

Acero y productos de acero
Localización y preparación de muestras y probetas
para ensayos mecánicos
(ISO 377:2017)

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico
CTN 36 *Siderurgia*, cuya secretaría desempeña
CALIDAD SIDERÚRGICA, S.R.L.



UNE-EN ISO 377

Acero y productos de acero
Localización y preparación de muestras y probetas para ensayos mecánicos
(ISO 377:2017)

*Steel and steel products. Location and preparation of samples and test pieces for mechanical testing
(ISO 377:2017).*

*Acier et produits en acier. Position et préparation des échantillons et éprouvettes pour essais
mécaniques (ISO 377:2017).*

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 377:2017, que a su vez adopta la Norma Internacional ISO 377:2017.

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN ISO 377:2013.

Las observaciones a este documento han de dirigirse a:

Asociación Española de Normalización

Génova, 6
28004 MADRID-España
Tel.: 915 294 900
info@une.org
www.une.org
Depósito legal: M 30332:2017

© UNE 2017

Prohibida la reproducción sin el consentimiento de UNE.

Todos los derechos de propiedad intelectual de la presente norma son titularidad de UNE.

Versión en español

Acero y productos de acero
Localización y preparación de muestras y probetas para ensayos mecánicos
(ISO 377:2017)

Steel and steel products. Location and preparation of samples and test pieces for mechanical testing (ISO 377:2017).

Acier et produits en acier. Position et préparation des échantillons et éprouvettes pour essais mécaniques (ISO 377:2017).

Stahl und Stahlerzeugnisse. Lage und Vorbereitung von Probenabschnitten und Proben für mechanische Prüfungen (ISO 377:2017).

Esta norma europea ha sido aprobada por CEN el 2017-05-23.

Los miembros de CEN están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional. Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales pueden obtenerse en el Centro de Gestión de CEN/CENELEC, o a través de sus miembros.

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

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Antigua República Yugoslava de Macedonia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Serbia, Suecia, Suiza y Turquía.



COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
CENTRO DE GESTIÓN: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

© 2017 CEN. Derechos de reproducción reservados a los Miembros de CEN.

Índice

Prólogo europeo	5
Declaración.....	5
Prólogo	6
1 Objeto y campo de aplicación.....	7
2 Normas para consulta.....	7
3 Términos y definiciones.....	7
4 Requisitos generales	8
4.1 Ensayo representativo.....	8
4.2 Identificación de las muestras de producto, muestras, barretas y probetas	8
5 Preparación de las muestras y selección de las probetas.....	9
5.1 Selección y dimensiones de las muestras y localización de las probetas	9
5.2 Dirección de los ejes de las probetas.....	9
5.3 Estado y separación de las muestras.....	10
5.3.1 Generalidades.....	10
5.3.2 Ensayo en el estado de suministro	10
5.3.3 Ensayo en la condición de referencia.....	10
6 Preparación de las probetas.....	11
6.1 Corte y mecanizado.....	11
6.2 Tratamiento térmico de referencia	11
Anexo A (Normativo) Localización de muestras y probetas	12

Prólogo europeo

El texto de la Norma EN ISO 377:2017 ha sido elaborado por el Comité Técnico ISO/TC 17 *Acero* en colaboración con el Comité Técnico ECISS/TC 100 *Generalidades*, cuya Secretaría desempeña BSI.

Esta norma europea debe recibir el rango de norma nacional mediante la publicación de un texto idéntico a ella o mediante ratificación antes de finales de enero de 2018, y todas las normas nacionales técnicamente divergentes deben anularse antes de finales de enero de 2018.

Se llama la atención sobre la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento estén sujetos a derechos de patente. CEN no es responsable de la identificación de dichos derechos de patente.

Esta norma anula y sustituye a la Norma EN ISO 377:2013.

De acuerdo con el Reglamento Interior de CEN/CENELEC, están obligados a adoptar esta norma europea los organismos de normalización de los siguientes países: Alemania, Antigua República Yugoslava de Macedonia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Serbia, Suecia, Suiza y Turquía.

Declaración

El texto de la Norma ISO 377:2017 ha sido aprobado por CEN como Norma EN ISO 377:2017 sin ninguna modificación.

Prólogo

ISO (Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de las normas internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, públicas y privadas, en coordinación con ISO, también participan en el trabajo. ISO colabora estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en todas las materias de normalización electrotécnica.

En la parte 1 de las Directivas ISO/IEC se describen los procedimientos utilizados para desarrollar esta norma y para su mantenimiento posterior. En particular debería tomarse nota de los diferentes criterios de aprobación necesarios para los distintos tipos de documentos ISO. Esta norma se redactó de acuerdo a las reglas editoriales de la parte 2 de las Directivas ISO/IEC. www.iso.org/directives.

Se llama la atención sobre la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento puedan estar sujetos a derechos de patente. ISO no asume la responsabilidad por la identificación de cualquiera o todos los derechos de patente. Los detalles sobre cualquier derecho de patente identificado durante el desarrollo de esta norma se indican en la introducción y/o en la lista ISO de declaraciones de patente recibidas. www.iso.org/patents.

Cualquier nombre comercial utilizado en esta norma es información que se proporciona para comodidad del usuario y no constituye una recomendación.

Para obtener una explicación sobre el significado de los términos específicos de ISO y expresiones relacionadas con la evaluación de la conformidad, así como información de la adhesión de ISO a los principios de la Organización Mundial del Comercio (OMC) respecto a los Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC), véase la siguiente dirección: <http://www.iso.org/iso/foreword.html>.

El comité responsable de esta norma es el ISO/TC 17, *Acero*, Subcomité SC 20, *Condiciones técnicas generales de suministro, muestreo y métodos de ensayo mecánicos*.

Esta cuarta edición anula y sustituye a la tercera edición (ISO 377:2013) que ha sido revisada técnicamente para corregir la figura A.13 b).

1 Objeto y campo de aplicación

Esta norma especifica los requisitos relativos a la identificación, localización y preparación de muestras y probetas destinadas a los ensayos mecánicos de perfiles, barras, alambión, productos planos y productos tubulares de acero, tal y como se definen en la Norma ISO 6929. Por acuerdo en el momento de hacer el pedido, esta norma también se puede aplicar a otros productos metálicos. Estas muestras y probetas se utilizan en los ensayos efectuados conforme a los métodos prescritos en la norma de producto o, en ausencia de esta, en la norma de ensayo.

Cuando los requisitos del pedido o de la norma de producto difieran de los indicados en esta norma, son de aplicación los requisitos prescritos en el pedido o en la norma de producto.

2 Normas para consulta

En el texto se hace referencia a los siguientes documentos de manera que parte o la totalidad de su contenido constituyen requisitos de este documento. Para las referencias con fecha, solo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluida cualquier modificación de esta).

ISO 3785, *Materiales metálicos. Designación de los ejes de las probetas en relación a la textura del producto.*

ISO 6929, *Steel products. Vocabulary.*

3 Términos y definiciones

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones incluidos en la Norma ISO 6929 además de los siguientes:

ISO e IEC mantienen bases de datos terminológicas para su utilización en normalización en las siguientes direcciones:

- Electropedia de IEC: disponible en <http://www.electropedia.org/>
- Plataforma de búsqueda Online de ISO: disponible en <http://www.iso.org/obp>

3.1 unidad de inspección:

Número de piezas o toneladas de productos susceptibles de ser aceptados o rechazados conjuntamente, basándose en los ensayos a efectuar sobre muestras de productos conforme a los requisitos de la norma de producto o el pedido.

