

ASTM Internacional ha autorizado la traducción de esta norma pero no se responsabiliza por la exactitud técnica o lingüística de la traducción. Sólo la edición inglesa que ASTM publicó y protegió por la propiedad literaria debe ser considerada la versión oficial.

This Spanish standard is based on ASTM A 615/A 615M-08a, Standard Specification for Deformed and Plain Carbon-Steel Bars for Concrete Reinforcement<sup>1</sup>, 2008a, Copyright ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. Translated and reprinted pursuant to license agreement with ASTM International.

Esta norma en español está basada en la norma ASTM A 615/A 615M-08a, Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto<sup>1</sup>, 2008a, esta norma está protegida por los derechos de autor de la ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. Traducida y reimpressa según el acuerdo de licencia con ASTM International.



**Designación: A 615/A 615M-08a**

American Association State Highway and  
Transportation Officials Standard  
**AASHTO M 31**

## **Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto<sup>1</sup>**

Esta norma ha sido publicada bajo la designación fija A 615/A 615M; el número inmediatamente siguiente a la designación indica el año de adopción inicial o, en caso de revisión, el año de la última revisión. Un número entre paréntesis indica el año de la última reaprobación. Una epsilon ( $\epsilon$ ) como superíndice indica una modificación editorial desde la última revisión o reaprobación.

*Esta norma ha sido aprobada para su utilización por agencias del Departamento de Defensa.*

### **1. Alcance\***

1.1 Esta especificación trata sobre barras de acero al carbono lisas y corrugadas para refuerzo de concreto en tramos cortados y rollos. Se permiten las barras de acero que contienen adiciones de aleaciones, tales como con las series de aceros aleados del Instituto Americano del Hierro y el Acero, y de la Sociedad de Ingenieros del Automotor, si el producto resultante cumple todos los otros requisitos de esta especificación. Los tamaños y dimensiones normalizadas de barras corrugadas y sus designaciones de números son dados en la Tabla 1. El texto de las referencias, notas y notas al pie de página de esta especificación suministra material explicativo. Esas notas y notas al pie de página (excluyendo las de tablas) no deben ser consideradas como requisitos de esta especificación.

1.2 Las barras tienen tres niveles de límite de fluencia mínima: a saber, 40 000 [280 MPa], 60 000 [420 MPa], y 75 000 psi [520 MPa], designadas como Grado 40 [280], Grado 60 [420], y Grado 75 [520], respectivamente.

1.3 Las redondas lisas laminadas en caliente, en tamaños de hasta 2 1/2 in. [63.5 mm] de diámetro, incluidos, en rollos o tramos cortados, cuando son ordenadas, deben ser suministradas bajo esta especificación en Grado 40 [280], Grado 60 [420], y Grado 75 [520]. Para propiedades de ductilidad (alargamiento y flexión), deben aplicarse las disposiciones de ensayo del tamaño de barra corrugada del diámetro nominal más pequeño que esté más cercano. No son aplicables los requisitos dados para corrugado y etiquetado.

NOTA 1—La soldadura del material en esta especificación debería ser abordada con cuidado debido a que no han sido incluidas disposiciones específicas para mejorar su electrosoldabilidad. Cuando el acero va a ser electrosoldado, debería usarse un procedimiento de soldadura adecuado para la composición química y el uso o servicio previsto. Se recomienda el uso de la última edición de AWS D 1.4/D 1.4M. Este documento describe la selección apropiada de los metales de relleno y temperaturas de precalentamiento/interpaso, como así también requisitos de calificación de desempeño y procedimiento.

1.4 Esta especificación es aplicable para ordenes de compra en unidades pulgada-libra (como la Especificación A 615) o en unidades SI (como la Especificación A 615M).

1.5 Los valores indicados en unidades pulgada-libra o en unidades SI deben ser considerados como los estándares. Dentro del texto, las unidades SI se muestran entre corchetes. Los valores indicados en cada sistema no son exactamente equivalentes; por eso, cada sistema debe ser utilizado independientemente del otro. La combinación de valores de los dos sistemas puede resultar en una no conformidad con la especificación.

---

<sup>1</sup>Esta especificación está bajo la jurisdicción del Comité A01 sobre Acero, Acero Inoxidable, y Aleaciones Relacionadas de la ASTM y es responsabilidad directa del Subcomité A01.05 sobre Acero de Refuerzo.

