

NAG-133

1990

**REDES DE POLIETILENO
PARA LA DISTRIBUCIÓN
HASTA 4 bar
DE GASES DE PETRÓLEO
Y MANUFACTURADO**

**-VÁLVULAS DE
POLIETILENO-**

NORMA CE-N1-133:1990

REDES DE POLIETILENO
PARA LA DISTRIBUCION
HASTA 4 bar
DE GASES DE PETROLEO
Y MANUFACTURADO
-VALVULAS DE
POLIETILENO-

GAS DEL ESTADO

GAS DEL ESTADO	
G. H. - G. C. - CAPACITACION	
Centro de Información Documental	
NO. INVENTARIO	49183-7
	65A
	1110
	1111
ENCUADERNACION:	<input checked="" type="checkbox"/>
CLASIFIC. DEC.	665.725.27
	665.725.1

NORMA GE-N1-133:1998

INDICE

-	Indice	i
-	Referencias	iii
1.	Objeto	1
2.	Alcance	1
3.	Definiciones	1
4.	Materiales	3
4.1.	Generalidades	3
4.2.	Cuerpo y extremos de la válvula	3
4.3.	Sellos y lubricantes	4
4.4.	Obturador y asientos	5
4.5.	Diseño	5
5.1.	Máxima presión de operación	5
5.2.	Cuerpo de la válvula	5
5.3.	Obturador	5
5.4.	Sellos y lubricantes	6
6.	Dimensiones	6
6.1.	Generalidades	6
6.2.	Espesor de pared en cualquier punto del cuerpo	6
6.3.	Espesor de pared de los extremos para termofusión	6
6.4.	Espesor de pared de los extremos para electrofusión	6
7.	Ensayos	6
7.1.	Requisitos generales	6
7.2.	Resistencia a la presión hidrostática	7
7.3.	Cuerpo	7
7.4.	Asiento y empaquetadura	8
7.5.	Caída de presión	8
7.6.	Momento torsor operativo (torque)	9
7.7.	Resistencia de los topes	9
7.8.	Estanquidad bajo flexión entre apoyos con carga constante	9
7.9.	Resistencia a la tracción con carga constante	9
7.10.	Resistencia al impacto	9
7.11.	Estanquidad y facilidad de operación luego del ensayo de presión hidrostática de largo plazo	9
7.12.	Fatiga	10
8.	Métodos de ensayo	10
8.1.	Ensayo de densidad	10
8.2.	Ensayo de contenido de agua	10
8.3.	Ensayo de estabilidad térmica a la oxidación	10
8.4.	Ensayo de índice de fluidez	10
8.5.	Medición de dimensiones	10
8.6.	Ensayo de resistencia a la presión hidrostática	10
8.7.	Ensayo del cuerpo	11
8.8.	Ensayo del asiento y de la empaquetadura	11
8.9.	Ensayo de caída de presión	11
8.10.	Ensayo del momento torsor operativo	11
8.11.	Ensayo de resistencia de los topes	11
8.12.	Ensayo de estanquidad bajo flexión entre apoyos con carga constante	13
8.13.	Ensayo de resistencia a la tracción con carga constante ..	13
8.14.	Facilidad de operación luego del ensayo de resistencia al impacto	13
8.15.	Estanquidad y facilidad de operación luego del ensayo de resistencia a la presión hidrostática a largo plazo	14
8.16.	Ensayo de fatiga	14
9.	Programa de ensayos	14

10.	Procedimiento de aprobación	17
10.1.	Inscripción en el Registro de Fabricantes e Importadores	17
10.2.	Metodología de aprobación	17
10.3.	Aprobación de Etapas 1 y 2	17
10.4.	Control de fabricación	17
10.5.	Aceptación de la partida	18
11.	Marcado	18
12.	Instrucciones para la instalación	18
13.	Embalaje	18

TABLA 1 - Requisitos del material del cuerpo y los extremos de la válvula	4
2 - Tensión circunferencial y temperaturas para válvulas sometidas a presión hidrostática	7
3 - Caída de presión admisible en válvulas de PE	8
4 - Programa de ensayos	16
FIGURA 1 - Ensayo de caída de presión	12

REFERENCIAS

- GE-N1-129 - Reces de polietileno para la distribución hasta 4 bar de gases de petróleo y manufacturado - Tubos; diversos diámetros hasta 250 mm.
- GE-N1-130 - Redes de polietileno para la distribución hasta 4 bar de gases de petróleo y manufacturado - Accesorios unidos por termofusión.
- GE-N1-131 - Redes de polietileno para la distribución hasta 4 bar de gases de petróleo y manufacturado - Accesorios unidos por electrofusión.
- GE-N1-136 - Redes de polietileno para la distribución hasta 4 bar de gases de petróleo y manufacturado - Instrucciones para la instalación.
- GE-N1-139 - Polietileno. Determinación de la densidad; método de la columna de gradiente (ISO 1183).
- GE-N1-140 - Cañería plástica. Medición de dimensiones (ISO 3126).
- GAS DEL ESTADO - Plano EP/RG 10059: Extensor para el accionamiento de válvulas de polietileno.
- IRAM 15 - Inspección por atributos. Planes de muestra única, doble y múltiple, con rechazo.
- IRAM 13315 - Plásticos. Polietileno y compuestos polietilénicos. Método de determinación del índice de fluidez en caliente.
- IRAM 113080 - Aros de caucho sintético para juntas de cañerías metálicas para conducción de gas natural o gases derivados del petróleo.
- ISO 760 - Determinación de agua - Método de Karl Fischer (Método general).
- ISO 1167 - Caños plásticos de para el transporte de fluidos - Determinación de la resistencia a la presión interna.
- ISO 4437 - Cañerías de polietileno para redes enterradas de distribución de combustibles gaseosos - Serie métrica - Especificaciones.
- ISO 5208 - Válvulas industriales. Ensayo de presión.
- ISO 8233 - Válvulas termoplásticas. Método de ensayo del momento torsor.
- ISO 8659 - Válvulas termoplásticas. Ensayo de resistencia a la fatiga.

