

Edición: 2^{da}.

Fecha de aprobacion: 2011-12-14

Coodinador: Fabio Terrero

Materiales de construcción- Barras de acero corrugadas y lisas para el refuerzo del hormigón- Especificaciones

CORRESPONDENCIA.- Este Reglamento es equivalente con la norma internacional ASTM A 615

ICS: 77.140.60 y 91.080.40	LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO DIRIGIRLAS A:	Pag. 24
Resolución: 8/2011	DIRECCION GENERAL DE NORMAS Y SISTEMA DE CALIDAD.	Grupo G
Año de publicación: 2012	Teléfono: (809) 686-2205 Fax: (809) 688-3843	
Editada e impresa por DIGENOR	Email: digenor@digenor.gob.do Web: www.digenor.gob.do	
Derechos reservados		

Prefacio

La Dirección General de Normas y Sistemas de Calidad, DIGENOR, es el organismo oficial que tiene a su cargo el estudio y preparación de las Normas Dominicanas, NORDOM, a nivel nacional. Es miembro de la Organización Internacional de Normalización, ISO, Comisión Internacional de Electrotécnica, IEC, Comisión del Codex Alimentarius, Comisión Panamericana de Normas Técnicas, COPANT, representando a la República Dominicana ante estos Organismos.

El **Reglamento Técnico Dominicano 458(1^{ra} Rev.) Materiales de Construcción. Barras de acero corrugadas y lisas, para el refuerzo del hormigón. Especificaciones** ha sido preparada por el Departamento de Normalización de la Dirección General de Normas y Sistemas de Calidad DIGENOR.

El estudio del citado reglamento estuvo a cargo del Comité Técnico **91:4 Materiales de Construcción**, integrado por representantes de los Sectores de Producción, Consumo y Técnico, quienes iniciaron su trabajo tomando como base la propuesta de reglamento **458(1^{ra} Rev.) Materiales de Construcción. Barras de acero corrugadas y lisas, para el refuerzo del hormigón. Especificaciones**

Dicha Propuesta de reglamento fue aprobada como Anteproyecto por el Comité Técnico de Trabajo, en la reunión No. 16 de fecha **19 octubre 2011** y enviado a Encuesta Pública, por un período de 30 días a partir del **26 de octubre de 2011 al 26 de noviembre de 2011**.

Finalizado este periodo, el Comité Técnico celebró la reunión **No. 17** de fecha **30 de noviembre de 2011** y después de discutir las opiniones recibidas, decidió aprobarlo como Proyecto de Norma y recomendar a la Comisión Nacional, a través de la Dirección General de Normas y Sistemas de Calidad, que sea aprobada como una norma dominicana y que la misma entre en vigencia 3 meses después de su oficialización.

Formaron parte del Comité Técnico, las entidades y personas naturales siguientes:

PARTICIPANTES:

Licda. Maricela Brito

Ing. Carlos Valiente

Ing. José Miguel Vega

Ing. Ricardo Tejada

Ing. Alejandro Batista

Lic. Edgar Fuentes

Ing. Oscar Peralta

Téc. Isidro Ferreira

Ing. Niurka Soto

Ing. Santiago Juliao

Licda. Claudia Mejía-Ricart

Ing. Max De Moya

Ing. Edén Bonilla

Ing. Percy Gómez

Ing. Carlos Vanegas

Lic. Kai Schoenhals

REPRESENTANTE DE:

Industrias Nacionales

Técnico Independiente

Proconsumidor

METALDOM

Ing. Humberto Bove	
Ing. Juan Boyero Vicente	
Ing. Mario Araya	KINNOX
Ing. Pedro P. Benítez	
Ing. Arelis Familia	
Ing. Jacqueline Medrano	MOPC
Arq. Amado Hasbún	
Arq. Ing. Yude Valenzuela	
Ing. Nelson Beltrán	PLASDOMCA
Sr. Saury MOTA	ALTECSA
Dr. Miguel Álvarez Hazim	
Sr. Manuel Fernández	FENACO
Sr. José Francisco Hernández	
Sr. Francisco J. Hernández	
Ing. Héctor Bretón	ACOPROVI
Ing. Manuel Guerrero	DIGENOR
Ing. Fabio Terrero	

Materiales de construcción- Barras de acero corrugadas y lisas para el refuerzo del hormigón- Especificaciones

1 Objeto

Este Reglamento establece los requisitos técnicos que deben cumplir las barras de acero corrugadas y lisas, rectas, cortadas a medida y/o en rollos, con el fin de garantizar la seguridad nacional, proteger la vida humana y animal, el medio ambiente y las condiciones geográficas, así como evitar prácticas que puedan inducir a error y provocar perjuicios a los usuarios finales.

