



SECRETARIA DE COMERCIO

Y

FOMENTO INDUSTRIAL

NORMA MEXICANA

NMX-B-008-1988

PIEZAS COLADAS DE FUNDICION GRIS

GRAY IRON CASTINGS

DIRECCION GENERAL DE NORMAS

INDICE DEL CONTENIDO

1 OBJETIVO

2 REFERENCIAS

3 CLASIFICACION Y DESIGNACION

4 ESPECIFICACIONES

5 MUESTREO

6 METODOS DE PRUEBA

7 MARCADO Y EMBALAJE

8 INSPECCION

9 CRITERIO DE ACEPTACION

10 CERTIFICACION

APENDICE

11 BIBLIOGRAFIA

12 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

P R E F A C I O

En la elaboración de esta norma participaron las siguientes empresas e instituciones.

- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DEL HIERRO Y DEL ACERO
- COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
- CHRYSLER DE MEXICO, S. A.
- DINA CAMIONES, S.A.
- FERROCARRILES NACIONALES DE MEXICO
- INDUSTRIAS JOHN DEERE, S.A.
- METALVER, S.A.
- SECRETARIA DE LA DEFENSA NACIONAL
- SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO (METRO)

PIEZAS COLADAS DE FUNDICION GRIS

GRAY IRON CASTINGS

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma Mexicana establece los requisitos que deben cumplir las piezas coladas de hierro gris para usos generales en donde la resistencia a la tensión es de una mayor consideración. Las piezas coladas se clasifican en base a la resistencia a la tensión obtenida en barras de prueba coladas separadamente.

1.1.1 Esta norma subordina la composición química a la resistencia a la tensión

1.2 No puede establecerse una relación cuantitativa precisa entre las propiedades del hierro en diferentes localizaciones de la misma pieza, y las de una barra de prueba coladas del mismo hierro (ver apéndice A 1).

2 REFERENCIAS

Esta norma se complementa con la siguiente Norma Mexicana vigente:

NMX-B-172 Métodos de prueba mecánicos para productos de acero

3 CLASIFICACION Y DESIGNACION.

3.1 Clasificación

Las piezas coladas se clasifican en un número de clase, basado en las propiedades de barras de prueba coladas separadamente (ver tabla 1). Cada clase es designada por un número seguido de una letra. El número indica la resistencia a la tensión mínima de la barra de prueba, colada separadamente, y la letra indica su tamaño.

3.2 Designación.

En la designación de las piezas coladas deben indicarse los siguientes datos como mínimo para describirlas adecuadamente:

a) Número de esta norma,

b) Clase de hierro requerido (ser 3.1 y tabla 1).

c) El tamaño de la barra de prueba colada separadamente (clasificación de la letra A, B, C o S) que mejor representa el espesor de la sección que controla la pieza (ver tabla 2).

- d) La probeta de tensión (B o C) que debe maquinarse de la barra de prueba C (ver 6.1.1.2 tabla 3 y figura 2).
- e) La probeta de tensión que debe maquinarse de la barra de prueba S (ver 6.1.1.3, tabla 3 y figura 2).
- f) Tamaño del lote (ver 5).
- g) Requisitos especiales (ver 4.7).
- h) Barras de prueba que deben conservarse o sin fracturar (ver 8.2).
- I) Preparación especial para la entrega (ver 7.2).

4 ESPECIFICACIONES

4.1 Requisitos de tensión.

Las barras de prueba que representan a las piezas deben cumplir con los requisitos de resistencia a la tensión indicados en la tabla 1.

4.2 No se recomienda la barra de prueba A para las clases 40 y mayores por el bajo carbono equivalente de estos hierros, debido a la probabilidad de que en todos resulte hierro templado (blanco). Lo anterior también ocurre en la barra B en la clase 60.

4.3 Barras de prueba coladas.

4.3.1 Las barras de prueba deben ser piezas, vaciadas separadamente, del mismo hierro que las piezas y tener las dimensiones indicadas en la tabla 3. Pueden especificarse tolerancias, para dibujar un modelo, dentro de las mostradas en la tabla 3. Todas las barras de prueba A, B y C son probetas estándar en la forma de cilindros simples. La barra de prueba S es especial y se emplea en donde las barras estándar no son adecuadas.

