

1994-07-27

---

**TUBERÍA METÁLICA.  
ROSCAS PARA TUBERÍA DESTINADA A PROPÓSITOS  
GENERALES (DIMENSIONES EN PULGADAS)**



E: PIPE THREADS. GENERAL PURPOSE (INCH)

---

CORRESPONDENCIA: esta norma es una armonización  
idéntica de la ANSI/ASME B1.20.1

---

DESCRIPTORES: rosca para tubos; rosca.

---

I.C.S.: 21.040

---

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)  
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. 6078888 - Fax 2221435

---

## PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

**ICONTEC** es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 332 (Primera actualización) fue ratificada por el Consejo Directivo en 1994-07-27.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 371004 Tubería de acero y accesorios.

|   |   |
|---|---|
| MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO                        | CORPORACIÓN DE ACERO "CORPACERO" MARCO Y ELIÉCER SREDNI       |
| SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO                  | DISTRAL S.A.  |
| ACERÍAS PAZ DEL RÍO S.A.                                  | EMAC LTDA. INGENIERÍA DE CONTROL DE CALIDAD                   |
| ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE GAS                              | EMPRESA COLOMBIANA DE SOLDADORAS S. A.                        |
| ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL | EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ               |
| ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y MECÁNICOS | EMPRESA DE ENERGÍA DE BOGOTÁ                                  |
| BUJÍAS DE COLOMBIA S. A.                                  | EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI                                  |
| BUNDY COLOMBIA S. A.                                      | EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN                                 |
| CÁMARA COLOMBIANA DE LA CONSTRUCCIÓN ANTIOQUIA            | ESPECIALIDADES ELÉCTRICAS PETROLERAS                          |
| CÁMARA COLOMBIANA DE LA CONSTRUCCIÓN PRESIDENCIA          | ESTRUCTURAS CENO DE ANTIOQUIA S.A.                            |
| COMESA-INDUSTRIA METALMECÁNICA S.A. EMA                   | FEDERACIÓN COLOMBIANA DE FABRICANTES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS |
| COMPAÑÍA DE ELECTRICIDAD Y GAS CUNDINAMARCA S. A.         | FEDERACIÓN COLOMBIANA DE INDUSTRIAS METALÚRGICAS              |
| COMPAÑÍA METALÚRGICA TORINO S. A.                         | GAS NATURAL DEL ORIENTE S. A.                                 |
| CONFEDERACIÓN DE LA INDUSTRIA Y COMERCIO DEL GAS          | GAS NATURAL S. A.   |
| CONSORCIO METALÚRGICO NACIONAL S.A. COLMENA               | IMEGA LTDA.   |
|   | INDUSTRIA LICORERA DE BOYACÁ                                  |

INGENIERÍA DE ELEMENTOS FLEXIBLES  
INOXIDABLES DE COLOMBIA LTDA.  
INSTITUTO COLOMBIANO DE  
PRODUCTORES DE CEMENTO  
METÁLICAS MUNDIAL LTDA.  
PAPELES NACIONALES S. A.  
PEDRO GÓMEZ Y CÍA  
POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME  
ISAZA CADAVID  
SIDERÚRGICA DE LOS ANDES S. A.  
SIDERÚRGICA DE MEDELLÍN S. A.

SOCIEDAD COLOMBIANA DE INGENIEROS  
TAMER LTDA.  
TANQUES Y TAPAS INDUSTRIALES  
LTDA.  
TUBOS DEL CARIBE S. A.  
TUBOS MOORE S. A.  
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
UNIVERSIDAD DEL VALLE  
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA  
SANTANDER

**ICONTEC** cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales.

**DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN**

**TUBERÍA METÁLICA.  
ROSCAS PARA TUBERÍA DESTINADA A PROPÓSITOS  
GENERALES (DIMENSIONES EN PULGADAS)**

**0.    CORRESPONDENCIA CON EL ANTECEDENTE**

Esta norma es una armonización idéntica de su antecedente ANSI/ASME B1.20.1.

**1.    INTRODUCCIÓN**

**1.1    OBJETO**

Esta norma establece las dimensiones y calibración de las roscas para tubos empleados en aplicaciones de propósito general.

**1.2    DESIGNACIÓN DE LAS ROSCAS**

**1.2.1** Los tipos de roscas para tubos incluidos en esta norma se designan, específicamente, en una secuencia que corresponde al tamaño nominal de los tubos<sup>1)</sup> número de hilos (filetes) por pulgada y los símbolos para las series de roscas, como sigue:

|     |   |      |      |
|-----|---|------|------|
| 3/8 | - | 18   | NPT  |
| 1/8 | - | 27   | NPSC |
| 1/2 | - | 14   | NPTR |
| 1/8 | - | 27   | NPSM |
| 1/8 | - | 27   | NPSL |
| 1   | - | 11,5 | NPSH |

Para las roscas izquierdas se deben adicionar las letras LH a la designación, de lo contrario, se asume que se trata de roscas derechas. Por ejemplo:

3/8 - 18 NPT - LH

---

<sup>1)</sup> Donde sea necesario emplear notación decimal para expresar la designación del tamaño de la tubería (cuando se alimentan los datos en un computador o una máquina de procesamiento), el equivalente decimal del tamaño nominal de la tubería se puede sustituir por tamaños fraccionales.

**1.2.2** Cada una de las letras asociada a los símbolos posee un significado definido, a saber:

|   |   |  |
|---|---|--|
| N | = | National (American) Standard - (Norma Nacional (Americana)).       |
| P | = | Pipe (Tubo)  |
| T | = | Taper (Cónica)   |
| C | = | Coupling (Unión) - (acoplamiento)                                  |
| S | = | Straight (Recta) - (cilíndrica)                                    |
| M | = | Mechanical (Mecánica)  |
| L | = | Locknut (Contratuerca)   |
| H | = | Hose Coupling (Unión para manguera) - (acoplamiento para manguera) |
| R | = | Railing Fittings (Accesorios para pasamanos)                       |

### **1.2.3 Roscas recubiertas o electrorrecubiertas**

Las especificaciones para los productos roscados contempladas en esta norma no incluyen tolerancias para recubrimientos o electrorrecubrimientos.

## **1.3 SELLADO**

**1.3.1** Donde se requieran juntas estancas, se deben emplear tubos con rosca cónica conforme a lo dispuesto en esta norma y se completa la hermeticidad mediante ajuste con llave y un sellante. Para prevenir el desgaste por fricción en ciertos materiales de tubería, tales como el acero inoxidable, el sellante usualmente contiene un lubricante.

**1.3.2** Las roscas de tubería diseñadas para juntas estancas se pueden emplear sin compuestos sellantes (Dryseal Threads), y se encuentran contempladas en las normas ANSI B1.20.3 (Inch) y ANSI B1.20.4 (Metric Translation).

## **1.4 INSPECCIÓN**

En esta norma se establece un método de calibración y sus tolerancias, para efectuar una inspección funcional de las roscas con ajuste hermético manual L<sub>2</sub>. Sin embargo, según lo exige esta norma, todas las dimensiones del diseño básico deben ser conocidas (sin tolerancias aplicables), incluyendo la extensión de los elementos de la rosca que se deben suministrar para completar la hermeticidad mediante ajuste con llave. Por esta razón, se pueden emplear métodos de calibración adicionales con el propósito de evaluar la conformidad de las dimensiones del diseño básico. Cuando se empleen métodos adicionales de calibración, éstos se deben acordar entre el proveedor y el comprador.

## 1.5    APÉNDICE

En el apéndice se presenta información complementaria y de utilidad, la cual no forma parte integral de esta norma. Específicamente, el apéndice suministra los diámetros sugeridos para las brocas helicoidales con las cuales se realizan los diferentes tamaños de perforaciones para las roscas de los tubos (Suggested Twist Drill Diameters for Drilled Hole Sizes for Pipe Threads).

## 1.6    NORMAS RELACIONADAS

Las definiciones de los términos y símbolos para las dimensiones de las roscas están consignados en la norma ANSI B1.7, Nomenclature, Definitions and Letter Symbols for Screw Threads.

## 2.      FORMA DE LA ROSCA PARA TUBOS, SEGÚN LA AMERICAN NATIONAL STANDARD

### 2.1    FORMA DE LA ROSCA

La forma del perfil de la rosca especificada en esta norma debe conocerse como forma de la rosca para tubos, según la *American National Standard*. Las relaciones, de acuerdo con lo aquí especificado, para la forma de la rosca y las anotaciones generales, se muestran en la Figura 1.

### 2.2    ÁNGULO DEL FILETE DE LA ROSCA

A la altura del filete en V, H, es

$$H = 0,866\ 025p = 0,866\ 025/n$$

Donde:

$P$     =    paso de la rosca

$n$     =    número de filetes (hilos) por pulgada

La profundidad máxima básica de un filete truncado, h (véase la Figura 1), está basada en factores asociados por completo a la fabricación de las herramientas de corte y a la elaboración de las juntas herméticas.

$$h = 0,800p = 0,800/n$$

La cresta y la raíz de las roscas para tubos deben tener un truncamiento mínimo de 0,033p. La máxima profundidad del truncamiento de estas roscas para tubos se encuentra estipulada en la Tabla 1. Las crestas y raíces de las roscas externas e internas pueden ser truncadas, bien sea en forma paralela a la línea de paso o en forma paralela al eje.

El dibujo de la Tabla 2, proporciona una vista de la sección de una forma de rosca estándar que representa la forma de rosca truncada mediante una línea recta. Sin embargo, cuando se examinan detenidamente las crestas y las raíces de las roscas para tubos fabricadas comercialmente aparecen ligeramente redondeadas. Cuando las crestas y raíces de las herramientas para roscar o peines de roscado corresponden a los límites señalados en la Tabla 1, las roscas de los productos producidos por dichos medios son aceptables sobre la base de que el proceso se encuentra dentro de las variables de control.

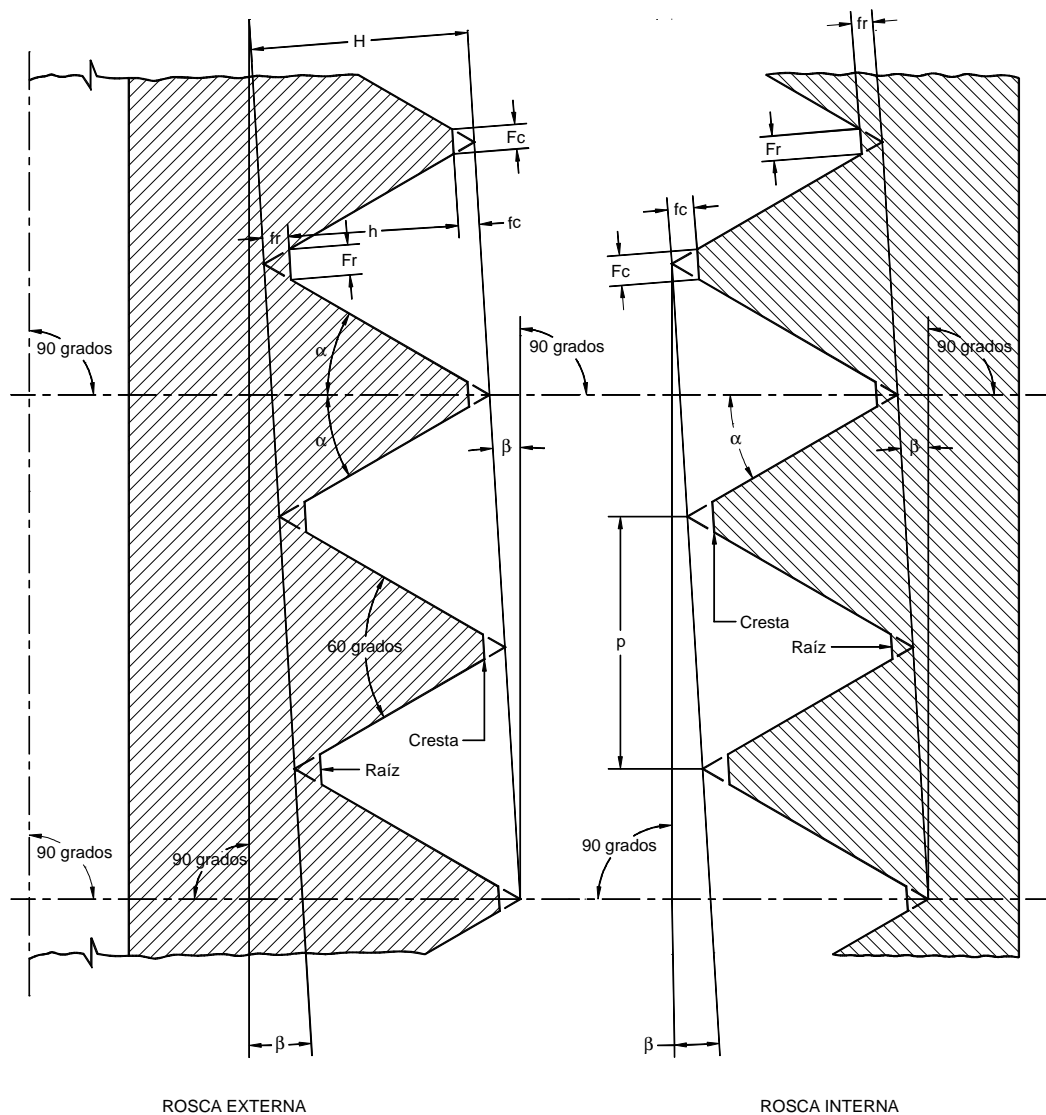
**3.      ESPECIFICACIONES PARA LAS ROSCAS CÓNICAS PARA TUBOS DESTINADOS A PROPÓSITOS GENERALES**

**3.1    ROSCAS CÓNICAS PARA TUBOS**

Las roscas realizadas de acuerdo con estas especificaciones consisten en una rosca cónica externa y una interna, para formar el tipo normal de junta que tiene aplicación general sobre tubos y accesorios. (Véase la Figura 2).

Las roscas cónicas para tubos NPT, están diseñadas para ser compensadas mediante el ajuste con llave y con el empleo de un sellante, siempre que se requiera una junta estanca.

El sellado se afecta por el ovalamiento, el cual es posible entre las partes asociadas a la hermeticidad mediante ajuste con llave en el montaje final. El ovalamiento variará dependiendo del método empleado para producir la rosca, junto con la elasticidad o la ductilidad de las partes asociadas o ambas, y el resultado de la conformidad del montaje final.



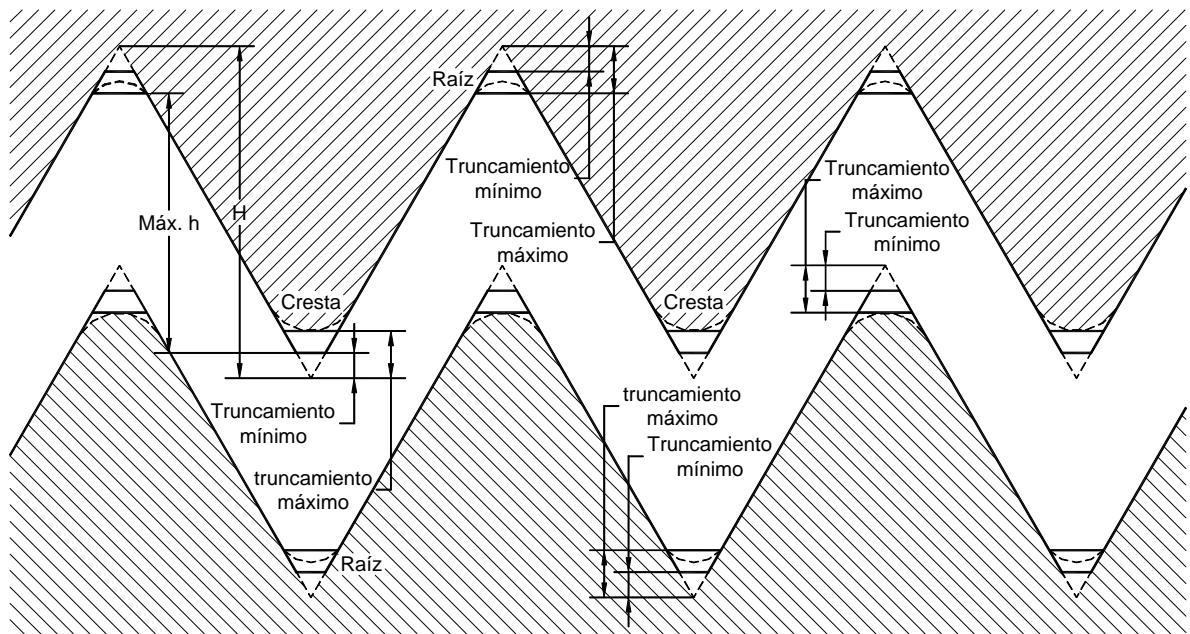
- $H = 0,866025p$  = altura del filete en V de  $60^\circ$
- $H = 0,800000p$  = altura de la rosca sobre el producto
- $p = 1/n$  = paso (medido paralelo al eje)
- $n$  = número de filetes (hilos) por pulgada
- $\alpha = 30^\circ$  = ángulo del flanco del filete
- $\beta = 1^\circ 47'$  = ángulo del perfil conforme de la rosca cónica para una conicidad de  $1/6$
- $f_c$  = profundidad del truncado de la cresta
- $f_r$  = profundidad del truncado de la raíz
- $F_c$  = ancho del aplanamiento de la cresta
- $F_r$  = ancho del aplanamiento de la raíz

Nota general. Para una rosca cilíndrica simétrica,  $H = \cot \alpha / 2n$ . Para una rosca cónica simétrica,  $H = (\cot \alpha - \tan^2 \beta \tan \alpha) / 2n$ , aunque el valor exacto para la rosca cónica de un tubo según la American National Standard es  $H = 0,865743p$  en contraste con  $H = 0,866025p$ , el valor dado arriba. Para una rosca de paso 8, el cual es el paso más ordinario para roscas cónicas estándar para tubos, los correspondientes valores para  $H$  son 0,105 218 y 0,108 253 respectivamente, siendo la diferencia de 0,000 035 pulgadas. Esta diferencia es muy pequeña para ser significativa. El valor de  $H = 0,866025p$  continúa usándose para roscas de 0,750 pulgadas de conicidad por pie, o menos, sobre el diámetro.