1. OBJETO

Esta Norma establece los requisitos cualitativos y constructivos, métodos de ensayo y marcado de válvulas de polietileno (PE), a instalar en redes para la distribución y en líneas de servicio de gas natural, gas manufacturado u otros gases derivados del petróleo que no ataquen al PE, hasta una presión de 4 bar.

2. ALCANCE

- 2.1. Esta Norma será aplicable a válvulas cuyos extremos deben ser compatibles para ser unidas por termofusión o por electrofusión con tubos de PE que respondan a la Norma GE-N1-129 o con accesorios conforme a las Normas GE-N1-130 o GE-N1-131.
- 2.2. Las válvulas comprendidas en esta Norma se limitan a Dn hasta 225 mm, inclusive.
- 2.3. Deberán instalarse únicamente enterradas, siguiendo las instrucciones de la Norma GE-N1-136.
- 2.4. La temperatura normal de operación de las válvulas se sitúa entre 0°C y 40°C.
- 2.5. Los elementos objeto de esta Norma son independientes de los "sistemas de tuberías", según la acepción que a este concepto se da en la Norma GE-N1-136.

3. DEFINICIONES

3.1. VALVULA

Dispositivo que permite la interrupción y reanudación del flujo de gas operando manualmente su mecanismo.

3.2. DIAMETRO NOMINAL (Dn) DE LA VALVULA

Es el correspondiente al diámetro exterior nominal del tubo para el cual se ha diseñado la válvula.

3.3. ESPESOR DE PARED DE LA VALVULA (E)

Es el espesor de pared de la válvula, medido en cualquier punto del cuerpo.

3.4. ESPESOR NOMINAL DE PARED DE LOS EXTREMOS (e)

Es el espesor nominal de pared (e) del tubo para el cual se ha diseñado la válvula.

3.5. RELACION DIMENSIONAL NORMALIZADA (RDN ó, sigla inglesa, SDR)

Es el cociente entre el Dn y el espesor mínimo de pared del tubo.

$$RDN/SDR = \frac{Dn}{e}$$

La SDR de los extremos de la válvula debe ser la misma que la de los tubos o accesorios con que se ha de unir.

3.6. MAXIMA PRESION DE OPERACION

Es la máxima presión permitida en el sistema de distribución.

3.7. ESTANQUIDAD EXTERNA

Es la estanquidad del cuerpo de la válvula respecto de la atmósfera.

3.8. ESTANQUIDAD INTERNA

Es la estanquidad entre la entrada y salida de la válvula que se obtiene al cerrar el mecanismo.

3.9. FALLA

Es la fuga debido al estallido o roturas propagadas a través de la pared de la muestra de ensayo.

3.10. COMPUESTO FINAL

Es el compuesto de PE que incluye todos los aditivos (estabilizadores, pigmentos y otros).

3.11. MOMENTO TORSOR DE INICIACION (TORQUE)

Es el requerido para iniciar el movimiento del obturador de la válvula, a la máxima presión de operación.

3.12. MOMENTO TORSOR DE ACCIONAMIENTO (TORQUE)

Es el necesario para lograr la apertura o cierre total de la válvula, a la máxima presión de operación.

3.13. LOTE DE VALVULAS

Es la cantidad especificada de válvulas de características similares (igual compuesto final y dimensiones), cuyo cuerpo ha sido moldeado por inyección en la misma máquina, con una misma partida de material, y que se somete a inspección como un conjunto unitario.

3.14. PARTIDA DE VALVULAS

Es la cantidad especificada de válvulas de características similares (igual compuesto final y dimensiones), que es producida bajo condiciones de fabricación presumiblemente uni -

formes, y que se somete a inspección como un conjunto unitario.

3.15. PROVEEDOR (FABRICANTE o IMPORTADOR)

Es la persona, firma o compañía que presenta la válvula ante Gas del Estado para su aprobación según esta Norma.

3.16. PARTIDA DE MATERIAL

Es la cantidad de compuesto final de la misma marca y origen. Se registra bajo un número que identifica perfectamente el origen y tipo de material.

4. MATERIALES

4.1. GENERALIDADES

Las resinas de PE a utilizar en la fabricación de los elementos objeto de esta Norma, deberán contar con la aprobación de Gas del Estado, de acuerdo con el Anexo A de la Norma GE-N1-129.

Los datos técnicos concernientes a los materiales utilizados deberán ser puestos a disposición de Gas del Estado por el proveedor de la válvula. Todo cambio en la selección de los materiales requerirá un nuevo ensayo de la misma.

