEL FLUIDO DEL QUE SE REQUIERE PROTECCIÓN.....	49
ANEXO C (Informativo) RESUMEN DEL MÉTODO DE ANÁLISIS	50
BIBLIOGRAFÍA.....	51

ANTECEDENTES

Esta norma europea ha sido elaborada por el Comité Técnico CEN/TC 164 *Suministro de agua*, cuya Secretaría desempeña AFNOR.

Esta norma europea deberá recibir el rango de norma nacional mediante la publicación de un texto idéntico a la misma o mediante ratificación antes de finales de mayo de 2001, y todas las normas nacionales técnicamente divergentes deberán anularse antes de finales de mayo de 2001.

De acuerdo con el Reglamento Interior de CEN/CENELEC, los organismos de normalización de los siguientes países están obligados a adoptar esta norma europea: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia y Suiza.

El anexo A de esta norma europea es normativo, y los anexos B y C son informativos.

INTRODUCCIÓN

En lo relativo a los potenciales efectos negativos sobre la calidad del agua potable destinada al consumo humano, provocados por los productos cubiertos por esta norma:

- 1) esta norma no proporciona información respecto a sí los productos pueden ser utilizados sin restricción en cualquiera de los estados miembros de la UE o EFTA (Asociación Europea de Libre Comercio);
- 2) conviene resaltar qué, en tanto se está a la espera de la adopción de criterios europeos verificables, permanecen en vigor los reglamentos nacionales existentes relativos al uso y/o características de estos productos.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma se ocupa de los medios a utilizar para prevenir la contaminación del agua potable, dentro de las premisas y los requisitos generales de los dispositivos de protección para evitar la contaminación por reflujo del agua.

Las especificaciones de protección sanitaria de esta norma son aplicables a todas las normas relativas a los sistemas o aparatos conectados a las redes privadas de suministro de agua destinada al consumo humano.

Esta norma especifica los requisitos mínimos para las normas de producto de las unidades de protección.

Las normas de producto se utilizan para detallar las características de un producto. En ausencia de una norma de producto, se utiliza esta norma como una referencia, a fin de establecer una especificación para los productos de nuevo desarrollo.

2 NORMAS PARA CONSULTA

Esta norma europea incorpora disposiciones de otras publicaciones por su referencia, con o sin fecha. Estas referencias normativas se citan en los lugares apropiados del texto de la norma y se relacionan a continuación. Las revisiones o modificaciones posteriores de cualquiera de las publicaciones referenciadas con fecha, sólo se aplican a esta norma europea cuando se incorporan mediante revisión o modificación. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de esa publicación.

PrEN 806 – *Especificaciones para instalaciones de conducción de agua destinada al consumo humano en el interior de edificios.*

3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los fines de esta norma se aplican los términos y definiciones siguientes.

3.1 abertura al aire para desagüe: La distancia libre de obstáculos entre el punto inferior de rebosamiento, descarga o desagüe de un dispositivo o instalación, o el punto de entrada de un aparato y el punto superior del dispositivo que recoge el agua.

3.2 intervalo de aire: La distancia física entre el nivel más bajo de la entrada de agua y el nivel más alto en situación de fallo o el nivel crítico de un aparato o de una instalación, una tubería de alimentación o un orificio de entrada de aire incorporado en un circuito hidráulico.

3.3 entrada de aire: Un orificio diseñado para admitir aire de la atmósfera dentro de un circuito hidráulico.

3.4 aparato, equipo: Un dispositivo que utiliza y/o modifica el agua potable, por ejemplo: calentador de agua, unidad de dosificación química, cafetera, cisterna de inodoro.

3.5 reflujo: Movimiento del fluido desde un punto de aguas abajo a otro de aguas arriba, dentro de una instalación.

3.6 dispositivo de protección contra el reflujo: Un dispositivo destinado a evitar la contaminación por reflujo del agua potable.

3.7 contaminación: El resultado de dejar impureza por contacto o mezcla, de corromper, ensuciar, polucionar, manchar, viciar o infectar.

3.8 desconexión: Abertura en un circuito hidráulico que crea un área atmosférica entre dos elementos, uno que conduce o contiene agua potable (aguas arriba) y otro que conduce o contiene otro fluido (aguas abajo).

3.9 uso doméstico: Cualquier uso relacionado con viviendas o edificios similares

- uso normal de viviendas y casas, así como hoteles, escuelas y oficinas, residencias comunales, etc. (por ejemplo, fre-gaderos de cocina, lavabos y lavaderos, bañeras, duchas, inodoros, producción de agua caliente para fines sanitarios, lavadoras y lavavajillas domésticos, bidés y riego de jardines);
- usos especiales relativos a consumos similares donde los productos se utilizan con bajas concentraciones y sin pre-sentar riesgos para la salud humana (por ejemplo, acondicionamiento de agua autorizado, aire acondicionado);
- en establecimientos industriales y comerciales la premisa "Uso doméstico" está limitada al agua usada para aquellas aplicaciones/aparatos descritos anteriormente en el uso normal de viviendas y casas (por ejemplo, se excluye el agua utilizada para procesos, extinción de incendios, sistemas de irrigación o de calefacción central).

3.10 aguas abajo: El lado hacia el cual el fluido avanza en condiciones normales.

3.11 red de agua potable: Red de agua situado aguas abajo del punto de abastecimiento especificado por los reglamen-tos o servicios de distribución de agua.

3.12 familia de protección: Identificación general del principio de un dispositivo de protección contra el reflujo.

3.13 fluido: Toda sustancia que pueda ser deformada por fuerzas muy pequeñas. Los fluidos se dividen en líquidos y gases.

3.14 niveles del líquido

3.14.1 nivel crítico: Nivel físico o piezométrico que alcanza el líquido en cualquier parte de un aparato 2 s después del cierre de la entrada de agua , a partir del nivel máximo en situación de fallo.

3.14.2 nivel máximo de funcionamiento: En una red abierta, es el nivel máximo del líquido. En una red presurizada es la máxima altura piezométrica posible.

3.14.3 nivel máximo en caso de fallo: El más alto nivel físico o piezométrico que el líquido alcanza en cualquier parte del aparato, cuando éste funciona de forma continua bajo condiciones de fallo, como se describe en las normas del pro-ducto.

3.15 LD₅₀: Cantidades de sustancia o de mezcla que, administradas de una vez por vía oral o parenteral, provocan la muerte en el espacio de 15 días (tiempo requerido para tener en cuenta un potencial efecto de retraso) del 50 por 100 de los animales tratados.

3.16 uso no doméstico: Todos los usos relacionados con actividades profesionales en la industria, el comercio, la agri-cultura, los establecimientos sanitarios, etc. Todos los usos relacionados con piscinas públicas y privadas y baños pú-blicos.

3.17 rebosadero: Un medio para descargar de forma natural el exceso de fluido de un aparato cuando ha alcanzado un nivel especificado.

3.18 punto de uso: El punto donde el usuario obtiene el agua directamente o conectando un aparato.

3.19 contaminación del agua potable: Cualquier degradación en la calidad del agua potable.

3.20 punto de protección: El punto de un circuito hidráulico donde está instalada una unidad de protección.

3.21 unidad de protección: Un dispositivo solo o combinado con otros componente hidráulicos que constituye la protección contra el reflujo.

3.22 tipo de protección: Un principio de funcionamiento identificado, aplicado a un dispositivo de protección perteneciente a una familia dada.

3.23 aguas arriba: El lado desde el cual el fluido avanza bajo condiciones normales.

4 CONTAMINACIÓN DEL AGUA POTABLE: OBSERVACIONES GENERALES

Las instalaciones de agua, descritas en el prEN 806, a causa de su diseño o construcción no deben generar contaminación de las redes de suministro de agua potable públicas o privadas, ocasionada por materias residuales, aguas nocivas o cualquier sustancia no deseable.

4.1 Reflujo de agua utilizada

La calidad del agua distribuida puede ser deteriorada cuando se producen reflujos de agua usada dentro de la red de agua potable.

4.2 Conexión

Cuando hay una mezcla de agua potable pública con cualquier otra red de abastecimiento de agua, la instalación de agua pública debe estar protegida mediante un intervalo de aire sin obstrucción.

La red de distribución de agua sospechosa o no potable debe estar separada, y toda la instalación señalizada de alguna forma (por ejemplo, tuberías de diferente color). Los grifos de agua no potable o sospechosa deben estar marcados con señales de aviso perfectamente visibles.

4.3 Influencias externas

Los depósitos de agua potable, las tuberías y las unidades de protección deben estar protegidas contra todo tipo de contaminación exterior.

Por las instalaciones de agua potable no debe circular ningún otro fluido (gas, aire comprimido, conducto de ventilación, vapor, productos químicos, agua usada en equipos de calefacción, aguas reciclada, agua de desagüe o de lluvia, aguas residuales, etc.) que no sea el agua potable.

Se deben tomar las correspondientes medidas de protección si se considera posible que, bajo su funcionamiento normal, algún contaminante pudiera entrar en la instalación de agua potable a través del dispositivo de protección (por ejemplo, intervalo de aire, entrada de aire).

4.4 Materiales

Los materiales a usar en las instalaciones de agua, incluidos los materiales de las unidades de protección en contacto con el agua potable, deben satisfacer las normas europeas, los criterios nacionales de aceptación y /o las restricciones nacionales para las aplicaciones actualmente en vigor en la UE y la EFTA.

Los materiales deben ser compatibles unos con otros, con el agua suministrada y con los fluidos o sustancias que puedan estar en contacto con ellos.

4.5 Estancamiento

Un estancamiento de agua en las redes puede provocar un deterioro de la calidad del agua, debido a una concentración significativa de sustancias disueltas o en suspensión o la proliferación de bacterias.

El grado de deterioro depende de los materiales utilizados, de la calidad del agua, de la temperatura (por ejemplo, tuberías en salas de calderas) y de la duración del estancamiento.

Por razones de higiene es necesario que, después de periodos de estancamiento, los sistemas de tuberías se laven con abundante descarga de agua.

Las tuberías que solo se usan en pocas ocasiones o por periodos cortos de tiempo se deben cerrar después del uso y lavar con abundante agua antes de ponerlas de nuevo en servicio. Las tuberías que no se vayan a utilizar durante largos periodos se deben desconectar de la red de agua potable.

4.6 Daños causados por un mantenimiento inadecuado o incorrecto

Cualquier mantenimiento insuficiente o incorrecto de la instalación de agua potable, incluidos los dispositivos de protección contra el reflujo, puede dar lugar a un deterioro de la calidad del agua. Se debe realizar un mantenimiento regular de las unidades de protección. Su propio funcionamiento debe ser verificado regularmente, de conformidad con las disposiciones nacionales y locales.

5 MÉTODO DE ANÁLISIS DE LOS RIESGOS EN EL PUNTO DE UTILIZACIÓN Y ELECCIÓN DE LA PROTECCIÓN

5.1 Observaciones generales

En la red de abastecimiento de agua potable se puede producir un reflujo de fluido a causa de:

- a) contrasifonaje: por vacío parcial (caída de presión) en la red de abastecimiento de agua potable (por ejemplo, debido al funcionamiento de una válvula, la rotura de una tubería, el funcionamiento de una bomba reforzadora, excesiva demanda de agua en una parte de la red, la utilización por emergencia de un hidrante contraincendios);
- b) retorno de presión: por una contrapresión originada en una red de agua no potable, en la que la presión excede a la presión de la red de agua potable.

Para que se produzca el reflujo se deben dar dos condiciones:

- a) posible contacto para mezcla física entre agua potable y otro fluido;
- b) diferencia de presión en un punto dado de la instalación, que invierte la dirección normal del flujo.

Si se busca una protección común a varios circuitos hidráulicos de una misma red de agua potable, es necesario considerar los parámetros técnicos que presenten el valor más elevado de riesgo en la categoría del fluido más desfavorable, para todos los circuitos asociados.

El análisis de una instalación existente o proyectada proporciona información sobre sus características y las categorías del fluido. El resultado de este análisis se fija mediante una cruz en el campo apropiado de la matriz de instalación (véase la tabla 1).

Para instalaciones específicas que presenten un riesgo excepcional, se pueden considerar parámetros técnicos adicionales.

En una situación incontrolada se debe asumir el riesgo más desfavorable.

5.2 Determinación de las categorías del fluido que está o podría estar en contacto con agua potable

Dentro del uso normal, los fluidos que están o pueden estar en contacto con agua potable se clasifican en cinco categorías, definidas a continuación.

En aquellos casos en que estén presentes concentraciones insignificantes o cantidades importantes de sustancia, puede ser adecuado redefinir las medidas de seguridad.