Este Reglamento abarca los siguientes productos que se utilicen en territorio de la República Dominicana, sean estos fabricados localmente o importados:

- Las barras de acero corrugadas y lisas.
- Barras de acero rectas, cortadas a medida
- Barras de acero en rollos laminadas en caliente

Estos productos se encuentran comprendidos en la clasificación arancelaria 7214.10.00, 7214.20.00 y 7214.30.00.

Los productos enumerados serán fabricados a partir de palanquillas de acero, identificadas por colada en su condición de laminación, para ser utilizadas en el refuerzo del hormigón en la República Dominicana. Se trata de barras de acero producidas localmente o de origen importado, las cuales deberán cumplir en forma estricta con las especificaciones y requisitos técnicos establecidos en el presente Reglamento.

Las barras de acero son de tres límites mínimos de fluencia, designados como:

- Grado 40 [Grado 280] 2,800 kg/cm² (40 000 psi) (280 MPa)
- Grado 60 [Grado 420] 4,200 kg/cm² (60 000 psi) (420 MPa)
- Grado 75 [Grado 520] 5,200 kg/cm² (75 000 psi) (520 MPa)

Los aceros utilizados para la fabricación de las barras de acero corrugadas, lisas, o ambas en rollos, no son de soldabilidad garantizada a temperatura ambiente ni por los medios convencionales de soldadura a pie de obra.

2 Referencias normativas

NORDOM 459 Varillas de acero corrugadas para hormigón armado- Determinación de la resistencia a la flexión.

NORDOM 471 Varillas de acero corrugadas para hormigón armado- Determinación de la resistencia a la tracción.

ANSI/AWSD 1.4 Código de Soldadura Estructural – Acero para refuerzo.

3 Definiciones

A los fines de este documento, se aplican los términos y las definiciones siguientes:

3.1

Atado

Cantidad de barras de acero rectas atadas del mismo grado y diámetro

3.2

Barras de acero corrugadas

Barras de acero en cuya superficie existen salientes, también denominados corrugas, con el propósito de incrementar su adherencia con el hormigón.

3.3

Barra de acero lisa

Barra de sección transversal circular, cuya superficie está libre de salientes o nervios.

3.4

Colada

Cantidad de acero que se obtiene en cada operación de vaciado de un horno de elaboración de acero.

3.5

Corruga

Saliente con eje no paralelo al eje longitudinal de la barra de acero corrugada, que presenta el cuerpo de la barra de acero corrugada para incrementar la adherencia con el hormigón.

3.6

Costilla.

Saliente longitudinal a ambos lados de la barra de acero corrugada.

3.7

Diámetro nominal.

Es aquel diámetro equivalente al diámetro de una barra de acero lisa de sección transversal circular con el mismo peso lineal de la barra de acero corrugada.

3.8

Elongación

Es el aumento de la longitud de la barra, sometida a esfuerzos de tracción, hasta el momento de romperse.

3.9

Inspector Oficial

Representante autorizado del Estado Dominicano que realiza la labor de evaluación y revisión técnica de los materiales involucrados en el proceso de fabricación de los productos, condición de los equipos, calibración de maquinarias, y verificación de la calidad del producto final, de acuerdo a lo previsto en las normas y reglamentos técnicos vigentes, establecidos o adoptados por la DIGENOR o el MOPC.

3.10

Límite de Fluencia

Es la tensión máxima por unidad de sección, expresada en kg/cm^2 (psi), a partir de la cual en el ensayo de tracción la elongación crece rápidamente sin que haya un aumento sensible de la carga.

3.11

Límite de rotura

Es la tensión máxima por unidad de sección, expresada en kg/cm^2 (psi), que resiste el material antes de romperse.

3.12

Lote

Conjunto o grupo de barras de acero del mismo grado y diámetro nominal, destinadas a ser despachadas.

3.13

Núcleo

Parte longitudinal de la barra sin las corrugas ni las costillas.

3.14

Ovalidad

Diferencia en las dimensiones medidas de dos ejes perpendiculares de las barras de acero redondas lisa.

3.15

Palanquilla

Semiproducto, obtenido por laminación en caliente a partir de lingotes de acero o por colada continua a partir del acero líquido, destinada a la fabricación de barras de acero corrugadas, lisas y otros productos de acero.

3.16

Partida

Conjunto de barras de acero de un mismo grado y diámetro nominal que puede constar de uno o más lotes.