Todas las piezas de la válvula que estén en contacto con el gas deberán ser resistentes al mismo, a sus condensados y a otras sustancias normalmente presentes. Las piezas metálicas, internas o externas, deberán ser resistentes a la corrosión del medio en que actúen.

Cuando se utilicen elementos contruidos con metales diferentes que puedan entrar en contacto entre si en forma directa o a través de la humedad, se deberá evitar la posibilidad de corrosión galvánica. Los elementos constitutivos de la válvula deberán ser elegidos de forma tal que, bajo límites operativos normales, su vida útil sea equivalente a la de la tubería, como mínimo.

4.2. CUERPO Y EXTREMOS DE LA VALVULA

4.2.1. El material deberá ser PE, según 3.1. de la Norma GE-N1-129, al cual se le agregarán los antioxidantes, estabilizadores UV y pigmentos necesarios para su fabricación y uso final.

4.2.2. El compuesto final y el material del cuerpo de la válvula y de los extremos deberán adecuarse a los requisitos dados en la Tabla 1.

TABLA 1 - REQUISITOS DEL MATERIAL DEL CUERPO Y DE LOS EXTREMOS DE LA VALVULA

	COMPUESTO FINAL	MATERIAL DE LA VALVULA	METODO DE ENSAYO
DENSIDAD	-	$\pm 5 \text{ kg/m}^3$ del valor nominal	8.1.
CONTENIDO DE AGUA	$< \text{ ó } = 250 \text{ mg/kg}$	-	8.2.
ESTABILIDAD TERMICA A 200°C	$> \text{ ó } = 20 \text{ min}$	$> \text{ ó } = 20 \text{ min}$	8.3. (*)
INDICE DE FLUIDEZ	$\pm 20\%$ del valor nominal	$\pm 15\%$ del valor medido al final	8.4.
<p>(*) Se podrán aceptar métodos alternativos de ensayo, siempre que se acuerden entre Gas del Estado y el proveedor, si los resultados pueden equipararse al tiempo de inducción.</p>			

4.2.3. Todos los aditivos estarán uniformemente dispersos.

4.2.4. Calificación del material

El proveedor del compuesto final deberá entregar un gráfico (tensión circunferencial en la falla versus tiempo de falla) conformado por puntos individualmente determinados, corresponsales a datos regresivos.

Estos derivarán del ensayo de resistencia a la presión hidrostática a largo plazo a 70°C, 80°C y 90°C en tubos moldeados por inyección y utilizando el procedimiento determinado en la Norma ISO 4437, calificando así el compuesto final. Si el proveedor especifica que el compuesto final es multipropósito, por ejemplo, aplicable a tubos y a válvulas, y los datos de regresión se obtuvieron en tubos extruidos, todo ello deberá estar claramente indicado en la especificación técnica del compuesto final. Los ensayos de conformidad se llevarán a cabo en tubos moldeados por inyección (Dn 32 mm) para confirmar la resistencia a la presión hidrostática a largo plazo del compuesto final en la forma moldeada por inyección.

4.3. SELLOS Y LUBRICANTES

Si los hubiere, deberán ser resistentes a la acción de los gases y a los elementos químicos mencionados en 4.1., y no deberán afectar negativamente a la válvula.

4.3.1. Los sellos elastoméricos se ajustarán a la Norma IRAM 113080. La utilización de otros elastómeros deberá ser avalada con la especificación de origen y aprobada por Gas del Estado.

4.3.2. Se permitirán otros materiales sellantes, adecuados para servicio de gas.

4.4. OBTURADOR Y ASIENTOS

La elección de los materiales del obturador y de los asientos queda a iniciativa del fabricante, subordinado a que cumplan los ensayos de la presente Norma.

5. DISEÑO

5.1. MAXIMA PRESION DE OPERACION

Las válvulas deberán ser diseñadas para una máxima presión de operación de 4 bar, correspondiente a la tubería de PE SDR 11, según la Tabla 1 de la Norma GE-N1-129. Eventualmente, sus extremos a espigas pueden ser aptos para unirse con tubos de PE SDR 17,6.

5.2. CUERPO DE LA VALVULA

El cuerpo será de una pieza, o bien de varias piezas fusionadas, y estará diseñado de forma tal que no pueda ser desarmado. Su parte superior deberá ser apta para recibir una camisa guía del extensor para operar en superficie.

5.3. OBTURADOR

El diseño del obturador queda a iniciativa del fabricante, siempre que no sea del tipo ascendente, cualquiera sea el Dn de la válvula. La parte superior deberá rematar en un cabezal solidario con el vástago, de modo que su desconexión sea imposible sin equipo especial.

La válvula se cerrará girando el cabezal en el sentido de las agujas del reloj.

Las posiciones de cierre y de apertura total deberán ser indicadas en forma inalterable y fácilmente visible. Estas posiciones extremas de giro estarán limitadas por topes no regulables, dispuestos de tal manera que el indicador de posición esté:

- perpendicular al eje de la tubería en posición cerrada;
- paralelo al eje de la tubería en posición abierta.

La geometría del cabezal deberá permitir el ajuste de un alargue (extensor) para operar manualmente la válvula en su superficie.

5.4. SELLOS Y LUBRICANTES

Los sellos se colocarán de forma tal que resistan a las cargas mecánicas que se producen normalmente.

Se deberán considerar los efectos de la deformación progresiva y del flujo de gas.