NOTA 1 Véase la figura 1.

3.2 pieza-muestra de producto:

Elemento (por ejemplo barra, chapa, bobina) seleccionada para inspección y/o ensayo.

NOTA 1 Véase la figura 1.

3.3 muestra:

Suficiente cantidad de material tomado de la muestra de producto para elaborar una o más probetas.

NOTA 1 Véase la figura 1.

NOTA 2 En algunos casos, la muestra puede ser la misma pieza-muestra de producto.

3.4 barreta:

Parte de la muestra que ha sufrido un tratamiento mecánico, para la elaboración de una probeta.

NOTA Véase la figura 1.

3.5 probeta:

Parte de la muestra o de la barreta, de dimensiones definidas, mecanizada o no mecanizada, llevada a las condiciones requeridas para ser sometida a un ensayo de verificación determinado.

NOTA 1 Véase la figura 1.

NOTA 2 En algunos caso, la probeta puede ser la misma muestra o barreta.

3.6 estado de referencia:

Condiciones de una muestra, de una barreta o de una probeta que se haya sometido a un tratamiento térmico con objeto de representar el estado final previsto del producto.

NOTA 1 En algunos casos, la muestra, la barreta o la probeta se denominan muestra de referencia, barreta de referencia o probeta de referencia.

4 Requisitos generales

4.1 Ensayo representativo

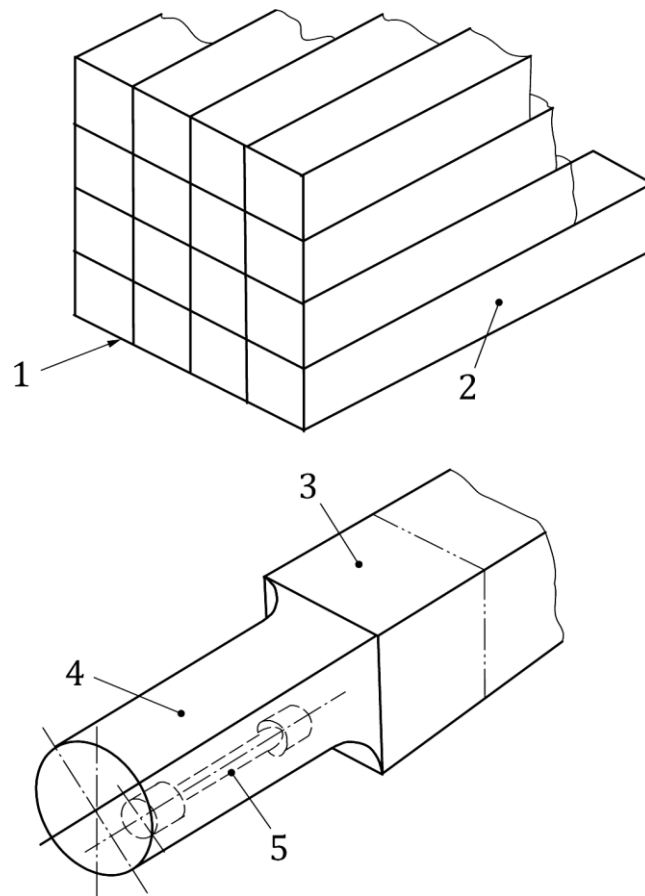
Debe considerarse que las muestras, las barretas y las probetas, seleccionadas conforme a lo descrito en el anexo A, son representativas del producto.

NOTA Como resultado de su proceso de fabricación, es decir de su elaboración, la colada, el conformado en frío y/o en caliente, el tratamiento térmico, etc., los productos de acero no son homogéneos. Las características mecánicas de muestras tomadas de diferentes localizaciones pueden ser diferentes.

4.2 Identificación de las muestras de producto, muestras, barretas y probetas

Las piezas-muestras de producto, muestras, barretas y probetas deben marcarse para asegurar la trazabilidad hasta el producto original y su localización y orientación en dicho producto. Por este motivo, si, durante la preparación de la muestra, la barreta y/o las probetas, no fuera posible evitar la desaparición de las marcas de identificación, la reposición de las mismas se debe efectuar antes de que se eliminen las marcas existentes o en el caso de un equipo de preparación automática antes de que se retire la probeta de la máquina. En el caso de una inspección y ensayo específicos y cuando así lo demande el comprador, la reposición de las marcas debe efectuarse en presencia del representante del comprador.

En el caso de sistemas de preparación y ensayo totalmente automáticos y en continuo, el marcado de muestras, barretas y probetas no es necesario si existe un sistema de control adecuado y que defina los métodos operativos a seguir en caso de fallo del sistema.



Leyenda

- 1 Unidad de inspección (3.1)
- 2 Pieza-muestra de producto (3.2)
- 3 Muestras (3.3)
- 4 Barreta (3.4)
- 5 Probeta (3.5)

Figura 1 - Ejemplos de los términos definidos en el capítulo 3

5 Preparación de las muestras y selección de las probetas

5.1 Selección y dimensiones de las muestras y localización de las probetas

La muestra debe seleccionarse de modo que la probeta pueda estar localizada tal y como se indica en el anexo A. La muestra debe tener las dimensiones suficientes para permitir elaborar las probetas requeridas para la ejecución de un determinado ensayo, y para cualquier contraensayo que fuera necesario.

5.2 Dirección de los ejes de las probetas

La orientación de los ejes de las probetas respecto a la dirección principal de trabajo debe ser la especificada en la norma de producto apropiada o en el pedido. La designación de los ejes de las probetas debe ser conforme a la Norma ISO 3785.

5.3 Estado y separación de las muestras

5.3.1 Generalidades

La norma de producto debe especificar si el ensayo está destinado a determinar las características.

- a) en el estado de suministro (véase 5.3.2); o
- b) en el estado de referencia (véase 5.3.3).

5.3.2 Ensayo en el estado de suministro

Una muestra destinada a ensayo en el estado de suministro debe separarse del producto, bien

- a) después de que los procesos de conformado y tratamiento térmico haya finalizado; o
- b) antes del tratamiento térmico, en cuyo caso la muestra separada debe someterse al mismo tratamiento térmico y en las mismas condiciones que el producto.

La separación de la muestra se debe efectuar de manera que no se modifiquen las características de la parte de la muestra utilizada para elaborar las probetas.

Cuando sea inevitable un enderezado o un aplastamiento de la muestra para preparar la probeta, se debe efectuar en frío, salvo especificación en contrario en la norma de producto.

5.3.3 Ensayo en la condición de referencia

5.3.3.1 Muestra

Una muestra destinada a ensayo en el estado de referencia debe separarse del producto en la fase de la producción especificada en la norma de producto o en el pedido.

La separación de la muestra se debe efectuar de manera que no se modifiquen las características de la parte utilizada para elaborar las probetas después del tratamiento térmico.