5.2.1 Categoría 1. Agua destinada al consumo humano, procedente directamente de una red de distribución de agua potable.

5.2.2 Categoría 2. Fluido que no presenta ningún riesgo para la salud humana.

Fluido reconocido como válido para el consumo humano, incluyendo el agua tomada de una red de distribución de agua potable que, eventualmente, pueda experimentar algún cambio en su sabor, olor, color o temperatura (calentamiento o enfriamiento).

5.2.3 Categoría 3. Fluido que presenta un cierto peligro para la salud humana a causa de la presencia de una o más sustancias nocivas¹⁾.

5.2.4 Categoría 4. Fluido que presenta un peligro para la salud humana debido a la presencia de una o más sustancias tóxicas o muy tóxicas¹⁾ o una o más sustancias radioactivas, mutagénicas o cancerígenas.

5.2.5 Categoría 5. Fluido que presenta un peligro para la salud humana debido a la presencia de elementos microbiológicos o víricos.

5.3 Determinación de las características de la instalación

5.3.1 Presión. Para cada circuito hidráulico presente en el aparato, localizar el punto(s) existente o previsto a proteger o, a falta de esto, el punto de conexión del aparato a la red de agua potable.

Determinar el nivel máximo de funcionamiento.

Definir si el punto de protección (existente o previsto) o, por defecto, el punto de conexión del aparato a la red de agua potable, está sometido a la presión atmosférica ($p = atm$) o a una presión superior a ésta ($p > atm$):

- la situación será $p = atm$ si el punto de protección (existente o previsto) o, por defecto, el punto de conexión del aparato a la red de agua potable está situado por encima del nivel máximo de funcionamiento;
- la situación será $p > atm$ si el punto de protección (existente o previsto) o, por defecto, el punto de conexión del aparato a la red de agua potable está situado por debajo del nivel máximo de funcionamiento.

5.3.2 Conexiones. Todas las conexiones se consideran permanentes.

5.3.3 Atenuación del riesgo. El principio de atenuación del riesgo se acepta únicamente para determinados equipos de uso doméstico, listados en el capítulo 6, y de conformidad con el apartado 3.9.

5.4 Separación por pared sencilla o doble

Un separador de pared sencilla consiste en una separación o cubierta fija y sellada que puede estar en contacto con el agua potable por un lado y con otro fluido por el otro lado.

Un separador de pared doble consta de, al menos, dos separaciones o cubiertas fijas y selladas que crean una zona intermedia neutra entre el agua potable por un lado y el otro fluido por el otro lado.

1) El límite entre las categorías 3 y 4 es, en principio, $LD 50 = 200$ mg/kg de masa corporal en referencia a la Directiva de la UE 93/21 CEE de fecha 27 Abril 1993.

La zona intermedia puede estar diseñada de dos maneras:

- conteniendo un fluido gaseoso o un material poroso inerte (células abiertas);
- conteniendo un fluido de categoría 1, 2, ó 3.

5.4.1 Reglas

5.4.1.1 Respecto a la prevención del reflujo. Los fluidos de categoría 2 ó 3 pueden estar separados del agua potable por una pared sencilla.

Cuando el fluido, del cual el agua potable debe ser protegida respecto al reflujo, es de categoría 4 ó 5, una pared sencilla no es suficiente.

Se considera que una pared doble con un fluido de seguridad intermedio (líquido o gas) y un sistema de alarma visual o acústico siempre es capaz de mantener separada el agua potable del segundo fluido.

5.4.1.2 Respecto a la protección directa del consumidor. Cuando el fluido, del cual el agua potable debe ser protegida contra el reflujo, es de categoría 4 ó 5 y aguas abajo de la instalación, el agua esta destinada a uso sanitario o relacionado con la alimentación , se debe requerir una pared doble.

5.4.2 Características de las paredes de separación. Las características de las separaciones por pared sencilla o doble se describen en las normas apropiadas.

5.5 Abertura al aire para desagüe

Todos los aparatos conectados a una red de agua potable que dispongan de un dispositivo de desagüe de aguas tienen que estar dotados de una abertura al aire antes de su descarga al sistema de desagüe.

Este intervalo de aire debe satisfacer las prescripciones descritas en el capítulo 9. En caso contrario, el fluido del aparato ha de ser considerado como fluido de categoría 5.

5.6 Matriz de instalación

Tabla 1
Matriz de instalación

Categoría del fluido					
Presión	1	2	3	4	5
p = atm					
p > atm					

Mediante un análisis de una instalación, una valoración de la categoría del flujo del que debe ser protegida así como de sus características técnicas (véase 5.3 a 5.5), se puede determinar el riesgo de contaminación del agua potable.

Cualquier dispositivo de protección contra el reflujo que ya esté incorporado en el aparato o en la instalación debe ser omitido en este análisis.

La matriz anterior puede ser completada poniendo una cruz para cada parámetro existente, a fin de obtener la matriz de la instalación.

5.7 Unidades de protección

5.7.1 Generalidades. Cuando la unidad de protección esté representada por un símbolo, éste debe ser un hexágono en cuyo interior contenga la letra de la familia de protección y la letra del tipo de protección de esta familia.

EJEMPLO



El circuito hidráulico de una instalación o de un aparato conectado a una instalación puede tener varias unidades de protección; cada unidad consta de un dispositivo de protección y de los accesorios necesarios para la protección del agua y para su correcto funcionamiento, así como para inspección y mantenimiento (por ejemplo válvula, filtro, etc.).

El propio dispositivo de protección es un conjunto acabado y montado, dispuesto para ser instalado en un circuito hidráulico.

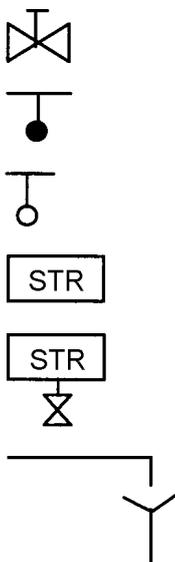
En el apartado 5.7.3 se dan las características de las familias, los tipos de protección y los diagramas de principio.

A fin de asegurar que la cobertura de riesgo está totalmente satisfecha, es necesario instalar correctamente la unidad de protección contra el reflujo.

En la selección de una unidad de protección contra el reflujo se tiene que comprobar que el dispositivo no estará afectado por la posición o el ángulo de su instalación.

Los elementos que constituyen una unidad de protección combinada con un dispositivo de protección pueden ser:

- una válvula de cierre;
- un grifo de comprobación;
- un grifo de muestreo
- un filtro;
- un filtro con agua de enjuague
- una abertura al aire para desagüe



Además, se deben instalar dispositivos de acuerdo con las instrucciones que figuren en los documentos técnicos suministrados por el fabricante, siempre que no comprometan la seguridad de la protección.

5.7.2 Requisitos funcionales de las unidades de protección contra el reflujo. Las unidades de protección deben estar construidas de forma que impidan el reflujo por contrapresión y/o por contrasifonaje de un fluido contaminado dentro de una red de agua potable.

El nivel de protección y el modo de funcionamiento del dispositivo, es decir, un intervalo de aire, una boca de entrada de aire o un dispositivo mecánico, dependerá de la categoría del fluido contaminado del que se necesita proteger a la red de agua potable.

Excepto para campos particulares de aplicación, los dispositivos de protección contra el reflujo deben ser capaces de funcionar sin modificación o ajuste:

- a cualquier presión hasta 1 MPa (10 bar) inclusive;
- para cualquier variación de presión hasta 1 MPa (10 bar);
- cuando funcionen de forma continua a una temperatura limitada a 65 °C y a 90 °C durante 1 h.

Las especificaciones del producto para el dispositivo de protección deben incluir un ensayo de resistencia para su tiempo de vida previsto.

Cuando un dispositivo de protección contra el reflujo esté diseñado con una retención de agua, éste debe disponer de un orificio para el drenaje del agua.

Las partes internas y externas de estos dispositivos deben ser accesibles para:

- inspección y ensayo;
- sustitución o reparación.

En los dispositivos con $DN > 50$ mm es preferible que estas operaciones se realicen *in situ*.

Los componentes sustituibles deben estar diseñados de forma que solo tengan una posición de montaje en sus posiciones originales, para evitar errores (sin riesgo de inversión o de que sean colocados al revés).

Los elementos que contribuyen al tarado deben ser fijos y no ajustables. En la correspondiente norma de producto se proporcionan los detalles necesarios.

Los dispositivos de accionamiento adicionales (eléctricos, neumáticos, etc.) no han de tener ninguna influencia negativa sobre la función de protección contra el reflujo.

Los materiales se deben seleccionar como se describe en el apartado 4.4.

5.7.3 Descripción de las unidades de protección enumeradas. Véase el anexo A.

5.8 Matriz de las unidades de protección adecuadas a las categorías del fluido

En la tabla 2 figura la aptitud de cada unidad de protección.

Tabla 2
Matriz de las unidades de protección adecuadas a las categorías del fluido

Categoría de fluidos						
	Unidad de protección	1	2	3	4	5
AA	Intervalo de aire sin obstáculos	*	●	●	●	●
AB	Intervalo de aire con rebosadero no circular (sin obstáculos)	*	●	●	●	●
AC	Intervalo de aire con alimentación sumergida que incorpora una entrada de aire y un rebosadero	*	●	●	–	–
AD	Intervalo de aire con inyector	*	●	●	●	●
AF	Intervalo de aire con rebosadero circular (restringido)	*	●	●	●	–
AG	Intervalo de aire con rebosadero definido por ensayo de depresión	*	●	●	–	–
BA	Protector de reflujo con zona de presión reducida controlable	●	●	●	●	–
CA	Protector de reflujo con zonas de presión diferentes no controlable	●	●	●	–	–
DA	Válvula antivació en línea	○	○	○	–	–
DB	Interruptor de tubería con ventilación atmosférica y elemento móvil	○	○	○	○	–
DC	Interruptor de tubería con ventilación atmosférica permanente	○	○	○	○	○
EA	Válvula de retención anticontaminación controlable	●	●	–	–	–
EB	Válvula de retención anticontaminación no controlable	Sólo para ciertos usos domésticos (véase el capítulo 6)				
EC	Doble válvula de retención anticontaminación controlable	●	●	–	–	–
ED	Doble válvula de retención anticontaminación no controlable	Sólo para ciertos usos domésticos (véase el capítulo 6)				
GA	Desconector mecánico de accionamiento directo	●	●	●	–	–
GB	Desconector mecánico accionado hidráulicamente	●	●	●	●	–
HA	Protector de reflujo en unión de manguera	●	●	○	–	–
HB	Válvula antivació para unión de manguera flexible de ducha	○	○	–	–	–
HC	Derivador automático	Sólo para ciertos usos domésticos (véase el capítulo 6)				
HD	Válvula antivació para unión de manguera combinada con una válvula de retención	●	●	○	–	–
LA	Válvula de entrada de aire a presión	○	○	–	–	–
LB	Válvula de entrada de aire a presión combinada con una válvula de retención situada aguas abajo	●	●	○	–	–

Observaciones generales:

Las unidades con una abertura de aireación atmosférica no se pueden instalar en aquellos casos en que se pueda producir inundación (por ejemplo: AA, BA, CA, GA, GB,.....).

- Cubre el riesgo
- Cubre el riesgo sólo si $p = atm$
- no cubre el riesgo
- * no es aplicable

6 PROTECCIÓN DE LOS EQUIPOS DE USO DOMÉSTICO EN EL PUNTO DE UTILIZACIÓN

6.1 Elección de las unidades de protección a utilizar

Las unidades de protección del equipo instalado en el punto de utilización se analizan de acuerdo con el método descrito en el capítulo 5. Las unidades de protección que figuran en la tabla 3 también están autorizadas.

Tabla 3

Equipos	Categoría	Nivel autorizado para las unidades
Grifo con pulverizador para lavabo, fregadero, ducha, bañera; excluido inodoro y bidé	5	Unidades de protección adecuadas para categoría 2 y EB, ED, HC
Bañera con entrada de agua por debajo de su borde ^b	5	Unidades de protección adecuadas para categoría 3
Grifo para conexión a manguera ^{a,b}	5	Unidades de protección adecuadas para categoría 3
Sistema de riego de césped – sistema enterrado ^b	5	Unidades de protección adecuadas para categoría 4
a Usado para lavado, limpieza o riego de jardín		
b La instalación de la unidad de protección debe estar por encima del nivel de agua máximo de funcionamiento		

6.2 Ubicación de las unidades de protección

Los conjuntos de protección deben estar integrados dentro de los equipos domésticos. Si por razones técnicas específicas no pudiera ser así, entonces se deben instalar en la conexión del punto de alimentación de los equipos, de forma que quede asegurada la protección del agua potable.