Figura 1. Forma básica de la rosca cónica para tubos según la American National Standard



Rosca interna



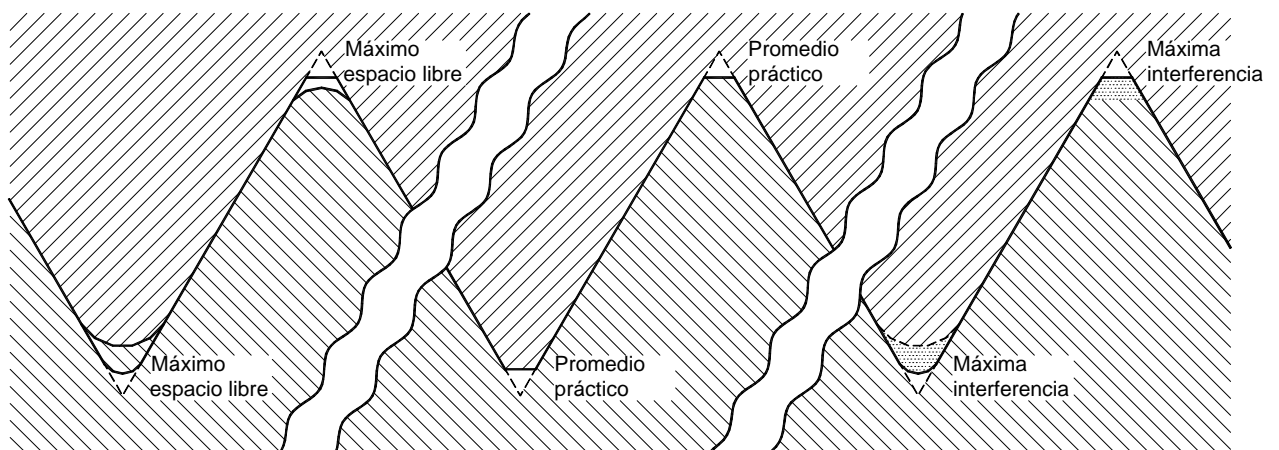
Rosca externa

(Esta figura corresponde a la Tabla 1).

**Tabla 1. Límites para el truncamiento de la cresta y la raíz para las roscas cónicas para tubos (NPT), externas e internas, según la American National Standard**

| Hilos/<br>Pulgada<br><br>(n)<br>(n) | Altura del<br>filete en V<br><br>(H) | Altura de<br>la rosca<br>(H) |          | Truncado (f) |         |         |         |            | Ancho equivalente del aplanamiento (F) |         |         |         |            |
|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|----------|--------------|---------|---------|---------|------------|--|---------|---------|---------|------------|
|                                     |                                      |                              |          | Mínimo       |         | Máximo  |         | Tolerancia | Mínimo                                 |         | Máximo  |         | Tolerancia |
|                                     |                                      |                              |          | Fórmula      | Pulgada | Fórmula | Pulgada |            | Fórmula                                | Pulgada | Fórmula | Pulgada |            |
| 1                                   | 2                                    | 3                            | 4        | 5            | 6       | 7       | 8       | 9          | 10                                     | 11      | 12      | 13      | 14         |
| 27                                  | 0,032 08                             | 0,029 63                     | 0,024 96 | 0,033p       | 0,001 2 | 0,096p  | 0,003 6 | 0,002 4    | 0,038p                                 | 0,0014  | 0,111p  | 0,0041  | 0,0027     |
| 18                                  | 0,048 11                             | 0,044 44                     | 0,038 33 | 0,033p       | 0,001 8 | 0,088p  | 0,004 9 | 0,003 1    | 0,038p                                 | 0,0021  | 0,102p  | 0,0057  | 0,0036     |
| 14                                  | 0,061 86                             | 0,057 14                     | 0,050 71 | 0,033p       | 0,002 4 | 0,078p  | 0,005 6 | 0,003 2    | 0,038p                                 | 0,0027  | 0,090p  | 0,0064  | 0,0037     |
| 11,5                                | 0,075 31                             | 0,069 57                     | 0,062 61 | 0,033p       | 0,002 9 | 0,073p  | 0,006 3 | 0,003 4    | 0,038p                                 | 0,0033  | 0,084p  | 0,0073  | 0,0040     |
| 8                                   | 0,108 25                             | 0,100 00                     | 0,092 75 | 0,033p       | 0,004 1 | 0,062p  | 0,007 8 | 0,003 7    | 0,038p                                 | 0,0048  | 0,072p  | 0,0090  | 0,0042     |

Nota. <sup>(1)</sup> Las dimensiones de la rosca NPT, según la American National Standard se dan con 4 ó 5 lugares decimales. Aunque esto implica un grado de precisión superior al ordinariamente obtenido, las dimensiones son expresadas así con el propósito de evitar errores de cómputo.



Nota general. La compensación por ajuste con llave junto con lubricante y sellante realizada en las juntas roscadas tiene como fin asegurar que los flancos estén en contacto.

Figura 2.

### 3.1.1 Designación y notación de las roscas

Las roscas cónicas para tubos, según la *American National Standard* se designan de acuerdo con lo dispuesto en el numeral 1.2.1, como sigue:

*3/8 - 18 NPT*

La notación estándar aplicable a las roscas cónicas para tubos, según la *American National Standard*, se muestra en la Figura 3.

### 3.1.2 Designación de las roscas recubiertas por electrodeposición

Las especificaciones de producto contempladas dentro de esta norma no incluyen las discrepancias permisibles para el recubrimiento por electrodeposición. Si se desea recubrimiento por electrodeposición, puede ser necesario modificar las roscas, puesto que los mismos requisitos para la calibración final se deben satisfacer tanto para las roscas electrorrecubiertas como para las que no tienen recubrimiento. Esto se puede enfatizar adicionando las palabras después del electrorrecubrimiento (*After Plating*) a la designación. Para propósitos de fabricación, las notas para las roscas cónicas para tubos pueden especificar los límites de calibre (vueltas o ajuste de las roscas) antes del electrorrecubrimiento mediante las palabras “antes del electrorrecubrimiento” (*Before plating*). Estas deben estar seguidas por los límites de calibre estándar (vueltas o ajuste de las roscas) después del electrorrecubrimiento y las palabras “después del electrorrecubrimiento” (*After plating*).

### 3.1.3 Forma del filete

La forma del filete en las roscas cónicas para tubos según la *American National Standard*, es la que se especifica en el numeral 2.1

### 3.1.4 Conicidad de la rosca

La conicidad de la rosca es 1 en 16 pulgadas/pie ó 0,75 pulgadas/pie medido sobre el diámetro y a lo largo del eje.

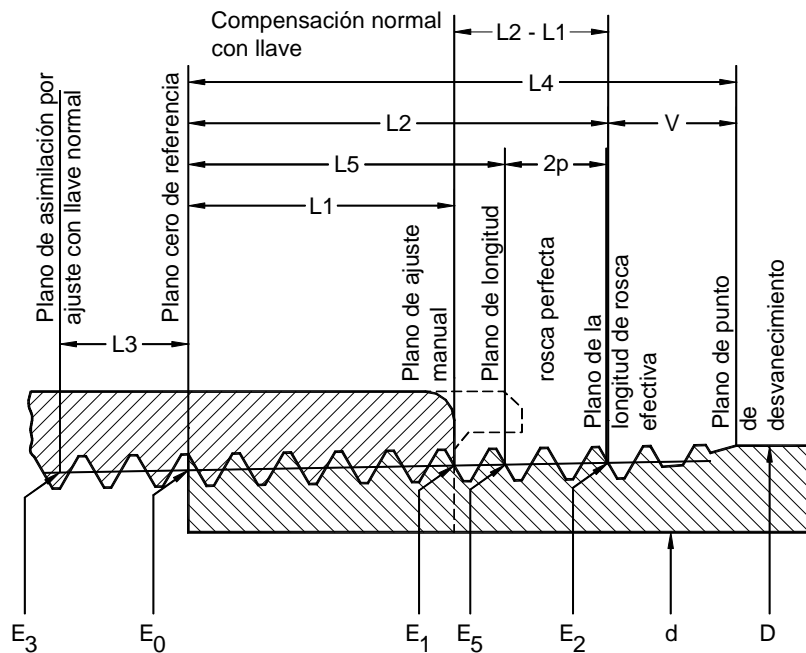
**3.1.5 Diámetro de la rosca**

Los diámetros de paso básicos de la rosca cónica se determinan mediante las siguientes fórmulas<sup>2)</sup>, basadas en el diámetro exterior del tubo y el paso de la rosca:

$$\begin{aligned}
 E_o &= D - (0,05D + 1,1) 1/n \\
 &= D - (0,05D + 1,1) p \\
 E_1 &= E_o + 0,062 5 L_1
 \end{aligned}$$

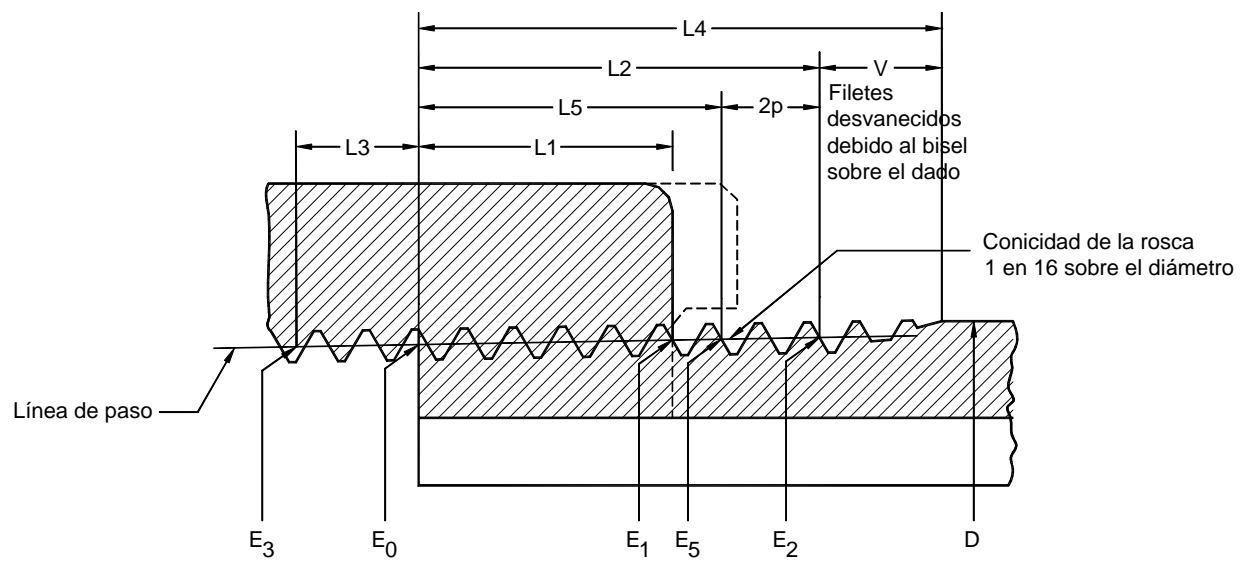
Donde:

- $D$  = diámetro exterior del tubo
- $E_o$  = diámetro de paso de la rosca al final del tubo o en el extremo pequeño de la rosca externa.
- $E_1$  = diámetro de paso de la rosca en la entalla de calibración o en el extremo grande de la rosca interna.
- $L_1$  = ajuste manual normal entre las roscas externa e interna.
- $n$  = filetes (hilos por pulgada).



**Figura 3. Notación para la rosca cónica según la American National Standard**

<sup>2)</sup> Para los tamaños 1/8-27 y 1/4-18,  $E_1$  es igual a, aproximadamente,  $D - (0,05D + 0,827)p$



(Esta Figura corresponde a la Tabla 2)

**Tabla 2. Dimensiones básicas de la rosca cónica para tubos NPT, según la *American National Standard*<sup>1</sup>**

| Tamaño nominal del tubo | D.E. del Tubo (n) | Hilos/pulgada (n) | Paso de la rosca (P) | Diámetro de paso al comienzo de la rosca externa (E <sub>0</sub> ) | Ajuste nominal                          |         |   | Rosca efectiva, externa                 |         |                            |
|-------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|--|---|---------|---|---|---------|----------------------------|
|                         |                   |                   |                      |  | Longitud <sup>2</sup> (L <sub>1</sub> ) |         | Diámetro <sup>3</sup> (E <sub>1</sub> ) | Longitud <sup>4</sup> (L <sub>2</sub> ) |         | Diámetro (E <sub>2</sub> ) |
|                         |                   |                   |                      |  | Pulgada                                 | Filetes |   | Pulgada                                 | Filetes |                            |
| 1                       | 2                 | 3                 | 4                    | 5  | 6                                       | 7       | 8                                       | 9                                       | 10      | 11                         |
| 1/16                    | 0,312 5           | 27                | 0,037 04             | 0,271 18   | 0,160                                   | 4,32    | 0,281 18                                | 0,2611                                  | 7,05    | 0,287 50                   |
| 1/8                     | 0,405             | 27                | 0,037 04             | 0,363 51   | 0,161 5                                 | 4,36    | 0,373 60                                | 0,263 9                                 | 7,12    | 0,380 00                   |
| 1/4                     | 0,540             | 18                | 0,055 56             | 0,477 39   | 0,227 8                                 | 4,10    | 0,491 63                                | 0,401 8                                 | 7,23    | 0,502 50                   |
| 3/8                     | 0,675             | 18                | 0,055 56             | 0,612 01   | 0,240                                   | 4,32    | 0,627 01                                | 0,407 8                                 | 7,34    | 0,637 50                   |
| 1/2                     | 0,840             | 14                | 0,071 43             | 0,758 43   | 0,320                                   | 4,48    | 0,778 43                                | 0,533 7                                 | 7,47    | 0,791 79                   |
| 3/4                     | 1,050             | 14                | 0,071 43             | 0,967 68   | 0,339                                   | 4,75    | 0,988 87                                | 0,545 7                                 | 7,64    | 1,001 79                   |
| 1                       | 1,315             | 11,5              | 0,086 96             | 1,213 63   | 0,400                                   | 4,60    | 1,238 63                                | 0,682 8                                 | 7,85    | 1,256 30                   |
| 1 1/4                   | 1,660             | 11,5              | 0,086 86             | 1,557 13   | 0,420                                   | 4,83    | 1,583 38                                | 0,706 8                                 | 8,13    | 1,601 30                   |
| 1 1/2                   | 1,900             | 11,5              | 0,086 96             | 1,796 09   | 0,420                                   | 4,83    | 1,822 34                                | 0,723 5                                 | 8,32    | 1,841 30                   |
| 2                       | 2,375             | 11,5              | 0,086 96             | 2,269 02   | 0,436                                   | 5,01    | 2,296 27                                | 0,756 5                                 | 8,70    | 2,316 30                   |
| 2 1/2                   | 2,875             | 8                 | 0,125 00             | 2,719 53   | 0,682                                   | 5,46    | 2,762 16                                | 1,137 5                                 | 9,10    | 2,790 62                   |
| 3                       | 3,500             | 8                 | 0,125 00             | 3,340 62   | 0,766                                   | 6,13    | 3,388 50                                | 1,200 0                                 | 9,60    | 3,415 62                   |
| 3 1/2                   | 4,000             | 8                 | 0,125 00             | 3,837 50   | 0,821                                   | 6,57    | 3,888 81                                | 1,250 0                                 | 10,00   | 3,915 62                   |
| 4                       | 4,500             | 8                 | 0,125 00             | 4,334 38   | 0,844                                   | 6,75    | 4,387 12                                | 1,300 0                                 | 10,40   | 4,41562                    |

Continúa...

Tabla 2. (Continuación)

| Tamaño nominal del tubo | D.E. del tubo (n) | Hilos/pulgada (n) | Paso de la rosca (P) | Diámetro de paso al comienzo de la rosca externa (E <sub>0</sub> ) | Ajuste nominal                          |         |   | Rosca efectiva, externa                 |         |                            |
|-------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|--|---|---------|---|---|---------|----------------------------|
|                         |                   |                   |                      |  | Longitud <sup>2</sup> (L <sub>1</sub> ) |         | Diámetro <sup>3</sup> (E <sub>1</sub> ) | Longitud <sup>4</sup> (L <sub>2</sub> ) |         | Diámetro (E <sub>2</sub> ) |
|                         |                   |                   |                      |  | Pulgada                                 | Filetes |   | Pulgada                                 | Filetes |                            |
| 1                       | 2                 | 3                 | 4                    | 5  | 6                                       | 7       | 8                                       | 9                                       | 10      | 11                         |
| 5                       | 5,563             | 8                 | 0,1250 0             | 5,390 73   | 0,937                                   | 7,50    | 5,449 29                                | 1,406 3                                 | 11,25   | 5,478 62                   |
| 6                       | 6,625             | 8                 | 0,1250 0             | 6,446 09   | 0,958                                   | 7,66    | 6,505 97                                | 1,512 5                                 | 12,10   | 6,540 62                   |
| 8                       | 8,625             | 8                 | 0,1250 0             | 8,433 59   | 1,063                                   | 8,50    | 8,500 03                                | 1,712 5                                 | 13,70   | 8,540 62                   |
| 10                      | 10,750            | 8                 | 0,1250 0             | 10,545 31  | 1,210                                   | 9,68    | 10,620 94                               | 1,925 0                                 | 15,40   | 10,665 62                  |
| 12                      | 12,750            | 8                 | 0,1250 0             | 12,532 81  | 1,360                                   | 10,88   | 12,617 81                               | 2,125 0                                 | 17,00   | 12,665 62                  |
| 14 D.E                  | 14,000            | 8                 | 0,1250 0             | 13,775 00  | 1,562                                   | 12,50   | 13,872 62                               | 2,250 0                                 | 18,00   | 13,915 62                  |
| 16 D.E                  | 16,000            | 8                 | 0,1250 0             | 15,762 50  | 1,812                                   | 14,50   | 15,875 75                               | 2,450 0                                 | 19,60   | 15,915 62                  |
| 18 D.E                  | 18,000            | 8                 | 0,1250 0             | 17,750 00  | 2,000                                   | 16,00   | 17,875 00                               | 2,650 0                                 | 21,20   | 17,915 62                  |
| 20 D.E                  | 20,000            | 8                 | 0,1250 0             | 19,737 50  | 2,125                                   | 17,00   | 19,870 31                               | 2,850 0                                 | 22,80   | 19,915 62                  |
| 24 D.E                  | 24,000            | 8                 | 0,1250 0             | 23,712 50  | 2,375                                   | 19,00   | 3,860 94                                | 3,250 0                                 | 26,00   | 23,915 62                  |

Notas:

- (1) Las dimensiones básicas de la rosca cónica, según la *American National Standard* se dan con 4 ó 5 lugares decimales. Aunque esto implica un grado de precisión superior al ordinariamente obtenido, las dimensiones son expresadas así con el propósito de evitar errores de cómputo.
- (2) Igualmente, la longitud para el calibrador de anillo delgado y la longitud a partir de la entalla de calibración para el extremo pequeño del calibrador de espiga.
- (3) Igualmente, el diámetro de paso en la entalla de calibración (plomo de hermeticidad por ajuste manual).
- (4) Igualmente, la longitud del calibrador de espiga.