Cuando sea necesario un enderezado o un estirado, se puede efectuar en frío o en caliente, antes de cualquier tratamiento térmico. Si se efectúa en caliente, debe ser a una temperatura inferior a la temperatura final del tratamiento térmico.

5.3.3.2 Barretas

Una barreta destinada a ensayo en el estado de referencia debe prepararse de la siguiente forma:

- a) Tratamiento mecánico previo al tratamiento térmico: cuando se deba reducir la muestra antes del tratamiento térmico, la norma de producto debe definir las dimensiones finales de la barreta y el proceso de reducción, por ejemplo forja, laminado o mecanizado.
- b) Tratamiento térmico: el tratamiento térmico de las barretas debe efectuarse en un medio donde la uniformidad de la temperatura esté adecuadamente garantizada y se mida la temperatura con un instrumento calibrado. El tratamiento térmico debe ser conforme a los requisitos de la norma de producto o del pedido.

6 Preparación de las probetas

6.1 Corte y mecanizado

El corte y el mecanizado de las muestras y barretas para la preparación de las probetas se deben efectuar con las precauciones necesarias para evitar un endurecimiento superficial o un calentamiento del material susceptible de modificar las características mecánicas. Después del mecanizado, toda marca efectuada por la herramienta que pudiera alterar los resultados del ensayo, debe ser eliminada, bien por amolado (con riego abundante) o bien por pulido, con la precaución de que el método de acabado elegido mantenga las dimensiones y la forma de la probeta dentro de las tolerancias especificadas en la norma de ensayo apropiada.

Las tolerancias de las dimensiones de las probetas deben ser las especificadas en el método de ensayo apropiado.

6.2 Tratamiento térmico de referencia

Cuando el tratamiento térmico de referencia requerido se efectúa sobre la probeta, las disposiciones relativas a dicho tratamiento térmico deben ser las mismas que para la barreta [véase 5.3.3.2 b)].

Anexo A (Normativo)

Localización de muestras y probetas

A.1 Generalidades

Este anexo tiene por objeto establecer la localización de las probetas de los siguientes tipos de productos:

- perfiles;
- barras y alambros;
- productos planos;
- productos tubulares.

La posición de las probetas para el ensayo de tracción y el ensayo de flexión por choque se indica en las figuras A.1 y A.15. Para los ensayos de plegado, la posición respecto a la anchura es igual a la de las probetas para el ensayo de tracción.

Cuando se requiera más de una probeta, deben ser adyacentes las unas a las otras en la zona especificada.

A.2 Perfiles

A.2.1 Posición de las probetas respecto a la anchura del perfil

La posición de las probetas debe ser conforme a la figura A.1.

Para los perfiles de alas inclinadas, por acuerdo en el momento de solicitar la oferta y hacer el pedido, la muestra se puede tomar del alma [véanse figuras A.1 b) y d)] o la muestra tomada del ala inclinada puede mecanizarse.

Para productos con alas no inclinadas mayores de 150 mm, las muestras para el ensayo de tracción se pueden tomar del ala. Para otros productos, si se especifica en normas nacionales, la muestra se puede tomar del alma.

Para los angulares de lados desiguales, las muestras se pueden tomar de cualquier lado.

A.2.2 Posición de las probetas respecto al espesor del perfil

A.2.2.1 Probetas para el ensayo de tracción

La posición de las probetas para el ensayo de tracción debe ser conforme a la figura A.2. La posición de la probeta debe ser bajo la superficie exterior del ala salvo que especifique de otra manera en las normas nacionales. Las probetas de espesor pleno [véase figura A.2 a)] deben utilizarse siempre que los equipos de mecanizado y ensayo lo permitan.

A.2.2.2 Probetas para el ensayo de flexión por choque

La posición de las probetas para el ensayo de flexión por choque debe ser conforme a la figura A.3. La posición de la probeta debe ser bajo la superficie exterior del ala salvo que especifique de otra manera en las normas nacionales.

A.3 Barras redondas y alambrón

A.3.1 Probetas para el ensayo de tracción

La posición de las probetas para el ensayo de tracción debe seleccionarse conforme a la figura A.4. Las probetas de sección plena [véase figura A.4 a)] deben utilizarse siempre que los equipos de mecanizado y ensayo lo permitan.

A.3.2 Probetas para el ensayo de flexión por choque

La posición de las probetas para el ensayo de flexión por choque debe seleccionarse conforme a la figura A.5.

A.4 Barras hexagonales

A.4.1 Probetas para el ensayo de tracción

La posición de las probetas para el ensayo de tracción debe seleccionarse conforme a la figura A.6.

Las probetas de sección plena [véase figura A.6 a)] deben utilizarse siempre que los equipos de mecanizado y ensayo lo permitan.

A.4.2 Probeta para el ensayo de flexión por choque

La posición de las probetas para el ensayo de flexión por choque debe seleccionarse conforme a la figura A.7.

A.5 Barras rectangulares

A.5.1 Probetas para el ensayo de tracción

La posición de las probetas para el ensayo de tracción debe ser conforme a la figura A.8.

Las probetas de sección plena o sección rectangular [véanse las figuras A.8. a), b) o c)] deben utilizarse siempre que los equipos de mecanizado y ensayo lo permitan.

A.5.2 Probetas para el ensayo de flexión por choque

La posición de las probetas para el ensayo de flexión por choque debe ser conforme a la figura A.9.

A.6 Productos Planos

A.6.1 Probetas para el ensayo de tracción

La posición de las probetas para el ensayo de tracción debe ser conforme a la figura A.10.

Las probetas de sección plena [véanse figura A.10 a)] deben utilizarse siempre que los equipos de mecanizado y ensayo lo permitan. Para chapas templadas y revenidas o laminadas termomecánicamente, el espesor de la probeta debe ser de todo el espesor o de la mitad del espesor.

Cuando se especifican probetas transversales y la anchura (w) del producto plano no es suficiente para extraer una probeta a $\frac{w}{4}$, entonces el centro de la probeta debe estar lo más cerca posible a $\frac{w}{4}$.

A.6.2 Probetas para el ensayo de flexión por choque

La posición de las probetas para el ensayo de flexión por choque debe ser conforme a la figura A.11. La posición d) es opcional. Para los productos de espesor ≥ 40 mm, la posición [véase figura A.11 a), b) o c)] debe estar especificada en la norma de producto o en el pedido.

A.7 Productos tubulares

A.7.1 Tubos y perfiles huecos de sección circular

A.7.1.1 Probetas para el ensayo de tracción

La posición de las probetas para el ensayo de tracción debe ser conforme a la figura A.12. Las probetas de sección plena [véase figura A.12 a)] deben utilizarse siempre que los equipos de mecanizado y ensayo lo permitan.

Para los tubos soldados, cuando en el ensayo de la soldadura se utilicen probetas en forma de bandas, la soldadura debe estar en el centro de la probeta.

NOTA 1 Las probetas de sección plena de la figura A.12 a) también son aplicables para los ensayos de

- aplastamiento;
- abocardado;
- doblado de collarín;
- expansión de anillo;
- tracción del anillo;
- curvado;

NOTA 2 Las probetas de la figura A.12 b) se utilizan para el ensayo de plegado de banda.

Si no se especifica en la norma de producto o en el pedido, la posición de la muestra queda a elección del fabricante.