7 PROTECCIÓN DE EQUIPOS PARTICULARES DE USO NO DOMÉSTICO EN EL PUNTO DE UTILIZACIÓN

Las instalaciones de uso no doméstico, a causa de su complejidad, requieren un análisis completo y detallado de acuerdo con el capítulo 5.

Si el análisis no es posible, el único dispositivo de protección a utilizar es un intervalo de aire de la familia A, tipo A, B o D.

8 PROTECCIÓN EN EL PUNTO DE CONEXIÓN A UN SISTEMA PÚBLICO DE AGUA POTABLE

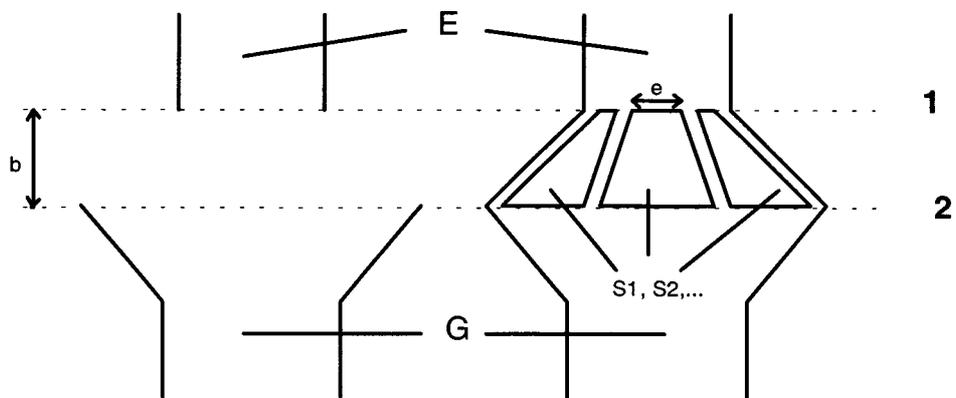
El análisis técnico del riesgo se basa en el examen de los usos del agua en la red de agua situada aguas abajo del punto de suministro especificado por las autoridades o reglamentos de distribución de agua.

En el lugar adecuado del origen de la red de agua potable se debe instalar una unidad de protección contra el reflujó:

- para todos los usos domésticos y para los usos no domésticos en que la inspección interior sea posible y tenga las garantías suficientes, la unidad de protección debe ser una válvula de retención controlable o una válvula de retención integrada en el contador del agua;
- para usos no domésticos en que la inspección interior no sea posible y para aquellos cuyas garantías sean insuficientes, la unidad de protección se debe elegir de acuerdo con el máximo riesgo que pueda ser causado por el uso del agua.

9 ABERTURA AL AIRE PARA DESAGÜE

Las aberturas al aire para desagüe se deben realizar mediante una desconexión completa o por entradas de aire.



Leyenda

1 Salida de evacuación

2 Nivel de rebosamiento

Evacuación E: diámetro interior E

Evacuación G: diámetro interior G

Entradas de aire: Secciones S₁, S₂ para el paso de aire

e: dimensión más pequeña para el cálculo de una sección transversal

Requisitos

$$b \geq G$$

$$b \geq 20 \text{ mm}$$

G ≥ E y el desagüe (G) debe ser capaz de admitir el flujo total de la descarga

$$S_1 + S_2 + \dots \geq \frac{b \times 2 \pi G}{3}$$

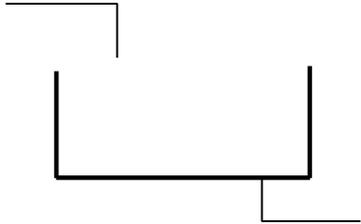
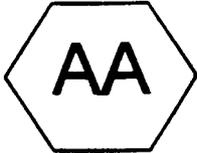
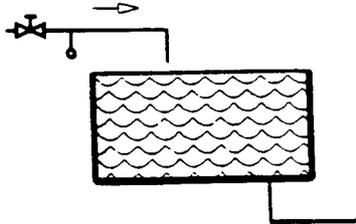
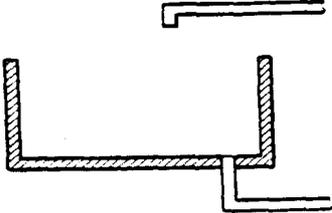
$$e \geq 4 \text{ mm}$$

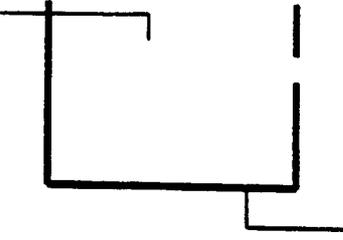
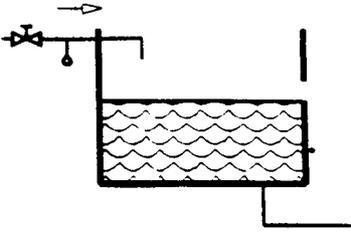
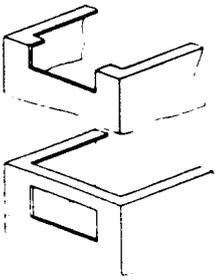
Fig. 1

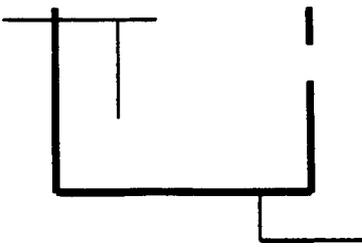
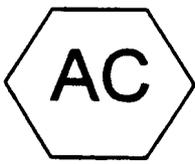
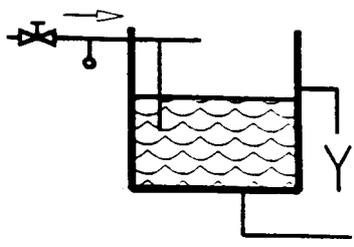
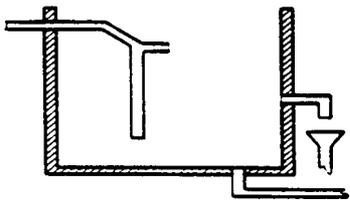
ANEXO A (Normativo)

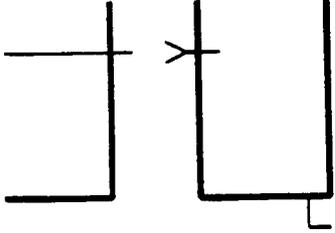
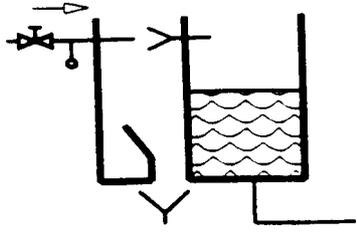
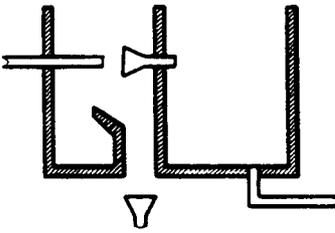
LISTA DE REFERENCIA DE LAS UNIDADES DE PROTECCIÓN

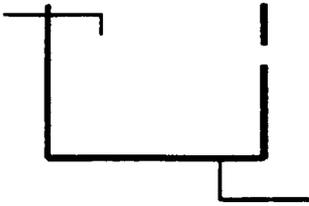
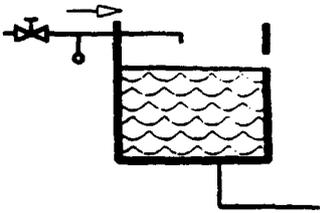
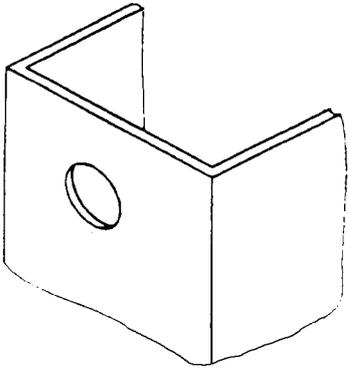
Familia	Intervalo de aire	A
<u>Definición</u> Un intervalo de aire es una distancia permanente libre de obstrucción, en el exterior o en el interior del recipiente receptor, entre la boca de alimentación de la red de agua potable aguas arriba y el fluido que discurre aguas abajo, medida para el máximo nivel de funcionamiento.		
<u>Requisitos funcionales</u> Evitar el reflujos de un fluido contaminado en la red de abastecimiento de agua potable, mediante una distancia permanente de desconexión libre de obstrucciones.		

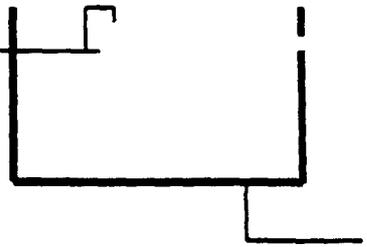
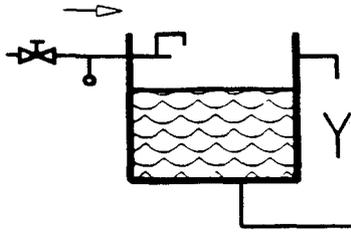
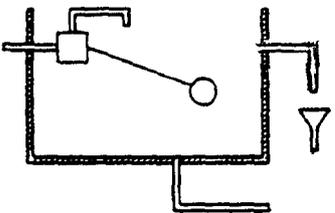
Familia	Intervalo	A
Tipo	Intervalo de aire sin obstrucción	A
 <p data-bbox="161 723 576 779">Fig. A.1 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p data-bbox="603 723 1002 779">Fig. A.2 – Símbolo de la unidad de protección</p>	 <p data-bbox="1042 723 1422 779">Fig. A.3 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p data-bbox="197 1066 542 1099">Fig. A.4 – Principio de diseño</p>	<p data-bbox="596 797 715 831"><u>Definición</u></p> <p data-bbox="596 842 1437 999">Un intervalo de aire "AA" es un intervalo de aire completo y sin obstrucción, situado de forma permanente y verticalmente entre el punto más bajo del orificio de alimentación y cualquier superficie del recipiente receptor que determine el máximo nivel de funcionamiento, a partir del cual el dispositivo se desborda.</p>	
<p data-bbox="161 1111 416 1144"><u>Requisitos del producto</u></p> <p data-bbox="161 1155 1437 1223">El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p data-bbox="161 1252 432 1285"><u>Requisitos de instalación</u></p> <p data-bbox="161 1296 1437 1364">Toda válvula accionada por flotador u otro dispositivo que controle el flujo de agua hacia un recipiente receptor, debe estar fijada de forma segura y rígida.</p> <p data-bbox="161 1397 1437 1464">Toda tubería de alimentación de agua hacia una válvula u otro dispositivo debe estar fijada en su posición para prevenir su movimiento o deformación.</p> <p data-bbox="161 1498 1437 1588">La dirección del flujo desde una tubería de alimentación hasta un recipiente receptor, cuando exista un intervalo de aire "AA", se debe hacer en el aire y a la presión atmosférica, hacia abajo y con un ángulo no superior a 15° desde la vertical.</p> <p data-bbox="161 1621 1437 1711">Ningún objeto deberá estar situado, a menos de tres veces el diámetro de la tubería de alimentación, respecto a la tubería de entrada o respecto a la proyección vertical de la tubería de entrada o de alimentación, entre la tubería y el nivel máximo de funcionamiento del recipiente receptor.</p> <p data-bbox="161 1744 1437 1812">Cuando se utilicen tuberías de sección no circular, el diámetro a considerar se debe tomar como el diámetro interior de una tubería circular cuya sección transversal tenga el mismo área que la de la tubería no circular.</p> <p data-bbox="161 1823 983 1856">El dispositivo no se debe instalar en emplazamientos que se puedan inundar.</p>		