Tabla 2. (Continuación)

| Tamaño nominal del tubo | Longitud, del plano L <sub>1</sub> al plano L <sub>2</sub> de la rosca externa (L <sub>2</sub> - L <sub>1</sub> ) |        | Longitud de compensación para el ajuste de la rosca interna <sup>7</sup> |        |                            | Filetes inútiles - Rosca desvanecida (V) |        | Longitud total de la rosca externa <sup>8</sup> (L <sub>4</sub> ) | Medidas nominales de la rosca externa completa <sup>5</sup> |                            | Altura de la rosca (h) | Incremento en diámetro/filete (0,0625/n) | Diámetro menor básico en el extremo pequeño del tubo (K <sub>o</sub> ) <sup>6</sup> |
|-------------------------|---|--------|--|--------|----------------------------|--|--------|---|---|----------------------------|------------------------|--|---|
|                         |   |        | Longitud (L <sub>3</sub> )   |        | Diámetro (E <sub>3</sub> ) |  |        |   | Longitud (L <sub>5</sub> )                                  | Diámetro (E <sub>5</sub> ) |                        |  |   |
|                         | Pulgada   | Filete | Pulgada  | Filete |                            | Pulgada                                  | Filete |   |   |                            |                        |  |   |
| 1                       | 12  | 13     | 14   | 15     | 16                         | 17                                       | 18     | 19  | 20  | 21                         | 22                     | 23                                       | 24  |
| 1/16                    | 0,101 1   | 2,73   | 0,111 1  | 3      | 0,264 24                   | 0,128 5                                  | 3,47   | 0,389 6   | 0,187 0   | 0,282 87                   | 0,029 63               | 0,002 31                                 | 0,241 6   |
| 1/8                     | 0,102 4   | 2,76   | 0,111 1  | 3      | 0,356 56                   | 0,128 5                                  | 3,47   | 0,392 4   | 0,189 8   | 0,375 73                   | 0,029 63               | 0,002 31                                 | 0,333 9   |
| 1/4                     | 0,174 0   | 3,13   | 0,166 7  | 3      | 0,466 97                   | 0,192 8                                  | 3,47   | 0,594 6   | 0,290 7   | 0,495 56                   | 0,044 44               | 0,003 47                                 | 0,432 9   |
| 3/8                     | 0,167 8   | 3,02   | 0,166 7  | 3      | 0,601 60                   | 0,192 8                                  | 3,47   | 0,600 6   | 0,296 7   | 0,630 56                   | 0,044 44               | 0,003 47                                 | 0,567 6   |
| 1/2                     | 0,213 7   | 2,99   | 0,214 3  | 3      | 0,745 04                   | 0,247 8                                  | 3,47   | 0,781 5   | 0,390 9   | 0,782 86                   | 0,057 14               | 0,004 46                                 | 0,701 3   |
| 3/4                     | 0,206 7   | 2,89   | 0,214 3  | 3      | 0,954 29                   | 0,247 8                                  | 3,47   | 0,793 5   | 0,402 9   | 0,992 86                   | 0,057 14               | 0,004 46                                 | 0,910 5   |
| 1                       | 0,282 8   | 3,25   | 0,260 9  | 3      | 1,197 33                   | 0,301 7                                  | 3,47   | 0,984 5   | 0,508 9   | 1,245 43                   | 0,069 57               | 0,005 43                                 | 1,144 1   |
| 1 1/4                   | 0,286 8   | 3,30   | 0,260 9  | 3      | 1,540 83                   | 0,301 7                                  | 3,47   | 1,008 5   | 0,532 9   | 1,590 43                   | 0,069 57               | 0,005 43                                 | 1,487 6   |
| 1 1/2                   | 0,303 5   | 3,49   | 0,260 9  | 3      | 1,779 78                   | 0,301 7                                  | 3,47   | 1,025 2   | 0,549 6   | 1,830 43                   | 0,069 57               | 0,005 43                                 | 1,726 5   |
| 2                       | 0,320 5   | 3,69   | 0,260 9  | 3      | 2,252 72                   | 0,301 7                                  | 3,47   | 1,058 2   | 0,582 6   | 2,305 43                   | 0,069 57               | 0,005 43                                 | 2,199 5   |
| 2 1/2                   | 0,455 5   | 3,64   | 0,250 0  | 2      | 2,703 91                   | 0,433 7                                  | 3,47   | 1,571 2   | 0,887 5   | 2,775 00                   | 0,100 000 0            | 0,007 81                                 | 2,619 5   |
| 3                       | 0,434 0   | 3,47   | 0,250 0  | 2      | 3,325 00                   | 0,433 7                                  | 3,47   | 1,633 7   | 0,950 0   | 3,400 00                   | 0,100 000 0            | 0,007 81                                 | 3,240 6   |
| 3 1/2                   | 0,429 0   | 3,43   | 0,250 0  | 2      | 3,821 88                   | 0,433 7                                  | 3,47   | 1,683 7   | 1,000 0   | 3,900 00                   | 0,100 000 0            | 0,007 81                                 | 3,737 5   |
| 4                       | 0,456 0   | 3,65   | 0,250 0  | 2      | 4,318 75                   | 0,433 7                                  | 3,47   | 1,733 7   | 1,050 0   | 4,400 00                   | 0,100 000 0            | 0,007 81                                 | 4,234 4   |



**Tabla 2. (Final)**

| Tamaño nominal del tubo | Longitud, del plano L <sub>1</sub> al plano L <sub>2</sub> de la rosca externa (L <sub>2</sub> - L <sub>1</sub> ) |        | Longitud de compensación para el ajuste de la rosca interna <sup>7</sup> |        |                            |         | Filetes inútiles Rosca desvanecida (V) |         | Longitud total de la rosca externa <sup>8</sup> (L <sub>4</sub> ) | Medidas nominales de la rosca externa completa <sup>5</sup> |                            | Altura de la rosca (h) | Incremento en diámetro/filete (0,0625/n) | Diámetro menor básico en el extremo pequeño del tubo (K <sub>0</sub> ) <sup>6</sup> |
|-------------------------|---|--------|--|--------|----------------------------|---------|--|---------|---|---|----------------------------|------------------------|--|---|
|                         |   |        | Longitud (L <sub>3</sub> )   |        | Diámetro (E <sub>3</sub> ) |         |  |         |   | Longitud (L <sub>5</sub> )                                  | Diámetro (E <sub>5</sub> ) |                        |  |   |
|                         | Pulgada   | Filete | Pulgada  | Filete | Pulgada                    | Filete  |  |         |   |   |                            |                        |  |   |
|                         | 1   | 12     | 13   | 14     | 15                         | 16      | 17                                     | 18      |   | 19  | 20                         |                        |  |   |
| 5                       | 0,469 3   | 3,75   | 0,250 0  | 2      | 5,375 11                   | 0,433 7 | 3,47                                   | 1,840 0 | 1,156 3   | 5,463 00  | 0,1000 00                  | 0,007 81               | 5,290 7                                  |   |
| 6                       | 0,554 5   | 4,44   | 0,250 0  | 2      | 6,430 47                   | 0,433 7 | 3,47                                   | 1,946 2 | 1,262 5   | 6,525 00  | 0,1000 00                  | 0,007 81               | 6,346 1                                  |   |
| 8                       | 0,649 5   | 5,20   | 0,250 0  | 2      | 8,417 97                   | 0,433 7 | 3,47                                   | 2,146 2 | 1,462 5   | 8,525 00  | 0,1000 00                  | 0,007 81               | 8,333 6                                  |   |
| 10                      | 0,715 0   | 5,72   | 0,250 0  | 2      | 10,529 69                  | 0,433 7 | 3,47                                   | 2,358 7 | 1,685 0   | 10,650 0  | 0,1000 00                  | 0,007 81               | 10,445 3                                 |   |
| 12                      | 0,765 0   | 6,12   | 0,250 0  | 2      | 12,517 19                  | 0,433 7 | 3,47                                   | 2,558 7 | 1,875 0   | 12,650 0  | 0,1000 00                  | 0,007 81               | 12,432 8                                 |   |
| 14 O.D.                 | 0,688 0   | 5,50   | 0,250 0  | 2      | 13,759 38                  | 0,433 7 | 3,47                                   | 2,683 7 | 2,000 0   | 13,900 0  | 0,1000 00                  | 0,007 81               | 13,675 0                                 |   |
| 16 O.D.                 | 0,638 0   | 5,10   | 0,250 0  | 2      | 15,746 88                  | 0,433 7 | 3,47                                   | 2,883 7 | 2,200 0   | 15,900 0  | 0,1000 00                  | 0,007 81               | 15,662 5                                 |   |
| 20 O.D.                 | 0,650 0   | 5,20   | 0,250 0  | 2      | 17,734 38                  | 0,433 7 | 3,47                                   | 3,083 7 | 2,400 0   | 17,900 0  | 0,1000 00                  | 0,007 81               | 17,650 0                                 |   |
| 18 O.D.                 | 0,725 0   | 5,80   | 0,250 0  | 2      | 19,721 88                  | 0,433 7 | 3,47                                   | 3,283 7 | 2,600 0   | 19,900 0  | 0,1000 00                  | 0,007 81               | 19,637 5                                 |   |
| 24 O.D.                 | 0,875 0   | 7,00   | 0,250 0  | 2      | 23,696 88                  | 0,433 7 | 3,47                                   | 3,683 7 | 3,000 0   | 23,900 0  | 0,1000 00                  | 0,007 81               | 23,612 5                                 |   |

<sup>(5)</sup> La longitud L<sub>5</sub> a partir del extremo del tubo determina el plano más allá del cual la forma de la rosca es incompleta en la cresta. Los siguientes dos filetes están completos en la raíz. En este plano, el cono formado por las crestas de la rosca intersecta el cilindro formando la superficie externa del tubo L<sub>5</sub> = L<sub>2</sub> - 2p.

<sup>(6)</sup> Dado como información para la selección de las brocas para taladrar (véase el anexo).

<sup>(7)</sup> La norma militar Mil - p - 7105 proporciona la compensación del ajuste con llave como 3 filetes para los tamaños 3 y menores. Las dimensiones E3 son como sigue: tamaño nominal del tubo de 2 1/2 = 2,696 09 y tamaño 3 = 3,317 19; tamaños 2 y menores igual que lo indicado arriba, columna 16.

<sup>(8)</sup> Dimensión referenciada.

**Tabla 3. Tolerancias para la conicidad, el avance y ángulo de las roscas para tubos, NPT**

| Tamaño nominal del tubo | Hilos/pulgada (n) | Tolerancia  |        | Avance en longitud de filetes efectivos (±) | Angulo de 60° para los filetes, grados (±) |
|-------------------------|-------------------|---|--------|---|--|
|                         |                   | Conicidad sobre la línea de paso (3/4 de pulgada/pie) |        |   |  |
|                         |                   | Máximo  | Mínimo |   |  |
| 1                       | 2                 | 3   | 4      | 5   | 6  |
| 1/16, 1/8               | 27                | + 1/8   | - 1/16 | 0,003                                       | 2 1/2                                      |
| 1/4, 3/8                | 18                | + 1/8   | - 1/16 | 0,003                                       | 2  |
| 1/2, 3/4                | 14                | + 1/8   | - 1/16 | 0,003 <sup>1</sup>                          | 2  |
| 1, 1 1/4, 1 1/2, 2      | 11,5              | + 1/8   | - 1/16 | 0,003 <sup>1</sup>                          | 1 1/2                                      |
| 2 1/2 y longitud        | 8                 | + 1/8   | - 1/16 | 0,003 <sup>1</sup>                          | 1 1/2                                      |

Nota general. Para las tolerancias de profundidad de la rosca véase la Tabla 1, y para las tolerancias del tamaño funcional véase el numeral 3.2.1.

Nota. <sup>(1)</sup> La tolerancia para el avance debe ser de ± 0,003 pulgadas/pulgada sobre cualquier tamaño de rosca para una longitud efectiva de rosca mayor a 1 pulgada.

**Tabla 4. Dimensiones de las roscas cilíndricas internas para uniones (acoplamientos) de tubos, NPSC (juntas estancas con lubricante o sellante)**

| Tamaño nominal del tubo | D.E del tubo (D) | Hilos/pulgada (n) | Diámetro menor mínimo | Diámetro de paso <sup>1</sup> |        |
|-------------------------|------------------|-------------------|-----------------------|-------------------------------|--------|
|                         |                  |                   |                       | Mínimo                        | Máximo |
| 1                       | 2                | 3                 | 4                     | 5                             | 6      |
| 1/8                     | 0,405            | 27                | 0,340                 | 0,3701                        | 0,3771 |
| 1/4                     | 0,540            | 18                | 0,442                 | 0,4864                        | 0,4968 |
| 3/8                     | 0,675            | 18                | 0,577                 | 0,6218                        | 0,6322 |
| 1/2                     | 0,840            | 14                | 0,715                 | 0,7717                        | 0,7851 |
| 3/4                     | 1,050            | 14                | 0,925                 | 0,9822                        | 0,9956 |
| 1                       | 1,315            | 11,5              | 1,161                 | 1,2305                        | 1,2468 |
| 1 1/4                   | 1,660            | 11,5              | 1,506                 | 1,5752                        | 1,5915 |
| 1 1/2                   | 1,900            | 11,5              | 1,745                 | 1,8142                        | 1,8305 |
| 2                       | 2,375            | 11,5              | 2,219                 | 2,2881                        | 2,3044 |
| 2 1/2                   | 2,875            | 8                 | 2,650                 | 2,7504                        | 2,7739 |
| 3                       | 3,500            | 8                 | 3,277                 | 3,3768                        | 3,4002 |
| 3 1/2                   | 4,000            | 8                 | 3,777                 | 3,8771                        | 3,9005 |
| 4                       | 4,500            | 8                 | 4,275                 | 4,3754                        | 4,3988 |

Nota.

<sup>1)</sup> Debe prestarse atención al hecho de que el diámetro de paso actual, de un orificio perforado recto, será ligeramente más pequeño que el valor dado cuando este ha sido calibrado con un calibrador de espiga cónica según lo especificado en el numeral 9.1.2.

### 3.1.6 Longitud de la rosca

La longitud básica de la rosca cónica externa efectiva,  $L_2$ , se determina mediante la siguiente fórmula basada en el diámetro exterior del tubo y el paso de la rosca:

$$L_2 = (0,80D + 6,8) 1/n$$

$$L_2 = (0,80D + 6,8) p$$

Donde:

$D$  = diámetro exterior del tubo

$N$  = filetes (hilos) por pulgada

Esta fórmula determina directamente la longitud de la rosca efectiva, la cual incluye dos filetes útiles ligeramente incompletos en la cresta.

### 3.1.7 Ajuste entre las roscas cónicas externas e internas

La longitud normal de ajuste entre las roscas cónicas externas e internas para obtener hermeticidad cuando se enroscan manualmente, se muestran en la Columna 6 de la Tabla 2. Esta longitud se controla mediante la construcción y el empleo de calibradores. Se admite que en aplicaciones especiales, como rebordes para trabajo a alta presión, se emplee un ajuste de rosca más largo, en cuyo caso, se mantiene el diámetro de paso (dimensión  $E_1$ , Tabla 2) y el diámetro de paso  $E_0$  en el extremo del tubo es proporcionalmente menor.

### 3.1.8 Dimensiones básicas

Las dimensiones básicas de las roscas cónicas para tubos, derivadas de las especificaciones anteriormente estipuladas, se proporcionan en la Tabla 2. Todas las dimensiones se dan en pulgadas, a menos de que se especifique lo contrario.

## 3.2 TOLERANCIAS

### 3.2.1 Tolerancias de fabricación sobre el producto

La máxima desviación permisible en los productos comerciales es de una vuelta grande o pequeña, en calibradores elaborados para dimensiones básicas. Véanse los numerales 8.2 y 8.3.

### 3.2.2 Tolerancias para los elementos de roscado

Las desviaciones permisibles en los elementos de roscado, se proporcionan en la Tabla 3. Esta tabla es una guía para el establecimiento de los límites para los elementos de roscado tales como machos, dados o peines de roscado.

Puede requerirse que las roscas de producto se ajusten a estos límites; en cuyo caso, las especificaciones deben solicitar un control y chequeo de los elementos de roscado.

En las conexiones para tubos y las válvulas (que no sean en acero o en aleaciones de grado (resistencia) superior que van a ser empleadas en servicios críticos) para presiones de vapor de 300 lb o menores, se deben aplicar las prácticas de calibradores de anillo y de espiga establecidas en esta norma junto con el control de la herramienta de los elementos de roscado, por ejemplo, machos y dados, con el propósito de suministrar un control satisfactorio del tamaño funcional. Por esta razón, no se han establecido tolerancias para los elementos de roscado de esta clase.

Para condiciones de servicio, donde se requieren chequeos más exactos, la industria ha desarrollado procedimientos complementarios a los métodos de calibración, basados en los calibradores de espiga y de anillo.

#### **4.    ESPECIFICACIONES PARA LAS ROSCAS CILÍNDRICAS INTERNAS DE LAS UNIONES (ACOPLAMIENTOS) PARA TUBOS, NPSC**

##### **4.1    ROSCAS CILÍNDRICAS EN LAS UNIONES PARA TUBOS**

Las roscas en las uniones para tubos, elaboradas de acuerdo con estas especificaciones, son cilíndricas (paralelas) con la misma forma de filete que el de las de las roscas cónicas para tubos, especificadas en el numeral 2.1. Estas se emplean para formar juntas estancas cuando se ensamblan con una rosca cónica externa para tubos, según la *American National Standard*, y se completa la hermeticidad, mediante ajuste con llave y el empleo de un lubricante y un sellante.