3.17

Proveedor

Toda persona moral o física, de carácter público o privado, que desarrolle actividades de producción, fabricación, importación, construcción, distribución, alquiler o comercialización de bienes, así como prestación de servicios a consumidores, por las que se cobre precio o tarifa.

Esta definición incluye a quienes adquieran bienes o servicios para integrarlos a procesos de producción o transformación, así como a quienes presten servicios públicos por delegación o concesión.

3.18

Registro de Importación

Es el mecanismo mediante el cual las personas físicas o morales obtienen una autorización para la importación de productos de fabricación extranjera que se ajusten a los requerimientos de las normas y reglamentos técnicos locales vigentes, de acuerdo al procedimiento establecido en los reglamentos, con una vigencia no mayor de un (1) año.

3.19

Tolerancia

Variación permisible de las dimensiones máximas y mínimas (positivas o negativas), en referencia a la dimensión nominal de las barras de acero redondas lisa.

3.20

Usuario Final o Cliente

Toda persona moral o física, de carácter público o privado, a quien va dirigido el producto para su uso y satisfacción.-

4 Información de la orden de compra

Debe ser responsabilidad del comprador especificar sus requerimientos respecto al material ordenado según esta especificación. Tales requisitos deben incluir, sin limitarse a ello, lo siguiente:

- 4.1 Cantidad (número de barras y atados).
- 4.2 Nombre del material (barras corrugadas y lisas de acero para refuerzo)
- 4.3 Tamaño
- 4.4 Tramos cortados o rollos
- 4.5 Grado
- 4.6 Empaquetado (Ver punto 12)
- 4.7 Designación NORDOM o en su defecto ASTM
- 4.8 Si requiere Certificados de Molino. (Ver acápite 18.4)

5. Requisitos

5.1 Material

5.1.1 Las barras de acero deben ser laminadas a partir de coladas de palanquillas, apropiadamente identificadas, obtenidas de lingotes o vaciado continuo de aceros producidos en hornos Martin, de oxígeno básico (convertidores) o eléctricos.

5.1.2 El fabricante deberá utilizar, la composición química adecuada del acero para la fabricación de las barras de acero, garantizando el cumplimiento de los requerimientos de las propiedades mecánicas establecidas en este Reglamento.

5.1.3 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.

5.2 Composición química y soldabilidad

5.2.1 La composición química del acero garantizará las características, establecidas en este Reglamento para las propiedades mecánicas de las barras de acero.

5.2.2 El contenido en la composición química del acero del elemento Fósforo (P) no excederá el 0,06 %.

5.2.3 Las barras de acero fabricadas según este Reglamento no son soldables con técnicas corrientes de soldadura a pie de obra ni temperatura ambiente, por lo que no se recomienda sean soldadas, so pena de formación de grietas y fracturas del acero de las barras de acero en la zona de la soldadura. Se recomienda el uso de la última edición de la Norma ANSI/AWS D 1.4.

5.3 Parámetros y dimensiones principales

5.3.1 Los parámetros de designación y dimensiones principales de las barras de acero Corrugadas y lisas se muestran en la Tabla 1.

5.3.2 Las barras de acero de las designaciones 43 (14) y 57 (18) se fabricarán de mutuo acuerdo entre el cliente y el fabricante.

5.3.3 Las barras de acero rectas corrugadas y lisas se suministrarán en longitudes comerciales las que tendrán una tolerancia de -15 mm / +50 mm (-1/2"/+2")

Tabla 1

Designación de Barras Corrugadas, Pesos Nominales, Dimensiones Nominales y Requisitos de Deformaciones