6. DIMENSIONES

6.1. GENERALIDADES

Los datos técnicos suministrados por el proveedor incluirán:

- dimensiones y tolerancias;
- planos de diseño;
- instrucciones de montaje.

Las dimensiones se verificarán según 8.5.

6.2. ESPESOR DE PARED (E) EN CUALQUIER PUNTO DEL CUERPO DE LA VALVULA

El espesor de pared en cualquier punto del cuerpo de la válvula deberá ser, como mínimo, igual al espesor de pared del tubo (e) de PE SDR 11. Todo cambio en el espesor de pared deberá ser gradual, a fin de impedir concentraciones de tensiones.

6.3. ESPESOR DE PARED DE LOS EXTREMOS PARA TERMOFUSION

Las dimensiones se adecuarán a lo definido en la Norma GE-N1-130.

6.4. ESPESOR DE PARED DE LOS EXTREMOS PARA ELECTROFUSION

Las dimensiones se adecuarán a lo definido en la Norma GE-N1-131.

7. ENSAYOS

7.1. REQUISITOS GENERALES

Los ensayos especificados en esta Norma se llevarán a cabo en conjuntos armados, montados con segmentos de tubos rectos de igual SDR que los extremos de la válvula, de acuerdo con las instrucciones del fabricante y aprobados por Gas del Estado.

Los tubos serán elegidos con características dimensionales próximas o idénticas a las tolerancias máximas y mínimas establecidas en la Norma GE-N1-129.

Las instrucciones del fabricante incluirán los parámetros de fusión, ya sea para termofusión o para electrofusión.

En el caso de requerirse la modificación de los parámetros de fusión, el fabricante deberá probar que la válvula montada se ajuste a esta Norma.

Aquellos ensayos que no realice Gas del Estado, serán efectuados por el proveedor en el laboratorio que él designe, con la fiscalización de Gas del Estado.

El número de piezas que compongan la muestra sujeta a cualquier ensayo, se especifica en la Tabla 4.

7.2. RESISTENCIA A LA PRESION HIDROSTATICA

El montaje de la válvula, ensayado de acuerdo con 8.6., soportará sin que ocurra cualquier pérdida de presión, expansión anormal localizada, estallido, filtración o lagrimeo, durante los periodos y para las temperaturas y tensiones circunferenciales indicados en la Tabla 2.

Inmediatamente después del ensayo a 80°C y durante 1000 h, la presión se incrementará gradualmente hasta la rotura o falla, en un tiempo no menor a 15 s.

Durante esta etapa del ensayo, las fallas en el cuerpo de las válvulas no deberán ocurrir en el mismo lugar. Si las fugas se produjeran en la empaquetadura del vástago, no será motivo de rechazo.

TABLA 2 - TENSION CIRCUNFERENCIAL Y TEMPERATURAS PARA VALVULAS SOMETIDAS A PRESION HIDROSTATICA

TEMPERATURA 20°C		TEMPERATURA 80°C	
Tensión circunferencial MN/m ²	Tiempo mínimo de rotura o falla h	Tensión circunferencial MN/m ²	Tiempo mínimo de rotura o falla h
12	1	4,6	1000

7.3. CUERPO

Se ensayará de acuerdo con 8.7., con una válvula montada para confirmar la resistencia del cuerpo.

La muestra cumplirá con los requisitos del ensayo cuando no presente fugas, fracturas u otras fallas durante el periodo de ensayo.

El ensayo se considerará fallido si las uniones presentan fugas o si el montaje de la válvula estalla antes de transcurrido el tiempo mínimo de ensayo.

Las fallas en el tubo invalidarán el ensayo, haciéndose necesario nuevos ensayos.

7.4. ASIENTO Y EMPAQUETADURA

Este ensayo determinará:

- la estanquidad del asiento cuando la válvula está cerrada (en una dirección para válvulas unidireccionales y en ambas direcciones para válvulas bidireccionales);
- la hermeticidad de la válvula (empaquetadura) cuando está abierta.

Se llevará a cabo de acuerdo con 8.8. durante 24 h, como ensayo de válvula prototipo.

La válvula deberá permanecer estanca interna y externamente durante el ensayo.

Se considerarán razonables fugas $< 50 \text{ cm}^3/\text{h}$.

7.5. CAIDA DE PRESION

El ensayo se llevará a cabo de acuerdo con 8.9. o por cualquier otro método aceptado por Gas del Estado.

La caída de presión a través de la válvula montada a cada lado con segmentos de tubo SDR 11, de longitud igual a $20 D_n$ cada uno, no deberá exceder el valor de la altura dinámica K que se da en la Tabla 3, con una presión del gas de 25 mbar y a una velocidad que varíe entre 2,5 m/s y 7,5 m/s.

TABLA 3 - CAIDA DE PRESION ADMISIBLE EN VALVULAS DE PE

DIAMETRO NOMINAL D_n (mm)	ALTURA DINAMICA K
20	15,8
25	11,0
32	8,3
40	6,2
50	4,8
63	3,9
75	3,1
90	2,5
110	2,1
125	1,8
140	1,6
160	1,4
180	1,3
200	1,2
225	1,1

7.6. MOMENTO TORSOR OPERATIVO (TORQUE)

Se ensayará de acuerdo con 8.10.

El mínimo momento torsor de iniciación será de 10 Nm.

El máximo momento torsor de iniciación será de 30 Nm.