###### **4.1.1    Designación de la rosca**

Las roscas cilíndricas estándar para acoplamiento de los tubos, según la *American National Standard*, se designan como sigue:

*1/8 - 27 NPSC*

###### **4.1.2    Dimensiones y límites para el tamaño**

Las dimensiones y límites para el diámetro de paso de cada tamaño se especifican en la Tabla 4. Los límites para el diámetro de paso de cada tamaño corresponden a una o una y media vueltas, grandes o pequeñas, de la rosca cónica estándar para tubos. Los diámetros mayor y menor varían con el diámetro de paso, si la forma de rosca estándar para tubos (definida por la *American National Standard*), se mantiene dentro de las tolerancias de truncamiento mostradas en la Tabla 1.

#### **5.    ESPECIFICACIONES PARA LAS ROSCAS CÓNICAS PARA TUBOS UTILIZADOS EN PASAMANOS, NPTR**

##### **5.1    JUNTAS PARA PASAMANOS**

Las juntas para pasamanos que requieren una junta roscada, mecánicamente rígida, se pueden elaborar con roscas cónicas internas y externas.

La rosca externa es básicamente la misma que la rosca cónica para tubos, definida por la *American National Standard*, excepto que es recortada, para permitir el empleo de un extremo más grande en la rosca del tubo. Véase la Tabla 5. Las dimensiones de estas roscas, externas e internas, se muestran en la Tabla 5. Una entrada en el accesorio suministra una cobertura para los últimos bordes agudos o raídos de los filetes incompletos en las roscas del tubo.

### **5.1.1 Designación de la rosca**

Las roscas cónicas para tubos, destinadas a juntas para pasamanos según la *American National Standard*, se designan de acuerdo con lo estipulado en el numeral 1.2.1, como sigue:

1/2 - 14 NPTR

### **5.1.2 Forma del filete**

La forma del filete es la misma que la de la rosca cónica para tubos según la *American National Standard*, tal como se muestra en la Figura 1.

### **5.1.3 Tolerancias para los elementos de roscado**

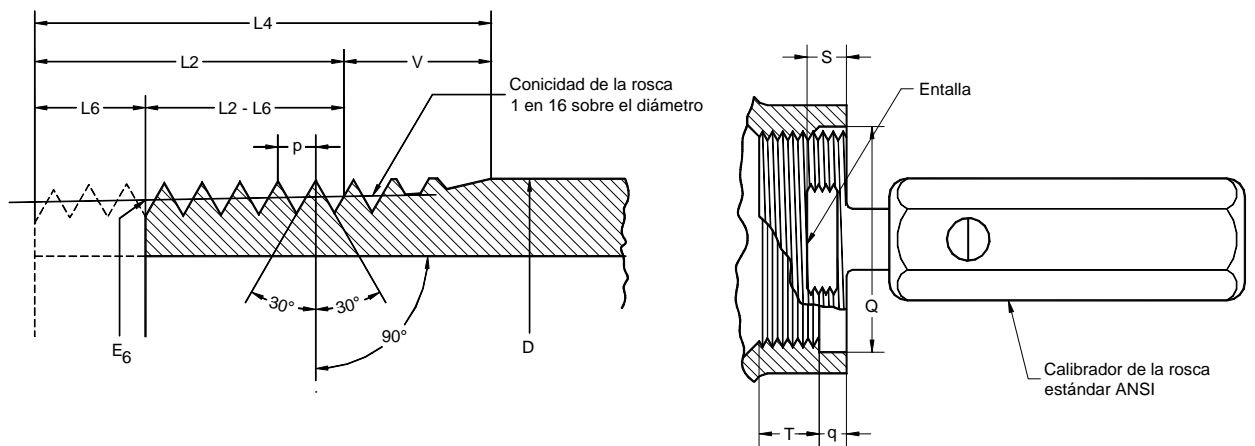
La calibración de estas roscas se especifica en la Tabla 5. La máxima desviación permisible en la rosca externa es ninguna vuelta grande y una vuelta pequeña.

## **6. ESPECIFICACIONES PARA LAS ROSCAS CILÍNDRICAS EN TUBOS DESTINADOS A JUNTAS MECÁNICAS; NPSM, NPSL, NPSH.**

### **6.1 ROSCAS CILINDRICAS PARA TUBOS**

Además de las juntas estancas, para las cuales se emplean roscas cónicas externas y roscas cónicas o roscas cilíndricas internas, existen juntas mecánicas donde las roscas cilíndricas para tubos son usadas con superioridad tanto para las roscas externas como las internas. Tres de estas juntas de rosca cilíndrica para tubos se contemplan dentro de esta norma, las cuales se basan en el diámetro de paso de la rosca cónica para tubos en la entalla de calibración (dimensión EI de la Tabla 2), pero tienen varios truncamientos en la cresta y la raíz según lo descrito más adelante. Los tres tipos de juntas son los siguientes:

- a) Juntas mecánicas libres de accesorios para instalaciones, Tabla 6, tanto externa como interna, NPSM.
- b) Juntas mecánicas de conexión libre con contratuercas, Tabla 7, tanto externa como interna, NPSL.
- c) Juntas mecánicas de conexión libre para uniones de manguera (ANSI B2.4), NPSH.



(Esta figura corresponde a la Tabla 5)

Las líneas punteadas muestran la cantidad del acortamiento en el extremo

Tabla 5. Dimensiones para las roscas cónicas para tubos, externa e interna, empleadas en juntas para pasamanos, NPTR

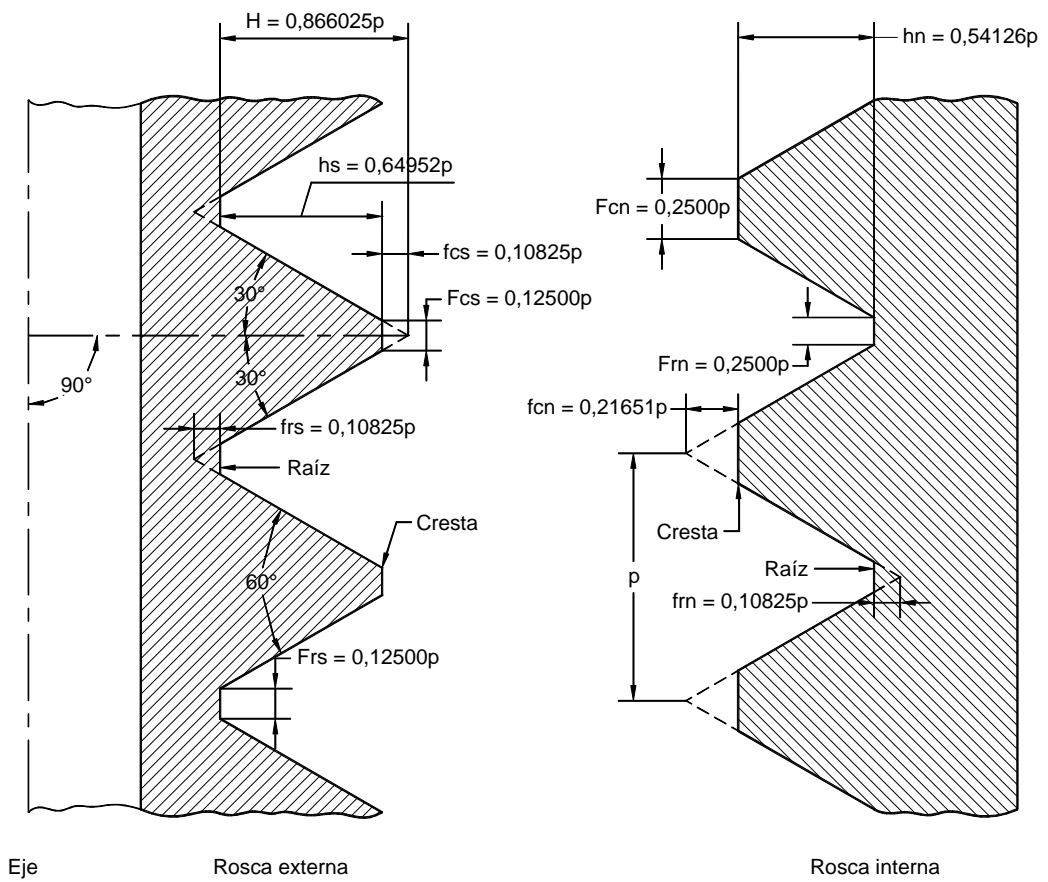
| Tamaño nominal del tubo | D.E del tubo<br><br>(D) | Hilos/pulgada<br><br>(n) | Altura de la rosca<br><br>(h) | Diámetro de paso en el extremo de la rosca externa (E <sub>6</sub> ) | Acortamiento de la rosca |         | Longitud de la rosca efectiva   |         | Longitud total de la rosca externa, máx |         | Filetes incompletos debido al chaflán del dado, máx. |         | Profundidad de la entrada en el accesorio<br><br>(q) | Diámetro de la entrada en el accesorio<br><br>(Q) | Longitud<br><br>(T) | Distancia para la entalla de calibración que viene debajo de la cara del accesorio <sup>2</sup><br><br>(s) |        |        |          |         |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|--|--------------------------|---------|---------------------------------|---------|---|---------|--|---------|--|---|---------------------|--|--------|--------|----------|---------|
|                         |                         |                          |                               |  | (L <sub>6</sub> )        |         | (L <sub>2-L<sub>6</sub></sub> ) |         | (L <sub>4-L<sub>6</sub></sub> )         |         | (v)  |         |  |   |                     | Mínimo   | Mínimo | Mínimo | Pulgadas | Filetes |
|                         |                         |                          |                               |  | Pulgadas                 | Filetes | Pulgadas                        | Filetes | Pulgadas                                | Filetes | Pulgadas   | Filetes |  |   |                     |  |        |        |          |         |
| 1                       | 2                       | 3                        | 4                             | 5  | 6                        | 7       | 8                               | 9       | 10                                      | 11      | 12   | 13      | 14   | 15  | 16                  | 17   | 18     |        |          |         |
| 1/2                     | 0,840                   | 14                       | 0,057 1                       | 0,771 8  | 0,214                    | 3       | 0,320                           | 4,47    | 0,499                                   | 6,98    | 0,179  | 2 1/2   | 0,18   | 0,86  | 0,25                | 0,286  | 4      |        |          |         |
| 3/4                     | 1,050                   | 14                       | 0,0571                        | 0,981 1  | 0,124                    | 3       | 0,332                           | 4,64    | 0,510                                   | 7,15    | 0,179  | 2 1/2   | 0,18   | 1,07  | 0,25                | 0,286  | 4      |        |          |         |
| 1                       | 1,315                   | 11,5                     | 0,069 6                       | 1,229 9  | 0,261                    | 3       | 0,422                           | 4,85    | 0,639                                   | 7,35    | 0,217  | 2 1/2   | 0,22   | 1,34  | 0,30                | 0,348  | 4      |        |          |         |
| 1 1/4                   | 1,660                   | 11,5                     | 0,069 6                       | 1,573 4  | 0,261                    | 3       | 0,446                           | 5,13    | 0,707                                   | 8,13    | 0,261  | 3       | 0,26   | 1,68  | 0,39                | 0,348  | 4      |        |          |         |
| 1 1/2                   | 1,900                   | 11,5                     | 0,069 6                       | 1,812 4  | 0,261                    | 3       | 0,463                           | 5,32    | 0,724                                   | 8,33    | 0,261  | 3       | 0,26   | 1,92  | 0,43                | 0,348  | 4      |        |          |         |
| 2                       | 2,375                   | 11,5                     | 0,069 6                       | 2,285 3  | 0,261                    | 3       | 0,496                           | 5,70    | 0,757                                   | 8,70    | 0,261  | 3       | 0,26   | 2,40  | 0,43                | 0,348  | 4      |        |          |         |
| 2 1/2                   | 2,875                   | 8                        | 0,100                         | 2,750 8  | 0,500                    | 4       | 0,638                           | 5,10    | 1,013                                   | 3       | 0,375  | 3       | 0,38   | 2,90  | 0,63                | 0,625  | 5      |        |          |         |
| 3                       | 3,500                   | 8                        | 0,100                         | 3,371 9  | 0,500                    | 4       | 0,700                           | 5,60    | 1,075                                   | 3       | 0,375  | 3       | 0,38   | 3,53  | 0,63                | 0,625  | 5      |        |          |         |
| 3 1/2                   | 4,000                   | 8                        | 0,100                         | 3,868 8  | 0,500                    | 4       | 0,750                           | 6,00    | 1,125                                   | 3       | 0,375  | 3       | 0,38   | 4,04  | 0,63                | 0,625  | 5      |        |          |         |
| 4                       | 4,500                   | 8                        | 0,100                         | 4,365 6  | 0,500                    | 4       | 0,800                           | 6,40    | 1,175                                   | 3       | 0,375  | 3       | 0,38   | 4,54  | 0,63                | 0,625  | 5      |        |          |         |

Notas:

<sup>1</sup> Estas dimensiones están de acuerdo con las desarrolladas por la *Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry*. Por conveniencia, las longitudes de las roscas se especifican con 3 lugares decimales.

<sup>2</sup> Calibrador de espiga para roscas cónicas para tubos, según la *American National Standard*. Véase el numeral 7.





(Esta figura corresponde a la Tabla 6)

**Tabla 6. Dimensiones para las roscas cilíndricas para tubos, externa e interna, para instalaciones, NPSM (juntas mecánicas libres de accesorios)**

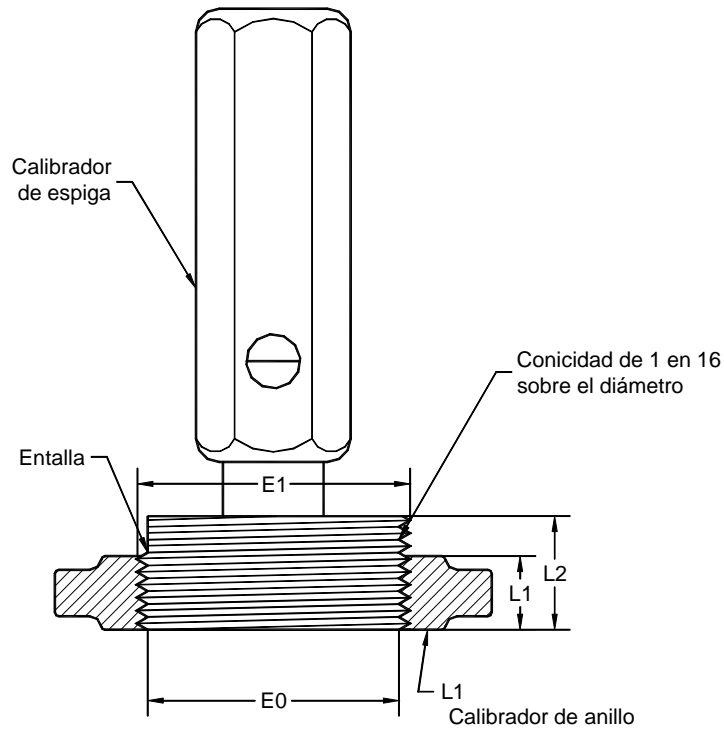
| Tamaño nominal del tubo | D.E del tubo (D) | Hilos/pulgada | Tolerancia | Rosca externa, clase 2A |        |                  |        | Rosca interna, clase 2B |        |                  |        |
|-------------------------|------------------|---------------|------------|-------------------------|--------|------------------|--------|-------------------------|--------|------------------|--------|
|                         |                  |               |            | Diámetro mayor          |        | Diámetro de paso |        | Diámetro menor          |        | Diámetro de paso |        |
|                         |                  |               |            | Máximo                  | Mínimo | Máximo           | Mínimo | Mínimo                  | Máximo | Mínimo           | Máximo |
| 1                       | 2                | 3             | 4          | 5                       | 6      | 7                | 8      | 9                       | 10     | 11               | 12     |
| 1/8                     | 0,405            | 27            | 0,0011     | 0,397                   | 0,390  | 0,3725           | 0,3689 | 0,358                   | 0,364  | 0,3736           | 0,3783 |
| 1/4                     | 0,540            | 18            | 0,0013     | 0,526                   | 0,517  | 0,4903           | 0,4859 | 0,468                   | 0,481  | 0,4916           | 0,4974 |
| 3/8                     | 0,675            | 18            | 0,0014     | 0,662                   | 0,653  | 0,6256           | 0,6211 | 0,603                   | 0,612  | 0,6270           | 0,6329 |
| 1/2                     | 0,840            | 14            | 0,0015     | 0,823                   | 0,813  | 0,7769           | 0,7718 | 0,747                   | 0,759  | 0,7784           | 0,7851 |
| 3/4                     | 1,050            | 14            | 0,0016     | 1,034                   | 1,024  | 0,9873           | 0,9820 | 0,958                   | 0,970  | 0,9889           | 0,9958 |
| 1                       | 1,315            | 11,5          | 0,0017     | 1,293                   | 1,281  | 1,2369           | 1,2311 | 1,201                   | 1,211  | 1,2386           | 1,2462 |
| 1 1/4                   | 1,660            | 11,5          | 0,0018     | 1,638                   | 1,626  | 1,5756           | 1,5816 | 1,546                   | 1,555  | 1,5834           | 1,5912 |
| 1 1/2                   | 1,900            | 11,5          | 0,0018     | 1,877                   | 1,865  | 1,8144           | 1,8205 | 1,785                   | 1,794  | 1,8223           | 1,8302 |
| 2                       | 2,375            | 11,5          | 0,0019     | 2,351                   | 2,339  | 2,2882           | 2,2944 | 2,259                   | 2,259  | 2,2963           | 2,3044 |
| 2 1/2                   | 2,875            | 8             | 0,0022     | 2,841                   | 2,826  | 2,7600           | 2,7526 | 2,708                   | 2,727  | 2,7622           | 2,7720 |
| 3                       | 3,500            | 8             | 0,0023     | 3,467                   | 3,452  | 3,3862           | 3,3786 | 3,334                   | 3,353  | 3,3885           | 3,3984 |
| 3 1/2                   | 4,000            | 8             | 0,0023     | 3,968                   | 3,953  | 3,8865           | 3,8788 | 3,835                   | 3,848  | 3,8888           | 3,8988 |
| 4                       | 4,500            | 8             | 0,0023     | 4,466                   | 4,451  | 4,3848           | 4,3771 | 4,333                   | 4,346  | 4,3871           | 4,3971 |
| 5                       | 5,563            | 8             | 0,0024     | 5,528                   | 5,513  | 5,4469           | 5,4390 | 5,395                   | 5,408  | 5,4493           | 5,4598 |
| 6                       | 6,625            | 8             | 0,0024     | 6,585                   | 6,570  | 6,5036           | 6,4955 | 6,452                   | 6,464  | 6,464            | 6,5165 |

Notas generales:

- a) Las roscas NSPM son formas de roscas unificadas para las tolerancias de clases 2A/2B que tienen un diámetro de paso mínimo de la rosca interna básica e igual a E<sub>1</sub> de las roscas NPT.
- b) Los diámetros menores de las roscas externas y los mayores de las roscas internas son aquellos producidos por dados comerciales para tubos rectos y machos comerciales para tubos rectos.