Familia	Intervalo de aire	A
Tipo	Intervalo de aire con rebosadero no circular (sin obstrucción)	B
 <p data-bbox="159 757 574 817">Fig. A.5 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p data-bbox="606 757 1005 817">Fig. A.6 – Símbolo de la unidad de protección</p>	 <p data-bbox="1045 757 1428 817">Fig. A.7 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p data-bbox="199 1182 542 1211">Fig. A.8 – Principio de diseño</p>	<p data-bbox="598 862 710 891"><u>Definición</u></p> <p data-bbox="598 913 1436 974">Un intervalo de aire "AB" es una distancia vertical y permanente entre el punto más bajo del orificio de alimentación y el nivel crítico del agua.</p> <p data-bbox="598 1003 1436 1064">El rebosadero debe ser no circular por diseño y capaz de desaguar el máximo caudal de agua en caso de un fallo de presión positiva.</p>	
<p data-bbox="159 1232 414 1261"><u>Requisitos del producto</u></p> <p data-bbox="159 1283 1436 1344">El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p data-bbox="159 1361 430 1391"><u>Requisitos de instalación</u></p> <p data-bbox="159 1413 1436 1473">Toda válvula accionada por flotador u otro dispositivo que controle el flujo de agua hacia un recipiente receptor, debe estar fijada de forma segura y rígida al recipiente.</p> <p data-bbox="159 1503 1436 1563">Toda tubería de alimentación de agua hacia una válvula u otro dispositivo debe estar fijada en su posición para prevenir su movimiento o deformación.</p> <p data-bbox="159 1592 1436 1653">El dispositivo de entrada de ninguna manera debe entrar en contacto con un producto que proceda de agua abajo, ya sea debido a un refluo, flexión o deformación del conjunto.</p> <p data-bbox="159 1682 981 1711">El dispositivo no se debe instalar en emplazamientos que se puedan inundar.</p>		

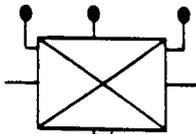
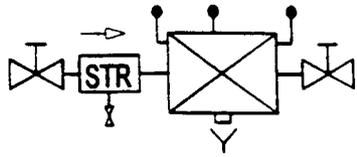
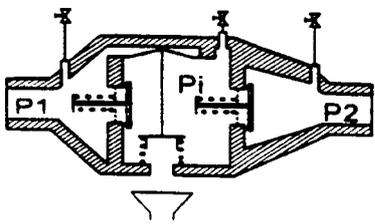
Familia	Intervalo de aire	A
Tipo	Intervalo de aire con alimentación sumergida que incorpora una entrada de aire con rebosadero	C
 <p data-bbox="161 786 576 846">Fig. A.9 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p data-bbox="598 786 1007 853">Fig. A.10 – Símbolo de la unidad de protección</p>	 <p data-bbox="1034 786 1428 846">Fig. A.11 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p data-bbox="193 1115 545 1146">Fig. A.12 – Principio de diseño</p>	<p data-bbox="598 875 715 902"><u>Definición</u></p> <p data-bbox="598 920 1437 1014">Un intervalo de aire "AC" es una distancia vertical y permanente entre el punto más bajo del orificio de entrada de aire en la tubería de alimentación y el nivel crítico del agua.</p>	
<p data-bbox="161 1167 416 1193"><u>Requisitos del producto</u></p> <p data-bbox="161 1229 1433 1290">El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p data-bbox="161 1312 432 1339"><u>Requisitos de instalación</u></p> <p data-bbox="161 1357 1433 1417">Toda válvula accionada por flotador u otro dispositivo que controle el flujo de agua hacia un depósito receptor de almacenaje, debe estar fijada de forma segura y rígida al depósito.</p> <p data-bbox="161 1453 1433 1514">Toda tubería de alimentación de agua hacia una válvula u otro dispositivo debe estar fijada en su posición para prevenir su movimiento o deformación.</p> <p data-bbox="161 1550 983 1576">El dispositivo no se debe instalar en emplazamientos que se puedan inundar.</p>		

Familia	Intervalo de aire	A
Tipo	Intervalo de aire con inyector	D
 <p>Fig. A.13 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p>Fig. A.14 – Símbolo de la unidad de protección</p>	 <p>Fig. A.15 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p>Fig. A.16 – Principio de diseño</p>	<p><u>Definición</u></p> <p>Un intervalo de aire "AD" con inyector es un intervalo de aire permanente entre el orificio de alimentación aguas arriba y el orificio de entrada al dispositivo aguas abajo.</p>	
<p><u>Requisitos del producto</u></p> <p>El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p><u>Requisitos de instalación</u></p> <p>Toda válvula o dispositivo que controle la llegada de agua debe estar fijada de forma segura y rígida.</p> <p>Toda tubería de alimentación de agua hacia una válvula u otro dispositivo debe estar fijada en su posición para prevenir su movimiento o deformación.</p> <p>El dispositivo no se debe instalar en emplazamientos que se puedan inundar.</p>		

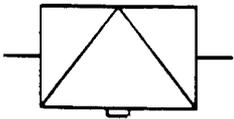
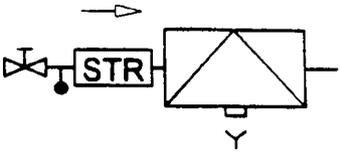
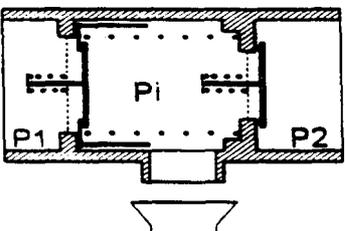
Familia	Intervalo de aire	A
Tipo	Intervalo de aire con rebosadero circular (con obstrucción)	F
 <p data-bbox="164 719 595 779">Fig. A.17 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p data-bbox="624 719 999 779">Fig. A.18 – Símbolo de la unidad de protección</p>	 <p data-bbox="1034 719 1426 779">Fig. A.19 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p data-bbox="201 1218 555 1249">Fig. A.20 – Principio de diseño</p>	<p data-bbox="616 804 732 835"><u>Definición</u></p> <p data-bbox="616 853 1437 913">Un intervalo de aire "AF" es una distancia vertical y permanente entre el punto más bajo del orificio de alimentación y el nivel crítico del agua.</p> <p data-bbox="616 947 1437 1008">El rebosadero debe ser circular por diseño y capaz de desagüar el máximo caudal de agua, en caso de fallo de presión positiva.</p>	
<p data-bbox="159 1267 416 1299"><u>Requisitos del producto</u></p> <p data-bbox="159 1317 1437 1377">El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p data-bbox="159 1411 432 1442"><u>Requisitos de instalación</u></p> <p data-bbox="159 1460 1437 1520">Toda válvula accionada por flotador u otro dispositivo que controle el flujo de agua hacia un recipiente receptor, debe estar fijada de forma segura y rígida al recipiente.</p> <p data-bbox="159 1554 1437 1615">Toda tubería de alimentación de agua hacia una válvula u otro dispositivo debe estar fijada en su posición para prevenir su movimiento o deformación.</p> <p data-bbox="159 1648 1437 1709">El dispositivo de entrada de ninguna manera debe entrar en contacto con un producto que proceda de aguas abajo, ya sea debido a un reflujó, flexión o deformación del conjunto.</p> <p data-bbox="159 1742 983 1774">El dispositivo no se debe instalar en emplazamientos que se puedan inundar.</p>		

Familia	Intervalo de aire	A
Tipo	Intervalo de aire con rebosadero definido por ensayo de depresión	G
 <p data-bbox="167 761 598 817">Fig. A.21 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p data-bbox="622 761 1005 817">Fig. A.22 – Símbolo de la unidad de protección</p>	 <p data-bbox="1037 761 1428 817">Fig. A.23 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p data-bbox="199 1108 566 1142">Fig. A.24 – Principio de diseño</p>	<p data-bbox="614 840 734 873"><u>Definición</u></p> <p data-bbox="614 884 1436 952">Un intervalo de aire "AG" es una distancia vertical y permanente entre el punto más bajo del orificio de alimentación y el nivel crítico del agua.</p>	
<p data-bbox="159 1164 414 1198"><u>Requisitos del producto</u></p> <p data-bbox="159 1209 1436 1265">El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p data-bbox="159 1310 430 1344"><u>Requisitos de instalación</u></p> <p data-bbox="159 1355 1436 1422">Toda válvula accionada por flotador u otro dispositivo que controle el flujo de agua hacia un recipiente receptor, debe estar fijada de forma segura y rígida al recipiente.</p> <p data-bbox="159 1444 1436 1512">Toda tubería de alimentación de agua hacia una válvula u otro dispositivo debe estar fijada en su posición para prevenir su movimiento o deformación.</p> <p data-bbox="159 1534 1436 1601">El dispositivo de entrada de ninguna manera debe entrar en contacto con un producto que proceda de aguas abajo, ya sea debido a un reflujo desde el orificio de entrada, flexión o deformación del conjunto.</p> <p data-bbox="159 1624 981 1657">El dispositivo no se debe instalar en emplazamientos que se puedan inundar.</p>		

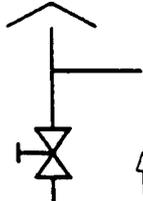
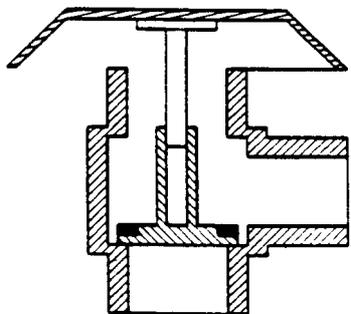
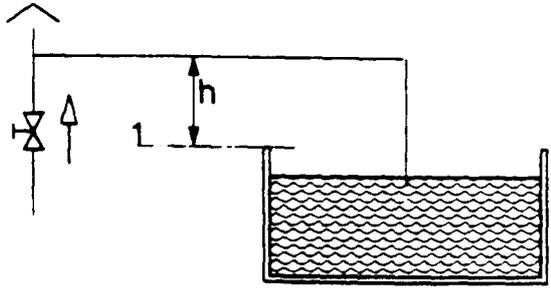
Familia	Desconexión controlable	B
<p><u>Definición</u></p> <p>La desconexión es obtenida artificialmente por la acción o reacción de uno o más dispositivos hidromecánicos de inmovilización, en situaciones alternativas o simultáneas de cambios de presión aguas arriba (caída de presión o presión negativa) y cambios de presión aguas abajo (contrapresión) combinadas con un defecto de estanquidad de la válvula de retención situada aguas abajo.</p>		
<p><u>Requisitos funcionales</u></p> <p>En esta familia, los dispositivos se caracterizan por:</p> <ul style="list-style-type: none"> – tres zonas de presión tales que la presión agua arriba $p_1 >$ presión intermedia $p_i >$ presión aguas abajo p_2 (sin flujo estático o bajo condiciones de flujo de agua); – una presión diferencial positiva $p_1 - p_i$ bajo condiciones estáticas y dinámicas; – una descarga automática vinculada a la zona intermedia; – tres tomas de presión que permiten verificar el funcionamiento de forma regular; – un caudal de descarga dado. <p>Los dispositivos están equipados con aberturas al aire para desagüe.</p> <p>Los dispositivos de protección deben ser capaces de funcionar sin modificación o ajuste.</p>		

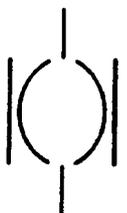
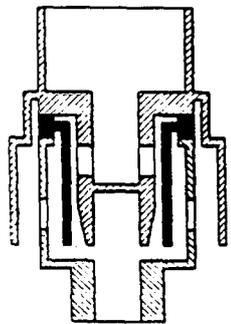
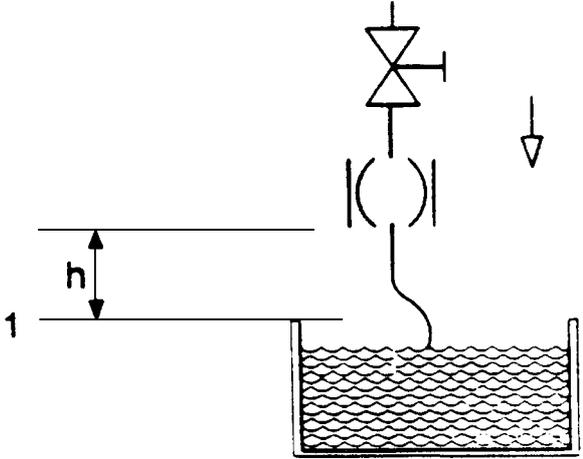
Familia	Desconexión controlable	B
Tipo	Protector de reflujo con zona de presión reducida controlable	A
 <p>Fig. A.25 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p>Fig. A.26 – Símbolo de la unidad de protección</p>	 <p>Fig. A.27 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p>Fig. A.28 – Principio de diseño</p>	<p><u>Definición</u> Las características específicas del dispositivo "BA" son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $p_1 - p_i > 14 \text{ kPa}$ (140 mbar); - conexión de la zona de presión intermedia (p_i) a la atmósfera cuando $p_1 - p_i \leq 14 \text{ kPa}$ (140 mbar); - desconexión por ventilación a la atmósfera de la zona de presión intermedia (p_i) cuando p_1 alcanza 14 kPa (140 mbar); - un flujo de descarga (caudal de reflujo) ajustado al mínimo; - dispositivos que permiten el control de cada zona de la desconexión y la estanquidad de los dispositivos de protección (obturadores, válvulas de descarga). 	
<p><u>Requisitos del producto</u></p> <p>El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p><u>Requisitos de instalación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - el dispositivo debe ser de fácil acceso; - no se debe instalar en emplazamientos que se puedan inundar; - debe ser instalado en un entorno aireado (atmósfera no contaminada); - el desagüe debe ser capaz de evacuar toda la descarga; - debe estar protegido contra la escarcha o la temperatura excesiva; - debe ser instalado horizontalmente con la abertura de la válvula de descarga orientada hacia abajo. Las llaves de toma de presión deben permitir realizar la inspección sin presentar ninguna dificultad; - puede ser instalado únicamente para reflujo potenciales que no excedan la capacidad de descarga del dispositivo de protección. 		