El máximo momento torsor de accionamiento será de 20 Nm.

7.7. RESISTENCIA DE LOS TOPES

Se ensayará de acuerdo con 8.11.

Los topes deberán resistir, como mínimo, cinco (5) veces el máximo momento torsor de iniciación, y la válvula permanecerá estanca tanto interna como externamente.

El ensayo se continuará hasta la rotura del tope. La válvula permanecerá externamente estanca.

7.8. ESTANQUIDAD BAJO FLEXION ENTRE APOYOS CON CARGA CONSTANTE

Se ensayará de acuerdo con 8.12.

En cada fase del ensayo la válvula no deberá presentar fugas.

7.9. RESISTENCIA A LA TRACCION CON CARGA CONSTANTE

Se ensayará de acuerdo con 8.13.

El tubo deberá fallar antes que la válvula. Luego, la válvula deberá cumplir con 7.6 y 7.4.

7.10. RESISTENCIA AL IMPACTO

Se ensayará de acuerdo con 8.14.

Luego del ensayo, ninguna parte de la válvula deberá estar visiblemente agrietada.

Posteriormente, deberá cumplir con 7.6 y 7.7.

7.11. ESTANQUIDAD Y FACILIDAD DE OPERACION LUEGO DEL ENSAYO DE PRESION HIDROSTATICA A LARGO PLAZO

Se realizará de acuerdo con 8.15.

Dentro de la hora de haber sido despresurizadas y retiradas del equipo de ensayo, las muestras deberán cumplir en primer término con los requisitos de 7.6. y luego con los de 7.4., 7.10. y 7.7.

7.12. FATIGA

Se ensayará de acuerdo con 8.16.

Luego, la válvula deberá aún cumplir con 7.4. y no presentará deterioros en los topos del cabezal del vástago. El momento torsor operativo no excederá los valores enumerados en 7.6.

8. METODOS DE ENSAYO

8.1. ENSAYO DE DENSIDAD

Se realizará de acuerdo con la Norma GE-N1-139, para verificar los requisitos de la Tabla 1.

8.2. ENSAYO DE CONTENIDO DE AGUA

Se realizará de acuerdo con la Norma ISO 760, para verificar los requisitos de la Tabla 1.

8.3. ENSAYO DE ESTABILIDAD TERMICA A LA OXIDACION

Se realizará de acuerdo con la Norma GE-N1-129, para verificar los requisitos de la Tabla 1.

8.4. ENSAYO DE INDICE DE FLUIDEZ

Se realizará de acuerdo con la Norma IRAM 13315, para verificar los requisitos de la Tabla 1.

8.5. MEDICION DE DIMENSIONES

Se realizará de acuerdo con la Norma GE-N1-140, luego de un acondicionamiento a $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 5 h como mínimo. La medición se hará 24 h después de la fabricación, para verificar las dimensiones suministradas por el fabricante y las establecidas en la presente Norma.

8.6. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA PRESION HIDROSTATICA

Se realizará de acuerdo con la Norma ISO 1167, en válvulas montadas de acuerdo con 7.1., para verificar los requisitos de 7.2.

Las relaciones entre la presión hidrostática de ensayo y las tensiones circunferenciales se determinarán de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$P = \sigma \frac{2 \cdot e}{D - e} \quad ; \quad \text{por lo tanto} \quad \sigma = P \frac{D - e}{2 \cdot e}$$

Donde: P = presión hidrostática (MN/m²);
σ = tensión circunferencial mínima de pared (MN/m²);
D = diámetro exterior promedio de los extremos (mm);
e = espesor de pared mínimo de los extremos (mm).

8.7. ENSAYO DEL CUERPO

Se realizará de acuerdo con la Norma ISO 5208, con agua a una presión 1,5 veces la presión de operación y a una temperatura de 20°C, para verificar los requisitos de 7.3.

8.8. ENSAYO DEL ASIENTO Y DE LA EMPAQUETADURA

Se realizará de acuerdo con la Norma ISO 5208, con aire o nitrógeno, a una presión 1,5 veces la presión de operación.

8.9. ENSAYO DE CAIDA DE PRESION

La válvula se ensayará usando una fuente de gas (aire, nitrógeno, metano u otro), de acuerdo con el esquema de la Figura 1.

El regulador de presión (RP) deberá poder controlar la presión de ensayo (P1) de 25 mbar \pm 1 mbar, y la medición de la presión deberá ser realizada con la precisión de 1 mbar del valor real.

La caída de presión entre P1 y P2 se medirá con un manómetro diferencial, con una sensibilidad de 0,1 mbar.

La medición del caudal deberá ser exacta dentro del \pm 2% del valor real.

La caída de presión en el rango de variación de la velocidad del gas de 2,5 a 7,5 m/s se medirá y expresará en términos de altura dinámica K, utilizando la siguiente ecuación:

$$K = \frac{200 \cdot \delta p \cdot A^2}{Q^2 \cdot R}$$

Donde: δp = caída de presión, en mbar;

A = superficie de la sección interior, en m²;

R = densidad del gas, en kg/m³;

Q = caudal, en m³/s;

Q/A = velocidad del gas, en m/s.

El valor K resultante en cada velocidad de ensayo es promedio y comparado con los límites especificados en la Tabla 3.