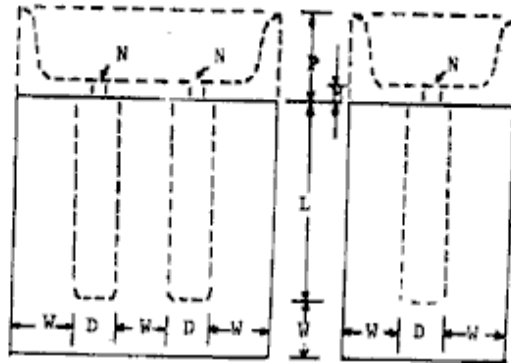
4.3.2 Las barras de prueba deben colarse en moldes secados u horneados, hechos principalmente con un agregado de arena sílica y endurecedores apropiados. El tamaño de grano promedio de la arena debe ser aproximadamente al de la arena en la cual se vacían las piezas. Los moldes para las barras de prueba deben estar aproximadamente a temperatura ambiente cuando se vacíe. Puede vaciarse más de una barra de prueba en un solo molde, pero cada barra en el molde debe estar rodeada por un espesor de arena que no sea menor al diámetro de la barra. En la figura 1 se muestra un molde adecuado.

NOTA- El objetivo de esos requisitos son de los siguientes: prohibir colar las barras de prueba en moldes de metal, grafito, zirconio, agregados ligeros u otros materiales, los cuales pueden afectar significativamente la resistencia a la tensión del hierro; prohibir controlar la resistencia a la tensión de las barras de prueba por manipulación del tamaño de

grano de la arena; y prohibir colar las barras de prueba en moldes precalentados sustancialmente arriba de la temperatura ambiente.

4.4 Correlación de las barras de prueba y las piezas coladas.

4.4.1 Las barras de prueba que representan las piezas coladas deben enfriarse en sus moldes a una temperatura menor de 480°C . Posteriormente pueden enfriarse al aire a temperatura ambiente.



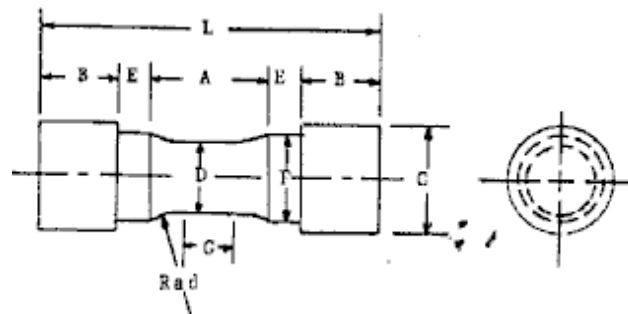
CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS

- 1.- Material – Agregado de arena silica seca
- 2.- Posición – Barra Vertical
- 3.- L – Ver tabla 3
- 4.- D – Ver tabla 3
- 5.- W – No menor que el diámetro D

CARACTERÍSTICAS OPCIONALES

- 1.- Número de prueba en un solo modelo - dos.
- 2.- Diseño de la copa de vacío
- 3.- P – 50 mm
- 3.- N – Diámetro, 8 mm
- 5.- M – 1.5 N

Figura 1- Diseño y dimensiones del molde para barras de prueba cilíndricas coladas separadamente.



Dimensiones, en milímetros

Dimensiones	Probeta de tensión A	Probeta de tensión B	Probeta de tensión C
G-Longitud paralela, mín.	13	20	32
D-Diámetro	13 ± 0.25	19 ± 0.4	32 ± 0.050
R-Radio de filete, mín.	25	25	50
A-Longitud de la sección reducida, mín.	32	38	57
L-Longitud, mín.	95	100	160
C-Diámetro de la sección en el extremo, apoyo, mín.	22	32	47
E-Longitud de apoyo, mín.	6	6	8
F-Diámetro de apoyo,	16 ± 0.5	25 ± 0.5	36 ± 0.5
B-Longitud de extremo	(A)	(A)	(A)

NOTA:

A) Es opcional fijar los apoyos en la máquina de prueba. Si están roscados, el diámetro de la raíz no debe ser menor que la dimensión F.