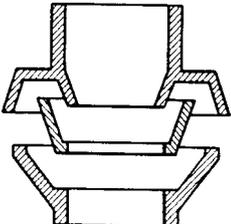
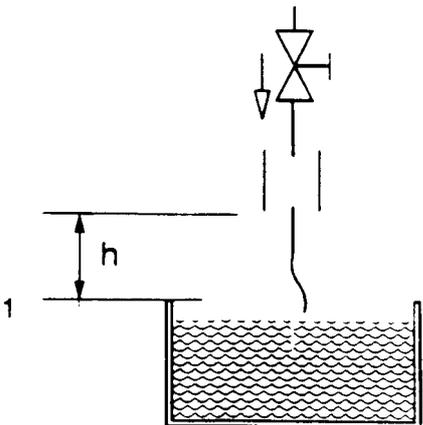
Familia	Desconexión no controlable	C
<p><u>Definición</u></p> <p>La desconexión es obtenida artificialmente por la acción o reacción de uno o más dispositivos mecánicos de inmovilización, en situaciones alternativas o simultáneas de cambios de presión aguas arriba (presión negativa) y cambios de presión aguas abajo (contrapresión), combinadas con un defecto de estanquidad de la válvula de retención situada aguas abajo.</p>		
<p><u>Requisitos funcionales</u></p> <p>En esta familia, los dispositivos se caracterizan por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tres zonas de presión, flujo normal $p_1 > p_i > p_2$; - una zona intermedia con ventilación a la atmósfera cuando la presión intermedia (p_i) alcanza un valor más alto que la presión de entrada, dentro de un porcentaje fijado; - un caudal de descarga dado; - no disponen de medios para la verificación ocasional o continuada de los valores que controlan el funcionamiento de los dispositivos de seguridad; - una descarga automática vinculada a la zona intermedia. <p>Los dispositivos están equipados con aberturas al aire para desagüe.</p> <p>Los dispositivos de protección deben ser capaces de funcionar sin modificación o ajuste.</p>		

Familia	Desconexión no controlable	C
Tipo	Protector de reflujo con zonas de presión diferentes no controlable	A
 <p data-bbox="209 712 529 772">Fig. A.29 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p data-bbox="598 712 1013 772">Fig. A.30 – Símbolo de la unidad de protección</p>	 <p data-bbox="1038 712 1433 772">Fig. A.31 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p data-bbox="193 1099 550 1133">Fig. A.32 – Principio de diseño</p>	<p data-bbox="598 790 715 819"><u>Definición</u></p> <p data-bbox="598 840 1109 869">El dispositivo "CA" está dividido en tres zonas:</p> <ul data-bbox="598 891 1284 1021" style="list-style-type: none"> – una zona aguas arriba, de presión p_1; – una zona intermedia (p_i no medible) ventilada a la atmósfera; – una zona aguas debajo, de presión p_2. <p data-bbox="598 1048 1436 1144">El dispositivo asegura la desconexión, por ventilación a la atmósfera de la zona de presión intermedia, cuando la diferencia de presión entre esta zona y la zona aguas arriba es inferior al 10% de la presión aguas arriba ($p_i - p_1 < 10\% p_1$).</p> <p data-bbox="598 1171 1436 1234">El dispositivo asegura un flujo de descarga (caudal de reflujo) por la zona intermedia, al menos igual al caudal de descarga dado.</p> <p data-bbox="598 1261 1385 1290">El dispositivo de control no incluye ningún medio para su propio control.</p>	
<p data-bbox="161 1312 416 1346"><u>Requisitos del producto</u></p> <p data-bbox="161 1361 1436 1424">El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p data-bbox="161 1458 432 1491"><u>Requisitos de instalación</u></p> <ul data-bbox="161 1507 938 1731" style="list-style-type: none"> – el dispositivo debe ser de fácil acceso; – no se debe instalar en emplazamientos que se puedan inundar; – debe ser instalado en un entorno aireado (atmósfera no contaminada); – el desagüe debe ser capaz de evacuar toda la descarga; – debe estar protegido contra la escarcha o la temperatura excesiva. 		

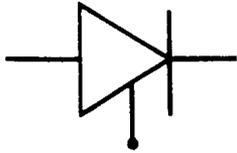
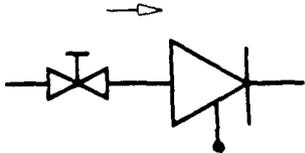
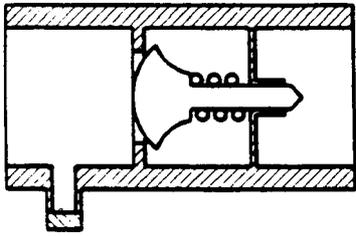
Familia	Principio de ventilación atmosférica	D
<p><u>Definición</u></p> <p>La desconexión es obtenida de forma natural por la acción de la presión atmosférica.</p>		
<p><u>Requisitos funcionales</u></p> <p>Esta familia se caracteriza por:</p> <ul style="list-style-type: none">– un dispositivo de entrada de aire que se abre, de acuerdo con características dimensionales dadas, en caso de corte de flujo o de depresión en la tubería de alimentación. Los requisitos del orificio de entrada de aire serán satisfechos por el ensayo de vacío y por los requisitos dimensionales mínimos en la correspondiente norma de producto;– la obligación de asegurar, en una situación estática, un intervalo de aire vertical permanente entre la entrada de aire y el nivel máximo del fluido aguas abajo. <p>La instalación aguas abajo no debe provocar ninguna carga ni contrapresión.</p>		

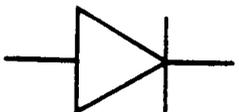
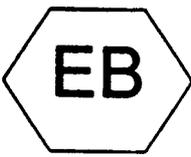
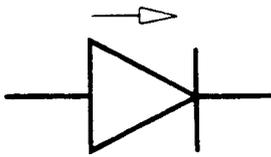
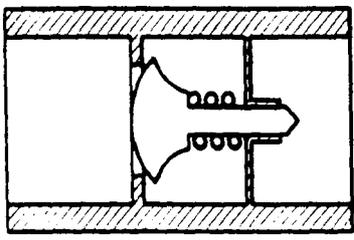
Familia	Principio de ventilación atmosférica	D
Tipo	Válvula antivació en línea	A
 <p data-bbox="199 734 518 795">Fig. A.33 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p data-bbox="590 734 1005 795">Fig. A.34 – Símbolo de la unidad de protección</p>	 <p data-bbox="1037 734 1428 795">Fig. A.35 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p data-bbox="183 1209 534 1238">Fig. A.36 – Principio de diseño</p>	<p data-bbox="574 817 694 846"><u>Definición</u></p> <p data-bbox="574 869 1436 1019">Dispositivo mecánico provisto de una entrada de aire que se cierra cuando el agua circula a través de él a una presión igual o superior a la atmosférica, pero que se abre para admitir aire si se produce una presión inferior a la atmosférica en la entrada de agua o cuando cesa el flujo, y se cierra quedando estanca al agua cuando el flujo de agua vuelve a alcanzar la presión normal.</p> <p data-bbox="574 1048 1436 1115">En caso de presión inferior a la atmosférica el obturador reduce el paso de agua del dispositivo en tanto admite aire hacia la canalización aguas abajo.</p> <p data-bbox="574 1142 1436 1205">Asegura la protección solo contra el contrasifonaje drenando a la atmósfera, pero no contra la contrapresión.</p>	
<p data-bbox="159 1254 414 1283"><u>Requisitos del producto</u></p> <p data-bbox="159 1305 1436 1366">El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p data-bbox="159 1400 430 1429"><u>Requisitos de instalación</u></p> <ul data-bbox="159 1451 790 1937" style="list-style-type: none"> - $h > 300$ mm por encima del nivel máximo del fluido aguas abajo; - no se debe instalar dispositivo de cierre después del DA; - el diámetro del dispositivo debe corresponder a las dimensiones del sistema al que está conectado; - el dispositivo debe ser de fácil acceso; - no se debe instalar en emplazamientos que se puedan inundar; - debe ser instalado en un entorno aireado (atmósfera no contaminada); - debe estar protegido contra la escarcha o la temperatura excesiva. 	 <p data-bbox="805 1792 885 1814">Leyenda</p> <p data-bbox="805 1836 1093 1870">1 Nivel máximo aguas abajo</p> <p data-bbox="989 1892 1252 1926">Fig. A.37 – Instalación</p>	

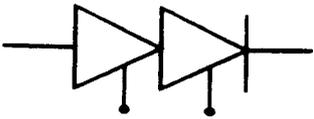
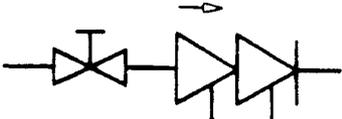
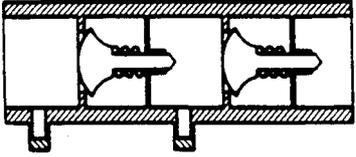
Familia	Principio de ventilación atmosférica	D
Tipo	Interruptor de tubería con ventilación atmosférica y elemento móvil	B
 <p>Fig. A.38 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p>Fig. A.39 – Símbolo de la unidad de protección</p>	 <p>Fig. A.40 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p>Fig. A.41 – Principio de diseño</p>	<p><u>Definición</u></p> <p>Interruptores de tubería equipados con membrana elástica y orificio(s) de entrada de aire, que está cerrado cuando el agua circula a través de él a una presión superior a la atmosférica, pero que se abre para admitir aire si se produce una depresión atmosférica en la entrada de agua o cuando cesa el flujo, y se vuelve a cerrar, quedando estanco al agua, cuando el flujo de agua alcanza otra vez la presión normal.</p> <p>El dispositivo asegura la protección solo contra el contrasifonaje, drenando a la atmósfera, pero no contra la contrapresión, siendo la dirección del flujo de agua vertical descendente.</p>	
<p><u>Requisitos del producto</u></p> <p>El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p><u>Requisitos de instalación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – $h > 150$ mm por encima del nivel máximo del fluido aguas abajo; – no se debe instalar un dispositivo de cierre después del DB; – el diámetro del dispositivo debe corresponder a las dimensiones del sistema al que está conectado; – el dispositivo debe ser de fácil acceso; – no se debe instalar en emplazamientos que se puedan inundar; – debe ser instalado en un entorno aireado (atmósfera no contaminada); – debe estar protegido contra la escarcha o la temperatura excesiva. 	 <p>Leyenda</p> <p>1 Nivel máximo aguas abajo</p> <p>Fig. A.42 – Instalación</p>	

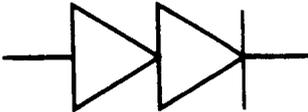
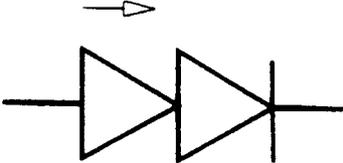
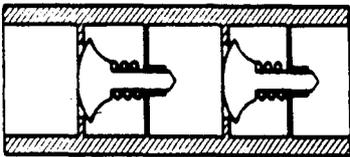
Familia	Principio de ventilación atmosférica	D
Tipo	Interruptor de tubería con ventilación atmosférica permanente	C
 <p>Fig. A.43 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p>Fig. A.44 – Símbolo de la unidad de protección</p>	 <p>Fig. A.45 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p>Fig. A.46 – Principio de diseño</p>	<p><u>Definición</u></p> <p>Interruptores de tubería con ventilación atmosférica permanente equipados con orificio(s) de entrada de aire permanente y totalmente libre de obstrucciones. La dirección del flujo de agua es vertical descendente.</p> <p>El dispositivo impide el reflujó, mediante ventilación atmosférica, de todos los elementos situados aguas abajo y aguas arriba.</p>	
<p><u>Requisitos del producto</u></p> <p>El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p><u>Requisitos de instalación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – $h > 150$ mm por encima del nivel máximo del fluido aguas abajo; – no se debe instalar un dispositivo de cierre después del DC; – el diámetro del dispositivo debe corresponder a las dimensiones del sistema al que está conectado; – el dispositivo debe ser de fácil acceso; – no se debe instalar en emplazamientos que se puedan inundar; – debe ser instalado en un entorno aireado (atmósfera no contaminada); – debe estar protegido contra la escarcha o la temperatura excesiva. 	 <p>Leyenda</p> <p>1 Nivel máximo aguas abajo</p> <p>Fig. A.47 – Instalación</p>	