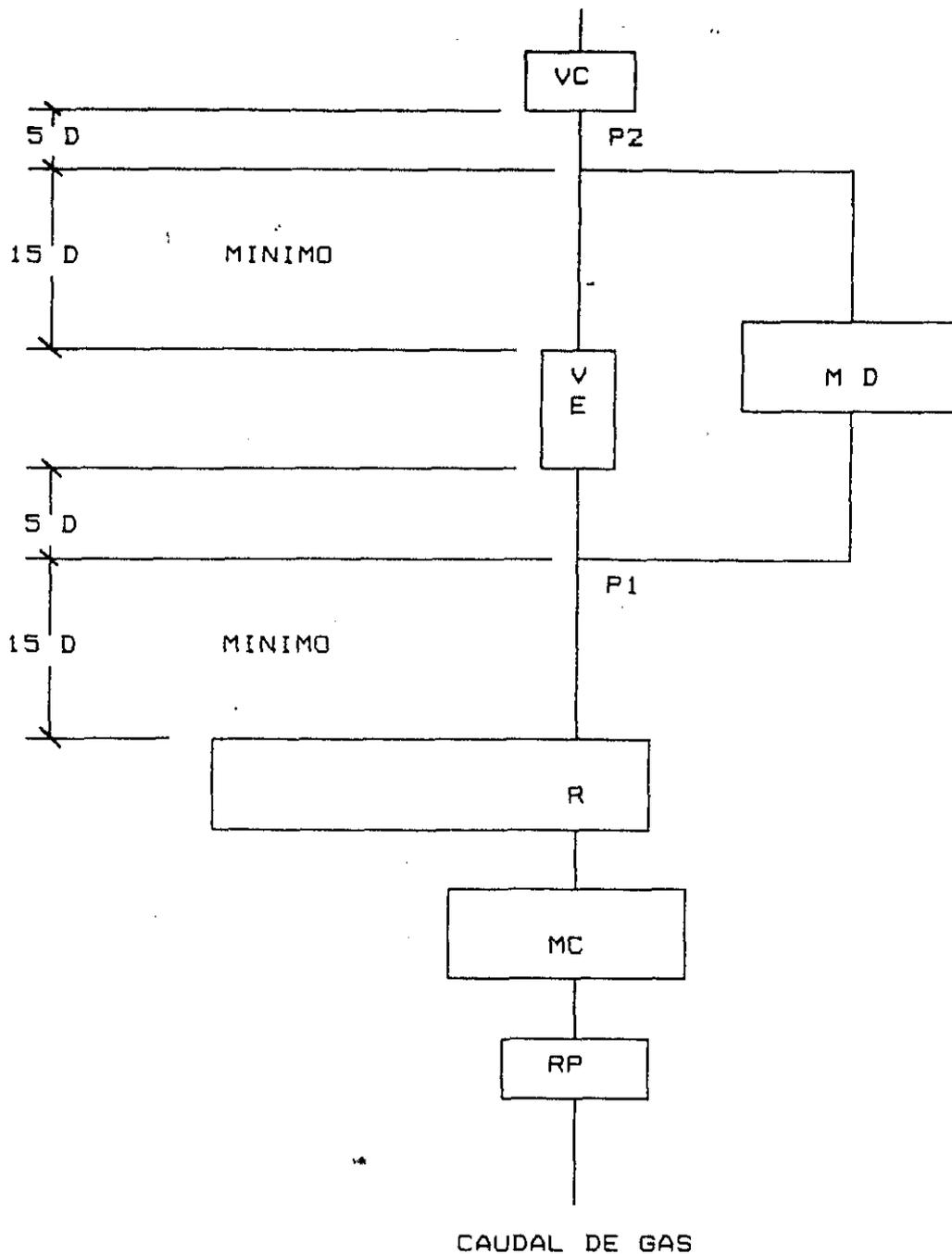
8.10. ENSAYO DEL MOMENTO TORSOR OPERATIVO

Los momentos torsores de iniciación y de accionamiento se medirán de acuerdo con la Norma ISO 8233, para verificar los requisitos de 7.6.

8.11. ENSAYO DE RESISTENCIA DE LOS TOPES

La válvula se abrirá y cerrará con la llave de accionamiento hasta alcanzar cinco (5) veces el máximo momento torsor de iniciación, para alcanzar los valores de 7.7. Los ensayos se realizarán a la máxima presión de operación y a la temperatura de 23°C \pm 2°C, a la que se acondicionará durante 24 h antes de iniciar el ensayo.

FIGURA 1 - ENSAYO DE CAIDA DE PRESION



REFERENCIAS

- | | | |
|--|---|----------------------------|
| RP - Regulador de presión | # | MC - Medidor de caudal |
| VC - Válvula de control | # | R - Recipiente |
| VE - Válvula en ensayo | # | MD - Manómetro diferencial |
| D - Diámetro interno del caño | | |
| PD - Presión diferencial = $P_1 - P_2$ | | |

8.12. ENSAYO DE ESTANQUIDAD BAJO FLEXION ENTRE APOYOS CON CARGA CONSTANTE

Mientras se aplica al cuerpo de la válvula en posición semiabierta y conectada a ambos lados con caños de acero, un momento de flexión máximo entre apoyos de 55 Nm, durante por los menos 1 h, se someterá la válvula al ensayo de asiento según 8.8., a una presión de 25 mbar.

