

## Norma NAG-E 208

Revisión 2007

**SISTEMA DE CAÑERÍA CON ACCESORIOS DE AJUSTE  
MECÁNICO PARA CONDUCCIÓN DE GAS NATURAL Y  
GAS LICUADO DE PETRÓLEO EN INSTALACIONES  
INTERNAS DOMICILIARIAS**



*[Handwritten signature and initials]*

**NORMA N.A.G. E-208**

**ÍNDICE**

**INTRODUCCIÓN.**

**1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN.**

**2. EXPLICACIÓN DEL SISTEMA.**

**3. REQUISITOS.**

**3.1. Materiales.**

**3.1.1. Caño.**

3.1.1.1. Características generales del caño

3.1.1.2. Diámetro exterior y espesor del caño

3.1.1.3. Recubrimiento con epoxi

3.1.1.4. Masa

3.1.1.5. Largo

3.1.1.6. Tolerancias

3.1.1.7. Propiedades mecánicas del caño de acero

3.1.1.8. Presión hidrostática del caño

3.1.1.9. Ductilidad, homogeneidad y soldadura (fusión y penetración) del caño

3.1.1.10. Rectitud

3.1.1.11. Composición química

**3.1.2. Conector.**

3.1.2.1. Composición química del cuerpo y la tapa de ajuste

3.1.2.2. Conformación y ubicación del cono de ajuste

3.1.2.3. Composición química del cono de ajuste

3.1.2.4. Propiedades mecánicas del material del cono de ajuste

**4. CONTROLES Y ENSAYOS.**

**4.1 En el caño.**

4.1.1. Ensayo de tracción

4.1.2. Medidas

4.1.3. Presión hidrostática

4.1.4. Aplastamiento

4.1.5. Rectitud

**4.2. En el conector.**

4.2.1. Presión hidrostática interna en el conjunto conector

4.2.2. Aplastamiento del cuerpo del conector y tapa



**4.3. En el sistema.**

- 4.3.1. Tracción con sistema presurizado. Control de estanquidad
- 4.3.2. Flexión con sistema presurizado. Control de estanquidad
- 4.3.3. Exposición a la niebla salina
- 4.3.4. Ensayo de vibrado
- 4.3.5. Ensayo de envejecimiento acelerado con sistema presurizado.  
Control de estanquidad

**5. MARCADO.**

- 5.1. Caños sin revestir
- 5.2. Caños con revestimiento
- 5.3. Cuerpo del conector

**6. EMBALAJE Y ENTREGA.**

- 6.1. Caños
- 6.2. Conectores

**7. CERTIFICADO DE FABRICACIÓN.**

**8. APROBACIÓN, HABILITACIÓN DE LOTES.**

- 8.1. Para lote de caños
- 8.2. Para lote de conectores
- 8.3. Para lotes de sistema

**9. SISTEMA DE CALIDAD.**

**10. NORMAS DE REFERENCIA.**



## SISTEMA DE CAÑERÍA CON ACCESORIOS DE AJUSTE MECÁNICO PARA CONDUCCIÓN DE GAS NATURAL Y GAS LICUADO DE PETRÓLEO EN INSTALACIONES INTERNAS DOMICILIARIAS

### INTRODUCCIÓN

El presente documento ha sido redactado con destino a la conducción de gas natural o licuado distribuido por redes en instalaciones internas domiciliarias, en base al desarrollo técnico específico de un sistema de cañerías con ajuste y aseguramiento de la estanquidad por medios mecánicos, que no requiere roscado de los caños en obra.

Otros sistemas basados en el mismo principio también pueden ser evaluados con este documento.

### DEFINICIONES

**ENTE AUTORIZADO:** Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS), o el que éste designe.

**ESPÉCIMEN:** Caño o conector.

**ORGANISMO DE CERTIFICACIÓN:** Entidad acreditada por el Ente Autorizado para la planificación, coordinación, administración y ejecución integral de los trabajos relacionados con la aprobación y certificación de la calidad de productos para la industria del gas, garantizando el cumplimiento en los aspectos técnicos de eficiencia, seguridad, uso racional de la energía y conservación del medio, con la utilización de las normas que el Ente Autorizado decida aplicar.