Figura 2.- Probetas de tensión

TABLA 1.- Resistencia a la tensión de piezas coladas de hierro gris

Clase	Resistencia a la tensión, mín, en N/mm ² (kgf/mm ²)	Diámetro nominal de la barra de prueba, en mm
20 A	136 (14)	22
20 B		30
20 C		50
20 S		Barra S (A)
25 A	176 (18)	22
25 B		30
25 C		50
25 S		Barra S (A)
30 A	207 (21)	22
30 B		30
30 C		50
30 S		Barra S (A)
35 A	245 (25)	22
35 B		30
35 C		50
35 S		Barra S (A)
40 A	275 (28)	22
40 B		30
40 C		50
40 S		Barra S (A)
45 A	314 (32)	22
45 B		30
45 C		50
45 S		Barra S (A)
50 A	343 (35)	22
50 B		30
50 C		50
50 S		Barra S (A)
55 A	382 (39)	22
55 B		30
55 C		50
55 S		Barra S (A)
60 A	414 (42)	22
60 B		30
60 C		50
60 S		Barra S (A)

NOTA.-

A) Todas las dimensiones de la barra de PRUEBA "S" deben acordarse entre fabricante y comprador.

TABLA 2 - Barras de prueba coladas separadamente para usarse cuando no se ha establecido una correlación específica entre la barra y la pieza.

Espesor de la pared para controlar la sección de la pieza, en mm	Barra de prueba
Hasta 6	S
Más de 6 hasta 12	A
Más de 12 hasta 25	B
Más de 25 hasta 50	C
Más de 50	S

TABLA 3 - Diámetro y longitud de la barra de prueba.

Barra de Prueba	Diámetro, tal como se coló			Longitud	
	Nominal (a la mitad)	Mínimo (fondo)	Máximo (superior)	Mínima (especificada)	Máxima (recomendada)
A	22	21	24	125	150
B	30	29	33	150	230
C	50	48	53	175	255
S (A)	----	---	---	---	---

A) Todas las dimensiones de la barra de prueba "S" deben acordarse entre fabricante y comprador.

4.4.2 Las barras de prueba que representan las piezas coladas las cuales se encuentran a una temperatura mayor de 480°C, cuando se sacan de sus moldes, deben enfriarse como se indica en 4.4.1 o (por acuerdo entre fabricante y comprador) pueden sacarse de sus moldes a aproximadamente la misma temperatura de las piezas que representan.

4.4.3 Cuando las piezas se someten a un tratamiento térmico de relevado de esfuerzos, recocido o cualquier otro, las barras de prueba deben recibir el mismo tratamiento térmico y tratarlas junto con las piezas que representan.

4.5 Dimensiones y tolerancias.

4.5.1 Las piezas coladas deben cumplir con las dimensiones o planos suministrados por el comprador; o, si no existen planos, con las dimensiones que resulten del modelo proporcionado por el comprador.

4.6 Acabado.

4.6.1 La superficie de la pieza colada, debe inspeccionarse visualmente, particularmente en áreas críticas, para determinar si existen grietas, arena y escoria adherida, grietas en caliente, gas atrapado, etc.

4.6.2 No se permite la reparación por cualquier clase de tapones o soldadura, a menos que el comprador lo permita por escrito.

4.7 Requisitos especiales.

4.7.1 Cuando se acuerde por escrito entre fabricante y comprador, puede ser necesario que las piezas cumplan con requisitos especiales tales como dureza, composición química, microestructura, sanidad radiográfica, dimensiones, acabado superficial, etc.

5 MUESTREO.

5.1 Lote.

5.1.1 A menos que se indique otra cosa, el fabricante puede definir un lote como cualquiera de los siguientes

5.1.1.1 Un grupo de piezas con masa menor de 900 Kg cada una cuando se vacíen continuamente cada dos horas, de la misma colada y esencialmente con los mismos porcentajes y tipos de materiales.

5.1.1.2 Un grupo de piezas con masa menor de 900 Kg cada una cuando la masa total del grupo no excede de 3 600 Kg y cuando todas son vaciadas consecutivamente cada cuatro horas, de la misma colada y esencialmente con los mismos porcentajes y tipos de materiales.

5.1.1.3 Piezas individuales de 900 Kg o más.

5.1.1.4 Una colada de más de 900 Kg.

5.1.2 Cuando una pieza individual es vaciada por más de una colada de hierro, o cuando el hierro para esa pieza es fundido en más de una fusión, de diferente tipo de carga en la misma fusión individual o ambos, el hierro de cada fusión unitaria, fusión o tipo de carga debe considerarse como un lote diferente.