Luego, se retirará el momento de flexión y durante 1 h la válvula no deberá presentar fuga. Seguidamente, se colocará en posición totalmente cerrada y se la someterá al ensayo de asiento y empaquetadura descrito en 8.8., a una presión de 25 mbar y durante por lo menos 1 h.

Para válvulas bidireccionales, se repetirá el ensayo sobre el otro extremo de la válvula.

El procedimiento de ensayo se repetirá, aplicando el ensayo de asiento a 6 bar.

8.13. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCION CON CARGA CONSTANTE

Las muestras de ensayo consistirán en una válvula, a la cual se fusionarán tubos de PE de igual Dn y SDR, de una longitud de 22 x Dn (con un máximo de 250 mm).

El ensayo se llevará a cabo a una temperatura de $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. El equipo consistirá en una máquina de tracción con accesorios de fijación adecuados.

Se aplicará a la muestra una tensión axial de 17 MPa, manteniéndola durante 1 h. Luego, se aumentará la tensión a una velocidad de $0,1 \pm 0,06$ L/min, siendo L la longitud libre total del tubo de PE, con un mínimo de 30 mm/min, hasta que se produzca la estricción del tubo o la rotura de la muestra de ensayo.

Posteriormente, se someterá la válvula a los ensayos de 8.10 y 8.8.

8.14. FACILIDAD DE OPERACION LUEGO DEL ENSAYO DE RESISTENCIA AL IMPACTO

La válvula se sujetará por sus extremos a una base sólida, mediante dispositivos apropiados.

La válvula y los dispositivos de sujeción se acondicionarán a $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, sometiéndola a ensayo luego de 30 s de ser retirada del medio de acondicionamiento.

El mecanismo de impacto permitirá la caída libre, sobre la parte superior del cuerpo de la válvula y desde 1 m de altura, de un martillo de 3 kg de peso y 25 mm de diámetro de la semiesfera de impacto.

Seguidamente, se la someterá a los ensayos de 8.10. y 8.11.

8.15. ESTANQUIDAD Y FACILIDAD DE OPERACION LUEGO DEL ENSAYO DE PRESION HIDROSTATICA A LARGO PLAZO

Podrá ensayarse simultáneamente más de una válvula, siempre que los tubos de conexión cumplan los requisitos de la Norma GE-N1-129 y el tramo libre de tubo entre válvulas de cualquier tipo no sea inferior a 3 veces el Dn del mismo.

Las muestra serán sometidas a un ensayo de resistencia a la presión hidrostática a 20°C, 18 bar y durante 10000 h.

La mitad de las muestras se ensayará en posición abierta y el resto en posición cerrada, con la presión de ensayo aplicada sobre cualquier parte de la válvula.

Al cabo de 1 h de despresurizarse las muestras y retiradas del dispositivo de ensayo, se someterán al ensayo de 8.10. y luego a los de 8.8., 8.11. y 8.14.

8.16. ENSAYO DE FATIGA

Se realizará de acuerdo con la Norma ISO 8659, pero con las siguientes particularidades:

- presión de ensayo = máxima presión de operación, con aire como medio de ensayo;
- temperatura de ensayo = 23°C;
- velocidad de operación = 5 rev/min;
- ciclos = 50.

El ensayo se efectuará sobre una válvula que haya sido sometida al ensayo del cuerpo, según 8.7.

9. PROGRAMA DE ENSAYOS

Teniendo en cuenta lo establecido en 4.1. y 4.2. para las resinas de PE y el compuesto final, la aprobación de las válvulas constará de dos etapas: Etapa 1 y Etapa 2.

9.1. El programa de ensayos para las Etapas 1 y 2 se ajustará a la Tabla 4.

9.1.1. La aprobación de Etapa 2 se realizará dentro de los 18 meses posteriores a la aprobación de Etapa 1. En el caso de no realizarse en el lapso establecido, se retirará la aprobación de Etapa 1.

9.1.2. Ningún proveedor podrá alegar cumplimiento de esta Norma hasta tanto no haya aprobado los requisitos de Etapa 1 y de Etapa 2.

9.2. APROBACION DE ETAPA 1

Cuando el proveedor presente un nuevo diseño, material o modificación de los componentes de la válvula, estarán sujetos a la aprobación de los ensayos mencionados en la Tabla 4, usando la tubería determinada por Gas del Estado. Los ensayos se llevarán a cabo para cada diámetro de los distintos modelos de la válvula.

Gas del Estado extraerá por muestreo la cantidad de válvulas de cada Dn y modelo de las existencias del proveedor, para realizar los ensayos estipulados en la Tabla 4 para la Etapa 2, los que se llevarán a cabo con tuberías cuya compatibilidad de fusión haya sido expresamente manifestada por el proveedor.