**PROVEEDOR:** La parte que es responsable por el producto y es capaz de asegurar que se ejerce la gestión de calidad. La definición se aplica a fabricantes e importadores.

### 1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Establecer las características de un sistema de conducción de gas natural y gas licuado de petróleo distribuido por redes para instalaciones internas domiciliarias, compuestos por caños de acero revestidos con pintura epoxi en polvo y conectores de fundición de ajuste mecánico, con sus correspondientes conos de ajuste.

## 2. EXPLICACIÓN DEL SISTEMA

El sistema consta de los elementos que se describen en la presente especificación y que se pueden observar en conjunto en la figura 1.

Los caños deben cumplir con lo indicado en el punto 3.1.1. y lo especificado en la NAG 251 (Norma para recubrimientos en caños de acero para la conducción de gas en instalaciones internas).

El conector está integrado por 3 componentes: el cuerpo del conector, la tapa de ajuste y el cono de ajuste, debiendo cumplir con lo indicado en 3.1.2.

El cono de ajuste genera la estanquidad entre el cuerpo del conector y el caño. La traba mecánica se obtiene mediante el diente que posee el cono. Su conicidad provoca que al enroscarse la tapa de ajuste, presione el cono contra el caño.

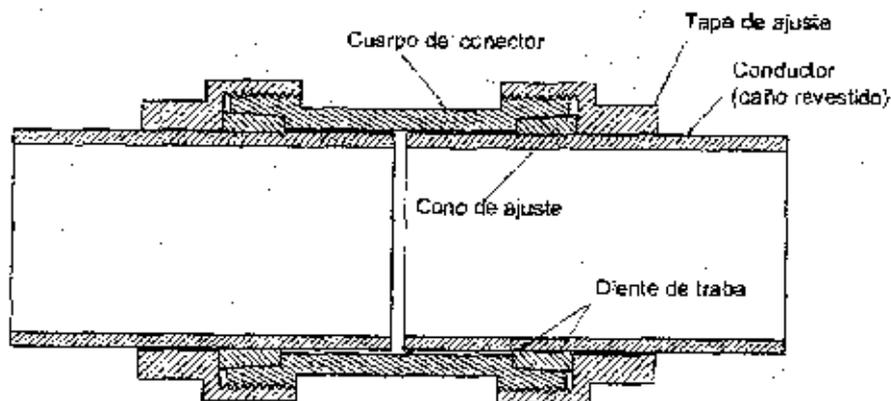


Figura 1

## 3. REQUISITOS

### 3.1. Materiales

#### 3.1.1. Caño

##### 3.1.1.1. Características generales del caño:

- a) pueden ser caños de acero con o sin costura,
- b) deben ser aptos para operar a temperaturas hasta 100 °C,
- c) se deben entregar libres de grasa, aceites u otros elementos que pudieran perjudicar la operación de recubrimiento,
- d) deben estar exentos de defectos superficiales internos o externos que afecten su utilización y comprometan la seguridad en el tiempo,
- e) no deben incluir soldaduras circunferenciales.

### 3.1.1.2. Diámetro exterior y espesor del caño

Las medidas del diámetro exterior y espesor deben ser verificadas con instrumentos que permitan apreciar 0,01 mm, y son las establecidas en la tabla 1.