Versión actual aprobada el 1 de mayo de 2008. Publicada en mayo de 2008. Aprobada inicialmente en 1968. Última versión previa aprobada en 2008 como A 615/A 615M-08.

**\*Al final de esta norma aparece una sección de Resumen de Cambios.**

Copyright © ASTM Internacional, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, USA.

Traducido por el Servicio Internacional del ICC

## 2. Documentos citados

### 2.1 Normas ASTM:<sup>2</sup>

A 6/A 6M Specification for General Requirements for Rolled Structural Steel Bars, Plates, Shapes, and Sheet Piling

A 370 Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products

A 510 Specification for General Requirements for Wire Rods and Coarse Round Wire, Carbon Steel

A 510M Specification for General Requirements for Wire Rods and Coarse Round Wire, Carbon Steel [Metric]

A 700 Practices for Packaging, Marking, and Loading Methods for Steel Products for Shipment

A 706/A 706M Specification for Low-Alloy Steel Deformed and Plain Bars for Concrete Reinforcement

E 29 Practice for Using Significant Digits in Test Data to Determine Conformance with Specifications

### 2.2 Normas AWS:<sup>3</sup>

AWS D 1.4/D 1.4M Structural Welding Code—Reinforcing Steel

### 2.3 Normas Militares de U.S.:<sup>4</sup>

MIL-STD-129 Marking for Shipment and Storage

### 2.4 Norma Federal de U.S.:<sup>4</sup>

Fed. Std. N<sup>o</sup>. 123 Marking for Shipment (Civil Agencies)

**TABLA 1 Números de Designación de Barras Corrugadas, Pesos [Masas] Nominales, Dimensiones Nominales, y Requisitos de Deformaciones**

| Designación de barra N <sup>oA</sup> | Peso nominal, lb/ft<br>[Masa Nominal, kg/m] | Dimensiones Nominales <sup>B</sup> |                                                          |                     | Requisitos de Corrugaciones, in. [mm] |                        |                                                            |
|--------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                      |                                             | Diámetro, in. [mm]                 | Sección Transversal, in. <sup>2</sup> [mm <sup>2</sup> ] | Perímetro, in. [mm] | Espaciamiento Promedio Máximo         | Altura Promedio Mínima | Intervalo máximo (Cuerda del 12.5 % del Perímetro Nominal) |
| 3 [10]                               | 0.376 [0.560]                               | 0.375 [9.5]                        | 0.11 [71]                                                | 1.178 [29.9]        | 0.262 [6.7]                           | 0.015 [0.38]           | 0.143 [3.6]                                                |
| 4 [13]                               | 0.668 [0.994]                               | 0.500 [12.7]                       | 0.20 [129]                                               | 1.571 [39.9]        | 0.350 [8.9]                           | 0.020 [0.51]           | 0.191 [4.9]                                                |
| 5 [16]                               | 1.043 [1.552]                               | 0.625 [15.9]                       | 0.31 [199]                                               | 1.963 [49.9]        | 0.437 [11.1]                          | 0.028 [0.71]           | 0.239 [6.1]                                                |
| 6 [19]                               | 1.502 [2.235]                               | 0.750 [19.1]                       | 0.44 [284]                                               | 2.356 [59.8]        | 0.525 [13.3]                          | 0.038 [0.97]           | 0.286 [7.3]                                                |
| 7 [22]                               | 2.044 [3.042]                               | 0.875 [22.2]                       | 0.60 [387]                                               | 2.749 [69.8]        | 0.612 [15.5]                          | 0.044 [1.12]           | 0.334 [8.5]                                                |
| 8 [25]                               | 2.670 [3.973]                               | 1.000 [25.4]                       | 0.79 [510]                                               | 3.142 [79.8]        | 0.700 [17.8]                          | 0.050 [1.27]           | 0.383 [9.7]                                                |
| 9 [29]                               | 3.400 [5.060]                               | 1.128 [28.7]                       | 1.00 [645]                                               | 3.544 [90.0]        | 0.790 [20.1]                          | 0.056 [1.42]           | 0.431 [10.9]                                               |
| 10 [32]                              | 4.303 [6.404]                               | 1.270 [32.3]                       | 1.27 [819]                                               | 3.990 [101.3]       | 0.889 [22.6]                          | 0.064 [1.63]           | 0.487 [12.4]                                               |
| 11 [36]                              | 5.313 [7.907]                               | 1.410 [35.8]                       | 1.56 [1006]                                              | 4.430 [112.5]       | 0.987 [25.1]                          | 0.071 [1.80]           | 0.540 [13.7]                                               |
| 14 [43]                              | 7.65 [11.38]                                | 1.693 [43.0]                       | 2.25 [1452]                                              | 5.32 [135.1]        | 1.185 [30.1]                          | 0.085 [2.16]           | 0.648 [16.5]                                               |
| 18 [57]                              | 13.60 [20.24]                               | 2.257 [57.3]                       | 4.00 [2581]                                              | 7.09 [180.1]        | 1.58 [40.1]                           | 0.102 [2.59]           | 0.864 [21.9]                                               |