Familia	Válvulas de retención anticontaminación	E
<p><u>Definición</u></p> <p>Un dispositivo mecánico de protección diseñado para permitir que el flujo circule en un sola dirección.</p> <p>Se abrirá automáticamente cuando la presión en la dirección del flujo aguas arriba de la válvula sea mayor que la presión aguas abajo. En el caso de que la presión sea mayor aguas abajo o no exista flujo, la válvula se cierra anticipadamente bajo la acción de una fuerza.</p>		
<p><u>Requisitos funcionales</u></p> <p>El dispositivo de protección, para diámetros ≤ 50 mm, debe ser capaz de funcionar en cualquier posición.</p>		

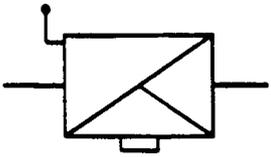
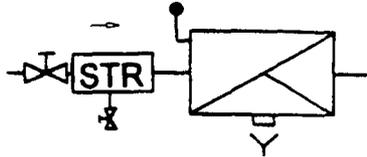
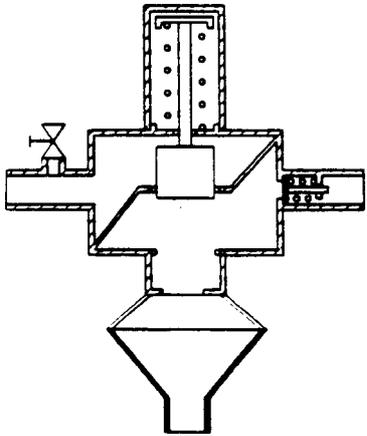
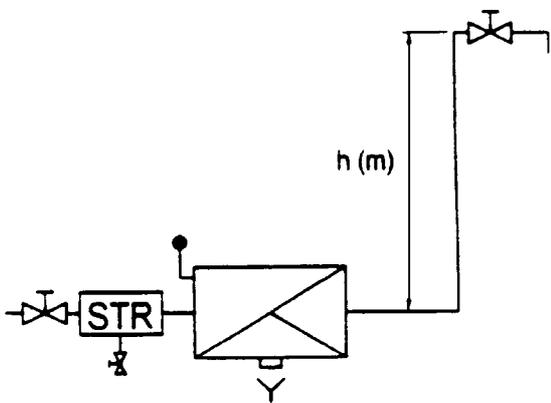
Familia	Válvulas de retención anticontaminación	E
Tipo	Válvula de retención anticontaminación controlable	A
 <p>Fig. A.48 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p>Fig. A.49 – Símbolo de la unidad de protección</p>	 <p>Fig. A.50 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p>Fig. A.51 – Principio de diseño</p>	<p><u>Definición</u></p> <p>Un dispositivo mecánico de protección controlable, equipado con un obturador que permite que el flujo circule solo en una dirección.</p> <p>Se abrirá automáticamente cuando la presión en la dirección del flujo aguas arriba de la válvula sea mayor que la presión aguas abajo. Cuando la presión es mayor aguas abajo o no existe flujo, la válvula se cierra anticipadamente bajo la acción de una fuerza, por ejemplo, de un conjunto mecánico o de un muelle.</p>	
<p><u>Requisitos del producto</u></p> <p>El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p><u>Requisitos de instalación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – el dispositivo debe ser de fácil acceso; – debe estar protegido contra la escarcha o la temperatura excesiva. 		

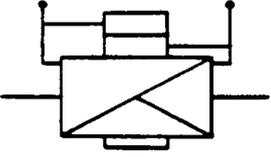
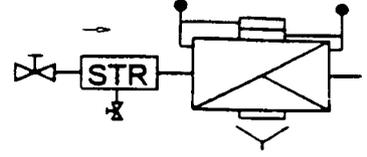
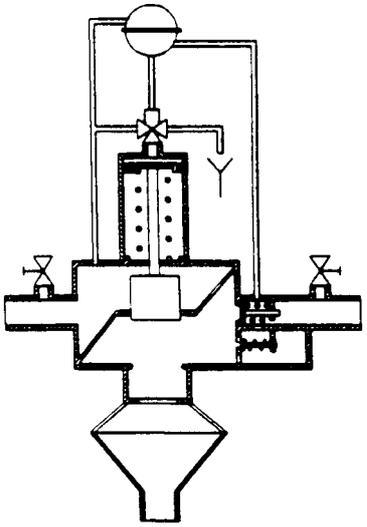
Familia	Válvulas de retención anticontaminación	E
Tipo	Válvula de retención anticontaminación no controlable, que incluye el cartucho	B
 <p data-bbox="204 705 526 768">Fig. A.52 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p data-bbox="590 705 1002 768">Fig. A.53 – Símbolo de la unidad de protección</p>	 <p data-bbox="1034 705 1428 768">Fig. A.54 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p data-bbox="188 1097 542 1131">Fig. A.55 – Principio de diseño</p>	<p data-bbox="587 790 702 817"><u>Definición</u></p> <p data-bbox="587 840 1436 929">Un dispositivo mecánico de protección no controlable (que incluye un cartucho), equipado con un obturador que permite que el flujo circule solo en una dirección.</p> <p data-bbox="587 963 1436 1108">Se abrirá automáticamente cuando la presión en la dirección del flujo aguas arriba de la válvula sea mayor que la presión aguas abajo. Cuando la presión es mayor aguas abajo o no existe flujo, la válvula se cierra anticipadamente bajo la acción de una fuerza, por ejemplo, de un conjunto mecánico o de un muelle.</p>	
<p data-bbox="156 1164 414 1191"><u>Requisitos del producto</u></p> <p data-bbox="156 1214 1436 1272">El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p data-bbox="156 1308 430 1335"><u>Requisitos de instalación</u></p> <ul data-bbox="156 1357 893 1438" style="list-style-type: none"> – el dispositivo debe ser de fácil acceso; – debe estar protegido contra la escarcha o la temperatura excesiva. 		

Familia	Válvulas de retención anticontaminación	E
Tipo	Válvula doble de retención anticontaminación controlable	C
 <p data-bbox="209 689 523 752">Fig. A.56 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p data-bbox="592 689 1002 752">Fig. A.57 – Símbolo de la unidad de protección</p>	 <p data-bbox="1038 689 1422 752">Fig. A.58 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p data-bbox="188 1003 544 1037">Fig. A.59 – Principio de diseño</p>	<p data-bbox="587 770 703 804"><u>Definición</u></p> <p data-bbox="587 819 1437 909">Un dispositivo mecánico de protección controlable, equipado con dos obturadores que actúan independientemente para permitir que el flujo circule solo en una dirección.</p> <p data-bbox="587 943 1437 1093">Se abrirá automáticamente cuando la presión en la dirección del flujo aguas arriba de la válvula sea mayor que la presión aguas abajo. Cuando la presión es mayor aguas abajo o no existe flujo, la válvula se cierra anticipadamente bajo la acción de una fuerza, por ejemplo, de un conjunto mecánico o de un muelle.</p>	
<p data-bbox="161 1115 411 1149"><u>Requisitos de producto</u></p> <p data-bbox="161 1167 1437 1223">El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p data-bbox="161 1256 432 1290"><u>Requisitos de instalación</u></p> <ul data-bbox="161 1308 895 1386" style="list-style-type: none"> - el dispositivo debe ser de fácil acceso; - debe estar protegido contra la escarcha o la temperatura excesiva. 		

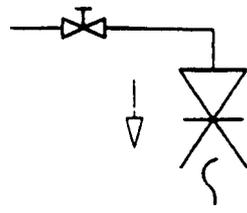
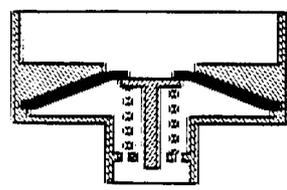
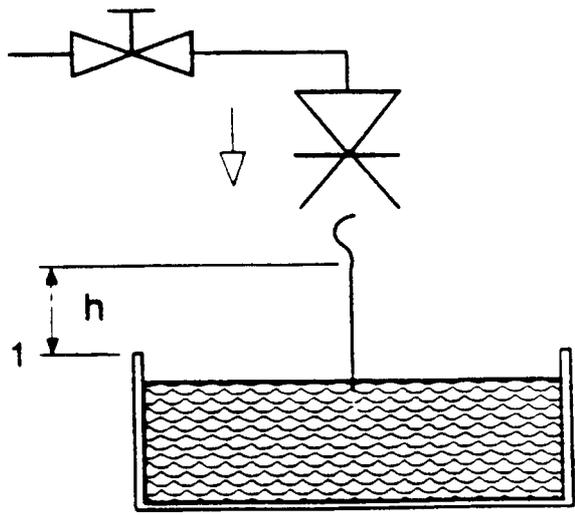
Familia	Válvulas de retención anticontaminación	E
Tipo	Válvula doble de retención anticontaminación no controlable	D
 <p data-bbox="204 723 523 779">Fig. A.60 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p data-bbox="592 723 1002 779">Fig. A.61 – Símbolo de la unidad de protección</p>	 <p data-bbox="1034 723 1425 779">Fig. A.62 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p data-bbox="188 1043 541 1077">Fig. A.63 – Principio de diseño</p>	<p data-bbox="587 808 703 835"><u>Definición</u></p> <p data-bbox="587 857 1437 947">Un dispositivo mecánico de protección no controlable, equipado con dos obturadores que actúan independientemente para permitir que el flujo circule solo en una dirección.</p> <p data-bbox="587 981 1437 1122">Se abrirá automáticamente cuando la presión en la dirección del flujo aguas arriba de la válvula sea mayor que la presión aguas abajo. Cuando la presión es mayor aguas abajo o no existe flujo, la válvula se cierra anticipadamente bajo la acción de una fuerza, por ejemplo, de un conjunto mecánico o de un muelle.</p>	
<p data-bbox="158 1151 416 1178"><u>Requisitos del producto</u></p> <p data-bbox="158 1200 1433 1256">El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p data-bbox="158 1294 432 1321"><u>Requisitos de instalación</u></p> <ul data-bbox="158 1344 895 1422" style="list-style-type: none"> - el dispositivo debe ser de fácil acceso; - debe estar protegido contra la escarcha o la temperatura excesiva. 		

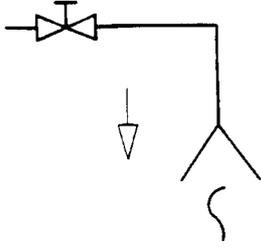
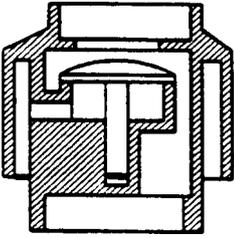
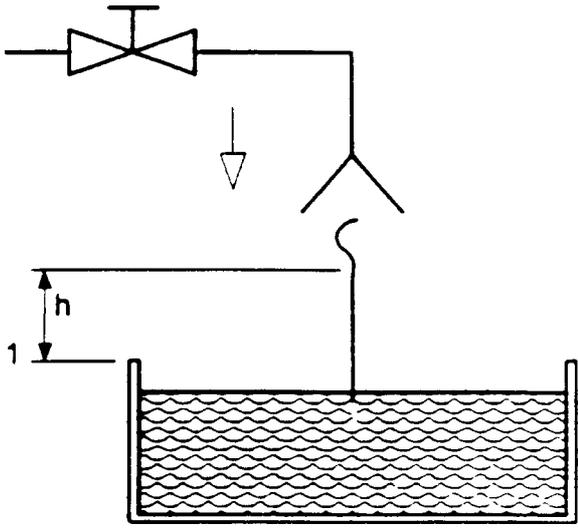
Familia	Desconexión mecánica controlable	G
<p><u>Definición</u></p> <p>La desconexión se obtiene mediante uno o más dispositivos de inmovilización hidromecánicos. Un desconector de la familia G se caracteriza por:</p> <ul style="list-style-type: none"> – dos zonas de presión en posición de flujo: aguas arriba y aguas abajo; – tres zonas en posición de desagüe (flujo nulo): aguas arriba, intermedia, y aguas abajo; – un caudal de descarga determinado; – una posición de descarga visible directamente o por un indicador de posición. 		
<p><u>Requisitos funcionales</u></p> <p>Para un desconector de la familia G, la posición de desagüe se obtiene por la fuerza de un muelle precargado.</p> <p>La válvula de seguridad comienza a abrir:</p> <ul style="list-style-type: none"> – para el tipo A, cuando se alcanza la presión regulada $p_s \geq p_{stat} + 50 \text{ kPa}$ (0,5 bar); – para el tipo B, cuando la presión diferencial $p_1 - p_2 \geq 15 \text{ kPa}$ (0,15 bar). Para flujo nulo la posición de desagüe se debe abrir con independencia de la presión diferencial real. 		