Tabla 1  
 Dimensiones y tolerancias en caños

| Diámetro nominal (") | Diámetro exterior (mm) | Tolerancias diámetro (mm) | Espesor de la pared (mm) | Tolerancias espesor (mm) | Masa por metro de caño (kg) |             |             |
|----------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------|-------------|
|                      |                        |                           |                          |                          | Nominal (kg)                | Máxima (kg) | Minima (kg) |
| ¾                    | 20                     | ± 0,13                    | 1,25                     | ± 0,13                   | 0,5780                      | 0,6381      | 0,5179      |
| ¾                    | 25                     | ± 0,13                    | 1,25                     | ± 0,13                   | 0,7321                      | 0,8083      | 0,6660      |
| 1                    | 32                     | ± 0,13                    | 1,25                     | ± 0,13                   | 0,9479                      | 1,0564      | 0,8422      |
| 1 ¼                  | 40                     | ± 0,13                    | 1,25                     | ± 0,13                   | 1,1945                      | 1,3188      | 1,0703      |
| 1 ½                  | 45                     | ± 0,13                    | 1,25                     | ± 0,13                   | 1,3487                      | 1,4889      | 1,2084      |
| 2                    | 60                     | ± 0,15                    | 1,25                     | ± 0,13                   | 1,8111                      | 2,0001      | 1,6222      |
| 2 ½                  | 75                     | ± 0,20                    | 1,25                     | ± 0,13                   | 2,2735                      | 2,5123      | 2,0351      |

### 3.1.1.3. Recubrimiento con epoxi

Debe responder a los requisitos de la norma NAG 251

### 3.1.1.4. Masa

La masa por metro admisible del caño deberá ser la establecida en la tabla 1 y se debe verificar con una balanza que permita leer como mínimo, el 1% de la masa de cada espécimen.

### 3.1.1.5. Largo

La longitud mínima de los caños, verificada con instrumentos de medición que permitan leer 1mm, debe ser de 4 m ± 5 mm.

### 3.1.1.6. Tolerancias

Espesor de pared y diámetro del caño

Las tolerancias en el espesor de pared y diámetro exterior del caño deben ser las indicadas en la tabla 1. La ovalización máxima admisible, verificada a intervalos de 90°, debe ser igual al valor de la tolerancia máxima del diámetro indicada en la tabla 1. Se debe verificar con un instrumento que permita leer 0,05 mm.

### 3.1.1.7. Propiedades mecánicas del caño de acero

Las propiedades mecánicas del caño de acero deben ser las indicadas en la tabla 2 y verificadas según lo indicado en el punto 4.1.1.

Tabla 2

| Resistencia a la tracción | Alargamiento porcentual de rotura mínimo |
|---------------------------|--|
| R<br>(MPa)                | A<br>(%)                                 |
| 320 a 520                 | 15                                       |

Siendo:  $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$

Donde  $L_0$  es la longitud de referencia inicial en mm, y  $S_0$  es el área de la sección inicial de la zona calibrada de la probeta en  $\text{mm}^2$ .

### 3.1.1.8. Presión hidrostática del caño

Para estas verificaciones, cada caño, ya marcado según el ítem 5, se somete al ensayo de presión hidrostática según 4.1.3, no debiendo presentar pérdidas o exudaciones durante dicho ensayo.

### 3.1.1.9. Ductilidad, homogeneidad y soldadura (fusión y penetración) del caño

Estas condiciones deben ser verificadas por medio del ensayo de aplastamiento, según 4.1.4.

### 3.1.1.10. Rectitud

La flecha máxima admisible, verificada según 4.1.5., debe ser de 2 mm/m.

### 3.1.1.11. Composición química

La composición química del caño de acero debe ser la indicada en la tabla 3.

El método de análisis químico puede ser cualquiera, pero en caso de discrepancias, se deben usar los métodos de análisis por vía húmeda según la Norma IRAM que corresponda.

Tabla 3

| Contenido porcentual máximo de: |       | Carbono equivalente máximo |
|---------------------------------|-------|----------------------------|
| P                               | S     |                            |
| 0,035                           | 0,036 | 0,45                       |

Siendo: 
$$C_{eq} = C\% + \frac{Mn\%}{4}$$

**Nota:** El fabricante de caños debe proveer el certificado de fabricación correspondiente, donde consten como mínimo los valores determinados para estos parámetros, así como el espesor y su tolerancia cuando se trate de bobinas de chapa de acero.

### 3.1.2. Conector

El conector está formado por el cuerpo del conector, el cono de ajuste y la tapa de ajuste (ver figura 1).