<sup>A</sup>Los números de barra están basados en el número de octavos de pulgada incluidos en el diámetro nominal de las barras [los números de barra aproximan el número de milímetros del diámetro nominal de la barra].

<sup>B</sup>Las dimensiones nominales de una barra corrugada son equivalentes a aquellas de una barra redonda lisa que tiene el mismo peso [masa] por pie [metro] de la barra corrugada.

<sup>2</sup>Para consultar las normas ASTM citadas, visite el sitio Web de ASTM, [www.astm.org](http://www.astm.org), o contacte el Servicio de Atención al Cliente de ASTM en [service@astm.org](mailto:service@astm.org). Para obtener información sobre *Annual Book of ASTM Standards* consulte la página titulada *Document Summary* en el sitio Web de ASTM.

<sup>3</sup>Disponible en *American Welding Society (AWS)*, 550 NW LeJeune Rd., Miami, FL 33126, <http://www.aws.org>.

<sup>4</sup>Disponible en *Standardization Documents Order Desk, DODSSP*, Bldg. 4, Section D, 700 Robbins Ave., Philadelphia, PA 19111-5098, <http://www.dodssp.daps.mil>.

### 3. Terminología

3.1 *Definiciones de Términos Específicos para esta Norma:*

3.1.1 *barra corrugada, n*—barra de acero con corrugaciones, una barra que está prevista para usar como refuerzo en construcciones de concreto reforzado.

3.1.1.1 *Discusión*—La superficie de la barra está provista con rebordes o corrugaciones que inhiben el movimiento longitudinal de la barra relativo al concreto que circunda la barra en tal construcción. Los rebordes o corrugaciones cumplen las disposiciones de esta especificación.

3.1.2 *corrugaciones, n*—salientes o nervaduras transversales sobre una barra corrugada.

3.1.3 *barra lisa, n*—barra de acero sin corrugaciones.

3.1.4 *cordón o rivete, n*—saliente o nervadura longitudinal sobre una barra corrugada.

### 4. Información de la Orden de Compra

4.1 Debe ser responsabilidad del comprador especificar todos los requisitos que son necesarios para el material ordenado según esta especificación. Tales requisitos deben incluir, sin limitarse a ello, lo siguiente:

4.1.1 Cantidad (peso) [masa],

4.1.2 Nombre del material (barras de acero al carbono lisas y corrugadas para refuerzo de concreto),

4.1.3 Tamaño,

4.1.4 Tramos cortados o rollos,

4.1.5 Lisa o corrugada,

4.1.6 Grado,

4.1.7 Empaquetado (vea Sección 20),

4.1.8 Designación ASTM y año de edición, y

4.1.9 Informes de ensayos de fábrica certificados (si se desea). (Vea Sección 16.)

### 5. Materiales y Fabricación

5.1 Las barras deben ser conformadas a partir de coladas identificadas en forma apropiada, ya sea por lingotes o por colada continua.

### 6. Composición Química

6.1 El fabricante debe realizar un análisis de cada hornada de acero a partir de muestras de ensayo tomadas preferentemente durante el vertido de las hornadas. Se deben determinar los porcentajes de carbono, manganeso, fósforo y azufre. El contenido de fósforo así determinado no debe exceder de 0.06 %.

6.2 Un control del producto respecto al fósforo hecho por el comprador no debe exceder lo especificado en 6.1 en más del 25 %.

### 7. Requisitos para Corrugaciones

7.1 Las corrugaciones deben estar espaciadas a lo largo de la barra a distancias sustancialmente uniformes. Las corrugaciones sobre lados opuestos de la barra deben ser similares en tamaño, forma y patrón.