El diámetro mayor de la rosca externa ha sido calculado sobre la base de un truncamiento de 0,10825 p, y el diámetro menor de la rosca interna sobre la base de un truncamiento de 0,21651 p, para suministrar ausencia de interferencia entre cresta y raíz cuando el producto es calibrado con calibradores que estén de acuerdo con lo estipulado en el numeral 9.2.

Nota. <sup>1)</sup> La columna 11 es la misma para el diámetro de paso para el extremo grande de la rosca interna, E<sub>1</sub>, Básico (tabla 2, Columna 8).



Nota. La ilustración muestra el diseño estándar para tamaños de 2 pulgadas e inferiores. Para tamaños más grandes

Figura 4. Calibradores de espiga y anillo para roscas cónicas estándar NPT

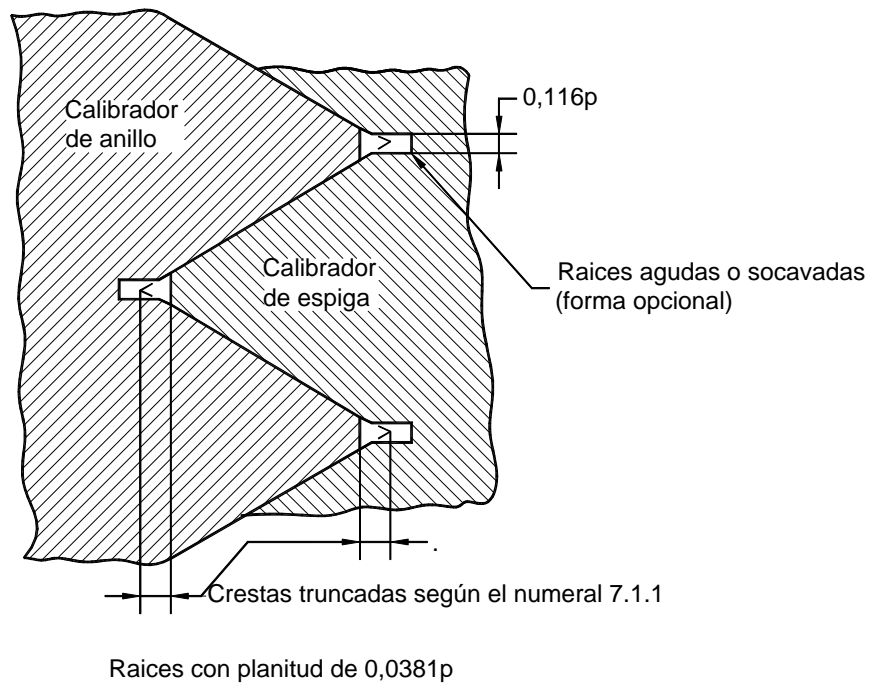
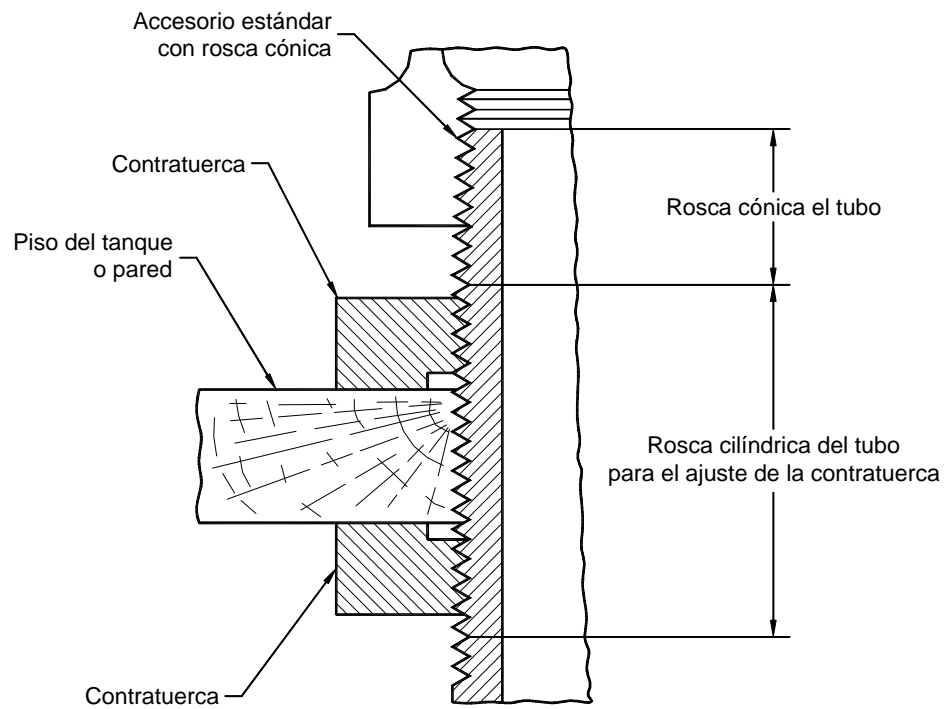


Figura 5. Forma sugerida para la rosca del calibrador



**(Esta figura corresponde a la Tabla 7)**

**Tabla 7. Dimensiones de la rosca cilíndrica para tubos, externa e interna, para conexiones de contratuerca, NPSL (Junta mecánica de conexión libre)**

| Tamaño nominal del tubo | D.E. del tubo (D) | Hilos/pulgadas | Roscas externas                    |                  |         | Roscas internas                    |                  |         |
|-------------------------|-------------------|----------------|------------------------------------|------------------|---------|------------------------------------|------------------|---------|
|                         |                   |                | Máximo diámetro mayor <sup>1</sup> | Diámetro de paso |         | Mínimo diámetro menor <sup>1</sup> | Diámetro de paso |         |
|                         |                   |                |                                    | Máximo           | Mínimo  |                                    | Mínimo           | Máximo  |
| 1                       | 2                 | 3              | 4                                  | 5                | 6       | 7                                  | 8                | 9       |
| 1/8                     | 0,405             | 27             | 0,409                              | 0,3840           | 0,3805  | 0,362                              | 0,3863           | 0,3989  |
| 1/2                     | 0,540             | 18             | 0,541                              | 0,5038           | 0,4986  | 0,470                              | 0,5073           | 0,5125  |
| 3/8                     | 0,675             | 18             | 0,678                              | 0,6409           | 0,6357  | 0,607                              | 0,6444           | 0,6495  |
| 1/2                     | 0,840             | 14             | 0,844                              | 0,7963           | 0,7896  | 0,753                              | 0,8008           | 0,8075  |
| 3/4                     | 1,050             | 14             | 1,054                              | 1,0067           | 1,0000  | 0,964                              | 1,0112           | 1,0179  |
| 1                       | 1,315             | 11,5           | 1,318                              | 1,2604           | 1,2523  | 1,208                              | 1,2658           | 1,2739  |
| 1 1/4                   | 1,660             | 11,5           | 1,663                              | 1,6051           | 1,5970  | 1,553                              | 1,6106           | 1,6187  |
| 1 1/2                   | 1,900             | 11,5           | 1,902                              | 1,8441           | 1,8360  | 1,792                              | 1,8495           | 1,8576  |
| 2                       | 2,375             | 11,5           | 2,376                              | 2,3180           | 2,3099  | 2,265                              | 2,3234           | 2,3315  |
| 1/2                     | 2,875             | 8              | 2,877                              | 2,7934           | 2,7817  | 2,718                              | 2,8012           | 2,8129  |
| 3                       | 3,500             | 8              | 3,503                              | 3,4198           | 3,4081  | 3,344                              | 3,4276           | 3,4393  |
| 3 1/2                   | 4,000             | 8              | 4,003                              | 3,9201           | 3,9084  | 3,845                              | 3,9279           | 3,9396  |
| 4                       | 4,500             | 8              | 4,502                              | 4,4184           | 4,4067  | 4,343                              | 4,4262           | 4,4379  |
| 5                       | 5,563             | 8              | 5,564                              | 5,4805           | 5,4688  | 5,405                              | 5,4884           | 5,5001  |
| 6                       | 6,625             | 8              | 6,620                              | 6,5372           | 6,5255  | 6,462                              | 6,5450           | 6,5567  |
| 8                       | 8,625             | 8              | 8,615                              | 8,5313           | 8,5196  | 8,454                              | 8,5391           | 8,5508  |
| 10                      | 10,750            | 8              | 10,735                             | 10,6522          | 10,6405 | 10,577                             | 10,6600          | 10,6717 |
| 12                      | 12,750            | 8              | 12,732                             | 12,6491          | 12,6374 | 12,574                             | 12,6569          | 12,6686 |

Nota:

1) Las roscas NPSL son formas de roscar estándar para tubos donde los diámetros de paso de las roscas externas están fijados entre 2,5 y 4 vueltas más grandes que el básico E<sub>2</sub> y donde los diámetros de paso de las roscas internas están fijados entre 5 y 6,5 vueltas más grandes que el básico E<sub>1</sub>, suministrando una tolerancia equivalente a una vuelta de la rosca cónica estándar para tubos. Como la forma de la rosca cilíndrica estándar para tubería es producida por una herramienta simple, los diámetros mayor y menor de la rosca interna y el menor de la rosca externa, varían presumiblemente con el diámetro de paso. El diámetro mayor de la rosca externa es usualmente por el diámetro del tubo. Estos diámetros teóricos resultan a partir de la adición de la profundidad del filete truncado (0,666 025 X p), a los diámetros de paso máximos estipulados en la columna 5; adicionalmente, debe ser entendido que el tubo comercial no tiene siempre estos diámetros mayores máximos.

La rosca de contratuerca es establecida sobre la base del retenimiento de la mayor cantidad posible del espesor de metal entre el fondo de la rosca y el interior del tubo. Para que una contratuerca pueda conectarse libremente sobre la parte roscada externamente, se suministra una tolerancia igual al incremento en diámetro de paso por vuelta, con una tolerancia de 1,5 vueltas por ambas roscas, externa e interna.

**6.    ESPECIFICACIONES PARA LAS ROSCAS CILÍNDRICAS EN TUBOS DESTINADOS A JUNTAS MECÁNICAS; NPSM, NPSH.**

**6.1    ROSCAS CILÍNDRICAS PARA TUBOS**

Además de las juntas estancas, para las cuales se emplean roscas cilíndricas externas y roscas cónicas mecánicas donde las roscas cilíndricas para tubos son usadas con superioridad tanto para las roscas externas como las internas. Tres de estas juntas de rosca cilíndrica para tubos se contemplan dentro de esta norma, las cuales se basan en el diámetro de paso de la rosca cónica para tubos en la entalla de calibración (dimensión  $E_1$  de la Tabla 2), pero tienen varios truncamientos en la cresta y la raíz, según lo descrito más adelante. Los tres tipos de juntas son los siguientes:

- a)    Juntas mecánicas libres de accesorios para instalaciones, Tabla 6, tanto externa como interna, NPSM.
- b)    Juntas mecánicas de conexión libre con contratuercas, Tabla 7, tanto externa como interna, NPSI.
- c)    Juntas mecánicas de conexión libre para uniones de manguera (ANSI B2.4), NPSH.

**6.1.1    Designaciones de la rosca**

Los tipos de roscas cilíndricas para tubos destinados a la conformación de juntas mecánicas, se designan de acuerdo con el numeral 1.2.1, como sigue:

1/8 - 27 NPSM

1/8 - 27 NPSL

1 - 11,5 NPSH

**6.1.2    Paso y ángulo entre flancos**

El paso y ángulo entre flancos son los mismos que establecen las dimensiones correspondientes a la rosca cónica para tubos descrita en el Capítulo 3.

**6.1.3    Diámetro de la rosca**

El diámetro de paso básico de las roscas cilíndricas para tubos, externa e interna, es igual al diámetro de paso de la rosca cónica para tubos en la entalla de calibración (dimensión  $E_1$  de la Tabla 2), el cual, a su vez, es igual al del extremo más grande de la rosca cónica interna para tubos.

**6.2    JUNTAS MECÁNICAS LIBRES DE ACCESORIOS PARA INSTALACIONES, NPSM**

Este tubo a menudo se emplea para aplicaciones especiales donde no existen presiones internas. Donde se requieren juntas de rosca cilíndrica para montajes mecánicos, las roscas cilíndricas para tubos se encuentran, a menudo, como las más adecuadas o convenientes.

Las dimensiones de estas roscas se proporcionan en la Tabla 2 y son iguales a las de los accesorios roscados para tubos donde se requiere una conexión razonablemente cerrada entre las partes asociadas.

### 6.3 JUNTAS MECÁNICAS DE CONEXIÓN LIBRE CON CONTRATUERCAS, NPSL

La rosca externa para uso con contratuerca, según la *American National Standard*, está diseñada para producir una rosca para tubos que tengan el diámetro más grande que sea posible entallar sobre un tubo estándar. Usualmente, las roscas internas cilíndricas se emplean con roscas externas cilíndricas, proporcionando una conexión libre. Las dimensiones de estas roscas se estipulan en la Tabla 7. Se debe notar que el diámetro mayor máximo de la rosca es ligeramente más grande que la del diámetro exterior del tubo. La variación normal del fabricante, en el diámetro del tubo, colabora en este incremento.

En la Tabla 7 se presenta una aplicación de la rosca cónica para tubos en combinación con una rosca para contratuerca que ha sido empleada durante algún tiempo. Consiste en una junta de niple roscado para conectar tubos verticales de alimentación con el piso o pared de un tanque para almacenamiento de agua. La información relacionada con la calibración de estas roscas se proporciona en el numeral 7.