A.7.1.2 Probetas para el ensayo de flexión por choque

La posición de las probetas para el ensayo de flexión por choque debe ser conforme a la figura A.13. La posición es aplicable a los tubos soldados y sin soldadura.

Si no se especifica en la norma de producto o en el pedido, la posición de la muestra queda a elección del fabricante.

La orientación de las probetas está determinada por las dimensiones del tubo. Cuando se requiere una probeta transversal, se debe utilizar la dimensión más ancha posible entre 10 mm y 5 mm.

El diámetro mínimo (nominal) del tubo, $D_{\text{mín.}}$, necesario para obtener dicha probeta transversal, viene dado por:

$$D_{\text{mín.}} = (T - 5) + \frac{756,25}{T - 5} \quad (\text{A.1})$$

donde T es el espesor de la pared.

Si no se puede obtener la menor probeta transversal permitida, se debe utilizar la mayor dimensión longitudinal posible entre 10 mm y 5 mm.

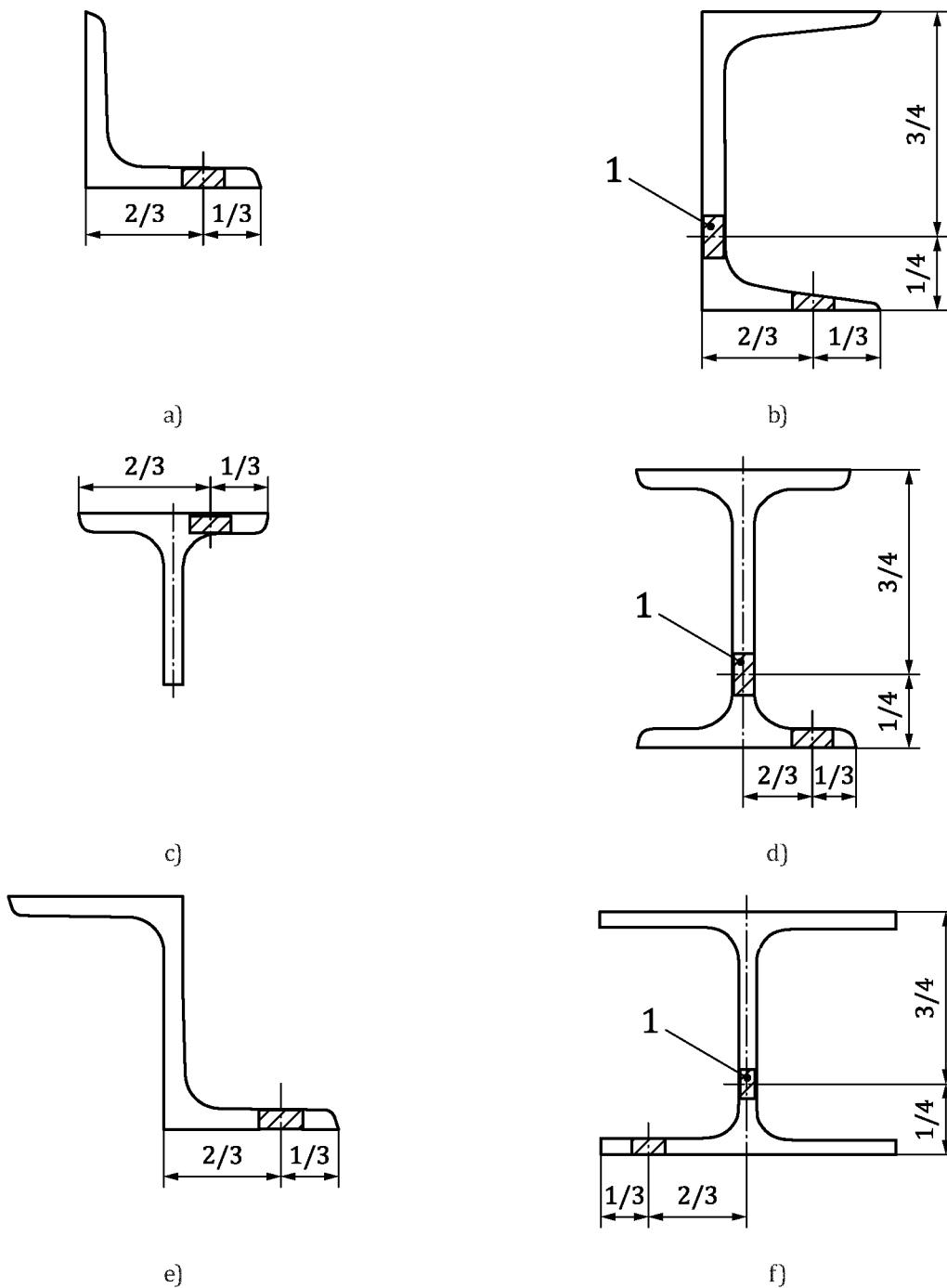
A.7.2 Perfiles huecos de sección rectangular

A.7.2.1 Probetas para el ensayo de tracción

La posición de las probetas para el ensayo de tracción debe ser conforme a la figura A.14. Las probetas de sección plena [véase figura A.14 a)] deben utilizarse siempre que los equipos de mecanizado y ensayo lo permitan.

A.7.2.2 Probetas para el ensayo de flexión por choque

La posición de las probetas para el ensayo de flexión por choque debe ser conforme a la figura A.15.

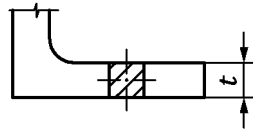


Leyenda

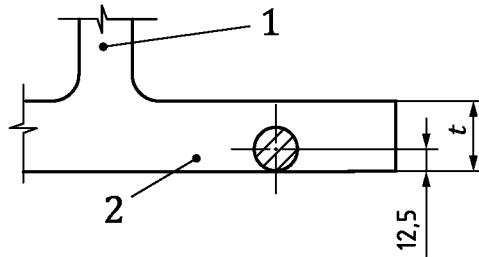
1 Véase el apartado A.2.1.

Figura A.1 – Perfiles. Localización de las probetas para los ensayos de tracción y flexión por choque respecto a la anchura del ala (véase A.2.1)

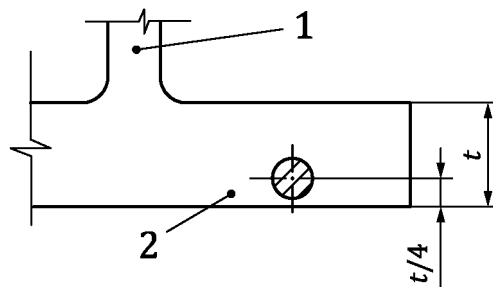
Medidas en milímetros



a) Probeta de espesor pleno, donde $t \leq 50$ mm



b) Probeta cilíndrica, donde $t \leq 50$ mm



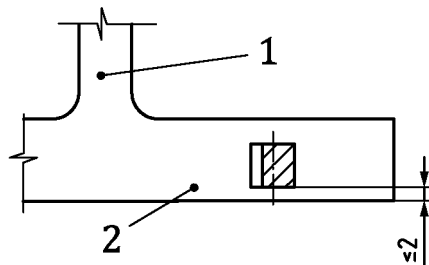
c) Probeta cilíndrica, donde $t > 50$ mm