7.2 Las corrugaciones deben estar ubicadas con respecto al eje de la barra tal que el ángulo incluido no sea menor a 45°. Donde la línea de las corrugaciones forma un ángulo incluido con el eje de la barra de 45 a 70° inclusive, las corrugaciones deben revertirse en su dirección alternativamente sobre cada lado, o aquellos sobre un lado deben revertirse en dirección de los del lado opuesto. Donde la línea de corrugaciones está a más de 70°, no debe requerirse una reversión de la dirección.

7.3 El espaciamiento promedio o distancia entre corrugaciones sobre cada lado de la barra no debe exceder siete décimos del diámetro nominal de la barra.

7.4 La longitud total de las corrugaciones debe ser tal que el intervalo (medido como una cuerda) entre los extremos de las corrugaciones no debe exceder 12 1/2 % del perímetro nominal de la barra. Donde los extremos terminan en una nervadura, el ancho de la nervadura debe ser considerado como el intervalo entre esos extremos. La suma de los intervalos no debe exceder 25 % del perímetro nominal de la barra. El perímetro nominal de la barra debe ser 3.1416 veces el diámetro nominal.

7.5 El espaciamiento, altura, e intervalo de las corrugaciones deben cumplir con los requisitos prescritos en la Tabla 1.



## 8. Mediciones de Deformaciones

8.1 El espaciamiento promedio de las corrugaciones debe ser determinado midiendo la longitud de un mínimo de diez espacios y dividiendo la longitud por el número de espacios incluidos en la medición. La medición debe comenzar desde un punto sobre una deformación al comienzo del primer espacio hasta un punto correspondiente sobre una deformación posterior al último espacio incluido. Las mediciones de espaciamiento no deben ser hechas sobre un área de una barra que contenga marcas de identificación de barra que involucren letras o números.

8.2 La altura promedio de las corrugaciones debe ser determinada a partir de mediciones hechas sobre no menos de dos corrugaciones típicas. Las determinaciones deben estar basadas sobre tres mediciones por deformación, uno al centro de la longitud total y las otras dos en los cuartos de la longitud total.

8.3 Un altura insuficiente, una cobertura circunferencial insuficiente, o un espaciamiento excesivo de corrugaciones no debe constituir causa de rechazo a menos que haya sido claramente establecido por determinaciones sobre cada lote ensayado (Nota 2) que la altura, intervalo, o espaciamiento típicos de la deformación no cumplen los requisitos mínimos prescritos en la Sección 7. No debe realizarse un rechazo sobre la base de mediciones si se miden menos de diez corrugaciones adyacentes sobre cada lado de la barra.

NOTA 2—Como se usa dentro del contexto de 8.3, el término “lote” debe significar todas las barras de un tamaño y patrón de corrugaciones contenidas en un envío individual o una orden de envío.

## 9. Requisitos de Tracción

9.1 El material, representado por los especímenes de ensayo, debe cumplir con los requisitos de propiedades de tracción prescritos en la Tabla 2.

9.2 El punto o límite de fluencia debe ser determinado por uno de los métodos siguientes:

9.2.1 El límite de fluencia debe ser determinado por caída de la viga o detención del indicador de la máquina de ensayo.

9.2.2 Donde el acero ensayado no tenga un punto de fluencia bien definido, se debe determinar el límite de fluencia leyendo el esfuerzo correspondiente a la deformación unitaria prescrita usando un método de diagrama autográfico o un extensómetro como se describe en los Métodos de Ensayo y Definiciones A 370. La deformación unitaria debe ser 0.5 % de la longitud de base para Grado 40 [280] y Grado 60 [420] y debe ser 0.35 % de la longitud de base para Grado 75 [520].

9.3 Cuando el material es suministrado en rollos, la muestra de ensayo debe ser tomada del rollo y debe ser estirada antes de la colocación de la misma en las mordazas de la máquina de tracción. El estiramiento de las muestras de ensayo debe hacerse cuidadosamente para evitar la formación de doblados agudos locales y minimizar el trabajo en frío. (Vea Nota3).

9.3.1 Las muestras de ensayo tomadas de material previamente fabricado no deben ser usadas para determinar el cumplimiento con esta especificación.

NOTA 3— Un estiramiento insuficiente antes de fijar el extensómetro puede resultar en lecturas de límite de fluencia menores que las reales. La deformación múltiple por flexión debidas al estiramiento mecánico y las máquinas de fabricación pueden conducir a un excesivo trabajo en frío, resultando en límites de fluencia más altos, menores valores de alargamiento, y a una reducción de la altura de la deformación.