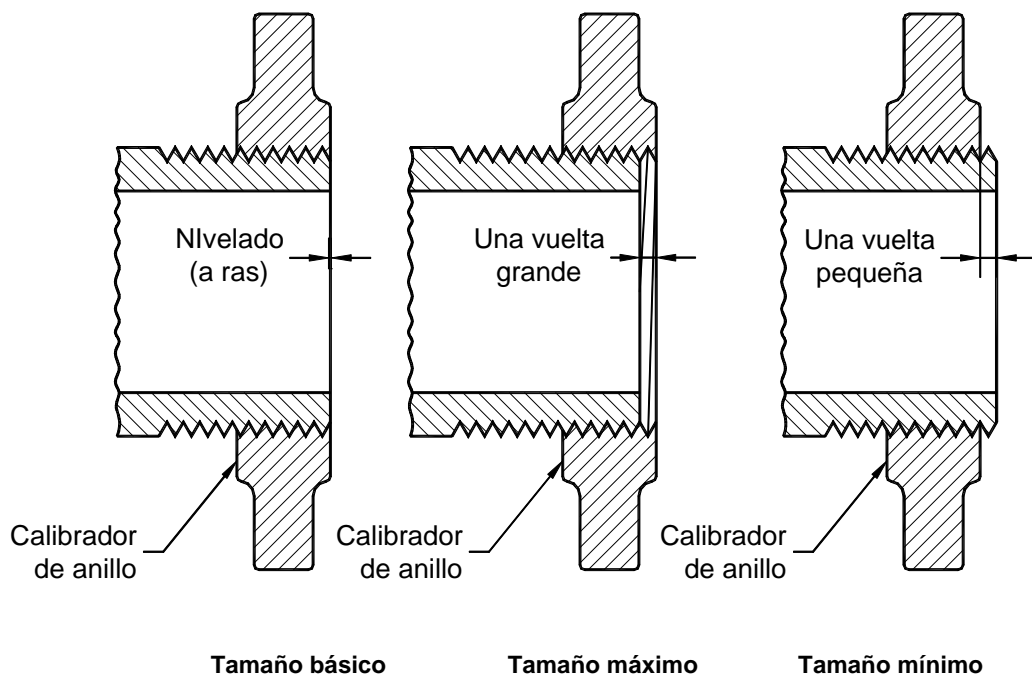


Figura 6. Calibración de las roscas cónicas externas con calibre de anillo

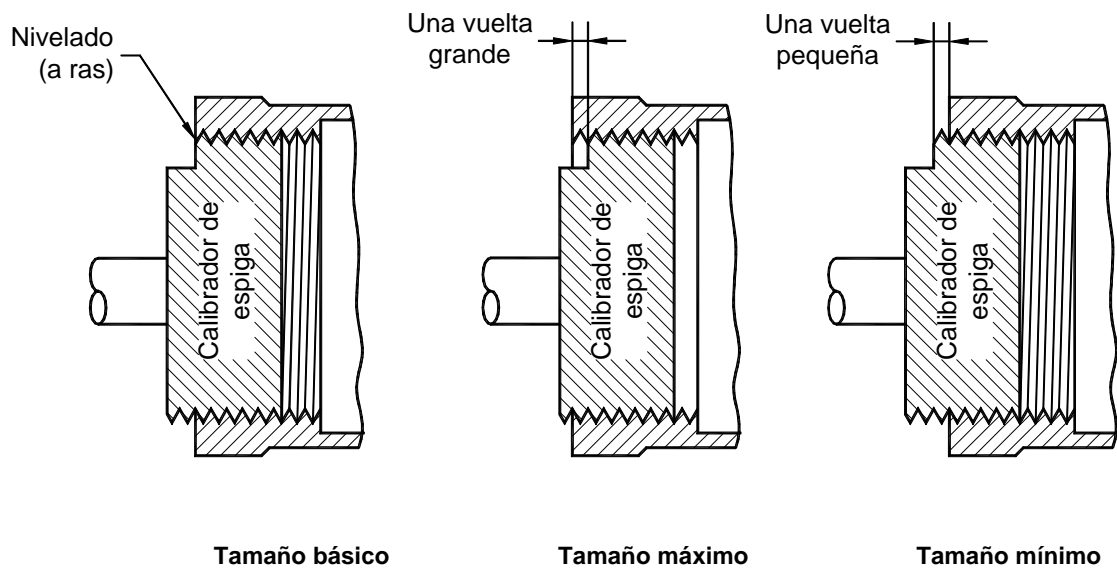
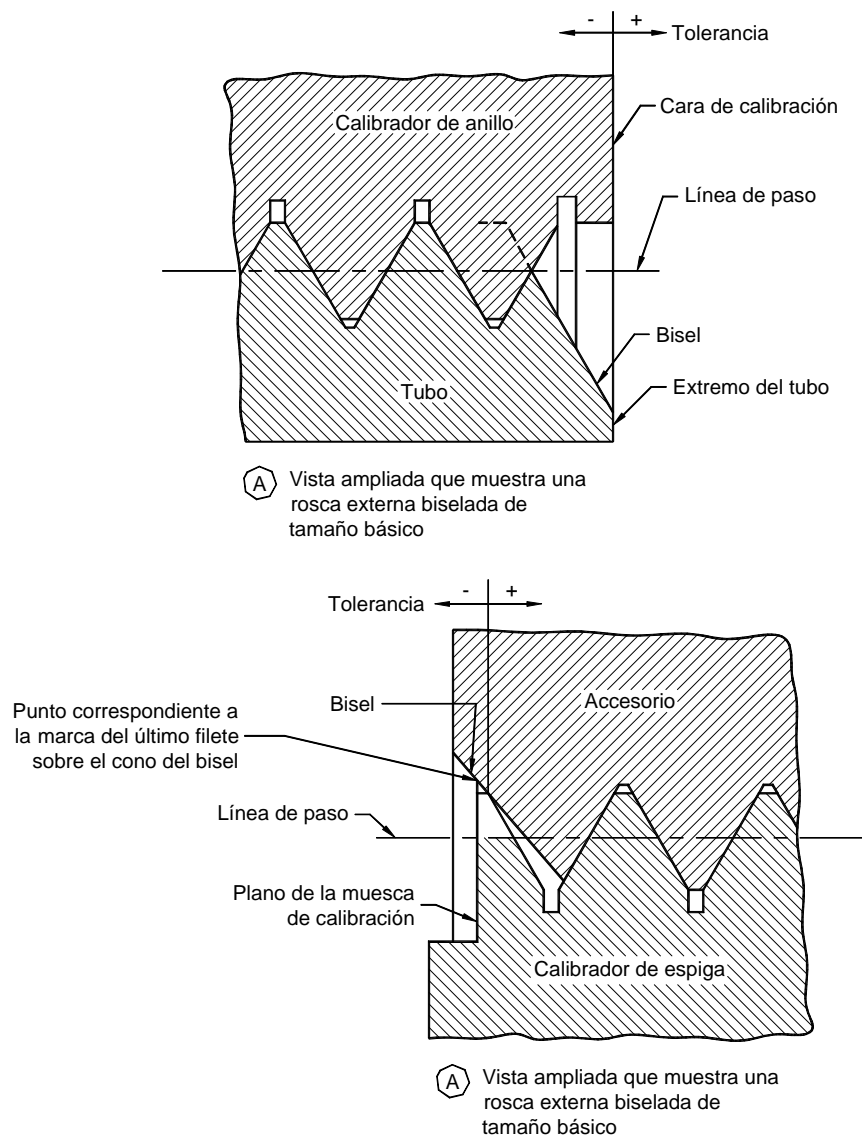


Figura 7. Calibración de roscas cónicas internas





Nota. El plano de la muesca de calibración debe intersectar la cresta de la rosca sobre el calibrador

Nota general:

El bisel ilustrado posee un ángulo de 45° y una profundidad aproximadamente 1/2 paso. Sin embargo estos detalles no son requisitos y se proporcionan solamente como información sobre la ilustración mostrada. La porción biselada de la rosca y el cono total biselados se indican mediante líneas punteadas.

El punto de referencia para la rosca interna del producto es el inicio del extremo del accesorio, suministrando un bisel que no excede del diámetro mayor de la rosca interna. Cuando un bisel sobre un producto excede este límite, el punto de referencia se convierte en la última muesca de la rosca sobre cono del bisel, según lo ilustrado. Se deben contemplar tolerancias para la profundidad del ensanchamiento de boca (aborcadado) realizado sobre los accesorios.

Figura 8. Calibración de roscas biseladas (véase el numeral 8.4)

## **6.4    JUNTAS MECÁNICAS DE CONEXIÓN LIBRE PARA UNIONES DE MANGUERAS, NPSH**

Las juntas para uniones de mangueras se elaboran, usualmente, con roscas cilíndricas, externas e internas, de conexión libre. Existen varias normas que se refieren a roscas para mangueras que poseen varios diámetros y pasos, una de ellas está basada en las roscas para tubos definidas en la *American National Standard*. Mediante el empleo de estas series de roscas, es posible unir pequeñas uniones para manguera en tamaños de 112 pulgadas a 4 pulgadas, inclusive a extremos de tubos estándar que poseen roscas externas, utilizando un empaque para sellar la junta. Para obtener información sobre las dimensiones y tolerancias, véase la norma ANSI B2.4

## **7.      CALIBRES Y TOLERANCIAS DE LOS CALIBRADORES DE ROSCAS PARA TUBOS SEGÚN LA *AMERICAN NATIONAL STANDARD***

### **7.1    DISEÑO DE CALIBRADORES**

Los calibradores para roscas de tubería, según lo definido por la *American National Standard*, suministran un chequeo funcional y son de tipo estándar, según lo descrito más adelante. Los calibradores se deben elaborar de acuerdo con los diseños recomendados en la norma ANSI B47.1, Calibradores.

#### **7.1.1    Calibradores de tipo estándar**

Un juego de calibradores estándar o de tipo básico consiste en un calibrador de espiga para roscas cónicas y un calibrador de anillo para roscas cónicas. Véanse las Figuras 4 y 5. Los calibradores de espiga se elaboran para las dimensiones dadas en la Tabla 8 con una entalla de calibración localizada a una distancia  $L_1$  a partir del extremo pequeño. La distancia  $L_1$  del calibrador de anillo es igual a la anterior ( $L_1$ ). Las raíces de las roscas asociadas a estos calibres deben satisfacer un ancho de  $0,038l_p$ . Las crestas deben ser truncadas en una cantidad igual a  $0,140p$  para 27 filetes por pulgada (tpi, siglas en inglés);  $0,109p$  para 18 filetes por pulgada y  $0,100p$  para 14, 11 1/2 y 8 filetes por pulgada (véase la Figura 5). Para la localización de la entalla de calibración básica, el plano de la entalla debe intersectar la cresta del filete de la rosca del calibrador.

El calibrador de anillo debe fijarse al de espiga para que, cuando se monten por hermeticidad manual, la entalla de calibración del calibrador de espiga se nivele (a ras) con la cara del calibrador de anillo dentro de las tolerancias dadas en la Tabla 9.

Los filetes parciales de los extremos se deben eliminar sobre ambos extremos del calibrador de anillo y sobre el extremo pequeño del calibrador de espiga para el perfil integral, con el propósito de evitar un posible error de asentamiento generado a partir de un biselado torcido o mal formado.

#### **7.1.2    Marcación de los calibradores**

Se debe marcar cada calibrador indicando claramente el tamaño nominal del tubo, filetes por pulgada y la designación de las series de roscas, según lo estipulado en el respectivo numeral de esta norma.

### **7.2    CLASES DE CALIBRADORES**

Se pueden emplear calibradores de los siguientes tipos, para cubrir completamente los requisitos:

- a)      Calibradores maestros utilizados para verificar los calibradores de trabajo.
- b)      Calibradores de trabajo utilizados para verificar las roscas durante el proceso de fabricación y ejecución de la inspección de conformidad.

### **7.2.1 Calibradores maestros**

El juego de calibradores maestros consiste en un calibrador de espiga para roscas cónicas -  $L_1$  y un calibrador de anillo para roscas cónicas -  $L_1$  (véanse las Figuras 4 y 5). El calibrador de espiga es elaborado para las dimensiones especificadas en la Tabla 8. Este anillo está fijado a su espiga de unión-asentamiento nivelándose en la entalla dentro de  $\pm 0,002$  pulgadas para tamaños desde 1/16 hasta 2, dentro de  $\pm 0,003$  pulgadas para tamaños desde 2 1/2 hasta 12 pulgadas y dentro de  $\pm 0,005$  pulgadas para tamaños iguales y superiores a 14 pulgadas. Las raíces de los filetes de estos calibradores de anillo deben tallarse con un aplanamiento de 0,0381p o pueden ser socavados como una entalla en forma de V. Las crestas de los calibradores de espiga y anillo deben poseer un truncamiento de 0,100 p. El juego de calibres maestros es empleado para verificar los calibradores de trabajo (véase el numeral 7.3.2). Se debe realizar un chequeo suplementario por medios ópticos sobre el ángulo del flanco y la forma.

**PRECAUCIÓN:** debe entenderse que un juego de maestros (calibrador de espiga para la dimensión  $L_1$  y calibrador de anillo para la dimensión  $L_1$ ) encajados se pueden unir entre sí dentro de la tolerancia especificada. Hay muchas características o desviaciones en los elementos del calibrador que pueden combinarse para causar una diferencia significativa en distancia entre calibradores maestros los cuales no están encajados.

### **7.2.2 Calibradores de trabajo**

Un juego de calibradores de trabajo que consiste en un calibrador de espiga con roscado cónico para la longitud  $L_1$  y un calibrador de anillo con roscado cónico para la longitud  $L_1$  se emplean para verificar el producto. Estos calibradores están elaborados con acero templado o un material equivalente para las dimensiones dadas en la Tabla 8 (véase el numeral 7.3.2 para las tolerancias). En la ubicación de la entalla básica del calibrador de espiga, el plano de la entalla debe intersectar la cresta del filete de la rosca.

Se debe anotar que estos calibradores son truncados en la cresta y por dicha razón, solamente entran en contacto con los flancos de los filetes. Además, aunque no verifican los truncamientos de las crestas y las raíces especificados en la Tabla 1, son funcionalmente satisfactorios para la verificación dentro de la producción corriente de los productos. Cuando se considere necesario determinar o no que dichos truncamientos están o no dentro de los límites especificados, o particularmente, para verificar que el truncamiento máximo no ha sido excedido, es necesario proceder con la inspección. Para esta inspección, se sugiere la proyección óptica.

## **7.3 TOLERANCIAS DE LOS CALIBRADORES**

En la fabricación de los calibradores, las variaciones, a partir de las dimensiones básicas son inevitables. Sobre todo, si se tiene en cuenta el desgaste de los calibradores durante el uso. Se han establecido las tolerancias con el propósito de fijar las máximas variaciones permisibles de los calibradores. Véase la Tabla 9 y el numeral 7.3.2.

### **7.3.1 Tolerancias para los calibradores maestros**

El juego de calibradores maestros debe elaborarse de manera que las dimensiones básicas sean lo más precisas posibles, pero que en ningún caso las desviaciones acumulativas excedan en más de la mitad de las especificaciones definidas en las Columnas 13 y 14 de la Tabla 9. Cada calibrador maestro debe estar acompañado por un registro de las medidas de los elementos de la rosca y el asentamiento del calibrador de espiga respecto al calibrador de anillo (extremo grande del calibrador de anillo respecto a la entalla básica del calibrador de espiga).

### **7.3.2 Tolerancias para los calibradores de trabajo**

Todos los calibradores aplicados sobre la rosca del producto, ya sea en la fabricación o en la inspección, están designados como calibradores de trabajo. Estos calibradores deben elaborarse para las dimensiones básicas especificadas en la Tabla 8 y dentro de las tolerancias definidas en la Tabla 9. El máximo desgaste sobre un calibrador de trabajo no debe ser superior al equivalente de 114 de vuelta a partir de las dimensiones originales.

## **7.4 RELACIÓN DEL AVANCE Y LAS DESVIACIONES DEL ÁNGULO, CON LAS TOLERANCIAS PARA EL DIÁMETRO DE PASO DE LOS CALIBRADORES**

Cuando sea necesario calcular a partir de las medidas, la parte decimal de una vuelta que un calibrador registra a partir de las dimensiones básicas, se deben emplear las tablas 10 y 11. La Tabla 10 proporciona la corrección en diámetro para las desviaciones del ángulo y la 11, la corrección en diámetro para las desviaciones del avance. Estas correcciones siempre se suman al diámetro de paso en el caso de roscas externas y se restan en el caso de roscas internas, independientemente, de que las desviaciones del avance o el ángulo sean más (+) o menos (-).

El diámetro equivalente correspondiente a las desviaciones del avance y el ángulo más la desviación del diámetro de paso multiplicados por 16, proporcionan la desviación longitudinal a partir de la dimensión básica en la entalla de calibración. La desviación longitudinal, dividida por el diámetro de paso, es igual a la parte decimal de una vuelta que el calibrador registra a partir de la entalla de calibración.

## **8. CALIBRACIÓN DE LAS ROSCAS CÓNICAS PARA TUBOS**

### **8.1 CALIBRACIÓN DE LAS ROSCAS CÓNICAS EXTERNAS**

En la calibración de las roscas cónicas externas, el calibrador de anillo para la dimensión  $L_1$  Figura 6, se enrosca por ajuste manual sobre la rosca externa del tubo. La rosca estará dentro de la tolerancia permisible cuando la superficie de calibración del calibrador de anillo de trabajo no esté a más de una vuelta, grande o pequeña, a partir del punto de nivelación con el extremo de la rosca, según lo indicado en la Figura 6.

### **8.2 CALIBRACIÓN DE LAS ROSCAS CÓNICAS INTERNAS**

En la calibración de las roscas cónicas internas, el calibrador de espiga para la dimensión  $L_1$ , se enrosca mediante ajuste manual hacia el interior del accesorio o la unión. La rosca estará dentro de la tolerancia permisible cuando la entalla de calibración del calibrador de espiga de trabajo no este a más de una (1) vuelta, grande o pequeña, a partir del punto de nivelación con el extremo de la rosca, según lo indicado en la Figura 7.

### **8.3 PRÁCTICA DE LA CALIBRACIÓN**

#### **8.3.1 Precauciones**

En la calibración de las roscas de la tubería es común la práctica de entallar con machos o golpear la parte para asegurar el asentamiento adecuado del calibrador en o sobre el producto roscado. Sin embargo, primero es necesario limpiar tanto la rosca del calibrador como la del producto, para que estén libres de astillas, rebabas, abrasivos u otros materiales extraños.

#### **8.3.2 Calibración complementaria.**

La calibración tanto de toscas internas como externas mediante el empleo de calibradores de anillo y espiga para la dimensión  $L_1$ , según lo ilustrado en las Figuras 6 y 7, sirve para asegurar la conformidad de los elementos de  $L_1$  para las dimensiones del diseño. Sin embargo, para la conformidad con esta norma se requiere que todas las dimensiones del diseño básico cumplan con las tolerancias aplicables, incluyéndose, por extensión, los elementos para el roscado empleados para suministrar compensación mediante ajuste con llave. Por esta razón, en el control de las prácticas de manufactura o en donde se requiera, se pueden emplear métodos adicionales para la medición o calibración de  $L_1$ .

### **8.4 CALIBRACIÓN DE LOS BISELES, AVELLANADOS O ENTRADAS DE LAS ROSCAS**

El punto de referencia para la calibración de las roscas internas de un producto depende, sobre todo, del diámetro del bisel. Cuando el diámetro o bisel supera el diámetro mayor de la rosca interna, el punto de referencia es el último filete raído sobre el cono del bisel. Véase la Figura 8B. Por otra parte, cuando el diámetro del bisel no excede al diámetro mayor de la rosca interna, el punto de referencia es el extremo del accesorio. Se debe contemplar una tolerancia para la profundidad del abocardado.

El punto de referencia para la calibración o medición de la longitud de la rosca externa de un producto es el extremo del tubo.

#### **8.4.1 Método de calibración de ajuste por vueltas**

El método de ajuste por vueltas para la calibración de roscas cónicas con calibradores de espiga y anillo, determina que un número adecuado de filetes esté disponible durante el ajuste manual, para que se puedan prevenir posibles complicaciones a partir del bisel del calibrador o del producto.

Véase la Tabla 2, Columna 7, para obtener el número básico de vueltas cuando no se encuentra presente un bisel (por ejemplo, 4,32 vueltas por cada 27 filetes por pulgada), así como la tolerancia correspondiente, siendo más o menos una vuelta (de 3,32 a 5,32 vueltas por cada 27 filetes por pulgada).

## **9. CALIBRACIÓN DE ROSCAS CILÍNDRICAS**

### **9.1 TIPOS DE CALIBRADORES**

Los calibradores para el control apropiado de las roscas cilíndricas deben ser los calibradores GO-HI (para roscas cilíndricas internas) y GO-LO (para roscas cilíndricas externas), o los calibradores regulares para roscas cónicas para tubos según la *American National Standard*, como se indica a continuación.

### **9.1.1 Empleo de calibradores cónicos y cilíndricos**

Los calibradores HI-LO y GO-LO se deben usar para todos los tipos de juntas roscadas donde ambas, la rosca interna y la externa, sean cilíndricas. Los calibradores cónicos de espiga se deben emplear para todas las roscas internas de todos los tipos de juntas mecánicas donde la rosca externa sea cónica y la interna cilíndrica. Los calibradores de espiga empleados para este propósito se deben verificar periódicamente por medición directa.

### **9.1.2 Calibración de juntas estancas**

Los calibradores de roscas cónicas se deben emplear en las roscas de tubería cilíndricas internas que forman parte de juntas resistentes a la presión (juntas estancas), cuya rosca externa es cónica.