Leyenda

- 1 Alma
- 2 Ala

Figura A.2 – Perfiles. Localización de las probetas para el ensayo de tracción respecto al espesor del ala (véase A.2.2.1)

Medidas en milímetros

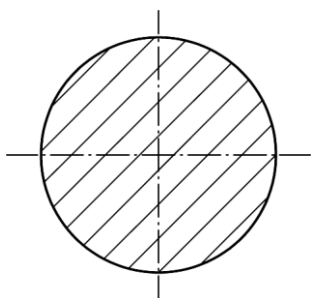


Leyenda

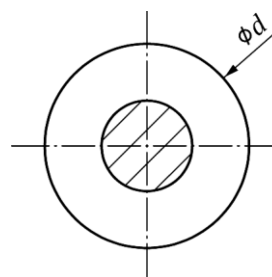
- 1 Alma
- 2 Ala

Figura A.3 – Perfiles. Localización de las probetas para el ensayo de flexión por choque respecto al espesor del ala (véase A.2.2.2)

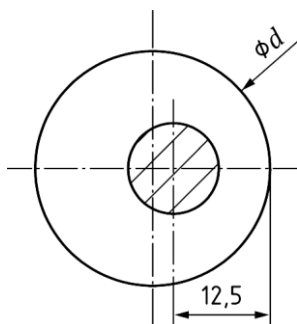
Medidas en milímetros



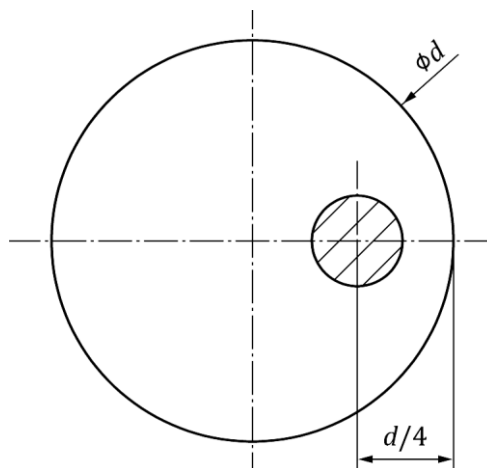
a) Trozo de barra (preferiblemente, véase A.3.1)



b) Probeta cilíndrica, donde $d \leq 25$ mm



c) Probeta cilíndrica, donde $d > 25$ mm



d) Probeta cilíndrica, donde $d > 50$ mm

**Figura A.4 - Barras redondas y alambión.
Localización de las probetas para el ensayo de tracción (véase A.3.1)**

Medidas en milímetros

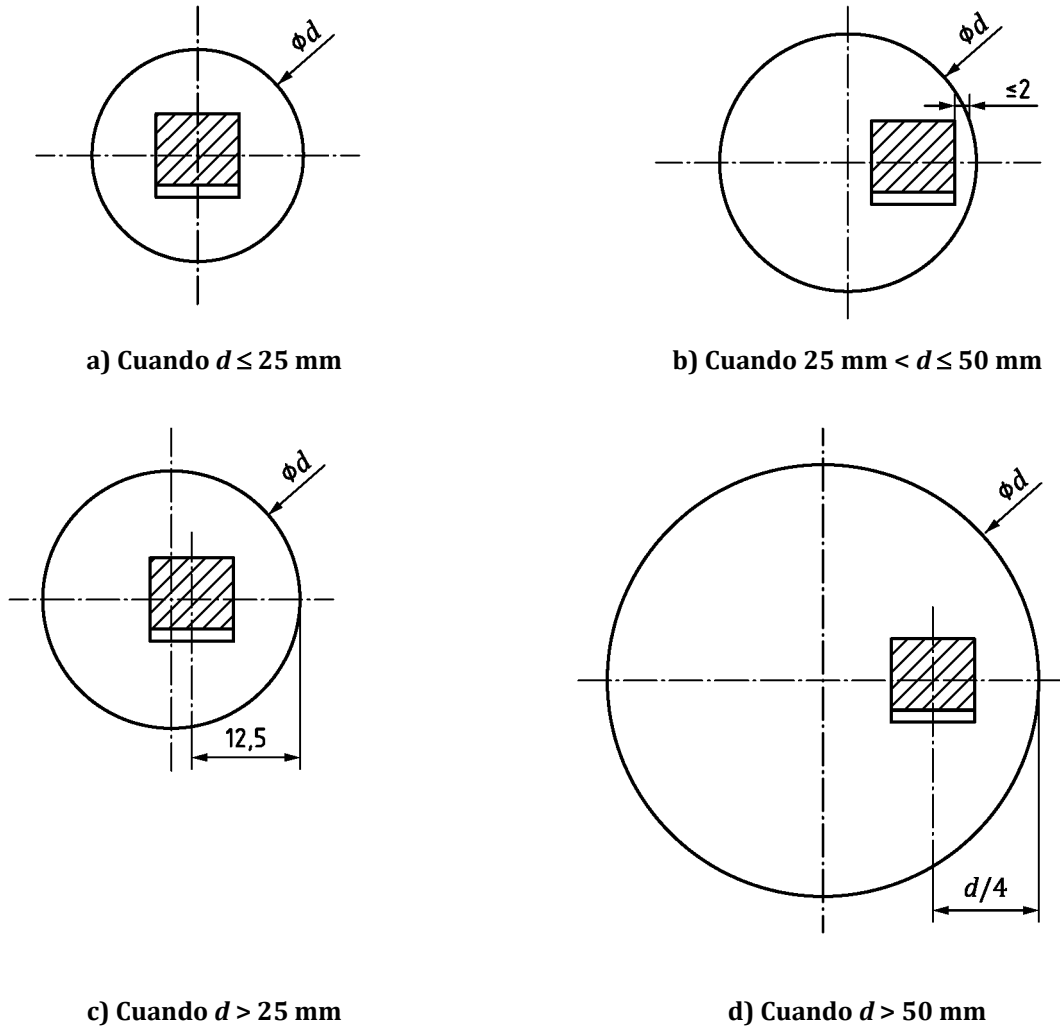
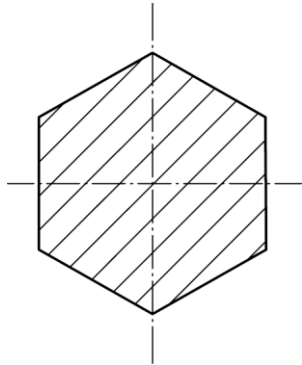
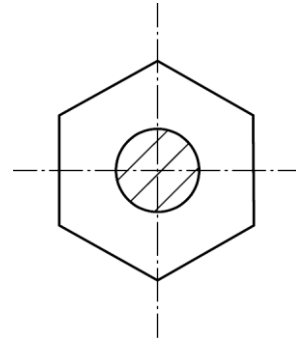


Figura A.5 - Barras redondas y alambrcn. Localizaci3n de las probetas para el ensayo de flexi3n por choque (v3ase A.3.2)