9.4 El porcentaje de alargamiento debe ser como se prescribe en la Tabla 2.

**TABLA 2 Requisitos de Tracción**

|                                            | Grado 40 [280] <sup>A</sup> | Grado 60 [420] | Grado 75 [520] |
|--------------------------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|
| Resistencia a tracción, mín., psi [MPa]    | 60 000 [420]                | 90 000 [620]   | 100 000 [690]  |
| Límite de fluencia, mín., psi [MPa]        | 40 000 [280]                | 60 000 [420]   | 75 000 [520]   |
| Alargamiento en 8 in. [203.2 mm], mín., %: |                             |                |                |
| Designación de Barra N <sup>o</sup>        |                             |                |                |
| 3 [10]                                     | 11                          | 9              | 7              |
| 4, 5 [13, 16]                              | 12                          | 9              | 7              |
| 6 [19]                                     | 12                          | 9              | 7              |
| 7, 8 [22, 25]                              | ...                         | 8              | 7              |
| 9, 10, 11 [29, 32, 36]                     | ...                         | 7              | 6              |
| 14, 18 [43, 57]                            | ...                         | 7              | 6              |

<sup>A</sup>Las barras de Grado 40 [280] solo son suministradas en tamaños 3 hasta 6 [10 hasta 19].

<sup>B</sup>Las barras de Grado 75 [520] solo son suministradas en tamaños 6 hasta 18 [19 hasta 57].



## 10. Requisitos de Doblado

10.1 El espécimen de ensayo de doblado debe resistir ser doblado alrededor de una clavija sin fisurarse sobre el radio externo de la porción doblada. Los requisitos para el grado de doblado y tamaños de clavija o pasador son prescritos en la Tabla 3. Cuando se suministra el material en rollos, la muestra de ensayo debe ser estirada antes de colocarla en el ensayador de doblado.

10.2 Se debe realizar el ensayo de doblado sobre especímenes de longitud suficiente para asegurar un doblado libre y con aparatos que den:

10.2.1 Aplicación de la fuerza continua e uniforme durante la duración completa de la operación de doblado.

10.2.2 Movimiento irrestricto del espécimen en puntos de contacto con el aparato y doblado alrededor de una clavija o pasador o pasador libre para rotar.

10.2.3 Envoltura ajustada del espécimen alrededor de la clavija o pasador durante la operación de doblado.

10.3 Es admisible usar métodos más severos de ensayo de doblado, tales como la colocación de un espécimen a través de dos clavijas o pasadores o pasador libres para rotar y aplicar la fuerza de doblado con una clavija o pasador o pasador fijos. Cuando ocurren fallas bajo los métodos más severos, deben permitirse reensayos bajo el método de ensayo de doblado prescrito en 10.2.

## 11. Variación Admisible en Peso [Masa]

11.1 Las barras de refuerzo corrugadas deben ser evaluadas sobre la base del peso [masa] nominal. El peso [masa] determinado usando el peso [masa] medido del espécimen de ensayo y redondeando de acuerdo con la Práctica E 29, debe ser como mínimo el 94 % del peso [masa] aplicable por unidad de longitud prescrito en la Tabla 1. En ningún caso el sobrepeso [exceso de masa] de cualquier barra corrugada debe ser causa de rechazo. La variación de peso [masa] para barras redondas lisas debe ser computada sobre la base de la variación admisible del diámetro. Para barras lisas menores que 3/8 in. [9.5 mm], use la Especificación A 510 [Especificación A 510M]. Para barras mayores de hasta 2 1/2 in. [63.5 mm] e incluyéndolas, use la Especificación A 6/A 6M.

## 12. Acabado

12.1 Las barras deben estar libres de imperfecciones superficiales perjudiciales.

12.2 El óxido, las costuras, las irregularidades superficiales o las cascarrillas de laminación no deben ser causa de rechazo, siempre que el peso, dimensiones, área de sección transversal y propiedades de tracción de un espécimen de ensayo cepillado a mano con cepillo de alambre no sean menores que los requisitos de esta especificación.

12.3 Las imperfecciones superficiales o defectos diferentes de los especificados en 12.2 deben ser considerados perjudiciales cuando los especímenes que contengan tales imperfecciones fallan en el cumplimiento de cualquiera de los requisitos de tracción o doblado. Algunos ejemplos, entre otros, están los dobleces, costuras escamas hojas (sojas), grietas por enfriamiento o colada (entalladuras) y marcas de laminación o de guiado.