TABLA 4 - PROGRAMA DE ENSAYOS

ENSAYO	SEGUN	PARA VERIF.	COMPUESTO FINAL	ETAPA 1 (1)	ETAPA 2 (2)	CONTROLES DE FABRICACION	ACEPTACION DE PARTIDA
Calificación del compuesto final	4.2.4.	-	(3)	-	-	-	-
Medición de dimensiones	8.5.	6.	-	1	1	1 cada 25	10.5.1.
Densidad	8.1.	4.2.	-	1	-	Diariamente por c/modelo y Dn	-
Estabilidad térmica a la oxidación	8.3.	4.2.	(3)	1	-	(3)	-
Contenido de agua	8.2.	4.2.	(3)	-	-	-	-
Índice de fluidez	8.4.	4.2.	(3)	1	-	Diariamente por c/modelo y Dn	-
Resistencia a la presión hidrostática	8.6.	7.2.	-	1	1	-	-
Cuerpo	8.7.	7.3.	-	1	1	(4)	10.5.1.
Asiento y empaquet.	8.8.	7.4.	-	1	1	(4)	10.5.1.
Caída de presión	8.9.	7.5.	-	1	-	-	-
Momento torsor	8.10.	7.6.	-	1	1	-	10.5.1.
Resistencia topes	8.11.	7.7.	-	1	-	-	-
Estanquidad bajo flexión	8.12.	7.8. 8.8.	-	1	-	-	-
Resistencia a la tracción	8.13	7.9-8.10 8.8.	-	1	-	-	-
Resistencia al impacto	8.14	7.10-8.10 8.11.	-	1	-	-	-
Resistencia a la presión hidrostática a largo plazo	8.15.	7.11-8.10 8.8-8.11. 8.14.	-	4	-	-	-
Fatiga	8.16.	7.12-8.7.	-	1	-	-	-

OBSERVACION: Para llevar a cabo el programa completo de ensayos es aconsejable agrupar y elegir el orden de los ensayos, de modo que permita realizar el máximo número sobre una misma muestra.

- NOTAS :
- (1) Cantidad de muestras por cada modelo y Dn de válvula.
 - (2) Cantidad de muestras por cada modelo y Dn de válvula, obtenidas por muestreo.
 - (3) A acordar con Gas del Estado.
 - (4) Todas, a 6 bar # 20°C # 15 s para Dn ≤ 50 mm y 60 s para Dn ≥ 63 mm.

10. PROCEDIMIENTO DE APROBACION

10.1. INSCRIPCION EN EL REGISTRO DE FABRICANTES E IMPORTADORES

Previo a la presentación de la solicitud de aprobación, todo fabricante e importador de válvulas deberá estar inscripto en el registro correspondiente de Gas del Estado y cumplir en todos sus puntos el Reglamento para Fabricantes e Importadores.

10.2. METODOLOGIA DE APROBACION

Hasta tanto Gas del Estado no implemente la aprobación y control de fabricación por medio del sistema de Garantía de Calidad, los ensayos e inspecciones se realizarán según 10.3., 10.4. y 10.5.

10.3. APROBACION DE ETAPAS 1 Y 2

10.3.1. Para la aprobación de Etapas 1 y 2 de una válvula, se tendrá que cumplir todos los ensayos señalados en la Tabla 4.

10.3.2. El proveedor presentará los resultados de todos aquellos ensayos que no fueron realizados en los laboratorios de Gas del Estado, pero que si fueron fiscalizados por ésta. Además, presentará dos (2) juegos de planos de las válvulas tal como fueron ensayadas.

10.3.3. Sobre la base de los planos presentados, Gas del Estado y el proveedor acordarán las dimensiones, terminaciones, materiales, temperatura de operación y otros parámetros que afecten al diseño funcional de la válvula. Estas acotaciones serán señaladas en los planos.

10.3.4. Un conjunto de planos aprobados se devolverá al proveedor.

10.4. CONTROL DE FABRICACION

Además de los ensayos establecidos en la Tabla 4, el fabricante establecerá y mantendrá los sistemas de ensayos e inspección que sean necesarios para asegurar que las válvulas cumplan con los requerimiento de esta Norma.

10.4.1. Para el control de calidad de los materiales y componentes utilizados en las válvulas, el fabricante mantendrá registros y certificados de los mismos, como así también de los controles y ensayos realizados. Dichos registros y certificados estarán disponibles para la inspección de Gas del Estado en las oficinas del fabricante.

10.4.2. Se aclara, taxativamente, que la realización de estos ensayos no faculta al fabricante para utilizarlos como una certificación de calidad válida para terceros. Además, no significa compartir responsabilidades con el mismo.

10.5. ACEPTACION DE LA PARTIDA

- 10.5.1. Cuando se lleve a cabo la aceptación de la partida, ésta será muestreada y ensayada como se especifica en la Tabla 4, de acuerdo con el Nivel de Calidad Aceptable (AQL) del 1%, según la Norma IRAM 15 (Tablas I, IIA y IIB).
- 10.5.2. El suministro de las válvulas al constructor por el proveedor, significará para Gas del Estado que dichas válvulas han sido fabricadas, inspeccionadas, ensayadas y aprobadas de acuerdo con los requerimientos de esta Norma.

11. MARCADO

Las válvulas que cumplan con esta Norma serán identificadas por medio de una inscripción adherida o realizada sobre el cuerpo durante el proceso de fabricación, que deberá contener, como mínimo:

- Nombre, marca, símbolo o logotipo del fabricante
- Modelo o tipo
- Serie de fabricación
- Norma GE-N1-133
- Diámetro nominal (Dn)
- SDR
- Año de fabricación
- Código del PE (compuesto final)

12. INSTRUCCIONES PARA LA INSTALACION

El proveedor suministrará folletos o catálogos conteniendo un diagrama de la válvula, como así también los parámetros requeridos para su instalación por fusión.

13. EMBALAJE

Las válvulas serán apropiadamente protegidas por el proveedor para asegurar que se mantenga la calidad durante el transporte y almacenamiento.