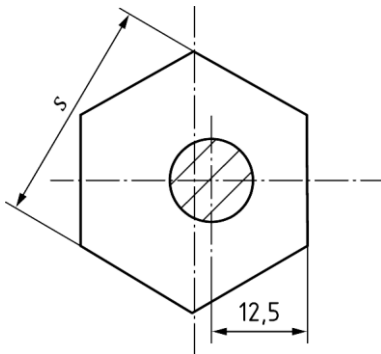
Medidas en milímetros



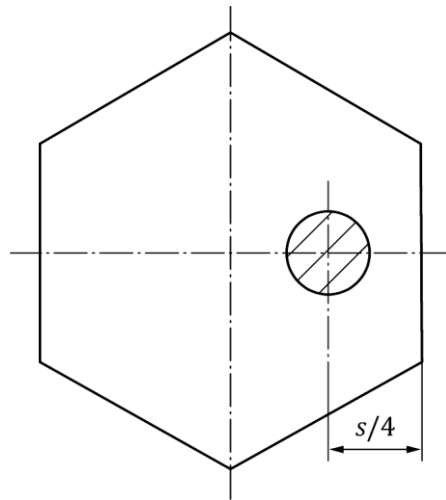
a) Trozo de barra (preferiblemente, véase A.4.1)



b) Probeta cilíndrica, cuando $s \leq 25$ mm



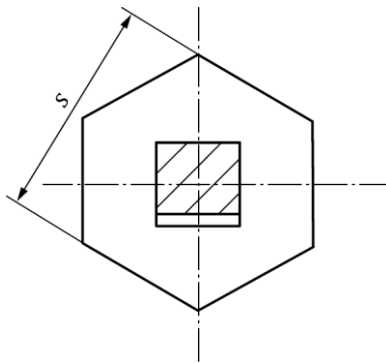
c) Probeta cilíndrica, cuando $s > 25$ mm



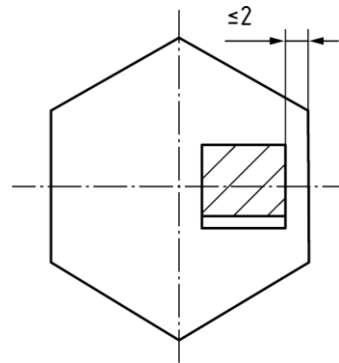
d) Probeta cilíndrica, cuando $s > 50$ mm

Figura A.6 - Barras hexagonales. Localización de las probetas para el ensayo de tracción (véase A.4.1)

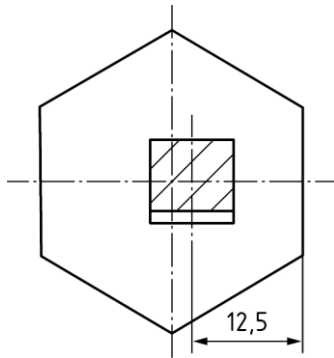
Medidas en milímetros



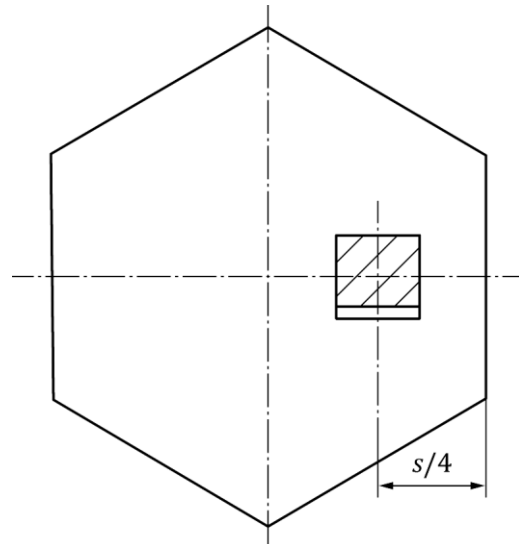
a) Cuando $s \leq 25$ mm



b) Cuando $25 \text{ mm} < s \leq 50$ mm



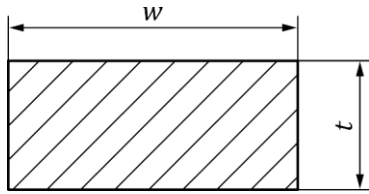
c) Cuando $s > 25$ mm



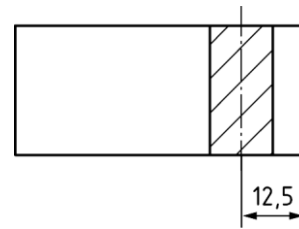
d) Cuando $s > 50$ mm

Figura A.7 – Barras hexagonales. Localización de las probetas para el ensayo de flexión por choque (véase A.4.2)

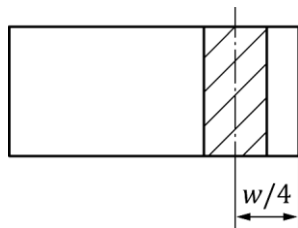
Medidas en milímetros



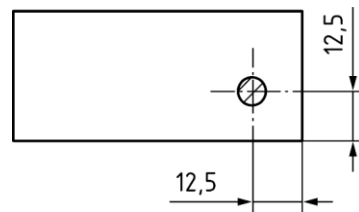
a) Trozo de barra (cuando sea posible) véase el apartado A.5.1



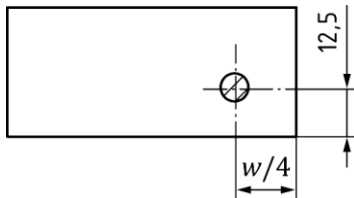
b) Probeta rectangular, cuando $w \leq 50$ mm



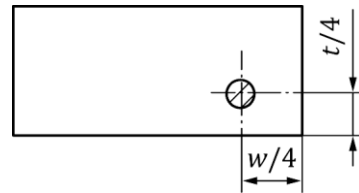
c) Probeta rectangular, donde $w > 50$ mm



d) Probeta rectangular, donde $w \leq 50$ mm y $t \leq 50$ mm



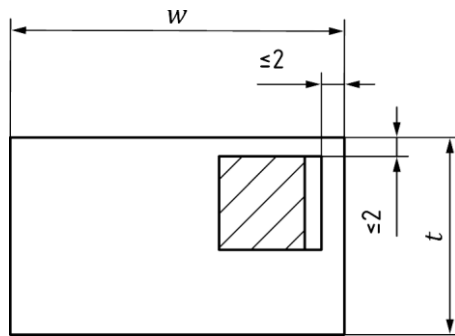
e) Probeta rectangular, donde $w > 50$ mm y $t \leq 50$ mm



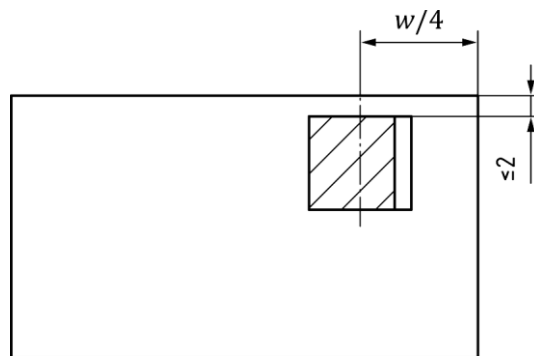
f) Probeta rectangular, donde $w > 50$ mm y $t > 50$ mm

Figura A.8 - Barras rectangulares. Localización de las probetas para el ensayo de tracción (véase A.5.1)