NOTA 4—Las barras de refuerzo previstas para aplicaciones de recubrimiento con epoxi deberían tener superficies con un mínimo de bordes agudos para lograr una cubierta apropiada. Debería darse atención particular a las etiquetas y corrugaciones de las barras cuando hay propensión a que ocurran dificultades de recubrimiento.

NOTA 5—Las barras corrugadas destinadas a ser empalmadas mecánicamente o soldadas a tope pueden requerir un cierto grado de redondeado para que los empalmes cumplan adecuadamente los requisitos de resistencia.

**TABLA 3 Requisitos de Ensayo de Doblado**

| Designación de Barra N <sup>o</sup> | Diámetro de Clavija o Pasador para Ensayos de Doblado <sup>A</sup> |                |                |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
|                                     | Grado 40 [280]                                                     | Grado 60 [420] | Grado 75 [520] |
| 3, 4, 5 [10, 13, 16]                | 3 1/2 d <sup>B</sup>                                               | 3 1/2 d        | 5d             |
| 6 [19]                              | 5d                                                                 | 5d             | 5d             |
| 7, 8 [22, 25]                       | ...                                                                | 5d             | 5d             |
| 9, 10, 11 [29, 32, 36]              | ...                                                                | 7d             | 7d             |
| 14, 18 [43, 57] (90°)               | ...                                                                | 9d             | 9d             |

<sup>A</sup> Ensayo doblados a 180° a menos que se indique de otro modo.

<sup>B</sup> d = diámetro nominal del espécimen.



### **13. Número de Ensayos**

13.1 Para barras de tamaños N° 3 a 11 [10 a 36] inclusive, se debe realizar un ensayo de tracción y un ensayo de doblado de las laminadas de mayor tamaño de cada hornada. Sin embargo, si el material de una hornada difiere por tres o más números de designación, se debe realizar un ensayo de tracción y un ensayo de doblado de ambos números de designación, el mayor y el menor, de las barras corrugadas laminadas.

13.2 Para tamaños de barra N°s 14 y 18 [43 y 57], se debe realizar un ensayo de tracción y un ensayo de doblado de cada tamaño laminado de cada hornada.

13.3 Para todos los tamaños se debe realizar un conjunto de ensayos de propiedades dimensionales incluyendo el peso [masa] de la barra y espaciamiento, altura, e intervalo de corrugaciones sobre cada tamaño de barra laminada de cada hornada.

### **14. Reensayos**

14.1 Si los resultados de un espécimen a tracción original fallan en el cumplimiento de los requisitos mínimos especificados y están dentro de 2000 psi [14 MPa] de la resistencia a tracción requerida, dentro de 1000 psi [7 MPa] del límite de fluencia requerido, o dentro de dos unidades porcentuales del alargamiento requerido, se debe permitir un reensayo sobre dos especímenes al azar por cada falla de espécimen a tracción original del lote. Ambos especímenes reensayados deben cumplir con los requisitos de esta especificación.

14.2 Si un ensayo de doblado falla por razones distintas de las mecánicas o defectos en el espécimen, como los descritos en 14.4.2 y 14.4.3, se debe permitir un reensayo sobre dos especímenes al azar del mismo lote. Ambos especímenes reensayados deben cumplir con los requisitos de esta especificación. El reensayo debe ser realizado sobre especímenes de ensayo que estén a temperatura ambiente, pero no a menos de 60°F [16°C].

14.3 Si falla un ensayo de peso [masa] por razones distintas a defectos en el espécimen como es descrito en 14.4.3, se debe permitir un reensayo sobre dos especímenes al azar del mismo lote. Ambos especímenes reensayados deben cumplir con los requisitos de esta especificación.

14.4 Si el ensayo original o cualquiera de los reensayos al azar fallan por cualquiera de las razones listadas en 14.4.1, 14.4.2, o 14.4.3, el ensayo debe considerarse inválido:

14.4.1 Si la propiedad de alargamiento de cualquier espécimen de ensayo de tracción es menor que la especificada, y cualquier parte de la fractura está fuera de la mitad central de la longitud de base, indicada por marcas efectuadas antes del ensayo;

NOTA 6—Marcar los especímenes con múltiples marcas grabadas o de punzón puede reducir la ocurrencia de fractura fuera o cerca de esas marcas y la necesidad de declarar inválido el ensayo.