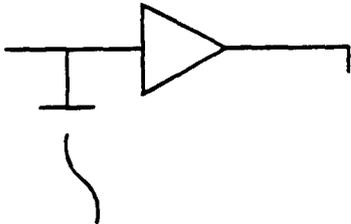
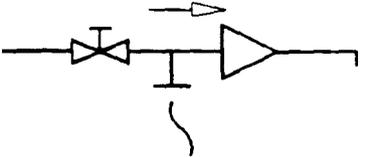
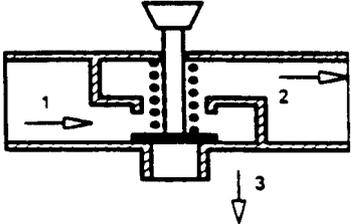
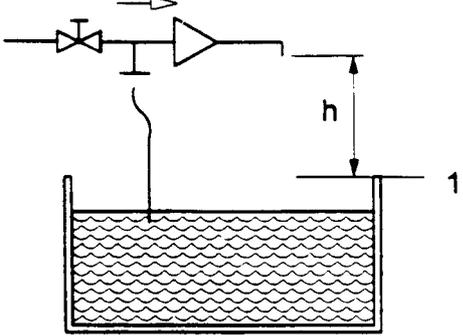
Familia	Desconexión mecánica controlable	G
Tipo	Desconector mecánico de accionamiento directo	A
 <p data-bbox="207 683 526 750">Fig. A.64 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p data-bbox="590 683 1005 750">Fig. A.65 – Símbolo de la unidad de protección</p>	 <p data-bbox="1037 683 1428 750">Fig. A.66 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p data-bbox="183 1276 550 1310">Fig. A.67 – Principio de diseño</p>	<p data-bbox="582 772 710 795"><u>Definición</u></p> <p data-bbox="582 817 1284 840">Un desconector GA de accionamiento directo se caracteriza por:</p> <ul data-bbox="582 862 1444 1355" style="list-style-type: none"> - dos zonas de presión en la posición de flujo: aguas arriba y aguas abajo; - tres zonas en la posición de desagüe (flujo nulo): aguas arriba, intermedia, y aguas abajo. El obturador accionado por muelle y sistema de descarga situado aguas arriba y la válvula de retención situada aguas abajo separan, respectivamente, la zona intermedia de las zonas de aguas arriba y aguas abajo; - la posición de flujo se alcanza a la presión $p_f \leq p_s$ 50 kPa (0,5 bar); - la válvula de seguridad comienza a abrir a la presión regulada $p_s \geq p_{stat} + 50$ kPa (0,5 bar); - la posición de desagüe se alcanza a la presión $p_0 \geq p_s - 36$ kPa (0,36 bar); - un caudal de descarga determinado; - una posición de desagüe visible directamente o mediante un indicador de posición. 	
<p data-bbox="159 1377 422 1411"><u>Requisitos del producto</u></p> <p data-bbox="159 1422 1436 1489">El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p data-bbox="159 1512 438 1545"><u>Requisitos de instalación</u></p> <ul data-bbox="159 1568 798 1937" style="list-style-type: none"> - el dispositivo debe ser de fácil acceso; - no se debe instalar en emplazamientos que se puedan inundar; - debe ser instalado en un entorno aireado (atmósfera no contaminada); - el desagüe debe ser capaz de evacuar toda la descarga; - debe estar protegido contra la escarcha o la temperatura excesiva; - muelle = $[h(m) + 5(m)]$. 	 <p data-bbox="989 1960 1252 1993">Fig. A.68 – Instalación</p>	

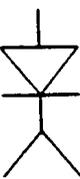
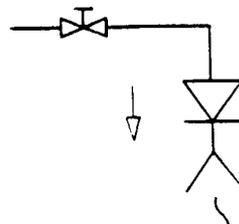
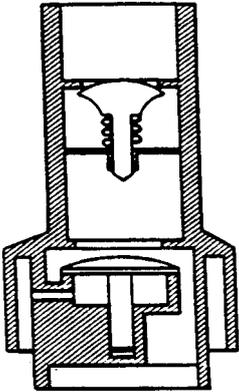
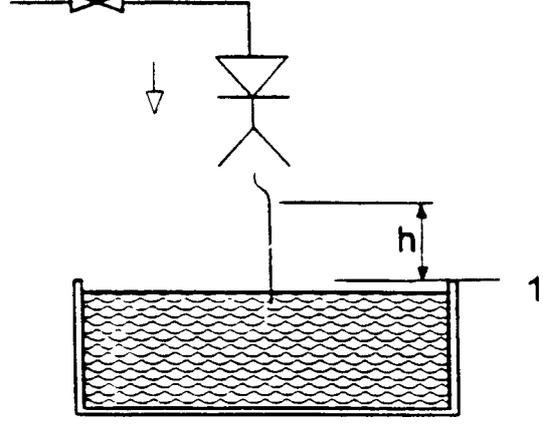
Familia	Desconexión mecánica controlable	G
Tipo	Desconector mecánico de accionamiento hidráulico	B
 <p>Fig. A.69 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p>Fig. A.70 – Símbolo de la unidad de protección</p>	 <p>Fig. A.71 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p>Fig. A.72 – Principio de diseño</p>	<p><u>Definición</u></p> <p>Un desconector GB de accionamiento hidráulico se caracteriza por:</p> <ul style="list-style-type: none"> – dos zonas de presión en la posición de flujo: arriba y aguas abajo; – tres zonas en la posición de desagüe (flujo nulo): aguas arriba, intermedia, y aguas abajo. El obturador accionado por muelle y sistema de descarga situado aguas arriba y la válvula de retención situada aguas abajo separan, respectivamente, la zona intermedia de las zonas de aguas arriba y aguas abajo; – a flujo nulo el desconector debe estar en posición de desagüe; – la válvula de seguridad comienza a abrir a una diferencia de presión entre las zonas de aguas arriba y aguas abajo $\Delta p \geq 15 \text{ kPa}$ (0,15 bar); – la posición de flujo se alcanza a una diferencia de presión $\Delta p < 100 \text{ kPa}$ (1 bar); – un caudal de descarga determinado; – una posición de desagüe visible directamente o mediante un indicador de posición. 	
<p><u>Requisitos del producto</u></p> <p>El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p><u>Requisitos de instalación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – el dispositivo debe ser de fácil acceso; – no se debe instalar en emplazamientos que se puedan inundar; – debe ser instalado en un entorno aireado (atmósfera no contaminada); – el desagüe debe ser capaz de evacuar toda la descarga; – debe estar protegido contra la escarcha o la temperatura excesiva; – el dispositivo de protección debe ser instalado horizontalmente con la abertura de la válvula de descarga orientada hacia abajo. Las llaves de toma de presión deben permitir realizar la inspección sin presentar ninguna dificultad; – puede ser instalado únicamente para reflujos potenciales que no excedan la capacidad de descarga del dispositivo de protección. 		

Familia	Desconexión en la salida	H
<p><u>Definición</u></p> <p>La desconexión se obtiene, bien mediante la presión atmosférica o bien por reacción de un dispositivo mecánico.</p>		
<p><u>Requisitos funcionales</u></p> <p>La familia se caracteriza por una entrada de aire sin obstrucción para un sistema de flujo nulo o de vacío.</p> <p>Los ensayos de vacío especificados en las normas de producto indicarán si el orificio de entrada de aire satisface o no los requisitos.</p> <ul style="list-style-type: none">– la instalación aguas abajo no debe provocar cargas o contrapresión permanentes;– las entradas de aire no deben ser bloqueadas fácilmente.		

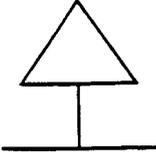
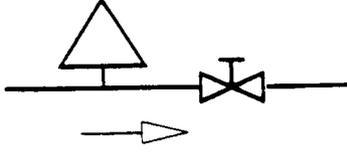
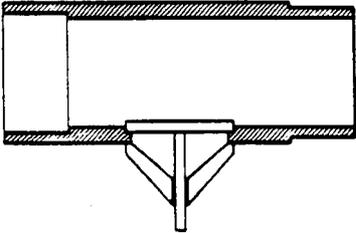
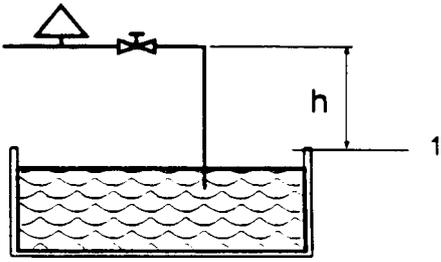
Familia	Desconexión en la salida	H
Tipo	Protector de reflujo para unión de manguera	A
 <p>Fig. A.73 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p>Fig. A.74 – Símbolo de la unidad de protección</p>	 <p>Fig. A.75 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p>Fig. A.76 – Principio de diseño</p>	<p><u>Definición</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Una válvula de retención separa dos zonas de presión. - Para flujo nulo la válvula de retención está cerrada, y las entradas de aire están abiertas. - Durante el flujo de funcionamiento normal de agua: válvula de retención abierta y entradas de aire cerradas. 	
<p><u>Requisitos del producto</u></p> <p>El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p><u>Requisitos de instalación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - el dispositivo no debe estar expuesto a una contrapresión continua; - la tubería aguas abajo debe ser flexible y desmontable; - el dispositivo debe estar instalado en posición vertical; - el dispositivo debe ser de fácil acceso; - no se debe instalar en emplazamientos que se puedan inundar; - debe estar protegido contra la escarcha o la temperatura excesiva; - $h > 200$ mm por encima del nivel máximo del fluido aguas abajo. 	 <p>Leyenda</p> <p>1 Nivel máximo aguas abajo</p> <p>Fig. A.77 – Instalación</p>	

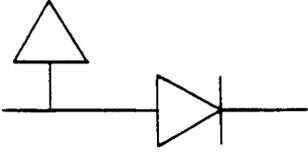
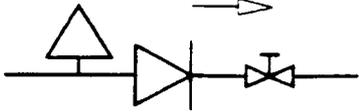
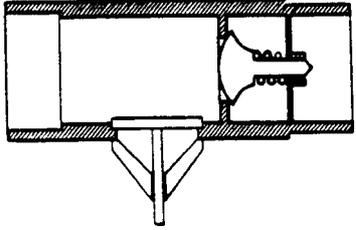
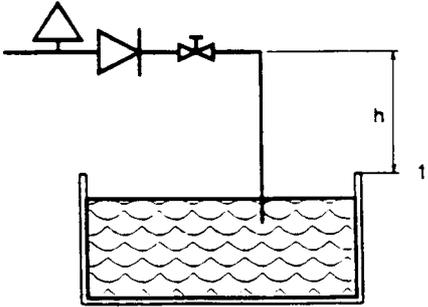
Familia	Desconexión en la salida	H
Tipo	Válvula antivacío para unión de manguera	B
 <p>Fig. A.78 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p>Fig. A.79 – Símbolo de la unidad de protección de protección</p>	 <p>Fig. A.80 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p>Fig. A.81 – Principio de diseño</p>	<p><u>Definición</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – En funcionamiento normal y con flujo nulo, la parte móvil cierra las entradas de aire. – En caso de vacío en la parte móvil de la línea de alimentación, actúa de forma similar a una válvula de retención y obstruye la tubería de alimentación. 	
<p><u>Requisitos del producto</u></p> <p>El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p><u>Requisitos de instalación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – el dispositivo no debe estar expuesto a una contrapresión continua; – la tubería aguas abajo debe ser flexible y desmontable; – el dispositivo debe estar instalado en posición vertical; – el dispositivo debe ser de fácil acceso; – no se debe instalar en emplazamientos que se puedan inundar; – debe ser instalado en un entorno aireado (atmósfera no contaminada); – debe estar protegido contra la escarcha o la temperatura excesiva; – después del HB no se debe instalar ningún dispositivo de cierre; – $h > 250$ mm por encima del nivel máximo del fluido aguas abajo. 	 <p>Leyenda</p> <p>1 Nivel máximo aguas abajo</p> <p>Fig. A.82 – Instalación</p>	