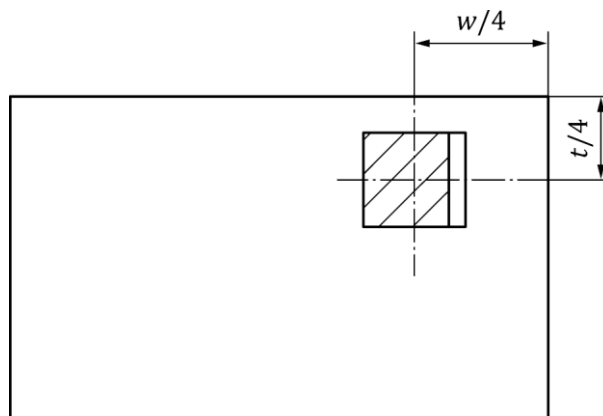
Medidas en milímetros



a) Cuando $12 \text{ mm} \leq w \leq 50 \text{ mm}$ y $t \leq 50 \text{ mm}$



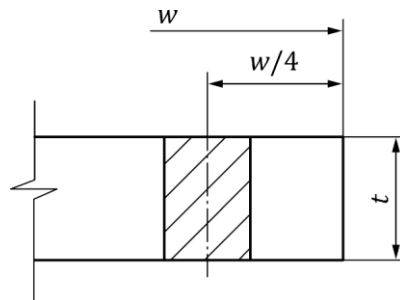
b) Cuando $w > 50 \text{ mm}$ y $t \leq 50 \text{ mm}$



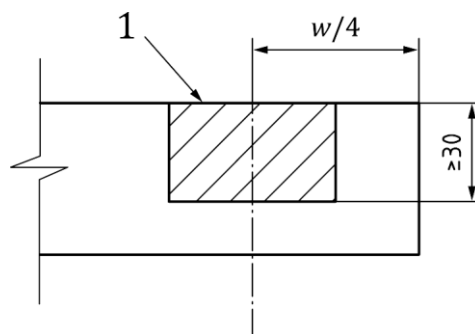
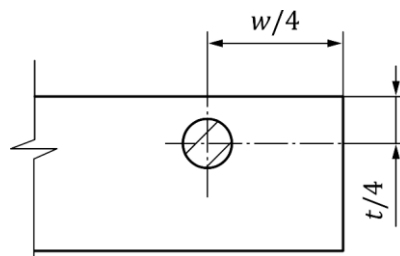
c) Cuando $w > 50 \text{ mm}$ y $t > 50 \text{ mm}$

Figura A.9 - Barras rectangulares. Localización de las probetas para el ensayo de flexión por choque (véase A.5.2)

Medidas en milímetros



a) Probeta de espesor pleno (preferiblemente, véase A.6.1)

b) Probeta rectangular cuando $t \geq 30$ mmc) Probeta cilíndrica, cuando $t \geq 25$ mm

Leyenda

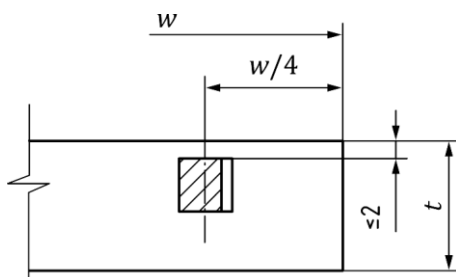
1 Superficie laminada

NOTA 1 Para chapas templadas y revenidas o laminadas termomecánicamente, la probeta [figura A.10 b)] debe ser de la mitad del espesor del producto. En este caso, no aplica el requisito para el espesor de la probeta ≥ 30 mm.

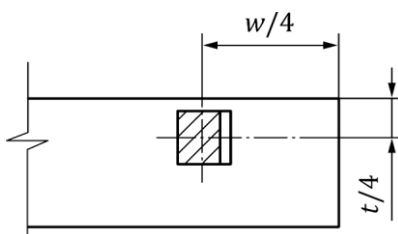
NOTA 2 Por acuerdo, la probeta cilíndrica [figura A.10 c)] puede aplicarse a productos planos de $20 \text{ mm} \leq t \leq 25 \text{ mm}$. En este caso, el centro de la probeta debe ubicarse en el centro del espesor.

Figura A.10 – Productos planos. Localización de las probetas para el ensayo de tracción (véase A.6.1)

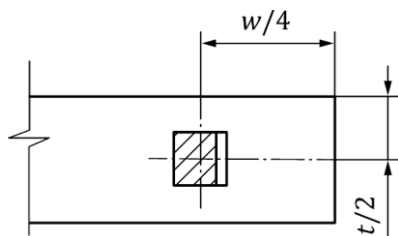
Medidas en milímetros



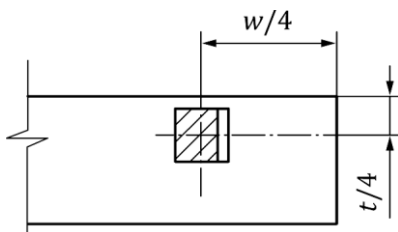
a) Para todos los valores de t



b) Cuando $t \geq 40$ mm

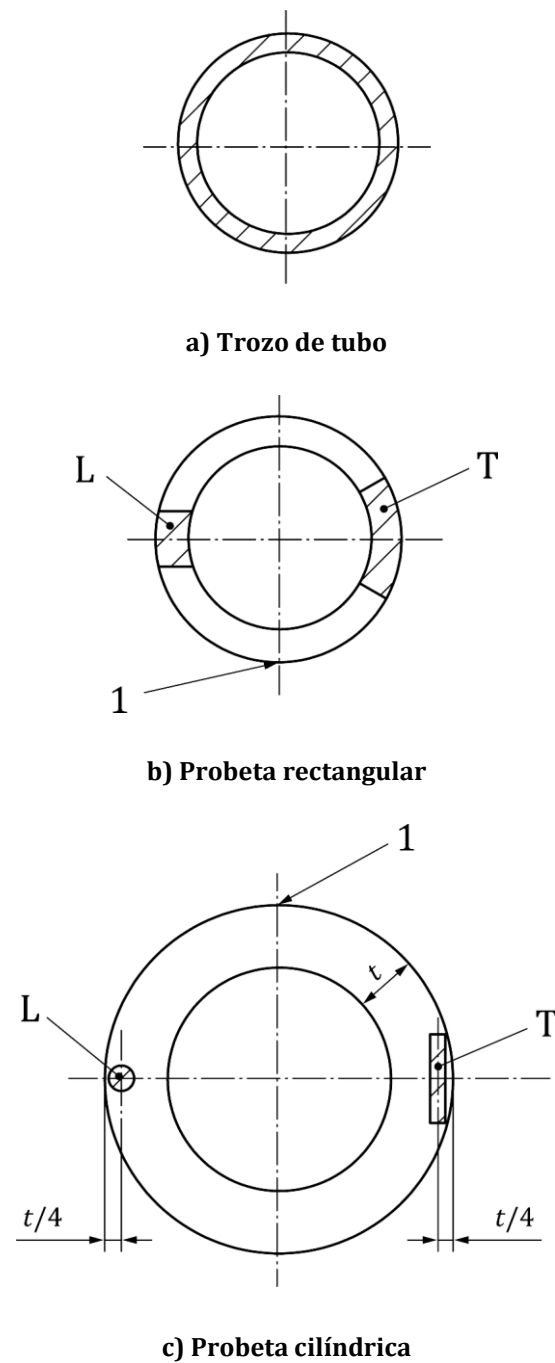


c) Cuando $t \geq 40$ mm



d) Cuando $28 \text{ mm} \leq t < 40$ mm (opcional)