14.4.2 Las razones mecánicas tales como falla del equipo de ensayo o preparación inapropiada del espécimen; y

14.4.3 Los defectos detectados en un espécimen de ensayo, tanto antes como durante la realización del ensayo.

14.5 Los resultados originales de las secciones 14.4.1, 14.4.2, o 14.4.3 deben ser descartados y el ensayo debe repetirse sobre un nuevo espécimen del mismo lote.

### **15. Especímenes de Ensayo**

15.1 Todos los ensayos mecánicos deben ser conducidos de acuerdo con los Métodos de Ensayo y Definiciones A 370 incluyendo el Anexo A9.

15.2 Los especímenes de ensayo a tracción deben tener la sección completa de la barra laminada. La determinación del esfuerzo debe estar basada sobre el área nominal de la barra.

15.3 Los especímenes de ensayo de doblado deben tener la sección completa de la barra laminada.

### **16. Informes de Ensayo**

16.1 Cuando se especifique en la orden de compra, se debe suministrar la siguiente información sobre una base por hornada. Informe los ítems adicionales como sea solicitado o como se desee.

16.1.1 Análisis químico incluyendo carbono, manganeso, fósforo y azufre.

16.1.2 Propiedades de tracción.

16.1.3 Ensayo de doblado.

16.2 Se debe considerar que un Informe de Ensayo de Materiales, Certificado de Inspección, o documento similar impreso o utilizado en forma electrónica a partir de una transmisión de intercambio de datos electrónicos (EDI) tiene la misma validez que un homólogo impreso en las instalaciones del certificador. El contenido del documento EDI transmitido debe cumplir con los requisitos de la(s) norma(s) ASTM invocada(s) y cumplir con todo acuerdo EDI entre el comprador y el proveedor. A pesar de la falta de una firma, la organización que envía la transmisión EDI es responsable por el contenido del informe.



NOTA 7—La definición industrial invocada aquí es: EDI es el intercambio de computadora a computadora de información comercial en un formato estandarizado tal como ANSI ASC X12.

## **17. Inspección**

17.1 El inspector que represente al comprador debe tener entrada libre, en todo momento mientras estén siendo realizados los trabajos sobre el contrato con el comprador, a todas las partes de los trabajos del fabricante que conciernan a la fabricación del material ordenado. El fabricante debe proporcionar al inspector todas las facilidades razonables para satisfacer a éste que el material está siendo suministrado de acuerdo con esta especificación. Todos los ensayos (excepto el análisis del producto) e inspecciones, deben ser realizados en el lugar de fabricación antes del envío, a menos que se especifique de otra forma, y deben ser realizados de modo tal de no interferir innecesariamente con la operación de los trabajos.

17.2 *Solamente para Aprovisionamiento del Gobierno*— Excepto que se especifique de otro modo en el contrato, el contratista es responsable por el desempeño de todos los requisitos de inspección y ensayo especificados aquí. Se debe permitir al contratista usar sus propias instalaciones o cualquier otra instalación adecuada para el desempeño de la inspección y los requisitos de ensayo especificados aquí, a menos que sea desaprobado por el comprador en el momento de la compra. El comprador debe tener el derecho de realizar cualquier inspección y ensayo a la misma frecuencia establecida en esta especificación, donde tales inspecciones sean consideradas necesarias para asegurar que el material cumple con los requisitos prescritos.

## **18. Rechazo y Reaudiencias**

18.1 Cualquier rechazo basado en ensayos emprendidos por el comprador debe ser informado prontamente al fabricante.

18.2 Las muestras ensayadas que representan material rechazado deben ser preservadas durante dos semanas a partir de la fecha en que el rechazo es informado al fabricante. En caso de insatisfacción con los resultados de los ensayos, el fabricante debe tener derecho a realizar un reclamo para una reaudiencia dentro de ese tiempo.

## **19. Marca**

19.1 Cuando se carguen para envío de fábrica, las barras deben ser separadas adecuadamente y marcadas con el número de identificación de hornada del fabricante o de ensayo.

19.2 Cada fabricante debe identificar los símbolos de su sistema de marca.

19.3 Todas las barras producidas según esta especificación, excepto las barras lisas redondas las cuales deben ser etiquetadas por grado, deben ser identificadas por un conjunto distintivo de marcas legibles grabadas sobre la superficie de un lado de la barra para denotar en el orden siguiente:

19.3.1 *Punto de Origen*—Letra o símbolo establecido como la designación de fábrica del fabricante.