Familia	Desconexión en la salida	H
Tipo	Derivador automático	C
 <p data-bbox="164 757 592 815">Fig. A.83 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p data-bbox="624 757 1002 815">Fig. A.84 – Símbolo de la unidad de protección</p>	 <p data-bbox="1034 757 1422 815">Fig. A.85 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p data-bbox="204 1137 555 1178">Fig. A.86 – Principio de diseño</p>	<p data-bbox="619 835 730 869"><u>Definición</u></p> <ul data-bbox="619 887 1439 1144" style="list-style-type: none"> - Deriva el flujo hacia la ducha después de ser accionado manualmente. - Se desconecta, por ventilación a la atmósfera, y devuelve el flujo de forma automática al grifo de la bañera en caso de que: <ol style="list-style-type: none"> a) el flujo de agua sea cortado intencionadamente; b) se produzca una depresión del lado de la alimentación. - El grifo de la bañera actúa como una entrada de aire. 	
<p data-bbox="159 1200 416 1234"><u>Requisitos del producto</u></p> <p data-bbox="159 1249 1439 1312">El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p data-bbox="159 1346 432 1379"><u>Requisitos de instalación</u></p> <ul data-bbox="159 1397 791 1899" style="list-style-type: none"> - la salida de ducha no debe estar conectada a una tubería rígida; - el derivador automático debe estar instalado aguas abajo de una válvula de cierre; - el dispositivo debe ser de fácil acceso; - no se debe instalar en emplazamientos que se puedan inundar; - debe ser instalado en un entorno aireado (atmósfera no contaminada); - debe estar protegido contra la escarcha o la temperatura excesiva; - $h > 25$ mm por encima del nivel máximo del fluido aguas abajo. 	 <p data-bbox="805 1794 890 1827">Leyenda</p> <p data-bbox="805 1845 1086 1879">1 Nivel máximo aguas abajo</p> <p data-bbox="986 1899 1246 1933">Fig. A.87 – Instalación</p>	

Familia	Desconexión en la salida	H D
Tipo	Válvula antivació para unión de manguera, combinada con una válvula de retención	D
 <p data-bbox="191 728 510 795">Fig. A.88 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p data-bbox="590 728 1005 795">Fig. A.89 – Símbolo de la unidad de protección</p>	 <p data-bbox="1085 728 1404 795">Fig. A.90 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p data-bbox="167 1243 534 1288">Fig. A.91 – Principio de diseño</p>	<p data-bbox="558 817 678 840"><u>Definición</u></p> <ul data-bbox="558 884 1436 940" style="list-style-type: none"> - Es una combinación de una válvula de retención EB y una válvula antivació HB: 	
<p data-bbox="159 1299 422 1332"><u>Requisitos del producto</u></p> <p data-bbox="159 1344 1436 1411">El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p data-bbox="159 1433 438 1467"><u>Requisitos de instalación</u></p> <ul data-bbox="159 1478 861 2004" style="list-style-type: none"> - el dispositivo no debe estar expuesto a una contrapresión continua; - la tubería aguas abajo debe ser flexible y desmontable; - el dispositivo debe estar instalado en posición vertical; - el dispositivo debe ser de fácil acceso; - no se debe instalar en emplazamientos que se puedan inundar; - debe ser instalado en un entorno aireado (atmósfera no contaminada); - debe estar protegido contra la escarcha o la temperatura excesiva; - después del HD no se debe instalar ningún dispositivo de cierre; - $h > 250$ mm por encima del nivel máximo del fluido aguas abajo. 	 <p data-bbox="877 1881 965 1915">Leyenda</p> <p data-bbox="877 1926 1173 1960">1 Nivel máximo aguas abajo</p> <p data-bbox="1021 1982 1292 2027">Fig. A.92 – Instalación</p>	

Familia	Válvula de entrada de aire a presión que se abre por vacío	L
<u>Definición</u> Las válvulas de entrada de aire a presión en línea están equipadas con orificio(s) de entrada de aire que, normalmente, están cerrados cuando el agua en la válvula está a una presión superior o igual a la atmosférica. Si en la entrada de agua se produce una caída de presión por debajo de la atmosférica, la válvula se abre para admitir aire, y se vuelve a cerrar, quedando estanca al agua, cuando el flujo de agua alcanza la presión normal.		
<u>Requisitos funcionales</u> Los requisitos del orificio de entrada de aire han de ser satisfechos por el ensayo de vacío y por los requisitos dimensionales mínimos de la correspondiente norma de producto.		

Familia	Válvula de entrada de aire a presión que se abre por vacío	L
Tipo	Válvula de entrada de aire a presión	A
 <p>Fig. A.93 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p>Fig. A.94 – Símbolo de la unidad de protección</p>	 <p>Fig. A.95 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p>Fig. A.96 – Principio de diseño</p>	<p><u>Definición</u></p> <p>Las válvulas de entrada de aire a presión en línea están equipadas con un orificio de entrada de aire que, normalmente está cerrado cuando el agua en la válvula está a una presión superior o igual a la atmosférica. Si en la entrada de agua se produce una caída de presión por debajo de la atmosférica, la válvula se abre para admitir aire, y se vuelve a cerrar, quedando estanca al agua, cuando el flujo de agua alcanza la presión normal.</p>	
<p><u>Requisitos del producto</u></p> <p>El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p><u>Requisitos de instalación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – $h > 300$ mm por encima del nivel máximo del fluido aguas abajo; – el diámetro del dispositivo debe corresponder a las dimensiones del sistema al que está conectado; – el dispositivo debe ser de fácil acceso; – no se debe instalar en emplazamientos que se puedan inundar; – debe ser instalado en un entorno aireado (atmósfera no contaminada); – debe estar protegido contra la escarcha o la temperatura excesiva. 	 <p>Leyenda</p> <p>1 Nivel máximo aguas abajo</p> <p>Fig. A.97 – Instalación</p>	

Familia	Válvula de entrada de aire a presión que se abre por vacío	L
Tipo	Válvula de entrada de aire a presión combinada con una válvula retención situada aguas abajo	B
 <p data-bbox="204 757 523 819">Fig. A.98 – Dispositivo de protección. Símbolo gráfico</p>	 <p data-bbox="592 757 1002 819">Fig. A.99 – Símbolo de la unidad de protección</p>	 <p data-bbox="1026 757 1433 819">Fig. A.100 – Unidad de protección. Símbolo gráfico</p>
 <p data-bbox="180 1160 552 1193">Fig. A.101 – Principio de diseño</p>	<p data-bbox="587 842 703 869"><u>Definición</u></p> <p data-bbox="587 871 1439 1055">Las válvulas de entrada de aire a presión en línea están equipadas con un orificio de entrada de aire que, normalmente, está cerrado cuando el agua en la válvula está a una presión superior o igual a la atmosférica. Si en la entrada de agua se produce una caída de presión por debajo de la atmosférica, la válvula se abre para admitir aire, y se vuelve a cerrar, quedando estanca al agua, cuando el flujo de agua alcanza la presión normal.</p> <p data-bbox="587 1084 1439 1146">El dispositivo "LB" es un dispositivo "LA" con una válvula de retención del tipo "EB" integrada, situada aguas abajo.</p>	
<p data-bbox="159 1227 416 1254"><u>Requisitos del producto</u></p> <p data-bbox="159 1272 1439 1335">El dispositivo de protección debe ser conforme con la norma nacional o la correspondiente norma europea, si está disponible.</p>		
<p data-bbox="159 1368 432 1395"><u>Requisitos de instalación</u></p> <ul data-bbox="159 1420 791 1843" style="list-style-type: none"> - $h > 300$ mm por encima del nivel máximo del fluido aguas abajo; - el diámetro del dispositivo debe corresponder a las dimensiones del sistema al que está conectado; - el dispositivo debe ser de fácil acceso; - no se debe instalar en emplazamientos que se puedan inundar; - debe ser instalado en un entorno aireado (atmósfera no contaminada); - debe estar protegido contra la escarcha o la temperatura excesiva. 	 <p data-bbox="805 1749 887 1776"><u>Leyenda</u></p> <p data-bbox="805 1798 1090 1825">1 Nivel máximo aguas abajo</p> <p data-bbox="983 1854 1257 1888">Fig. A.102 – Instalación</p>	

ANEXO B (Informativo)

TABLA GUÍA PARA DETERMINAR LA CATEGORÍA DEL FLUIDO DEL QUE SE REQUIERE PROTECCIÓN

Tabla B.1

1	Agua destinada al consumo humano	Categoría
1.1	Agua potable	1
1.2	Agua a alta presión	1
1.3	Agua estancada ²⁾	2
1.4	Agua refrigerada	2
1.5	Agua caliente sanitaria	2
1.6	Vapor (en contacto con alimentos, sin aditivos)	2
1.7	Agua acondicionada ³⁾	2
2	Agua con aditivos o en contacto con elementos líquidos o sólidos, distintas de las de categoría 1	Categoría
2.1	Agua recocida no destinada al consumo humano	3/4 ⁴⁾
2.2	Agua + anticorrosión no destinada al consumo humano	3/4 ⁴⁾
2.3	Agua + antihielo	3/4 ⁴⁾
2.4	Agua + algicida	3/4 ⁴⁾
2.5	Agua + alimentos líquidos (zumo de frutas, café, no alcohólicos, sopas)	2
2.6	Agua + alimentos sólidos	2
2.7	Agua + bebidas alcohólicas	
2.8	Agua + productos de lavar	2
2.9	Agua + surfactantes (agentes tensoactivos)	3/4 ⁴⁾
2.10	Agua + desinfectantes no aptos para el consumo humano	3/4 ⁴⁾
2.11	Agua + detergentes	3/4 ⁴⁾
2.12	Agua + refrigerante	3/4 ⁴⁾
3	Agua de otros usos	Categoría
3.1	Agua de cocinar alimentos	2
3.2	Agua de lavar frutas, verduras (servicio de alimentación)	3/5 ⁵⁾
3.3	Agua de prelavar y lavar platos y utensilios de cocina	5
3.4	Agua de enjuagar platos, utensilios de cocina	3
3.5	Agua de calefacción central sin aditivos	3
3.6	Agua residual	5
3.7	Agua de lavado corporal	5
3.8	Agua de cisterna de inodoro	3
3.9	Agua del inodoro	5
3.10	Agua para bebida de animales	5
3.11	Agua de piscinas	5
3.12	Agua de lavar ropa	5
3.13	Agua esterilizada	2
3.14	Agua desmineralizada	2

2) Algunos elementos pueden aumentar los riesgos (temperatura, materiales,...).

3) Agua acondicionada en el interior de edificios (excluidos los equipos).

4) El límite entre las categorías 3 y 4 es, en principio, LD 50 = 200 mg/kg de masa corporal, en referencia a la Directiva de la UE 93/21/ECC de fecha 27 Abril 1993.

5) Categoría 5 para agua de prelavar y lavar.
Categoría 3 para agua de enjuagar.

ANEXO C (Informativo)**RESUMEN DEL MÉTODO DE ANÁLISIS**

- Relaciona los equipos y aparatos que pueden provocar refluo.
- Verifica cuales son las características de instalación a tener en cuenta conforme al apartado 5.3:
 - a) para seleccionar el emplazamiento donde colocar la unidad de protección y lo ignora si ya existe;
 - b) para determinar el nivel máximo de agua en caso de fallo.

La combinación de los puntos a) y b) determina si la situación en el punto de protección es $p = atm$ ó $p > atm$.

- Dibuja la matriz de instalación, de acuerdo con el apartado 5.6.
- Considera cuales son las unidades de protección a usar para una matriz de instalación, conforme al apartado 5.8 y los capítulos 6 y 7.
- Determina si las paredes de separación están o no protegidas, de acuerdo con el apartado 5.4.
- Verifica si los sistemas de desagüe están equipados con abertura de aire para desagüe, de acuerdo con el apartado 5.5.

Verifica sí estas unidades de protección están presentes. En este caso, el equipo puede ser conectado directamente, y en caso contrario es necesario prever dispositivos para que sean instalados en el equipo o aguas arriba de éste.

BIBLIOGRAFÍA

El método descrito en esta norma está basado en el documento de la EUREAU (Unión Europea de Asociaciones Nacionales de Distribuidores de Agua) titulado "Protección contra la contaminación. Método de análisis de los riesgos y elección de los dispositivos apropiados", publicado en 1985. Este método es conocido corrientemente como "Método Montout", derivado del nombre del autor.

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Dirección C Génova, 6
28004 MADRID-España

Teléfono 91 432 60 00

Fax 91 310 40 32