**Nota:** Los fabricantes del cuerpo, tapa de ajuste y cono de ajuste deben proveer el certificado de fabricación correspondiente, donde consten como mínimo la composición química y propiedades mecánicas del material, incluyendo los registros de los ensayos en las probetas.

El conector puede tener cualquiera de las formas indicadas a continuación:

- Codo
- Curva a 90°
- Curva a 45°
- Cupla
- Te
- Transición a rosca hembra
- Transición a rosca macho
- Cruz
- Tapas
- Tapones
- Bidas

#### 3.1.2.1. Composición química del cuerpo y la tapa de ajuste

El material del cuerpo y la tapa de ajuste debe ser fundición maleable, blanca (designación W40-05 ISO 5922, o superior) o negra (designación B35-10 ISO 5922, o superior), o de fundición nodular (designación FE 42012 o FE 38017 IRAM 700/80, o superior). El método de análisis químico puede ser cualquiera, pero en caso de discrepancias, se deben usar los métodos de análisis por vía húmeda según la Norma IRAM que corresponda.

#### 3.1.2.2. Conformación y ubicación del cono de ajuste

El cono de ajuste es una pieza cónica, con varios cortes (ranuras) longitudinales parciales y está circunscripta por el cuerpo del conector, la tapa de ajuste y el caño, según se indica en la figura 1.

### 3.1.2.3. Composición química del cono de ajuste

El material del cono de ajuste debe ser de "Zamak 5" que es una aleación a base de Zn de la más alta pureza con contenidos de Al 3,9 a 4,3%, Cu 0,75 a 1,25%, Mg 0,03 a 0,06%.

Los valores de las impurezas no deben superar: Pb máx. 0,004%, Cd máx. 0,004%, Sn máx. 0,002%, Fe máx. 0,075%. (ASTM B 86, Alloy AC41A).

El método de análisis químico puede ser cualquiera, pero en caso de discrepancias, se deben usar los métodos de análisis por vía húmeda según la Norma IRAM que corresponda.

### 3.1.2.4. Propiedades mecánicas del material del cono de ajuste

Densidad a 21°C: 6,7 g/cm<sup>3</sup>, resistencia a la tracción 47.600 psi, Elongación 7%, fuerzas de compresión: 87.000 psi (ASTM B 86, Alloy AC41A)

## 4. CONTROLES Y ENSAYOS

### 4.1 En el caño

#### 4.1.1. Ensayo de tracción

El ensayo de tracción se debe realizar según la norma IRAM-IAS U 500-102-4.

El tipo de probeta debe ser establecido por el Organismo de Certificación.

#### 4.1.2. Medidas

El diámetro exterior y el espesor de la pared de los caños se debe verificar con instrumentos que permitan apreciar 0,01 mm.

La medición de espesor se debe efectuar en dos puntos, ubicados uno en cada una de dos generatrices opuestas.

#### 4.1.3. Presión hidrostática

El ensayo de presión hidrostática, se realiza a una presión de 50 bar  $\pm$  2 bar, durante un tiempo mínimo de 5 s, a temperatura ambiente.

El aparato para realizar este ensayo consiste en cabezales adecuados para evitar fugas, los cuales se conectan a un dispositivo de presión hidráulica provisto de un manómetro.

El líquido utilizado en este ensayo debe ser no agresivo y sus residuos, no inflamables.

#### 4.1.4. Aplastamiento

El ensayo de aplastamiento debe realizarse en 1 caño cada 500 m de producción continua o fracción mayor de 200 m. Cuando el tamaño de la partida o la producción diaria sea menor de 500 m, debe efectuarse el ensayo en un caño.

El ensayo de aplastamiento se debe realizar según la norma IRAM – IAS U500-2585.

Se ensayan como mínimo dos probetas: una con la soldadura en el plano vertical (0° respecto a la dirección de la carga) y una con la soldadura en un plano horizontal (90° respecto a la dirección de la carga).

El ensayo se considera satisfactorio si no se evidencian fisuras, grietas ni roturas.

