

ANEXO I

Norma N.A.G. - 150

Año 1996

NORMA PARA CAÑOS DE
ACERO PARA CONDUCCIÓN
DE GAS EN INSTALACIONES
INTERNAS

ENARGAS

ÍNDICE

| Artículo | | Página |
|-----------------|--|---------------|
| 0 | Antecedente | 1 |
| 1 | Objeto y campo de aplicación | 1 |
| 2 | Normas para consultar | 1 |
| 3 | Definiciones | 1 |
| 4 | Requisitos | 2 |
| | 4.1 Material | 2 |
| | 4.2 Características | 3 |
| | 4.3 Extremos de los caños | 3 |
| | 4.4 Diámetro exterior y espesor | 4 |
| | 4.5 Masa | 4 |
| | 4.6 Largo | 4 |
| | 4.7 Tolerancias | 4 |
| | 4.8 Resistencia mecánica y hermeticidad | 4 |
| | 4.9 Ductilidad, homogeneidad y soldadura (fusión y penetración) | 5 |
| 5 | Métodos de ensayo | 5 |
| | 5.1 Medidas | 5 |
| | 5.2 Presión hidrostática | 5 |
| | 5.3 Aplastamiento | 6 |
| 6 | Marcado | 6 |
| 7 | Embalaje y entrega | 7 |
| | 7.4 Certificado de fabricación | 7 |
| 8 | Aprobación | 8 |
| 9 | Gestión de la calidad | 8 |
| | Tablas | |
| | Tabla I Propiedades del acero | 2 |
| | Tabla II Dimensiones y tolerancias | 9 |

NORMA PARA
CAÑOS DE ACERO PARA CONDUCCIÓN DE GAS EN
INSTALACIONES INTERNAS

0 ANTECEDENTE

Esta norma está basada en la IRAM 2502/80, que es la que se usó hasta la vigencia de la presente con el objeto indicado en 1, y su modificación de diciembre 1994 IRAM-IAS U 500-2502, con las particularizaciones para la conducción específica de gas natural y gas licuado de petróleo.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Establecer las características de los caños de acero, con extremos lisos, biselados o roscados, con costura o sin costura, que una vez revestidos de acuerdo con la normativa aceptada, se utilizarán para la conducción de gas natural o gas licuado de petróleo en instalaciones internas domiciliarias e industriales.

2 NORMAS PARA CONSULTAR

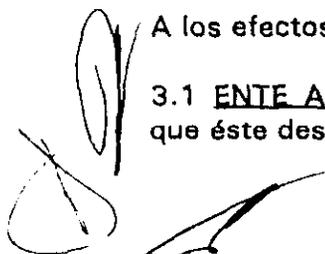
Los documentos normativos siguientes son de consulta. Sus disposiciones citadas en el texto se transforman en prescripciones válidas para la presente norma.

| | |
|---------------------|--|
| IRAM 15 | Inspección por atributos. |
| IRAM 18 | Muestreo al azar. |
| IRAM 5063 | Rosca Whitworth para caños. |
| IRAM 5255 | Calibrador pasa no pasa para rosca Whitworth. |
| IRAM-IAS U 500-2613 | Tubos de acero al carbono soldados y sin costura, cincados por inmersión en caliente o sin cincar, para conducción de fluidos. |
| COPANT R 11 | Ensayo de aplastamiento para tubos de acero de sección circular. |
| DIN 2440 | Tubos de acero de peso medio, aptos para roscar. |

3 DEFINICIONES

A los efectos de la presente norma, deberá entenderse por:

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



3.2 **ESPÉCIMEN** Caño o conjunto de caños que son evaluados respecto de alguna propiedad.

3.3 **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, de las normas que el Ente Autorizado decida aplicar.

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

4 REQUISITOS

4.1 MATERIAL

4.1.1 El acero empleado en la fabricación de estos caños debe ser obtenido por los procesos siguientes: horno eléctrico o básico al oxígeno.

4.1.2 Propiedades del acero

La tabla I indica los valores límites admisibles de los parámetros físicos y químicos a tener en cuenta.