19.3.2 *Designación de tamaño*—Número arábigo correspondiente al número de designación de barra de la

Tabla 1.

19.3.3 *Tipo de Acero*—Una letra *S* indicando que la barra fue producida según esta especificación, o solamente para barras de Grado 60 [420], letras *S* y *W* indicando que la barra fue producida cumpliendo esta especificación y la Especificación A 706/A 706M.

19.3.4 *Designación de Limite de Fluencia Mínima*—Para barras de Grado 60 [420], tanto el número 60 [4] o una línea longitudinal continua individual a través de al menos de cinco espacios desplazados desde el centro del lado de la barra. Para barras de Grado 75 [520], tanto el número 75 [5] o dos líneas longitudinales continuas a través de al menos cinco espacios desplazados en cada dirección desde el centro de la barra. (Ninguna designación de marca para barras de Grado 40 [280].)

19.3.5 Se debe permitir sustituir: una barra de tamaño métrico de Grado 280 por la barra de tamaño correspondiente en pulgada-libra de Grado 40, una barra de tamaño métrico de Grado 420 por la barra de tamaño correspondiente en pulgada-libra de Grado 60, y una barra de tamaño métrico de Grado 520 por la barra de tamaño correspondiente en pulgada-libra de Grado 75.

## **20. Embalaje y Marca de los Paquetes**

21.1 El embalaje, marcado y carga para el envío debe estar de acuerdo con las Prácticas A 700.

21.2 *Solamente para Aprovisionamiento del Gobierno*—Cuando se especifique en el contrato o en la orden de compra, y para aprovisionamiento directo o para envío directo al gobierno de U.S.A., el marcado para envío, además de los requisitos especificados en el contrato u orden de compra, deben ser de acuerdo con MIL-STD-129 para agencias militares y de acuerdo con Fed. Std. N°123 para agencias civiles.



## 21. Palabras clave

21.1 refuerzo de concreto; corrugaciones (protuberancias); barras de acero

### RESUMEN DE CAMBIOS

El Comité A01 ha identificado la ubicación de los cambios seleccionados para esta norma desde la última edición, (A 615/A 615M-08), que pueden impactar en la utilización de esta norma (Aprobada el 1 de mayo de 2008.)

(1) Revisión de 9.2.2 y 9.4

(2) Agregado de 9.3, 9.3.1, y la Nota 3.

El Comité A01 ha identificado la ubicación de los cambios seleccionados para esta norma desde la última edición, (A 615/A 615M-07), que pueden impactar en la utilización de esta norma (Aprobada el 1 de marzo de 2008)

(1) Revisión de la Tabla 2 y la Tabla 3 con el agregado del Grado 75 [520] en los tamaños menores de barras.

El Comité A01 ha identificado la ubicación de los cambios seleccionados para esta norma desde la última edición, (A 615/A 615M-06a), que pueden impactar en la utilización de esta norma (Aprobada el 1 de marzo de 2007.)

(1) Revisión de 1.3

(2) Revisión y combinación de las antiguas secciones 18 y 19.

*ASTM International no toma posición respecto a la validez de los derechos de patente declarados en relación con cualquiera de los artículos mencionados en esta norma. Los usuarios de esta norma están expresamente avisados de que la determinación de la validez de cualquiera de esos derechos de propiedad industrial, y el riesgo de infringirlos, son enteramente su propia responsabilidad.*

*Esta norma está sujeta a revisión en todo momento por el comité técnico responsable y debe ser reexaminada cada cinco años y si no es revisada, debe ser reprobada o retirada. Lo invitamos a realizar comentarios para la revisión de esta norma o para normas adicionales, le pedimos que los haga llegar a las oficinas de ASTM International Headquarters. Sus comentarios serán atentamente examinados en una reunión del comité técnico responsable, a la que usted puede asistir. Si usted estima que sus comentarios no han recibido una audiencia justa comuníquese con el ASTM Comité sobre Normas, a la dirección indicada debajo.*

*Esta norma está protegida por los derechos de autor de la ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, USA. Es posible obtener copias (simples o múltiples) de esta norma contactando a ASTM en la dirección dada o al 610-832-9585 (teléfono), 610-832-9555 (fax), o [service@astm.org](mailto:service@astm.org) (e-mail); o a través del sitio web de la ASTM ([www.astm.org](http://www.astm.org))*