La probeta debe ser un trozo de un tubo de la partida de ensayo, con sus secciones extremas sensiblemente perpendiculares a su eje. Su longitud debe ser como mínimo 1,5 veces el diámetro nominal interior del tubo. Los extremos cortados de la probeta no deben tener rebabas.

Las probetas ensayadas deben ser retenidas debidamente identificadas, por el término de quince (15) días corridos contados a partir del siguiente a la realización del ensayo.

#### 4.1.5. Rectitud

La rectitud se verifica apoyando sobre el caño una regla de 1m de longitud y midiendo con una galga de láminas la flecha máxima. La modalidad de muestreo queda a criterio del Organismo de Certificación.

### 4.2. En el conector

#### 4.2.1. Presión hidrostática interna.

El ensayo de presión hidrostática se realiza a la presión indicada en la tabla 4, durante un tiempo mínimo de 5 s a temperatura ambiente.

El aparato para realizar este ensayo consiste en cabezales adecuados para evitar fugas, los cuales se conectan a un dispositivo de presión hidráulica provisto de un manómetro.

El líquido utilizado en este ensayo debe ser no agresivo y sus residuos, no inflamables.

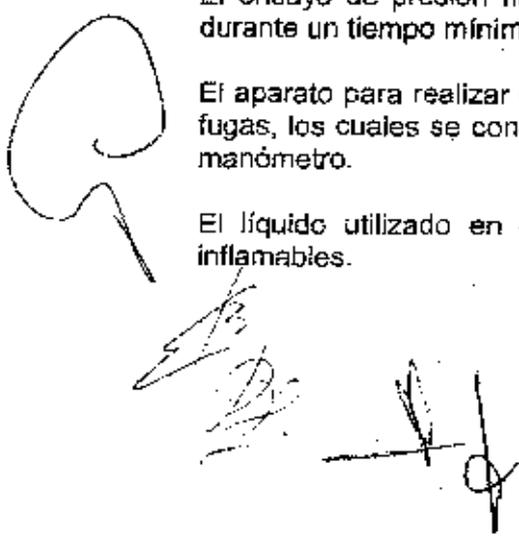
A large handwritten signature is written on the left side of the page. Below it, there are several smaller handwritten initials and marks, including what appears to be a stylized 'D' and some vertical lines.

Tabla 4

| Designación comercial en pulgadas (") | Presión hidrostática Interna |
|---------------------------------------|------------------------------|
| ½ a ¾                                 | 40 bar                       |
| 1 a 2 ½                               | 25 bar                       |

#### 4.2.2. Aplastamiento del cuerpo del conector y tapa

Se coloca el accesorio a ensayar en un aparato de compresión en la forma que muestra la figura 5 y se comprime gradualmente a una velocidad de aproximadamente 20 mm/min, hasta lograr las condiciones establecidas más adelante.

El ensayo de aplastamiento debe realizarse sobre accesorios terminados y con el recubrimiento de protección, considerando el diámetro interior medido sobre la pieza.

Los accesorios ensayados deben soportar una deformación del 10% como mínimo de dicho diámetro para accesorios de diámetro nominal hasta 2" y el 5% como mínimo de deformación para accesorios mayores que 2".

Los accesorios ensayados según lo antedicho, no deben presentar signos de rajaduras o grietas observables por inspección visual.

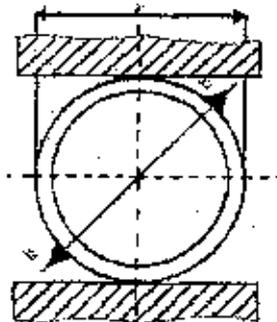


Figura 5 - Aplastamiento

#### 4.3. En el sistema

##### 4.3.1. Tracción con sistema presurizado. Control de estanquidad

El ensayo consiste en someter al conjunto que se desea aprobar (caño y conectores) según la figura 2, presurizado neumáticamente a 200 mbar, en un dispositivo de tracción.

Resultado: debe superar 8000 N de tracción sin perder estanquidad.

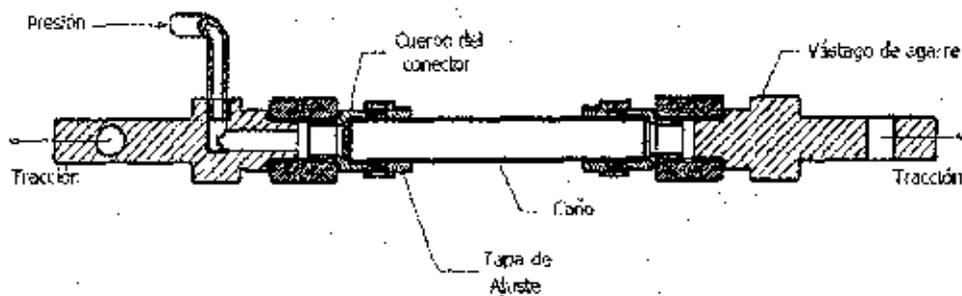


Figura 2

#### 4.3.2. Flexión con sistema presurizado. Control de estanquidad

Colocar el conector a un caño del diámetro que se desea aprobar, y fijarlo por el extremo que está conectado al conector, manteniendo el sistema presurizado neumáticamente a 200 mbar. Agregar a una distancia de 1 m respecto del punto de fijación, una carga que aumente progresivamente hasta alcanzar 200 N sin perder estanquidad, aún con deformaciones permanentes del caño.

Aplicación de la carga. Se aplica en cualquier punto del conector según la figura 3.

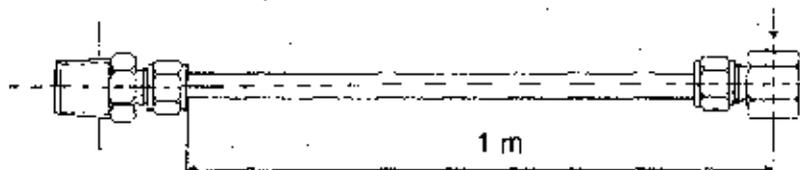


Figura 3

#### 4.3.3. Exposición a niebla salina

A una probeta del sistema, compuesta por un trozo de conductor y un conector, se la somete al ensayo de niebla salina de acuerdo con la norma IRAM 121, durante 240 h a  $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , con una solución acuosa de cloruro de sodio (ClNa) al 5% ( $5 \text{ g} \pm 1 \text{ g ClNa}/100 \text{ g solución}$ ).

Resultado: no debe presentar un grado de corrosión que afecte los espesores iniciales ni evidenciar ataque galvánico en ninguna de las partes componentes del sistema.

#### 4.3.4. Ensayo de vibrado

Se realiza con el sistema presurizado. Este ensayo se puede realizar con un equipo de ensayo de fatiga para vigas tipo Cantilever.

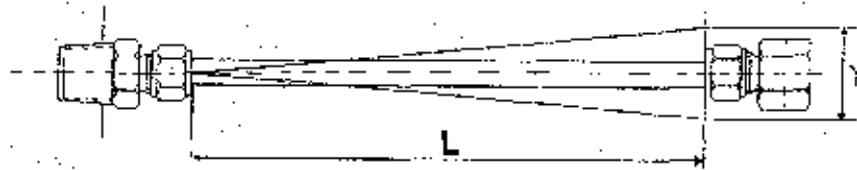


Figura 4

Consiste en tomar un tubo de una longitud de 16 veces  $\pm$  10 % de su diámetro exterior (libre entre conectores) y con una conexión acoplada en cada extremo. La amplitud de la vibración debe estar dentro del 5% del valor calculado por la siguiente fórmula:

$$Y = (4 S L^2) / (3 E D)$$

Donde:

Y= Amplitud total, en mm

L= Longitud del tubo, en mm

S= Tensión admisible de flexión en  $N/mm^2$ , basado en el 25% de la tensión admisible del material del tubo.

E= Módulo de elasticidad del material del tubo (para acero dulce  $E = 2,1 \times 10^5 N/mm^2$ )

D= Diámetro exterior del tubo, en mm

Se permite un reajuste de la conexión una única vez durante los primeros 1000 ciclos.

Se presuriza la probeta a 400 mbar a temperatura ambiente ( $20^\circ C \pm 5^\circ C$ )

Las conexiones se ensayan a una frecuencia entre 20 a 60 Hz.

Resultado: No deben presentar fugas, exudaciones u otros daños antes de cumplir los 10 millones de ciclos.

#### 4.3.5. Ensayo de envejecimiento acelerado con sistema presurizado. Control de estanquidad

El conjunto de cada diámetro a aprobar con la configuración indicada para el ensayo de vibrado se somete al siguiente procedimiento:

Se presuriza el conjunto a 400 mbar a temperaturas ambiente ( $20^\circ C \pm 5^\circ C$ ); luego de una hora y antes de iniciar el ciclado térmico se efectúa una lectura de la presión. Se coloca el conjunto en una cámara térmica y se realiza un ciclado

constituido por 5 ciclos; cada uno de ellos consta en llevar la muestra de  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  y volver de  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  en 2 h en forma continua. Luego se deja la pieza a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  por 24 h y a continuación se procede a verificar la posible existencia de pérdidas, por medio del uso de solución jabonosa.

Resultado: no debe presentar pérdida alguna.

## 5. MARCADO

Las partes del sistema deben llevar, como mínimo, las inscripciones que en cada caso se indican, a fin de facilitar su rastreabilidad:

### 5.1. Caños sin revestir

5.1.1. El marcado se debe realizar en cada caño por acañado en su superficie interna o externa, evitando producir puntos de concentración de tensión, o por otro método aprobado por el Organismo de Certificación correspondiente. La geometría debe ser tal que asegure su legibilidad luego del proceso de revestimiento, así como que permanezca indeleble durante la vida útil del caño.

5.1.2. La profundidad del acañado debe dejar un espesor remanente que no comprometa la seguridad del caño.

5.1.3. La marcación debe incluir como mínimo los siguientes datos:

- Nombre del fabricante
- Matrícula de la aprobación
- Identificación de partida
- Año de fabricación (2 dígitos)

La leyenda debe repetirse como mínimo cada 1 m.

### 5.2. Caños con revestimiento

5.2.1. La marcación debe ser indeleble e inalterable durante la vida útil del revestimiento.

5.2.2. La marcación debe quedar ubicada lo más próxima posible a la traza de una generatriz del caño.

5.2.3. La geometría y tamaño deben ser tales que aseguren su legibilidad.

5.2.4. La leyenda debe repetirse como mínimo cada 1 m.

5.2.5. La marcación del revestimiento debe incluir, como mínimo, los siguientes datos:

- Logotipo de modelo aprobado
- Marca registrada o nombre del aplicador del revestimiento

- Identificación de partida
- Mes y año de aplicación
- La leyenda "No apto para roscado"

### 5.3. Cuerpo del conector

Debe llevar, como mínimo, los siguientes datos:

- Marca o nombre o logotipo del fabricante
- Matrícula de aprobación
- Logotipo del modelo aprobado
- Mes y año de fabricación o número de serie

Nota: Lo indicado puede constar en una etiqueta adecuadamente adherida al accesorio revestido.

## 6. EMBALAJE Y ENTREGA

### 6.1. Caños

Los paquetes de caños deben estar adecuadamente zunchados y etiquetados.

Según el diámetro y espesor de la pared, la cantidad máxima de apilamiento en vertical tanto de caños individuales como de paquetes, debe ser tal que no perjudique a ninguno de ellos, ni por peso del conjunto ni por dificultades en el manipuleo.

### 6.2. Conectores

El embalaje debe ser tal que evite daños durante la manipulación del material, principalmente al recubrimiento y a las roscas, tanto en fábrica como durante su almacenamiento o despacho.

## 7. CERTIFICADO DE FABRICACIÓN

Todo el Sistema, individualmente o en paquete, debe entregarse conjunta y simultáneamente con certificado de fabricación que avale su conformidad con esta especificación. Entre el componente o paquete y el certificado, debe poder establecerse una relación biunívoca.