El plano de la entalla de calibración sobre el calibrador de espiga para roscas cónicas, debe estar alienado con el extremo del de la rosca cilíndrica para uniones (NPSC) (véase la Tabla 4), o alineado con el último filete raído sobre el cono del bisel, para un biselado que posee un diámetro de bisel interno superior al diámetro mayor de la rosca interna (véase la Figura 8B). Se debe permitir una tolerancia de 1 1/2 vueltas, grandes o pequeñas.

## **9.2 DIMENSIONES DEL CALIBRADOR**

Los calibradores de espiga GO-HI y los de anillo GO-LO para roscas cilíndricas empleados en la verificación de las roscas de una junta mecánica, Tablas 6 y 7, se deben elaborar para los límites del diámetro de paso especificados en las tablas de los productos, y de acuerdo con la práctica normativa para los calibradores de roscas cilíndricas según lo esbozado en la norma ANSI B1.2, calibradores y calibración de las roscas unificadas.

El diámetro mayor mínimo del calibrador espiga GO debe ser igual al diámetro de paso mínimo de la rosca interna más una cantidad igual a  $0,75 (0,649\ 519p)$ . El diámetro mayor máximo del calibrador de espiga HI debe ser igual al diámetro de paso máximo de la rosca interna más una cantidad igual a  $0,50 H (0,433\ 013p)$ .

El diámetro menor máximo del calibrador de anillo GO debe ser igual al diámetro de paso máximo de la rosca externa menos una cantidad igual a  $0,50 H (0,433013p)$ . El diámetro menor mínimo del calibrador de anillo LO debe ser igual al diámetro de paso mínimo de la rosca externa menos una cantidad igual a  $0,25 H (0,216506 p)$ .

Para la obtención de mayores detalles y el conocimiento de las tolerancias de los calibradores para roscas cilíndricas, se debe consultar la norma ANSI B1.2.

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 332 (Primera actualización)**

**Tabla 8. Dimensiones básicas de los calibradores de espiga y anillo roscados, para la calibración de roscas cónicas para tubos, según la American National Standard, NPT**

| Tamaño nominal del tubo | D.E. del tubo (D) | Hilos/pulgada (n) | Paso (p) | Diámetros mayores de los calibradores de espiga |  |  | Diámetros de paso de los calibradores de espiga y anillo |  |   | En el extremo pequeño | En la entalla de calibración | Incremento en diámetro/filete | Espesor del anillo      |
|-------------------------|-------------------|-------------------|----------|---|--|--|--|--|---|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
|                         |                   |                   |          | En el extremo pequeño<br>(E <sub>o</sub> ) Plan | En la entalla de calibración<br>(E <sub>1</sub> ) Plan | En el extremo grande<br>(E <sub>2</sub> ) Plan | En el extremo pequeño<br>(E <sub>o</sub> ) Plan          | En la entalla de calibración<br>(E <sub>1</sub> ) Plan | En el extremo grande, calibre de cierre<br>(E <sub>2</sub> ) Plan |                       |                              |                               |                         |
| 1                       | 2                 | 3                 | 4        | 5   | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  | 11                    | 12                           | 13<br>(0,062 5/n)             | 14<br>(L <sub>1</sub> ) |
| 1/16                    | 0,312 5           | 27                | 0,037 04 | 0,292 89  | 0,302 89   | 0,309 21                                       | 0,271 18   | 0,281 18   | 0,287 50  | 0,249 47              | 0,259 47                     | 0,002 31                      | 0,160                   |
| 1/8                     | 0,405             | 27                | 0,037 04 | 0,385 22  | 0,395 31   | 0,401 71                                       | 0,363 51   | 0,373 60   | 0,380 00  | 0,341 80              | 0,351 89                     | 0,002 31                      | 0,161 5                 |
| ¼                       | 0,540             | 18                | 0,055 56 | 0,513 39  | 0,527 63   | 0,538 50                                       | 0,477 39   | 0,491 63   | 0,502 50  | 0,441 39              | 0,455 63                     | 0,003 47                      | 0,227 8                 |
| 3/8                     | 0,675             | 18                | 0,055 56 | 0,648 01  | 0,663 01   | 0,673 50                                       | 0,612 01   | 0,627 01   | 0,637 50  | 0,576 01              | 0,591 01                     | 0,003 47                      | 0,240                   |
| ½                       | 0,840             | 14                | 0,071 43 | 0,806 00  | 0,826 00   | 0,839 36                                       | 0,758 43   | 0,778 43   | 0,791 79  | 0,710 86              | 0,730 86                     | 0,004 46                      | 0,320                   |
| ¾                       | 1,050             | 14                | 0,071 43 | 1,015 25  | 1,036 44   | 1,049 36                                       | 0,967 68   | 0,988 87   | 1,001 79  | 0,920 11              | 0,941 29                     | 0,004 46                      | 0,339                   |
| 1                       | 1,315             | 11,5              | 0,086 96 | 1,271 54  | 1,296 54   | 1,314 22                                       | 1,213 63   | 1,238 63   | 1,256 30  | 1,155 72              | 1,180 72                     | 0,005 43                      | 0,400                   |
| 1 ¼                     | 1,660             | 11,5              | 0,086 96 | 1,615 04  | 1,641 29   | 1,659 22                                       | 1,557 13   | 1,583 38   | 1,601 30  | 1,499 22              | 1,525 47                     | 0,005 43                      | 0,420                   |
| 1 ½                     | 1,900             | 11,5              | 0,086 96 | 1,854 00  | 1,880 25   | 1,899 22                                       | 1,796 09   | 1,822 34   | 1,841 30  | 1,738 17              | 1,764 42                     | 0,005 43                      | 0,420                   |
| 2                       | 2,375             | 11,5              | 0,086 96 | 2,326 93  | 2,354 18   | 2,374 22                                       | 2,269 02   | 2,296 27   | 2,316 30  | 2,211 11              | 2,238 36                     | 0,005 43                      | 0,436                   |
| 2 ½                     | 2,875             | 8                 | 0,125 00 | 2,802 78  | 2,845 41   | 2,873 88                                       | 2,719 53   | 2,762 16   | 2,790 62  | 2,636 28              | 2,678 91                     | 0,007 81                      | 0,682                   |
| 3                       | 3,500             | 8                 | 0,125 00 | 3,423 88  | 3,471 75   | 3,498 88                                       | 3,340 62   | 3,388 50   | 3,415 62  | 3,257 37              | 3,305 25                     | 0,007 81                      | 0,766                   |
| 3 ½                     | 4,000             | 8                 | 0,125 00 | 3,920 75  | 3,972 07   | 3,998 88                                       | 3,837 50   | 3,888 81   | 3,915 62  | 3,754 25              | 3,805 56                     | 0,007 81                      | 0,821                   |
| 4                       | 4,500             | 8                 | 0,125 00 | 4,417 62  | 4,470 38   | 4,498 88                                       | 4,334 38   | 4,387 12   | 4,415 62  | 4,251 12              | 4,303 87                     | 0,007 81                      | 0,844                   |
| 5                       | 5,563             | 8                 | 0,125 00 | 5,473 98  | 5,532 55   | 5,561 88                                       | 5,390 73   | 5,449 29   | 5,478 62  | 5,307 48              | 5,366 04                     | 0,007 81                      | 0,937                   |
| 6                       | 6,625             | 8                 | 0,125 00 | 6,529 35  | 6,589 22   | 6,623 88                                       | 6,446 09   | 6,505 97   | 6,540 62  | 6,36284               | 6,422 72                     | 0,007 81                      | 0,958                   |
| 8                       | 8,625             | 8                 | 0,125 00 | 8,516 85  | 8,583 28   | 8,623 88                                       | 8,433 59   | 8,500 03   | 8,540 62  | 8,35034               | 8,416 78                     | 0,007 81                      | 1,063                   |
| 10                      | 10,750            | 8                 | 0,125 00 | 10,628 57                                       | 10,704 19  | 10,748 88                                      | 10,545 31  | 10,620 94  | 10,665 62   | 10,46206              | 10,537 68                    | 0,007 81                      | 1,210                   |
| 12                      | 12,750            | 8                 | 0,125 00 | 12,616 07                                       | 12,701 07  | 12,748 88                                      | 12,532 81  | 12,617 81  | 12,665 62   | 12,44956              | 12,534 56                    | 0,007 81                      | 1,360                   |
| 14 O.D.                 | 14,000            | 8                 | 0,125 00 | 13,858 25                                       | 13,955 88  | 13,998 88                                      | 13,775 00  | 13,872 62  | 13,915 62   | 13,69175              | 13,789 37                    | 0,007 81                      | 1,562                   |
| 16 O.D.                 | 16,000            | 8                 | 0,125 00 | 15,845 75                                       | 15,959 00  | 15,998 88                                      | 15,762 50  | 15,875 75  | 15,915 62   | 15,67925              | 15,792 50                    | 0,007 81                      | 1,812                   |
| 18 O.D.                 | 18,000            | 8                 | 0,125 00 | 17,833 25                                       | 17,958 25  | 17,998 88                                      | 17,750 00  | 17,875 00  | 17,915 62   | 17,66675              | 17,791 75                    | 0,007 81                      | 2,000                   |
| 20 O.D.                 | 20,000            | 8                 | 0,125 00 | 19,820 75                                       | 19,953 57  | 19,998 88                                      | 19,737 50  | 19,870 31  | 19,915 62   | 19,65425              | 19,787 06                    | 0,007 81                      | 2,125                   |
| 24 O.D.                 | 24,000            | 8                 | 0,125 00 | 23,795 75                                       | 23,944 19  | 23,998 88                                      | 23,712 50  | 23,860 94  | 23,915 62   | 23,62925              | 23,777 68                    | 0,007 81                      | 2,375                   |

Nota general. Calibre de acuerdo a las dimensiones dadas en la norma ANSI B47.1. Los diámetros mayores de los calibradores de espiga y los diámetros menores de los calibradores de anillo, están en los truncamientos especificados en el numeral 7.1.1.

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 332 (Primera actualización)**

**Tabla 9. Tolerancias para los calibradores de espiga y anillo de roscas cónicas según la *American National Standard*, NPT**

| Tamaño nominal del tubo | D.E. del tubo (D) | Hilos/pulgadas (n) | Tolerancia diámetro de paso <sup>1</sup> (±) | Tolerancias para el avance <sup>2,4</sup> |         | Tolerancias para medio ángulo, incluso minutos |            | Tolerancia conicidad <sup>4,5</sup> |            | Tolerancia diámetro mayor | Tolerancia diámetro menor | Acumulativo total de las tolerancias para el diámetro de paso |          | Límites de tolerancia de extremos opuestos para la compensación entre calibradores de espiga y anillo, en la entalla de calibración |
|-------------------------|-------------------|--------------------|--|---|---------|--|------------|-------------------------------------|------------|---------------------------|---------------------------|---|----------|---|
|                         |                   |                    |  | Cierre                                    | Anillo  | Cierre (±)                                     | Anillo (±) | Cierre (+)                          | Anillo (-) | Cierre (-)                | Anillo (+)                | Cierre  | Anillo   |   |
| 1                       | 2                 | 3                  | 4  | 5   | 6       | 7  | 8          | 9                                   | 10         | 11                        | 12                        | 13  | 14       | 15  |
| 1/16                    | 0,312 5           | 27                 | 0,000 2                                      | 0,000 2                                   | 0,000 3 | 15   | 20         | 0,000 3                             | 0,000 6    | 0,000 4                   | 0,0004                    | 0,008 0   | 0,001 18 | 0,032   |
| 1/8                     | 0,405             | 27                 | 0,000 2                                      | 0,000 2                                   | 0,000 3 | 15   | 20         | 0,000 3                             | 0,000 6    | 0,000 4                   | 0,0004                    | 0,008 0   | 0,001 18 | 0,032   |
| ¼                       | 0,540             | 18                 | 0,000 2                                      | 0,000 2                                   | 0,000 3 | 15   | 20         | 0,000 4                             | 0,000 7    | 0,000 6                   | 0,0006                    | 0,009 2   | 0,001 34 | 0,036   |
| 3/8                     | 0,675             | 18                 | 0,000 2                                      | 0,000 2                                   | 0,000 3 | 15   | 20         | 0,000 4                             | 0,000 7    | 0,000 6                   | 0,0006                    | 0,009 2   | 0,001 34 | 0,036   |
| ½                       | 0,840             | 14                 | 0,000 3                                      | 0,000 2                                   | 0,000 3 | 10   | 15         | 0,000 6                             | 0,000 9    | 0,001 0                   | 0,0010                    | 0,009 7   | 0,001 42 | 0,038   |
| ¾                       | 1,050             | 14                 | 0,000 3                                      | 0,000 2                                   | 0,000 3 | 10   | 15         | 0,000 6                             | 0,000 9    | 0,001 0                   | 0,0010                    | 0,009 7   | 0,001 42 | 0,038   |
| 1                       | 1,315             | 11,5               | 0,000 3                                      | 0,000 3                                   | 0,000 4 | 10   | 15         | 0,000 8                             | 0,001 2    | 0,001 0                   | 0,0010                    | 0,001 21  | 0,001 70 | 0,047   |
| 1 ¼                     | 1,660             | 11,5               | 0,000 3                                      | 0,000 3                                   | 0,000 4 | 10   | 15         | 0,000 8                             | 0,001 2    | 0,001 0                   | 0,0010                    | 0,001 21  | 0,001 70 | 0,047   |
| 1 ½                     | 1,900             | 11,5               | 0,000 3                                      | 0,000 3                                   | 0,000 4 | 10   | 15         | 0,000 8                             | 0,001 2    | 0,001 0                   | 0,0010                    | 0,001 21  | 0,001 70 | 0,047   |
| 2                       | 2,375             | 11,5               | 0,000 3                                      | 0,000 3                                   | 0,000 4 | 10   | 15         | 0,000 8                             | 0,001 2    | 0,001 0                   | 0,0010                    | 0,001 21  | 0,001 70 | 0,047   |
| 2 ½                     | 2,875             | 8                  | 0,000 5                                      | 0,000 4                                   | 0,000 5 | 7  | 10         | 0,001 0                             | 0,001 4    | 0,001 6                   | 0,0016                    | 0,001 58  | 0,002 11 | 0,059   |
| 3                       | 3,500             | 8                  | 0,000 5                                      | 0,000 4                                   | 0,000 5 | 7  | 10         | 0,001 0                             | 0,001 4    | 0,001 6                   | 0,0016                    | 0,001 58  | 0,002 11 | 0,059   |
| 3 ½                     | 4,000             | 8                  | 0,000 5                                      | 0,000 4                                   | 0,000 5 | 7  | 10         | 0,001 0                             | 0,001 4    | 0,001 6                   | 0,0016                    | 0,001 58  | 0,002 11 | 0,059   |
| 4                       | 4,500             | 8                  | 0,000 5                                      | 0,000 4                                   | 0,000 5 | 7  | 10         | 0,001 0                             | 0,001 4    | 0,001 6                   | 0,0016                    | 0,001 58  | 0,002 11 | 0,059   |
| 5                       | 5,563             | 8                  | 0,000 5                                      | 0,000 4                                   | 0,000 5 | 7  | 10         | 0,001 0                             | 0,001 4    | 0,001 6                   | 0,0016                    | 0,001 58  | 0,002 11 | 0,059   |
| 6                       | 6,625             | 8                  | 0,000 5                                      | 0,000 4                                   | 0,000 5 | 7  | 10         | 0,001 0                             | 0,001 4    | 0,001 6                   | 0,0016                    | 0,001 58  | 0,002 11 | 0,059   |
| 8                       | 8,625             | 8                  | 0,000 5                                      | 0,000 4                                   | 0,000 5 | 7  | 10         | 0,001 0                             | 0,001 4    | 0,002 0                   | 0,0020                    | 0,001 58  | 0,002 11 | 0,059   |
| 10                      | 10,750            | 8                  | 0,000 5                                      | 0,000 4                                   | 0,000 5 | 7  | 10         | 0,001 0                             | 0,001 4    | 0,002 0                   | 0,0020                    | 0,001 58  | 0,002 11 | 0,059   |
| 12                      | 12,750            | 8                  | 0,000 5                                      | 0,000 4                                   | 0,000 5 | 7  | 10         | 0,001 0                             | 0,001 4    | 0,002 0                   | 0,0020                    | 0,001 58  | 0,002 11 | 0,059   |

Continúa...



Tabla 9. (Final)

| Tamaño nominal del tubo | D.E. del tubo (D) | Hilos/pulgadas (n) | Tolerancia diámetro de paso <sup>1</sup> (±) | Tolerancias para el avance <sup>2,4</sup> |         | Tolerancias para medio ángulo incluso minutos |            | Tolerancia conicidad <sup>4,5</sup> |            | Tolerancia diámetro mayor | Tolerancia diámetro menor | Acumulativo total de las tolerancias para el diámetro de paso |            | Límites de tolerancia de extremos opuestos para la compensación entre calibradores de espiga y anillo, en la entalla de calibración |
|-------------------------|-------------------|--------------------|--|---|---------|---|------------|-------------------------------------|------------|---------------------------|---------------------------|---|------------|---|
|                         |                   |                    |  | Cierre                                    | Anillo  | Cierre (±)                                    | Anillo (±) | Cierre (+)                          | Anillo (-) |                           |                           | Cierre (-)  | Anillo (+) |   |
| 1                       | 2                 | 3                  | 4  | 5   | 6       | 7   | 8          | 9                                   | 10         | 11                        | 12                        | 13  | 14         | 15  |
| 14 D.E.                 | 14,000            | 8                  | 0,000 8                                      | 0,000 5                                   | 0,000 6 | 7   | 10         | 0,001 0                             | 0,001 4    | 0,003 0                   | 0,003 0                   | 0,002 06  | 0,002 71   | 0,076   |
| 16 D:E:                 | 16,000            | 8                  | 0,000 8                                      | 0,000 5                                   | 0,000 6 | 7   | 10         | 0,001 0                             | 0,001 4    | 0,003 0                   | 0,003 0                   | 0,002 06  | 0,002 71   | 0,076   |
| 18 D:E:                 | 18,000            | 8                  | 0,000 8                                      | 0,000 5                                   | 0,000 6 | 7   | 10         | 0,001 0                             | 0,001 4    | 0,003 0                   | 0,003 0                   | 0,002 06  | 0,002 71   | 0,076   |
| 20 D.E.                 | 20,000            | 8                  | 0,000 8                                      | 0,000 5                                   | 0,000 6 | 7   | 10         | 0,001 0                             | 0,001 4    | 0,003 0                   | 0,003 0                   | 0,002 06  | 0,002 71   | 0,076   |
| 24 D.E.                 | 24,000            | 8                  | 0,000 8                                      | 0,000 5                                   | 0,000 6 | 7   | 10         | 0,001 0                             | 0,001 4    | 0,003 0                   | 0,003 0                   | 0,002 06  | 0,002 71   | 0,076   |

Notas generales:

- El extremo grande del calibrador de anillo maestro se debe nivelar con la entalla de calibración de su calibrador de espiga maestro cuando sea montada con ajuste manual dentro de  $\pm 0,002$  para tamaños de 1/16 hasta 2, inclusive; dentro de  $\pm 0,003$  para tamaños de 2 1/2 hasta 12, inclusive; y, dentro de  $\pm 0,005$  para tamaños de 14 y superiores.
- Las tolerancias para la longitud calibrada  $L_1$  a partir del extremo pequeño hasta la entalla de calibración del calibrador de espiga (véase figura 4) será,  $\pm 0,000$  y  $- 0,001$  para tamaños de 1/16 hasta 2, inclusive, y  $+ 0,000$  y  $- 0,002$  para tamaños de 2 1/2 y superiores.
- Las tolerancias de la longitud total de rosca,  $L_2$  del calibrador de espiga (figura 4) será  $+ 0,050$  y  $- 0,000$  para todos los tamaños.
- Las tolerancias para el espesor  $L_1$  del calibrador de anillo (véase figura 4) será,  $- 0,000$  y  $+ 0,001$  para tamaños de 1/16 hasta 2, inclusive, y  $- 0,000$  y  $+ 0,002$  para tamaños de 2 1/2 y superiores.