5.1.3 Cuando se usa mas de un lote de hierro para fundir una sola pieza, el hierro debe cumplir con esta norma.

5.1.4 Cuando una pieza es vaciada con hierro fundido en más de una fusión o tipo de carga en la misma fusión individual y cuando los hierros de las diferentes fuentes se mezclan entre sí perfectamente en una colada, antes de colar la pieza, esta mezcla puede considerarse como un lote.

5.2 Número y repetición de pruebas.

5.2.1 El fabricante debe colar y preparar, como mínimo tres barras por cada lote de piezas coladas. El fabricante debe efectuar las pruebas especificadas, a menos que se acuerde con el comprador de que un laboratorio calificado las lleve a cabo. Si cualquier probeta presenta defectos, maquinado inadecuado o falta de continuidad del metal, debe sustituirse

por otra probeta de otra barra de prueba del mismo lote. Sólo necesita probarse una barra si los resultados cumplen con los requisitos de esta norma.

5.2.2 Si después de la prueba una probeta presenta evidencias de un defecto, los resultados de la prueba pueden invalidarse y se permite realizar otra prueba en otra probeta del mismo lote.

5.2.3 Si los resultados de una prueba válida no cumplen con los requisitos de esta norma, deben efectuarse dos prueba más. Si cualquier de estas nuevas pruebas no cumple con lo especificado, las piezas representadas por dichas probetas deben rechazarse. Una prueba válida es aquella en donde la probeta ha sido preparada correctamente, aparece sana y en la cual se ha seguido el procedimiento de prueba aprobado.

5.2.4 Si no se dispone de piezas de prueba coladas separadamente, el fabricante tiene la opción de obtener la probeta de una zona acordada entre fabricante y comprador, que represente a la pieza.

5.2.5 Si los primeros resultados indican que es necesario un tratamiento térmico para cumplir la prueba requerida, el lote completo de piezas, así como las probetas que las representan, deben tratarse térmicamente juntas. El procedimiento de prueba se indica en 5.2.1 al 5.2.4.

6 METODOS DE PRUEBA.

6.1 Prueba mecánica.

6.1.1 Probetas.

6.1.1.1 Para las barras de prueba "A" y "B", las probetas de tensión, mostradas en la figura 2, deben maquinarse concéntricamente con el eje de la barra de prueba.

6.1.1.2 Para la barra de prueba "C", las probetas de tensión "B" o "C", que se muestran en la figura 2, deben maquinarse concéntricamente con el eje de la barra de prueba. A menos que el comprador especifique que el tamaño de la probeta de tensión se machine de la barra de prueba "C", la decisión de emplear la probeta de tensión "B" o "C" queda a opción del fabricante de las piezas.

6.1.1.3 Para las barras de prueba "S", la naturaleza y dimensiones de la probeta de tensión deben determinarse por acuerdo entre fabricante y comprador.

6.1.2 Prueba de tensión

6.1.2.1 Las probetas de tensión deben fijarse en los apoyos de la máquina de prueba de tal manera que la carga sea axial.

6.1.2.2 El tiempo transcurrido desde el inicio en el cual se aplica la carga de tensión al instante de la fractura no debe ser menor a 15 s para probetas "A" y como mínimo de 20 s para las probetas "B" y "C".

6.1.3 El método para determinar la resistencia a la tensión se indica en la NMX-B-172

7 MARCADO Y EMBALEJE

7.1 Marcado.

Cuando El tamaño de la pieza lo permita cada una debe llevar los siguientes datos, colocados en un lugar que elija el fabricante.

a) Nombre o marca del fabricante.

b) Número del modelo.

7.2 Embalaje.

El tipo de embalaje debe ser motivo de acuerdo entre fabricante y comprador, pudiéndose emplear para este caso la especificación indicada en el apéndice A 2.

8 INSPECCION.

8.1 A menos que se especifique otra cosa en el contrato u orden de compra, el fabricante es el responsable de efectuar todas las pruebas e inspecciones requeridas por esta norma, empleando sus propios medios u otros; debe mantener registros completos de todas las pruebas e inspecciones. Estos registros deben estar a disposición del comprador para su revisión

8.2 Cuando sea acordado entre fabricante y comprador, las probetas probadas o barras de prueba sin fracturar del mismo lote, deben conservarse por un período de tres meses, a partir de la fecha del informe de la prueba.

8.3 El comprador se reserva el derecho de efectuar cualquiera de las inspecciones indicadas en la norma, cuando se juzgan necesarias para asegurarse que se suministra conforme a los requisitos establecidos.

9 CRITERIO DE ACEPTACION.

9.1 Cualquier pieza o lote que no cumpla con los requisitos de esta norma puede, donde sea posible, ser procesado, probado e inspeccionado nuevamente. Si las pruebas e inspección, después de haber hecho lo anterior, muestran cumplir con esta norma, las piezas o el lote deben aceptarse; si no, deben rechazarse.

9.2 Si el comprador encuentra que una pieza o lote, posterior a su aceptación, no cumple con esta norma, debe notificar al fabricante en un plazo no mayor de 6 semanas después de haberla recibido, indicando claramente las bases para su rechazo.

10 CERTIFICACION.

Cuando el comprador lo solicite en su contrato u orden de compra, el fabricante debe proporcionarle un certificado en el que conste que el material fue producido, muestreado, probado e inspeccionado conforme a esta norma; incluyendo un informe con los resultados de la prueba. El certificado debe suministrarse en el momento del embarque y es la base para la aceptación de la pieza o lote.

APENDICE.

Propiedades mecánicas de las piezas.

Estos datos se indican únicamente como información, no forman parte de la norma.

A 1.1 Las propiedades mecánicas de los hierros colados son influenciados por la velocidad de enfriamiento durante y después de la solidificación, por la composición química (particularmente por el carbono equivalente), por el diseño de la pieza, por el diseño y naturaleza del molde, por la localización y efectividad de las entradas, alimentadores y por otros factores.

A 1.2 La velocidad de enfriamiento en el molde y, por consecuencia, las propiedades desarrolladas en cualquier sección particular son influenciadas por la presencia de corazones; enfriadores y soportes; cambios en el espesor de la sección y la existencia de salientes, proyecciones intersecciones tales como unión de rebordes y salientes, Debido a la complejidad de las intersecciones de esos factores no puede establecerse una relación cuantitativa precisa entre las propiedades de las piezas de hierro en varios lugares de la misma pieza, o entre las propiedades de una pieza y las de una probeta colada del mismo hierro. Cuando dicha relación sea importante y deba establecerse para una aplicación específica. puede determinarse experimentando adecuadamente.

A 1.3 Las piezas de las clases 20, 25, 30 y 35 se caracterizan por excelente maquinabilidad, alta capacidad de amortiguación, bajo módulo de elasticidad y, comparativamente, fácil de producir

A 1.3.1 Las piezas de las clases 40, 45, 50, 55 y 60, generalmente, son más difíciles para maquinar, tienen más baja capacidad de amortiguación, un mayor módulo de elasticidad y son más difíciles de producir.

A 1.4 Cuando no se dispone de información confiable sobre la relación entre las propiedades de una pieza y las de una probeta colada separadamente y en donde no es posible experimentar; el tamaño de la pieza de prueba debe seleccionarse tanto como se aproxime al espesor de la pieza o controlando la sección.

A 1.5 Si se sueldan hierros colados (ver 4.6.2) la microestructura del hierro generalmente es alterada, particularmente en la proximidad de la junta soldada. Por lo tanto las propiedades de la pieza pueden ser afectadas por soldadura. Cuando sea práctico, un tratamiento térmico posterior a la soldadura puede reducir el efecto de ésta.

A 2 Hasta que se elabore la Norma Mexicana correspondiente puede aplicarse en forma supletoria la siguiente especificación extranjera:

ASTM-A-700 Standard Practice for: Packaging, Marking, and Loading Methods for Steel Products for Domestic Shipment.

11 BIBLIOGRAFIA

ASTM-A-48-1983 Standard Specification for: Gray Iron Castings,

12 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES.

No puede establecerse concordancia por no existir referencia al momento de elaborar la presente.

México, D.F., a 16 JUN. 1988

LA DIRECTORA GENERAL DE NORMAS



LIC. CONSUELO SAEZ PUEYO.