TABLA I
PROPIEDADES DEL ACERO

| Tensión de rotura N/mm ² | Alargamiento porcentual de rotura mínimo * | Contenido Porcentual máximo de | | Carbono equivalente máximo ** |
|--|---|--------------------------------|-------|----------------------------------|
| | | P | S | |
| 320 a 520 | 15 | 0,035 | 0,035 | 0,45 |

* Aplicando: $L_0 = 5,65\sqrt{S_0}$
donde L_0 es la longitud inicial del espécimen en mm y S_0 es la sección inicial en mm²

** Aplicando: $Ceq = C\% + \frac{Mn\%}{4}$

Nota: El fabricante de caños deberá procesar únicamente materia prima cuya calidad se encuentre avalada por 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.

4.2 CARACTERÍSTICAS

4.2.1 Los caños objeto de esta norma no son aptos para ser doblados.

4.2.2 Los caños objeto de esta norma deben ser soldables.

4.2.3 Los caños objeto de esta norma deben ser rectos a simple vista.

4.2.4 Los caños objeto de esta norma pueden tener los extremos lisos, biselados o roscados.

4.2.5 Los caños objeto de esta norma no son aptos para operar a presiones mayores de 7 bar ni temperaturas mayores que 100° C.

4.2.6 Los caños se entregarán libres de grasas, aceites u otros elementos que puedan perjudicar la operación de recubrimiento. Los caños con costura deben ser procesados de forma tal que durante el procedimiento normal de las operaciones de recubrimiento no sufran deformaciones.

4.2.7 Defectos superficiales Los caños deben estar exentos de defectos superficiales internos o externos que afecten su utilización, los procedimientos de roscado o soldado, o comprometan la seguridad en el tiempo.

4.2.8 Reparación Se admite una sola reparación por caño, en la soldadura de fabricación, siempre que el espesor en la zona reparada se mantenga dentro de la tolerancia indicada en la tabla II.

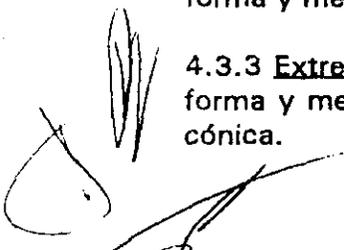
4.2.9 No serán aceptables los caños que incluyan soldaduras circunferenciales, sean éstas por unión de extremos de flejes o cualquier otro motivo.

4.3 EXTREMOS DE LOS CAÑOS

4.3.1 Extremos lisos Los extremos lisos de los caños deben tener la forma y medida que se indica en la figura 1.

4.3.2 Extremos biselados Los extremos biselados de los caños deben tener la forma y medidas que se indican en la figura 2.

4.3.3 Extremos roscados Los extremos roscados de los caños deben tener la forma y medidas que se indican en la norma IRAM 5063. La rosca debe ser cónica.



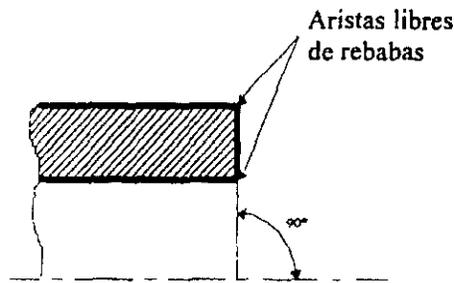


Figura 1 - Extremo liso

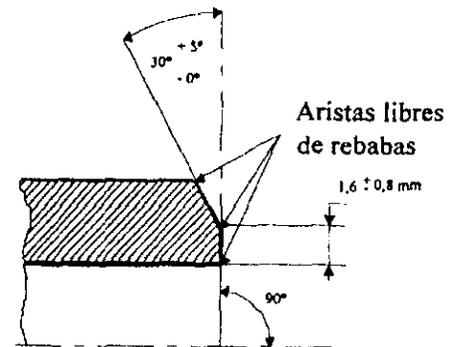


Figura 2 - Extremos biselados

4.4 DIÁMETRO EXTERIOR Y ESPESOR

Las medidas del diámetro exterior y espesor verificadas según 5.1.1, deben ser las establecidas en la tabla II.

4.5 MASA

La masa por metro de los caños, verificada según 5.1.4, debe ser la indicada en la tabla II.

4.6 LARGO

La longitud mínima de los caños, verificada según 5.1.2, debe ser 4 m.

4.7 TOLERANCIAS

Debe prestarse particular atención a lo indicado en la nota del pie de la tabla II.

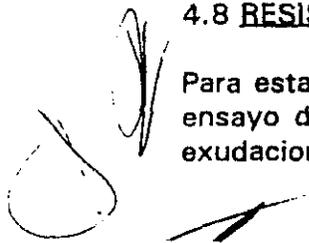
4.7.1 Espesor de pared Las tolerancias en el espesor de pared serán las indicadas en la tabla II.

4.7.2 Diámetro exterior Las tolerancias en el diámetro exterior deben ser las indicadas en la tabla II.

4.7.3 Ovalización La ovalización máxima admisible será igual al valor absoluto de la tolerancia máxima en el diámetro indicada en la tabla II.

4.8 RESISTENCIA MECÁNICA Y HERMETICIDAD

Para estas verificaciones, cada caño, ya marcado según 6, debe someterse al ensayo de presión hidrostática según 5.2, no debiendo presentar pérdidas o exudaciones durante dicho ensayo.



4.9 DUCTILIDAD, HOMOGENEIDAD Y SOLDADURA (fusión y penetración)

Estas condiciones serán verificadas por medio del ensayo de aplastamiento, según 5.3.

5 MÉTODOS DE ENSAYO

5.1 MEDIDAS

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

5.1.1.1 La medición del espesor se efectuará, según el método de fabricación:

- caños con costura: en dos puntos, ubicados uno en cada una de dos generatrices opuestas;
- caños sin costura: en cuatro puntos, ubicados uno en cada una de cuatro generatrices separadas 90° entre cada dos.

5.1.2 La longitud de los caños especificados en esta norma se verifica con instrumentos de medición que permitan apreciar 5 mm.

5.1.3 Las roscas se verifican con los calibradores indicados en la norma IRAM 5255.

5.1.4 La masa por metro de los caños se verifica con una balanza que permita apreciar, como mínimo, el 1% de la masa de cada espécimen.

5.2 PRESIÓN HIDROSTÁTICA

5.2.1 El ensayo de presión hidrostática para verificación de resistencia mecánica y hermeticidad, se realiza a una presión de 50 bar \pm 2 bar, durante un tiempo mínimo de 5 s. a temperatura ambiente.

5.2.2 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.

5.2.3 El líquido para la realización de este ensayo será no agresivo y sus residuos no serán inflamables.

5.3 APLASTAMIENTO

5.3.1 El ensayo de aplastamiento deberá efectuarse 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 no llegue a esta última cantidad, deberá efectuarse 1 ensayo.

5.3.2 El ensayo consiste en aplastar las probetas en dirección perpendicular al eje longitudinal del tubo, entre dos superficies paralelas hasta que la distancia entre éstas sea los 2/3 del diámetro exterior original de la probeta.

Se ensayarán como mínimo:

- de caños con costura, dos probetas: una con la soldadura en un plano vertical (0° respecto al plano de presión) y una con la soldadura en un plano horizontal (90° respecto al plano de presión);
- de caños sin costura, una probeta.

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

5.3.2.1 Las superficies de presión serán placas rígidas, lisas y sin perforaciones ni ranuras, de longitud mayor que la de la probeta y ancho mayor que el de la probeta una vez aplastada.

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

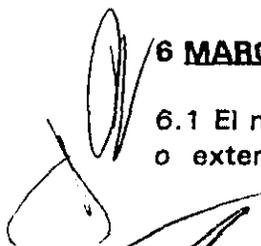
5.3.2.3 El esfuerzo debe aplicarse uniforme y lentamente, a aproximadamente 25 mm/min.

5.3.2.4 El ensayo se efectuará a temperatura ambiente.

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

6 MARCADO

6.1 El marcado se realizará en cada caño por acuñado en su superficie interna o externa, evitando producir puntos de concentración de tensiones. La



geometría será tal que asegure su legibilidad luego del proceso de revestimiento, así como que permanezca indeleble durante la vida útil del caño.

6.2 La profundidad del acañado dejará un espesor remanente que no comprometa la seguridad del caño antes ni después del roscado o soldadura, ni dificulte estas operaciones.

6.3 La marcación deberá incluir, como mínimo, los siguientes datos:

- nombre del fabricante, marca o logotipo;
- matrícula de aprobación;
- identificación de partida;
- año de fabricación (2 dígitos).

6.4 La leyenda deberá repetirse, como mínimo, cada metro.

6.5 Otro tipo de marcado que asegure el cumplimiento de las condiciones indicadas en 6.1 y 6.2 podrá ser considerado, pero su admisión quedará a exclusivo juicio del Ente Autorizado.

7 EMBALAJE Y ENTREGA

7.1 Los caños roscados deben entregarse con sus extremos protegidos por medio de tapas que cubran el largo total de la rosca, de material plástico o de otro material que no provoque corrosión ni adherencia a la rosca, con diseño tal que evite su desprendimiento durante un manipuleo y traslado normales.

7.2 Los paquetes de caños estarán adecuadamente zunchados y etiquetados.

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

7.4 CERTIFICADO DE FABRICACIÓN

Todos los caños o paquetes de caños deberán entregarse conjunta y simultáneamente con un certificado de fabricación que avale su conformidad con esta norma. Entre el caño o paquete y el certificado deberá poder establecerse una relación biunívoca.

Los certificados de fabricación estarán numerados correlativamente y contendrán por lo menos los siguientes datos:

- *destinatario,*
- *cantidad de caños y de paquetes,*
- *número u otra identificación del certificado de fabricación de la materia prima utilizada para su elaboración, con indicación de su espesor y tolerancia cuando se trate de bobinas de chapa de acero.*

En caso que el proveedor sea importador, los certificados deberán estar debidamente traducidos.

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

8 APROBACIÓN

Los caños objeto de esta norma deberán ser aprobados por un Organismo de Certificación, como condición para su revestimiento y posterior instalación.

9 GESTIÓN DE LA CALIDAD

El proveedor deberá estar certificado de acuerdo al sistema ISO 9000, y además conformará todas las etapas necesarias para asegurar el producto en el cumplimiento de la presente norma.

El programa de calidad deberá funcionar de conformidad con la última edición de las normas de aplicación siguientes, en todas sus partes:

IRAM-IACC-ISO E 8402

Gestión de la Calidad y Aseguramiento de la Calidad-Vocabulario.

IRAM-IACC-ISO E 9000

Normas para la Gestión de la Calidad y el Aseguramiento de la Calidad.

IRAM-IACC-ISO E 9002

Sistemas de la Calidad-Modelo para el aseguramiento de la Calidad en la Producción, la Instalación y el Servicio Postventa.

IRAM-IACC-ISO E 10011

Lineamientos para la Auditoría de Sistemas de la Calidad.

TABLA II
DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

| Diámetro nominal (") | Diámetro exterior (mm) | Tolerancia diámetro (mm) | Espesor de pared (mm) | Tolerancia espesor (mm) | Masa por metro de caño (kg) | | |
|----------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|--------|--------|
| | | | | | Nominal | Máxima | Mínima |
| 3/8 | 17,20 | ±0,27 | 2,35 | ±0,20 | 0,863 | 0,941 | 0,786 |
| 1/2 | 21,30 | ±0,33 | 2,35 | ±0,20 | 1,101 | 1,203 | 1,000 |
| 3/4 | 26,90 | ±0,33 | 2,35 | ±0,20 | 1,426 | 1,556 | 1,298 |
| 1 | 33,70 | ±0,39 | 2,90 | ±0,25 | 2,208 | 2,410 | 2,009 |
| 1 1/4 | 42,40 | ±0,39 | 2,90 | ±0,25 | 2,832 | 3,087 | 2,579 |
| 1 1/2 | 48,30 | ±0,39 | 2,90 | ±0,25 | 3,255 | 3,547 | 2,965 |
| 2 | 60,30 | ±0,46 | 3,25 | ±0,25 | 4,584 | 4,955 | 4,216 |
| 2 1/2 | 76,10 | ±0,46 | 3,25 | ±0,25 | 5,854 | 6,322 | 5,388 |
| 3 | 88,90 | ±0,54 | 3,65 | ±0,25 | 7,693 | 8,248 | 7,142 |
| 4 | 114,30 | ±0,54 | 4,05 | ±0,25 | 11,040 | 11,752 | 10,331 |
| 5 | 139,70 | ±0,63 | 4,75 | ±0,25 | 15,848 | 16,729 | 14,972 |
| 6 | 165,10 | ±0,63 | 4,75 | ±0,25 | 18,831 | 19,869 | 17,798 |

NOTA: Las tolerancias indicadas en la presente tabla son las correspondientes a un proceso industrial; en consecuencia no se autoriza utilizar los valores mínimos como si fueran nominales.