Notas:

- A ser medido en la entalla de calibración del calibrador de espiga
- Variación permisible para el avance entre dos filetes cualquiera dentro de la longitud de calibre ( $L_1$ ) (véase la Figura 4).
- En la resolución en la corrección de diámetro por desviaciones del ángulo, la desviación promedio de medio ángulo incluso, comprendido entre dos flancos de filetes y a pesar de sus signos, será el valor que debe ser tomado.
- El avance y la conicidad sobre los calibradores de espiga y anillo, deben ser medidos a lo largo de la línea de paso, omitiendo las roscas imperfectas en cada extremo.
- Variación permisible para la conicidad en la longitud de calibre ( $L_1$ ) (véase Figura 4).
- La máxima compensación de intercambios posible, para cualquier calibrador de espiga u otro de espiga maestro, puede ocurrir cuando las desviaciones de la conicidad son cero y todas las otras dimensiones son límites de tolerancia de extremos opuestos. La compensación promedio debe estar dentro de estos límites máximos.

**Tabla 10. Diámetro equivalente de la desviación del semiángulo (medio ángulo incluido), para herramientas y calibres**

| <b>Desviación<br/>(da)</b> | <b>8<br/>Hilos/pulgadas</b> | <b>11,5<br/>Hilos/pulgadas</b> | <b>14<br/>Hilos/pulgadas</b> | <b>18<br/>Hilos/pulgadas</b> | <b>27<br/>Hilos/pulgadas</b> |
|----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1                          | 2                           | 3                              | 4                            | 5                            | 6                            |
| 1                          | 0,000 06                    | 0,000 04                       | 0,000 03                     | 0,000 02                     | 0,000 02                     |
| 2                          | 0,000 11                    | 0,000 08                       | 0,000 06                     | 0,000 05                     | 0,000 03                     |
| 3                          | 0,000 17                    | 0,000 12                       | 0,000 10                     | 0,000 07                     | 0,000 05                     |
| 4                          | 0,000 22                    | 0,000 16                       | 0,000 13                     | 0,000 10                     | 0,000 07                     |
| 5                          | 0,000 28                    | 0,000 19                       | 0,000 16                     | 0,000 12                     | 0,000 08                     |
| 6                          | 0,000 34                    | 0,000 23                       | 0,000 19                     | 0,000 15                     | 0,000 10                     |
| 7                          | 0,000 39                    | 0,000 27                       | 0,000 22                     | 0,000 17                     | 0,000 12                     |
| 8                          | 0,000 45                    | 0,000 31                       | 0,000 26                     | 0,000 20                     | 0,000 13                     |
| 9                          | 0,000 50                    | 0,000 35                       | 0,000 29                     | 0,000 22                     | 0,000 15                     |
| 10                         | 0,000 56                    | 0,000 39                       | 0,000 32                     | 0,000 25                     | 0,000 17                     |
| 11                         | 0,000 62                    | 0,000 43                       | 0,000 35                     | 0,000 27                     | 0,000 18                     |
| 12                         | 0,000 67                    | 0,000 47                       | 0,000 38                     | 0,000 30                     | 0,000 20                     |
| 13                         | 0,000 73                    | 0,000 51                       | 0,000 42                     | 0,000 32                     | 0,000 22                     |
| 14                         | 0,000 78                    | 0,000 54                       | 0,000 45                     | 0,000 35                     | 0,000 23                     |
| 15                         | 0,000 84                    | 0,000 58                       | 0,000 48                     | 0,000 37                     | 0,000 25                     |
| 16                         | 0,000 89                    | 0,000 62                       | 0,000 51                     | 0,000 40                     | 0,000 27                     |
| 17                         | 0,000 95                    | 0,000 66                       | 0,000 54                     | 0,000 42                     | 0,000 28                     |
| 18                         | 0,001 01                    | 0,000 70                       | 0,000 58                     | 0,000 45                     | 0,000 30                     |
| 19                         | 0,001 06                    | 0,000 74                       | 0,000 61                     | 0,000 47                     | 0,000 31                     |
| 20                         | 0,001 12                    | 0,000 78                       | 0,000 64                     | 0,000 50                     | 0,000 33                     |
| 21                         | 0,001 17                    | 0,000 82                       | 0,000 67                     | 0,000 52                     | 0,000 35                     |
| 22                         | 0,001 23                    | 0,000 86                       | 0,000 70                     | 0,000 55                     | 0,000 36                     |
| 23                         | 0,001 29                    | 0,000 89                       | 0,000 74                     | 0,000 57                     | 0,000 38                     |
| 24                         | 0,001 34                    | 0,000 93                       | 0,000 77                     | 0,000 60                     | 0,000 40                     |
| 25                         | 0,001 40                    | 0,000 97                       | 0,000 80                     | 0,000 62                     | 0,000 41                     |
| 26                         | 0,001 45                    | 0,001 01                       | 0,000 83                     | 0,000 65                     | 0,000 43                     |
| 27                         | 0,001 51                    | 0,001 05                       | 0,000 86                     | 0,000 67                     | 0,000 45                     |

Continúa...

**Tabla 10. (Final)**

| <b>Desviación<br/>(da)</b> | <b>8<br/>Hilos/pulg</b> | <b>11,5<br/>Hilos/pulg</b> | <b>14<br/>Hilos/pulg</b> | <b>18<br/>Hilos/pulg.</b> | <b>27<br/>Hilos/pulg</b> |
|----------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1                          | 2                       | 3                          | 4                        | 5                         | 6                        |
| 28                         | 0,001 57                | 0,001 09                   | 0,000 89                 | 0,000 70                  | 0,000 46                 |
| 29                         | 0,001 62                | 0,001 13                   | 0,000 93                 | 0,000 72                  | 0,000 48                 |
| 30                         | 0,001 68                | 0,001 17                   | 0,000 96                 | 0,000 75                  | 0,000 50                 |
| 45                         | 0,002 52                | 0,001 75                   | 0,001 44                 | 0,001 12                  | 0,000 75                 |
| 50                         | 0,003 36                | 0,002 33                   | 0,001 92                 | 0,001 49                  | 0,000 99                 |

Nota general. Valores dados en pulgadas a 68 °F.

Notas:

- 1 En la resolución del diámetro equivalente de las desviaciones del ángulo, la desviación promedio de medio ángulo incluido, comprendido entre dos flancos de filetes y a pesar de sus signos, debe ser tomada.
- 2 Diámetro equivalente =  $0,53812 p \tan \delta a$  = desviación de medio ángulo incluido, expresada en minutos.
- 3 La tabla se basa sobre un calibre NPT con 0,1 p raíz/cresta. Truncamientos con iguales desviaciones de medio ángulo incluido.

Para otros calibres con iguales truncamientos, multiplicar por:

$$\frac{0,866 p - (\text{truncamiento})}{0,6667 p}$$

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 332 (Primera actualización)**

**Tabla 11. Diámetro equivalente de la desviación en el avance para herramientas y calibres<sup>1</sup>**

| Desviación (dp) | 0,000 00 | 0,000 01 | 0,000 02 | 0,0003   | 0,000 05 | 0,000 06 | 0,000 07 | 0,000 08 | 0,000 08 | 0,000 09 |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1               | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10       | 11       |
| 0,000 00        | 0,000 00 | 0,000 02 | 0,000 03 | 0,000 05 | 0,000 07 | 0,000 09 | 0,000 10 | 0,000 12 | 0,000 14 | 0,000 16 |
| 0,000 10        | 0,000 17 | 0,000 19 | 0,000 21 | 0,000 23 | 0,000 24 | 0,000 26 | 0,000 28 | 0,000 29 | 0,000 31 | 0,000 33 |
| 0,000 20        | 0,000 35 | 0,000 36 | 0,000 38 | 0,000 40 | 0,000 42 | 0,000 43 | 0,000 45 | 0,000 47 | 0,000 48 | 0,000 50 |
| 0,000 30        | 0,000 52 | 0,000 54 | 0,000 55 | 0,000 57 | 0,000 59 | 0,000 61 | 0,000 62 | 0,000 64 | 0,000 66 | 0,000 68 |
| 0,000 40        | 0,000 69 | 0,000 71 | 0,000 73 | 0,000 74 | 0,000 76 | 0,000 78 | 0,000 80 | 0,000 81 | 0,000 83 | 0,000 85 |
| 0,000 50        | 0,000 87 | 0,000 88 | 0,000 90 | 0,000 92 | 0,000 94 | 0,000 95 | 0,000 97 | 0,000 99 | 0,001 00 | 0,001 02 |
| 0,000 60        | 0,001 04 | 0,001 06 | 0,001 07 | 0,001 09 | 0,001 11 | 0,001 13 | 0,001 14 | 0,001 16 | 0,001 18 | 0,001 20 |
| 0,000 70        | 0,001 21 | 0,001 23 | 0,001 25 | 0,001 26 | 0,001 28 | 0,001 30 | 0,001 32 | 0,001 33 | 0,001 35 | 0,001 37 |
| 0,000 80        | 0,001 39 | 0,001 40 | 0,001 42 | 0,001 44 | 0,001 45 | 0,001 47 | 0,001 49 | 0,001 51 | 0,001 52 | 0,001 54 |
| 0,000 90        | 0,001 56 | 0,001 58 | 0,001 59 | 0,001 61 | 0,001 63 | 0,001 65 | 0,001 66 | 0,001 68 | 0,001 70 | 0,001 71 |
| 0,001 00        | 0,001 73 | 0,001 75 | 0,001 77 | 0,001 78 | 0,001 80 | 0,001 82 | 0,001 84 | 0,001 85 | 0,001 87 | 0,001 89 |
| 0,00110         | 0,00191  | 0,00192  | 0,00194  | 0,00196  | 0,00197  | 0,00199  | 0,00201  | 0,00201  | 0,00201  | 0,00201  |
| 0,00120         | 0,00208  | 0,00210  | 0,00211  | 0,00213  | 0,00215  | 0,00217  | 0,00218  | 0,00218  | 0,00218  | 0,00218  |
| 0,00130         | 0,00225  | 0,00227  | 0,00229  | 0,00230  | 0,00232  | 0,00234  | 0,00236  | 0,00236  | 0,00236  | 0,00236  |
| 0,00140         | 0,00242  | 0,00244  | 0,00246  | 0,00248  | 0,00249  | 0,00251  | 0,00253  | 0,00253  | 0,00253  | 0,00253  |
| 0,00150         | 0,00260  | 0,00262  | 0,00263  | 0,00265  | 0,00267  | 0,00268  | 0,00270  | 0,00270  | 0,00270  | 0,00270  |
| 0,00160         | 0,00277  | 0,00279  | 0,00281  | 0,00282  | 0,00284  | 0,00286  | 0,00288  | 0,00288  | 0,00288  | 0,00288  |
| 0,00170         | 0,00294  | 0,00296  | 0,00298  | 0,00300  | 0,00301  | 0,00303  | 0,00305  | 0,00305  | 0,00305  | 0,00305  |
| 0,00180         | 0,00312  | 0,00313  | 0,00315  | 0,00317  | 0,00319  | 0,00320  | 0,00322  | 0,00322  | 0,00322  | 0,00322  |
| 0,00190         | 0,00329  | 0,00331  | 0,00333  | 0,00334  | 0,00336  | 0,00338  | 0,00339  | 0,00339  | 0,00339  | 0,00339  |
| 0,0200          | 0,00346  | 0,00348  | 0,00350  | 0,00352  | 0,00353  | 0,00355  | 0,00357  | 0,00357  | 0,00357  | 0,00357  |

Nota general: valores dados en pulgadas a 68°F

Nota <sup>1</sup>. Diámetro equivalente = 1,732 δp, donde δp = desviación en el avance entre dos filetes cualesquiera.

**10.    DOCUMENTO DE REFERENCIA**

AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE/AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS. Pipe Threads, General Purpose (inch). New York, 1983, 23 p, il. (ANSI/ASME B1.20.1).

### **Apéndice**

(Aunque este apéndice no forma parte fundamental de la presente norma, se proporciona con fines informativos).

Los diámetros de las brocas proporcionados en la Tabla 1 se consideran como los estándar, los cuales, a su vez, se ajustan al diámetro menor mínimo mostrado en la Tabla 2, columna 24.

Esas medidas corresponden a los diámetros de los orificios que se deben perforar con brocas helicoidales que penetran adecuadamente cuando se realiza un taladrado sin que se presente desgarre o flujo del material. Esta es la condición que existe, aproximadamente, cuando se perfora un orificio con una broca helicoidal afilada correctamente, en un bloque de fundición.

Cuando se empleen barrenadoras planas, el ancho del filo de corte puede que tenga que ser ajustado para producir un orificio que posea el diámetro requerido.

Cuando los metales no ferrosos u otros materiales similares se taladran y roscan mediante machos, puede ser necesario el empleo de una broca con un diámetro ligeramente más grande o pequeño para producir un orificio de un tamaño tal que haga posible para el macho, la realización de un corte de rosca aceptable con la altura de filete requerida.

Debe entenderse que esta tabla de diámetros para brocas helicoidales está destinada para proporcionar ayuda al usuario ocasional de las mismas en la aplicación de esta norma. Cuando se produzcan roscas internas en grandes cantidades, en un tipo de material particular y con una maquinaria diseñada especialmente para la realización de la operación, puede encontrarse ventajoso el empleo de tamaños de brocas no proporcionados en la tabla, aunque se trate de un tamaño no estándar.

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 332 (Primera actualización)**

**Tabla A.1. Diámetros (en pulgadas) de brocas helicoidales sugeridos para tamaños de perforaciones para roscas de tubería**

| Tamaño nominal del tubo | D.E del tubo (D) | Rosca cónica   |                    |                |                    | Rosca cilíndrica para tubería (NPSC) <sup>2</sup> |                    |
|-------------------------|------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|---|--------------------|
|                         |                  | Con escariador |                    | Sin escariador |                    |   |                    |
| 1                       | 2                | 3              |                    | 4              |                    | 5   |                    |
| 1/16                    | 0,3125           | A              | 0,234 <sup>1</sup> | C              | 0,242 <sup>1</sup> | 1/4   | 0,250 <sup>1</sup> |
| 1/8                     | 0,405            | 21/64          | 0,328 <sup>1</sup> | Q              | 0,332 <sup>1</sup> | 11/32   | 0,344 <sup>1</sup> |
| 1/4                     | 0,540            | 27/64          | 0,422 <sup>1</sup> | 7/16           | 0,438 <sup>1</sup> | 7/16  | 0,438 <sup>1</sup> |
| 3/8                     | 0,675            | 9/16           | 0,562 <sup>1</sup> | 9/16           | 0,562 <sup>1</sup> | 37/64   | 0,578 <sup>1</sup> |
| 1/2                     | 0,840            | 11/16          | 0,688 <sup>1</sup> | 45/64          | 0,703 <sup>1</sup> | 23/32   | 0,719 <sup>1</sup> |
| 3/4                     | 1,050            | 57/64          | 0,891 <sup>1</sup> | 29/32          | 0,906 <sup>1</sup> | 59/64   | 0,922 <sup>1</sup> |
| 1                       | 1,315            | 1 1/8          | 1,125 <sup>1</sup> | 1 9/64         | 1,141 <sup>1</sup> | 1 5/32  | 1,156 <sup>1</sup> |
| 1 1/4                   | 1,660            | 1 15/32        | 1,469<br>1,703     | 1 31/64        | 1,484              | 1 1/2   | 1,500              |
| 1 1/2                   | 1,900            | 1 45/64        |                    | 1 23/32        | 1,719              | 1 3/4   | 1,750              |
| 2                       | 2,375            | 2 11/64        | 2,172              | 2 3/16         | 2,188              | 2 7/32  | 2,219              |
| 2 1/2                   | 2,875            | 2 37/64        | 2,578              | 2 39/64        | 2,609              | 2 21/32   | 2,656              |

Nota general. El empleo de las brocas helicoidales con los diámetros arriba listados, no asegura la formación completa de filetes en toda la extensión de la longitud L<sub>1</sub>.

Notas:

- 1) Tamaños de brocas helicoidales, de acuerdo a lo estipulado por la norma ANSI B94.11 y aplicables únicamente a roscas comerciales.
- 2) Los diámetros de brocas helicoidales para las roscas NPSM, NPSL y NPSH, pueden ser más grandes para satisfacer el incremento de los diámetros menores internos establecidos para estas roscas. Consulte las Tablas 6 y 7 en esta norma y la Tabla 3 de la ANSI B2.4, Roscas para uniones de mangueras (Hose Coupling Screw Threads)