Los certificados de fabricación deben estar numerados correlativamente y contener por lo menos los siguientes datos:

- Matrícula de aprobación
- Destinatario
- Cantidad de elementos
- Número u otra identificación del certificado de la materia prima
- Mes y año de fabricación o número de serie.



Los certificados de fabricación deben estar a disposición permanente del Ente Autorizado y del Organismo de Certificación.

## 8. APROBACIÓN. HABILITACIÓN DE LOTES

Los componentes del sistema objeto de esta especificación deben ser aprobadas por un Organismo de Certificación.

Hasta tanto se demuestre la confiabilidad del sistema (mínimo un año), la liberación de la producción al mercado debe ser efectuada por el sistema de lotes certificados por el Organismo de Certificación.

El proveedor debe presentar los protocolos de los ensayos efectuados sobre el lote a evaluar y el Organismo de Certificación debe verificar la correspondencia de los elementos del lote con dichos protocolos.

El Organismo de Certificación debe realizar las siguientes comprobaciones sobre la cantidad de probetas que determine, con un mínimo de un (1) elemento cada mil (1000) de los que componen el lote, de acuerdo con lo indicado a continuación.

### 8.1. Para lotes de caños

- Control dimensional, de acuerdo con lo indicado en el punto 3.1.1.
- Control de rectitud, de acuerdo con lo indicado en el punto 3.1.1.10.

El resultado no satisfactorio de uno cualquiera de los ensayos indicados, es condición suficiente para rechazar el lote.

### 8.2. Para lotes de conectores

- Control dimensional, según los planos del modelo aprobado. El proveedor deberá declarar ante el Organismo de Certificación las dimensiones y tolerancias del cuerpo del conector, cono de ajuste y la tapa de ajuste.
- Presión hidrostática interna, de acuerdo con lo indicado en el punto 4.2.1.
- Aplastamiento, de acuerdo con lo indicado en el punto 4.2.2.

El resultado no satisfactorio de uno cualquiera de los ensayos indicados, es condición suficiente para rechazar el lote.

### 8.3. Para lotes de Sistema

- Tracción con sistema presurizado y control de estanquidad, de acuerdo con lo indicado en el punto 4.3.1.
- Flexión con sistema presurizado y control de estanquidad, de acuerdo con lo indicado en el punto 4.3.2.

El resultado no satisfactorio de uno cualquiera de los ensayos indicados, es condición suficiente para rechazar el lote.

**Nota:** Cuando se presenten lotes de caños únicamente, estos ensayos también deben realizarse con elementos del lote que se presenten y un conector ya aprobado.

Cuando se presenten lotes de conectores únicamente, estos ensayos también deben realizarse con elementos del lote que se presente y un caño ya aprobado.

## 9. SISTEMA DE CALIDAD

El proveedor debe estar certificado de acuerdo al sistema ISO 9001: 2000 o similar, o tener un Sistema de Calidad propio a ser evaluado por el Organismo de Certificación. Además debe conformar todas las etapas necesarias para asegurar los productos en el cumplimiento de la presente norma.

## 10. NORMAS DE REFERENCIA:

NAG 250 – Norma para caños de acero para conducción de gas en instalaciones internas.

NAG 251 – Norma para recubrimientos en caños de acero para conducción de gas en instalaciones internas.

IRAM 121 – Ensayos de revestimientos. Prueba de exposición a la niebla sal.

IRAM 700 – Fundición de hierro con grafito esferoidal.

IRAM 1452 – Recubrimientos epoxidicos aplicados en polvo sobre caños de acero para instalaciones internas, sin protección catódica.

ISO 5922 – Malleable cast iron.

ASTM B86-98e1 – Standard specification for Zinc and Zinc-Aluminum (ZA) Alloy Foundry.

ASTM B117-97 – Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus.

BSI 4368: Part 4: 1984 – Compression Coupling for tubes – Part 4. Specification for type test requirements.

IRAM-IAS U 500 102-4 Caños y tubos de acero. Método de ensayo de tracción.

IRAM – IAS U500-2585 Tubos de acero. Método de ensayo de aplastamiento.