Figura A.11 – Productos planos. Localización de las probetas para el ensayo de flexión por choque (véase A.6.2)

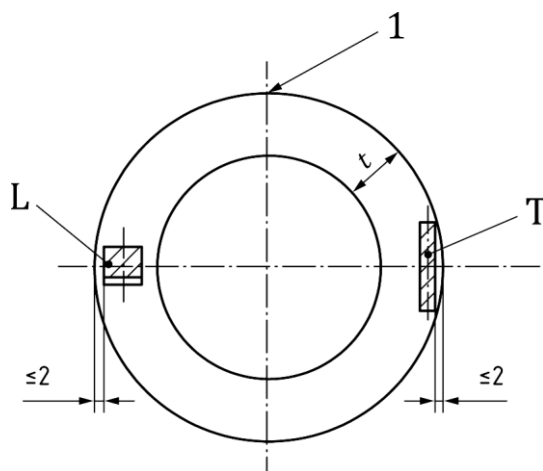


Leyenda

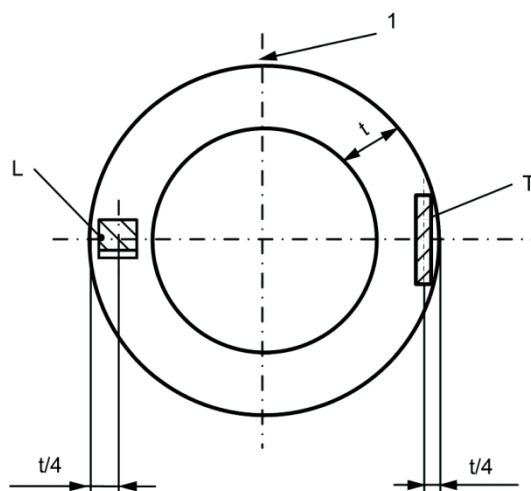
- 1 Posición de soldadura en el caso de tubos soldados
- L Probeta longitudinal
- T Probeta transversal

Figura A.12 – Productos tubulares. Posición de las probetas para el ensayo de tracción de los tubos y de los perfiles huecos de sección circular (véase A.7.1.1)

Medidas en milímetros



a) Probeta para el ensayo de flexión por choque

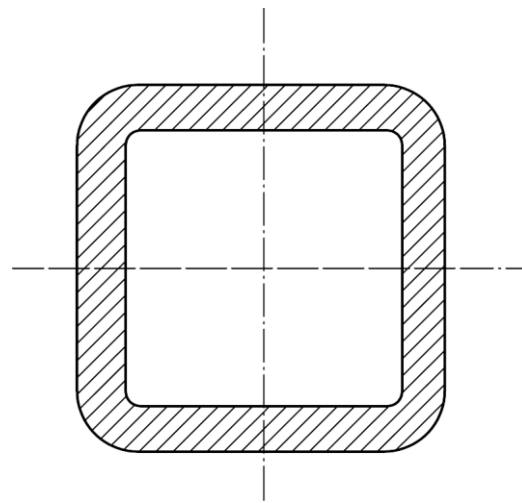


b) Probeta para el ensayo de flexión por choque, cuando $t > 40$ mm

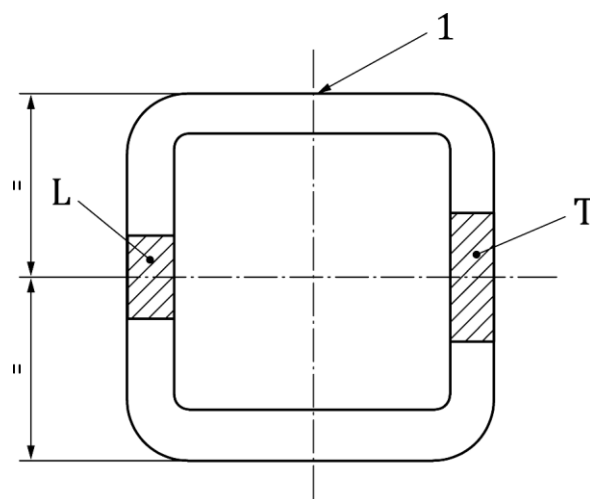
Leyenda

- 1 Posición de soldadura en el caso de tubos soldados
- L Probeta longitudinal
- T Probeta transversal

Figura A.13 – Productos tubulares. Posición de las probetas para el ensayo de flexión por choque de los tubos y de los perfiles huecos de sección circular (véase A.7.1.2)



a) Trozo de tubo



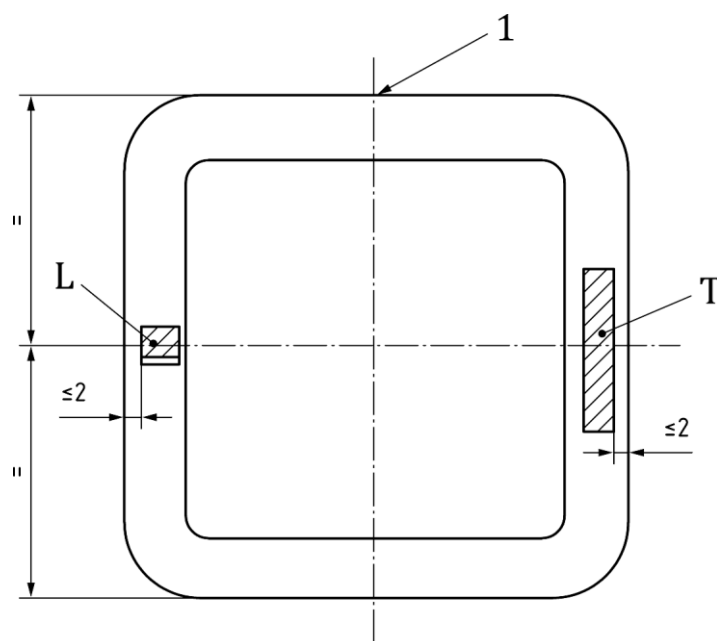
b)

Leyenda

- 1 Posición de soldadura en el caso de tubos soldados
- L Probeta longitudinal
- T Probeta transversal

Figura A.14 - Productos tubulares. Posición de las probetas para el ensayo de tracción de los perfiles huecos de sección rectangular (véase A.7.2.1)

Medidas en milímetros



Leyenda

- 1 Posición de soldadura en el caso de tubos soldados
- L Probeta longitudinal
- T Probeta transversal

Figura A.15 - Productos tubulares. Posición de las probetas para el ensayo de flexión por choque de los perfiles huecos de sección rectangular (véase A.7.2.2)

Para información relacionada con el desarrollo de las normas contacte con:

Asociación Española de Normalización
Génova, 6
28004 MADRID-España
Tel.: 915 294 900
info@une.org
www.une.org

Para información relacionada con la venta y distribución de las normas contacte con:

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.
Tel.: 914 326 000
normas@aenor.com
www.aenor.com



organismo de normalización español en:

