

N° _____ - MEIC

LA PRESIDENTA DE LA REPÚBLICA

Y LA MINISTRA DE ECONOMIA INDUSTRIA Y COMERCIO

En uso de las atribuciones que les confieren el artículo 140, incisos 3) y 18), artículo 146 de la Constitución Política; los artículos 27 y 28 2b de la Ley General de Administración Pública, N° 6227 del 2 de mayo de 1978; Ley del Sistema Internacional de Unidades, N° 5292 del 9 de agosto de 1973; Ley de la Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor, N° 7472 del 20 de diciembre de 1994; Ley de Aprobación del Acta Final en que se incorporan los Resultados de la Ronda de Uruguay de Negociaciones Comerciales Multilaterales, N° 7475 del 20 de diciembre de 1994; Ley Orgánica del Ministerio de Economía, Industria y Comercio, N° 6054 del 14 de junio de 1977 y sus reformas y, Ley del Sistema Nacional para la Calidad N° 8279 del 21 de mayo del 2002. Y,

Considerando:

1°— Que es función esencial del Estado velar por la seguridad de la vida y la salud de sus habitantes.

2°— Que el proceso de apertura comercial que experimenta el país tiende a generar una mayor competencia entre los productos que se ofrecen en el mercado, tanto de fabricación nacional como importado y por ello es necesario proteger al consumidor contra las prácticas que puedan poner en riesgo su seguridad.

4°— Que dentro de sus potestades, el Estado debe tomar las medidas que correspondan para garantizar a los consumidores, el acceso a productos industriales que cumplan con las

características técnicas y de seguridad reconocidas internacionalmente, máxime en aquellos casos cuando se trate de productos que de no ajustarse con los parámetros de la calidad y seguridad requeridos, podrían poner en riesgo la vida de las personas y la población en general.

5°— Que mediante el Decreto Ejecutivo N° 31553-MICIT-MOPT del 19 noviembre del 2003, se dictó el “Código Sísmico de Costa Rica 2002”, el cual obliga a que las barras de acero cumplan con requerimientos específicos de seguridad en la construcción ante la alta sismicidad del país, por lo que se hace necesario revisar el Reglamento Técnico, “Norma Oficial de Barras Acero para Hormigón Armado”, publicado mediante el Decreto Ejecutivo 12666-MEIC, en La Gaceta N° 114 del 16 de junio de 1981, con el propósito que se desarrolle una nueva regulación que cumpla con las disposiciones actuales, en función del cumplimiento con el Código Sísmico vigente, que contribuya a garantizar la calidad de los barras de acero, así como la seguridad de la población costarricense.

Por tanto,

Decretan:

Artículo 1°.- Aprobar el siguiente Reglamento Técnico:

RTCR 452: 2011 Barras y alambres de Acero de Refuerzo para Concreto. Especificaciones

1. OBJETIVO

Este reglamento técnico tiene por finalidad:

- 1.1** Establecer las características y especificaciones técnicas para las barras y alambres de acero empleadas como refuerzo de concreto.
- 1.2** Garantizar que los productos de acero comercializados en el país cumplan con las características y especificaciones técnicas a efecto de salvaguardar la vida y la integridad humana.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente reglamento se aplica a las barras de acero de construcción indicados a continuación que se fabriquen en el país o se importen para su comercialización en el territorio nacional:

- 2.1.** Barras de acero al carbono lisas y corrugadas para refuerzo de concreto.
- 2.2.** Barras de acero de baja aleación lisa y corrugada para refuerzo de concreto.
- 2.3.** Alambre de acero al carbono grafilado para refuerzo de concreto.

3. DEFINICIONES

Los términos utilizados en la industria de barras de acero aplicados en este reglamento técnico se definen a continuación:

- 3.1. aleación de acero:** Un acero, que no sea acero galvanizado, que está conforme con una especificación que requiere que uno o más de los siguientes elementos tengan un contenido por porcentaje de masa igual o mayor que: 0.3 para aluminio, 0.0008 para boro, 0.3 para cromo, 0.3 para cobalto, 0.4 para cobre, 0.4 para plomo, 1.65 para manganeso, 0.08 para molibdeno, 0.3 para

níquel, 0.06 para niobio (colombio), 0.6 para silicón, 0.05 para titanio, 0.3 para tungsteno, 0.1 para vanadio, 0.05 para zirconio, o 0.1 para cualquier otro elemento, excepto azufre, fósforo, carbono y nitrógeno.

3.2. alambre de acero al carbono grafilado: Cualquier alambre de acero grafilado, trabajado en frío, que se utiliza como refuerzo en construcciones de concreto, cuya superficie posee corrugaciones que impiden el movimiento longitudinal del alambre en dicha construcción.

3.3. barra de acero al carbono: Barra de acero que está conforme con una especificación que prescribe un límite máximo, por análisis de calor, en porcentaje de masa de no más que: 2,00 para carbono y 1,65 para manganeso, pero no prescribe un límite mínimo para cromo, cobalto, molibdeno, níquel, tungsteno, vanadio, zirconio o niobio (colombio).

3.4. barra de acero corrugada: Barra cilíndrica de acero con corrugaciones, prevista para ser usada como refuerzo en construcciones de concreto reforzado.

3.5. barra de acero de baja aleación: Barra de acero que no es de acero al carbono y que tampoco está libre de intersticios, que está de acuerdo con una especificación que requiere que el mínimo contenido de cada elemento especificado de la aleación sea menor que el límite aplicable en la definición de la aleación de acero.

3.6. barra de acero lisa: Barra de acero cilíndrica sin protuberancias.

3.7. cordón: Protuberancia longitudinal sobre una barra corrugada.

3.8. corrugaciones: Protuberancias transversales sobre una barra corrugada.

3.9. dimensión nominal: Es la dimensión que se asigna a cada una de las barras o alambres según el valor redondeado o aproximado que se utiliza como guía para describir las dimensiones de una barra de acero

3.10. elongación: Es el incremento de la longitud de control de un cuerpo sometido a una fuerza de tracción, referenciado a una longitud de control en el cuerpo. Usualmente, la elongación se expresa como un porcentaje de la longitud de control original.

3.11. ensayo de doblado: Método de prueba que consiste en doblar un espécimen o muestra de material hasta cierto ángulo y observar si aparecen grietas o fisuras.

3.12. ensayo de tracción: Método de prueba en el cual un espécimen o material se somete a la acción de dos fuerzas opuestas que tienden a alargarlo con el fin obtener sus propiedades mecánicas.

3.13. esfuerzo de fluencia: Esfuerzo ingenieril en el cual por convención, se considera que la elongación plástica empezó. Este esfuerzo puede ser especificado en términos de a) una desviación específica de la relación lineal entre el esfuerzo y la deformación, b) una extensión total específica alcanzada o c) máximo o mínimo esfuerzo ingenieril medido durante una fluencia discontinua.

3.14. esfuerzo de fluencia nominal: Esfuerzo ingenieril en el cual por convención, se considera que la deformación plástica del material ha comenzado.

3.15. grado: se refiere al esfuerzo de fluencia nominal.

3.16. masa nominal: Es la masa de alambre o barra de acero de un metro de longitud que se obtiene con el área nominal y la densidad del acero (7800 kg/m^3).

3.17. resistencia a la tracción: Máximo esfuerzo en tensión que un material es capaz de soportar.

4. ESPECIFICACIONES PARA EVALUAR LA CONFORMIDAD.

Las barras y los alambres de acero deben cumplir con las especificaciones técnicas contenidas en las normas que se detallan en la Tabla N° 1:

Tabla N° 1: Especificaciones técnicas que deben cumplir las barras de acero para refuerzo de concreto.

Nombre de la especificación	Referencia		
	Barras de acero al carbono lisas y corrugadas	Barras de acero de baja aleación lisas y corrugadas	Alambres de acero al carbono grafilado
1. Materiales y fabricación	INTE 06-09-01-10, punto 5	INTE 06-09-02-10, punto 5	INTE 06-09-03-10, punto 5
2. Composición Química	INTE 06-09-01-10, punto 6	INTE 06-09-02-10, punto 6	NA
3. Requisitos para corrugaciones	INTE 06-09-01-10, punto 7	INTE 06-09-02-10, punto 7	INTE 06-09-03-10, punto 6
4. Medición de corrugaciones	INTE 06-09-01-10, punto 8	INTE 06-09-02-10, punto 8	INTE 06-09-03-10, punto 7
5. Números de designación de barras lisas y corrugadas, masas nominales, dimensiones nominales y requisitos de corrugaciones	Tabla 1 de INTE 06-09-01-10 ⁽¹⁾	Tabla 1 de INTE 06-09-02-10	Tabla 1 y 2 de INTE 06-09-03-10
6. Requisitos de Tracción	Tabla 2 de INTE 06-09-01-10	Tabla 2 de INTE 06-09-02-10	Tabla 3 y 4 de INTE 06-09-03-10
7. Requisitos de Doblez	Tabla 3 de INTE 06-09-01-10	Tabla 3 de INTE 06-09-02-10	Tabla 5 de INTE 06-09-03-10
8. Variación Admisible en masa:			
a. Barras Corrugadas	INTE 06-09-01-10, punto 11: ASTM E 29	INTE 06-09-02-10, punto 10: Práctica E 29	INTE 06-09-03-10, punto 9
b. Barras Lisas	INTE 06-09-01-10, punto 11: diámetro < 9.5 mm ASTM A 510M	INTE 06-09-02-10, punto 10: diámetro < 9.5 mm ASTM A 510M	
c. Barras lisas	INTE 06-09-01-10, punto 11: diámetro > 63.5 mm ASTM A 6M	INTE 06-09-02-10, punto 10: diámetro > 63.5 mm ASTM A 6M	
(1) Para efectos de este Reglamento se exceptúa la designación de la barra de acero N°2.			

5. ENSAYOS PARA EVALUAR LA CONFORMIDAD.

5.1. Para evaluar la conformidad de las barras y los alambres de acero para refuerzo en concreto, deben efectuarse los ensayos establecidos en la siguiente tabla:

Tabla N° 2 Métodos de ensayo para las barras y los alambres de acero para refuerzo de concreto.

		Barras de acero al carbono lisas y corrugadas para refuerzo de concreto	Barras de acero baja aleación lisas y corrugadas	Alambre de acero al carbono grafilado
Ensayo de Tracción	Velocidad de Carga	INTE 06-09-04-10, Punto 4.4	INTE 06-09-04-10, Punto 4.4	INTE 06-09-04-10, Punto 4.4
	Características del espécimen de ensayo	INTE 06-09-04-10, Punto 5	INTE 06-09-04-10, Punto 5	INTE 06-09-04-10, Punto 5
	Procedimientos:			
	a. Determinación de masa	INTE 06-09-04-10, Punto 6.1	INTE 06-09-04-10, Punto 6.1	INTE 06-09-04-10, Punto 6.1
	b. Esfuerzo de fluencia	INTE 06-09-04-10, Punto 6.3 y 6.4	INTE 06-09-04-10, Punto 6.3 y 6.4	INTE 06-09-04-10, Punto 6.3 y 6.4 ⁽¹⁾
c. Esfuerzo máximo	INTE 06-09-04-10, Punto 6.6.3 y 6.4	INTE 06-09-04-10, Punto 6.6.3 y 6.4	INTE 06-09-04-10, Punto 6.6.3 y 6.4	
d. Elongación	INTE 06-09-04-10, Punto 6.7	INTE 06-09-04-10, Punto 6.7	N/A	
Ensayo de DobleZ	Equipo	INTE 06-09-05-10, Punto 3	INTE 06-09-05-10, Punto 3	N/A
	Procedimientos:			
	a. Especimen	INTE 06-09-05-10, Punto 4.1	INTE 06-09-05-10, Punto 4.1	INTE 06-09-05-10, Punto 4.1
b. Verificación del espécimen	INTE 06-09-05-10, Punto 4.5	INTE 06-09-05-10, Punto 4.5	INTE 06-09-05-10, Punto 4.5	
Nota	(1) Al productor no se le exige ensayo de resistencia del límite de fluencia, pero es responsable de suministrar un producto que cumpla el límite estipulado en la Tabla 3 de la norma INTE 06-09-03-10			

6. REQUISITOS DE MARCADO

6.1. Cada fabricante debe colocar en la superficie de la barra, los símbolos de su sistema de marcado.

6.2. Todas las barras corrugadas definidas en este reglamento, deben ser identificadas por un conjunto distintivo de marcas legibles grabadas sobre la superficie de un lado de la barra en el siguiente orden:

6.2.1. Punto de Origen—Letra o símbolo establecido como la designación del fabricante.

6.2.2. Designación de tamaño—Número arábigo correspondiente al número de designación de la barra según el punto 3 de la Tabla 1 de Especificaciones técnicas que deben cumplir las barras de acero para refuerzo de concreto, según corresponda a:

- Barras de acero al carbono.
- Barras de acero de baja aleación.

6.2.3. Tipo de Acero—Una letra “S” indicando que la barra fue producida según la norma INTE 06-09-01-10 o la letra “W” para las barras de Grado 60 que cumplen con la norma INTE 06- 09-02-09.

6.2.4. Designación de esfuerzo de fluencia mínima— Para expresar la designación del grado, este se realizará de la siguiente forma:

- Para barras de Grado 40 no se requiere ninguna designación de marca.
- Para barras de Grado 60, la designación puede ser un “60” 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, la designación puede ser un “75” o dos líneas longitudinales continuas a través de al menos cinco espacios desplazados en cada dirección desde el centro de la barra.

6.3. Todas las barras lisas y los alambres de acero al carbono grafilados, definidos en este reglamento, deben ser identificadas por medio de una etiqueta en el embalaje o paquete, con los puntos descritos en los apartados 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3 y 6.2.4.

7. PROCEDIMIENTO PARA DEMOSTRAR LA CONFORMIDAD

7.1 Los productores e importadores deben asegurarse que las barras y alambres de acero que comercialicen cumplan con lo que dicte este reglamento técnico.

Para garantizar dicho cumplimiento:

7.1.1 Los productores nacionales deben portar un Certificado de Conformidad de los requisitos descritos en el presente reglamento o su equivalente a las normas ASTM, emitido por un organismo de certificación acreditado o en su defecto, un informe de ensayos expedido por un laboratorio propio o de un tercero que esté debidamente acreditado ante el Ente Costarricense de Acreditación (ECA) o ante una entidad acreditadora que posea reconocimiento mutuo con el ECA, para los alcances requeridos en este Reglamento.

7.1.2 Los importadores de barras y alambres de acero regulados en este Reglamento Técnico, deben adjuntar al embarque el Certificado de Conformidad de acuerdo a este reglamento o su equivalente a las normas ASTM en idioma español para cada lote de producción,, emitido por un organismo de certificación acreditado o en su defecto, un informe de ensayo. expedido por un laboratorio propio o de un tercero que esté debidamente acreditado ante el Ente Costarricense de Acreditación (ECA) o ante una entidad acreditadora que posea reconocimiento mutuo con el ECA, para los alcances requeridos en este Reglamento y mantener copia de dicha información en sus registros.

7.2 Tanto productores como importadores deben contar con archivos y registros que respalden los resultados de las pruebas realizadas para el cumplimiento del presente reglamento.

7.3 El Ministerio de Economía, Industria y Comercio a través de la Dirección de Apoyo al Consumidor verificará aleatoriamente el cumplimiento de lo anterior, para lo cual podrá solicitar,

tanto a importadores como productores, la presentación de los certificados de conformidad, los informes de ensayos obtenidos en las pruebas, según lo señalado en los puntos anteriores, a fin de comprobar el cumplimiento de los requisitos establecidos en este reglamento.

7.4 Sin detrimento de lo anterior, el Estado podrá realizar vigilancia en el mercado, para lo cual la inspección y verificación de los productos podrá realizarse a través de Organismos de Evaluación de Conformidad acreditados (organismos de inspección) por el ECA, seleccionados por la autoridad reguladora.

8. CONCORDANCIA

El presente reglamento coincide básicamente con:

- 8.1** Norma INTE-06-09-01-10: Barras de acero al carbono, liso y corrugado, para refuerzo de concreto
- 8.2** Norma INTE 06-09-02-10: Especificación normalizada para barras de acero de baja aleación lisas y corrugadas para refuerzo de concreto
- 8.3** Norma INTE 06-09-03-10: Especificación para alambres deformados para refuerzo de concreto
- 8.4** Norma INTE 06-09-04-10: Método de Ensayo de Tracción para barras de acero al carbono
- 8.5** Norma INTE 06-09-05-10: Método de Ensayo de Doblado para barras de acero al carbono.
- 8.6** ASTM A 615: Standard Specification for Deformed and Plain Carbon-Steel Bars for Concrete Reinforcement
- 8.7** ASTM A 706: Standard Specification for Low-Alloy Steel Deformed and Plain Bars for Concrete Reinforcement

8.8 ASTM A 496: Standard Specification for Steel Wire, Deformed, for Concrete Reinforcement

8.9 ASTM A 370: Standard Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products

9. BIBLIOGRAFÍA.

9.1 Costa Rica. Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. INTE 06-09-01-10. Barras de acero al carbono, liso y corrugado, para refuerzo de concreto. 2010.

9.2 Costa Rica. Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. INTE 06-09-02-10. Especificación normalizada para barras de acero de baja aleación lisas y corrugadas para refuerzo de concreto. 2010.

9.3 Costa Rica. Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. INTE 06-09-03-10. Especificación para alambión deformado para refuerzo de concreto. 2010.

9.4 Costa Rica. Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. INTE 06-09-04-10. Método de Ensayo de Tracción para barras de acero al carbono. 2010.

9.5 Costa Rica. Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. INTE 06-09-05-10. Método de Ensayo de Doblado para barras de acero al carbono. 2010.

ANEXO A
CERTIFICADOS DE CONFORMIDAD
(NORMATIVO)

Los certificados de conformidad deben incluir la siguiente información:

1. Del Ente Acreditador:

- 1.1 Nombre y dirección del Organismo de Certificación.
- 1.2 Número de acreditación asignado por el ente de acreditación.
- 1.3 Alcance de la acreditación.
- 1.4 Fecha de vigencia de la acreditación.

2. Del Organismo certificador:

- 2.1 Fecha de expedición del certificado.
- 2.2 Número de certificado que lo identifica de forma única.
- 2.3 Nombre y dirección del solicitante.
- 2.4 Nombre, tipo o categoría del producto, así como marcas de identificación, código, línea o número de serie del producto.
- 2.5 Conclusiones indicando la conformidad del producto con las especificaciones de este reglamento, o con normas internacionales o reglamentos equivalentes cuando fuera necesario.
- 2.6 Firma de la(s) persona(s) autorizada(s) para emitir la certificación.

NOTA: Los requisitos anteriores para el certificado de conformidad y alcance de acreditación emitido por un organismo de acreditación signatario debe ser de acuerdo a lo establecido por el MLA con ILAC e IACC.

ANEXO B
INFORME DE ENSAYO
(NORMATIVO)

El informe de ensayo debe tener la siguiente información técnica:

1. Del Ente Acreditador:

- 1.1 Nombre y dirección del Laboratorio.
- 1.2 Número de acreditación asignado por el ente de acreditación.
- 1.3 Alcance de la acreditación.
- 1.4 Fecha de vigencia de la acreditación.

2. Del informe de ensayo:

- 2.1 Fecha de expedición del certificado.
- 2.2 Número de certificado que lo identifica de forma única.
- 2.3 Nombre y dirección del solicitante.
- 2.4 El informe de ensayo debe tener la siguiente información técnica:
 - a. La identificación del espécimen (designación de la barra o alambre).
 - b. La masa obtenida (MO) en kg/m.
 - c. Relación $(MO/MN) \times 100$ en %, donde MN (kg/m) es la masa nominal de la barra o alambre de acero, según corresponda con la norma INTE indicada en la sección 4. .

- d. La carga de fluencia y carga máxima de fluencia en kN.
- e. El esfuerzo de fluencia y el esfuerzo máximo de fluencia en MPa (kgf/cm^2).
- f. El porcentaje de elongación máximo, según corresponda a la barra de acero.
- g. Cualquier información adicional relevante solicitada por las normas de especificación.
- h. Cualquier desviación a este método.
- i. Resultados del ensayo de doblez para la barra o el alambre de acero, según corresponda con la norma INTE indicada en el la sección 4.

2.5 Firma de la(s) persona(s) autorizada(s) para emitir el informe de ensayo.

2.6 Sello oficial del Laboratorio.

Artículo 2º.- Sanciones

a) La responsabilidad civil, penal o fiscal originada por la inobservancia de las disposiciones contenidas en el presente reglamento, serán las que determinen las disposiciones legales vigentes y recaerá en forma individual en los fabricantes, importadores y comercializadores que brindaron información de los productos objeto del presente reglamento técnico.

El incumplimiento a las disposiciones establecidas en este Reglamento, dará lugar a la aplicación de las sanciones y medidas especiales que señala la Ley de Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor N° 7472 del 19 de enero de 1995, en respeto al debido proceso y derecho a defensa al administrado

b) Los organismos de certificación, laboratorios y demás instancias que hayan extendido certificados de conformidad o que hayan adulterado deliberadamente los datos de los certificados emitidos, tendrán responsabilidad civil, penal, fiscal de conformidad con las leyes vigentes.

Artículo 3°— El costo de los servicios que genere la aplicación del presente Reglamento, de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 62 de la Ley de la Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor y el Artículo 142 del Reglamento a esta Ley, Decreto Ejecutivo N° 36234-MEIC y sus reformas, los deberá cubrir el infractor.

Artículo 4°— Derogación.

Se deroga el Decreto Ejecutivo N° 12666 Norma oficial de barras de acero para hormigón armado (concreto), publicado en La Gaceta N° 114 del 16 de junio de 1981.

Artículo 5°— El presente Reglamento Técnico entrará en vigencia 3 meses después de su publicación en el Diario Oficial La Gaceta.

Dado en la Presidencia de la República. —San José, a los xx días del mes de xx del dos mil once.

LAURA CHINCHILLA MIRANDA

Mayi Antillón Guerrero
MINISTRA DE ECONOMIA,
INDUSTRIA Y COMERCIO