Designación de la barra de acero corrugada N° ^A	Masa Nominal, kg/m, (Peso Nominal lb/pie)	Dimensiones Nominales ^B			Requerimientos de las Deformaciones, mm (pulg.)		
		Diámetro, mm, (pulg.)	Área de la Sección Transversal, mm ² (pulg. ²)	Perímetro mm, (pulg.)	Espaciado máximo promedio	Altura mínima promedio	Holgura Máxima (Cuerda de 12.5 % del Perímetro Nominal)
10 (3)	0.560 (0.376)	9.5 (0.375)	71 (0.11)	29.9 (1.178)	6.7 (0.262)	0.38 (0.015)	3.6 (0.143)
13 (4)	0.994 (0.668)	12.7 (0.500)	129 (0.20)	39.9 (1.571)	8.9 (0.350)	0.51 (0.020)	4.9 (0.191)
16 (5)	1.52 (1.043)	15.9 (0.625)	199 (0.31)	49.9 (1.963)	11.1 (0.437)	0.71 (0.028)	6.1 (0.239)
19 (6)	2.235 (1.502)	19.1 (0.750)	284 (0.44)	59.8 (2.356)	13.3 (0.525)	0.97 (0.038)	7.3 (0.286)
22 (7)	3.042 (2.044)	22.2 (0.875)	387 (0.60)	69.8 (2.749)	15.5 (0.612)	1.12 (0.044)	8.5 (0.334)
25 (8)	3.973 (2.670)	25.4 (1.000)	510 (0.79)	79.8 (3.142)	17.8 (0.700)	0.050 (1.27)	9.7 (0.383)
9 (29)	5.060 (3.400)	28.7 (1.128)	645 (1.00)	90.0 (3.544)	20.1 (0.790)	1.42 (0.056)	10.9 (0.431)
10 (32)	6.404 (4.303)	32.2 (1.270)	819 (1.27)	101.3 (3.990)	22.6 (0.889)	1.63 (0.064)	12.4 (0.487)
11 (36)	7.907 (5.313)	35.8 (1.410)	1006 (1.56)	112.5 (4.43)	25.1 (0.987)	1.80 (0.071)	13.7 (0.540)
14 (43)	11.38 (7.65)	43.0 (1.693)	1452 (2.25)	135.1 (5.32)	30.1 (1.185)	2.16 (0.085)	16.5 (0.648)
18 (57)	20.24(13.60)	57.3 (2.257)	2581 (4.00)	180.1 (7.09)	40.1 (1.58)	2.59 (0.102)	21.9 (0.864)

^A Los números de designación de las barras de acero corrugadas y lisas se aproximan al número de milímetros del diámetro nominal de la barra (los números de designación de las barras corrugadas y lisas están basados en octavos de pulgada, incluidos en el diámetro nominal).

^B Las dimensiones nominales de una barra de acero corrugada son equivalentes a aquellas de una barra redonda lisa que tiene el mismo peso (masa) por pie (metro) de la barra corrugada.

5.4 Corrugaciones

5.4.1 Las corrugaciones en ambos lados de la barra de acero deberán ser similares en tamaño y forma, no siendo necesario que coincidan en su ubicación a todo lo largo del eje longitudinal de la misma.

5.4.2 Las barras de acero de los grados 40, 60 y 75 serán corrugadas de la misma manera y estas corrugaciones serán de dos tipos: helicoidal y/o simple y en dos direcciones cruzadas, en ambos casos sin que su longitud sobrepase las costillas. Figuras 1 y 2.

5.4.3 Las corrugaciones se espaciarán a lo largo de la barra de acero a distancias uniformes, según lo establecido en la Tabla 1. Las corrugaciones en los lados opuestos de la barra de acero serán similares en dimensiones, forma y diseño.

5.4.4 Las deformaciones se colocarán con respecto al eje de la barra de acero corrugada de tal forma, que el ángulo incluido no sea menor que $\beta = 45^\circ$. Donde la línea de las corrugaciones forme un ángulo incluido con el eje de la barra de acero desde 45° hasta 70° , inclusive, las corrugaciones serán alternadamente revertidas en dirección de cada lado, o aquella en un lado será a la inversa de la dirección de otra en el lado opuesto. Donde la línea de las corrugaciones está sobre los 70° , la inversión de la dirección no se requiere.

5.4.5 El promedio del espacio o la distancia entre las corrugaciones, de cada lado de la barra de acero, no excederá de siete décimas del diámetro nominal de la barra de acero.

5.4.6 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 12.5 % 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 3.14 veces el diámetro nominal.

5.4.7 El espacio (C_s) y la altura (H) de las corrugaciones y el ancho de la costilla, identificado en la Fig. 1 y 2 como nervio longitudinal, estarán en conformidad con los requerimientos establecidos en la Tabla 1.

5.4.8 El espacio promedio entre las corrugaciones se determinará midiendo la longitud de un mínimo de 10 espacios y dividiendo esa longitud entre el número de espacios, incluidos en la medición. La medición comenzará a partir de un punto de una corrugación hasta ese mismo punto correspondiente en otra corrugación aledaña. La medición del espacio entre corrugaciones no deberá realizarse sobre la superficie de la barra de acero que contenga las marcas y símbolos de identificación.

5.4.9 Las barras de acero con diseño de corrugación helicoidal deberán tener una (1) corruga (nervadura) cruzada con respecto a dos (2) corrugas (nervaduras), referidas en los puntos 5.4.1 a 5.4.8. y estará ubicada en el lado de la barra de acero que no lleve marcas de identificación. La distancia de esta corruga (nervadura) cruzada a la próxima corruga (nervadura) cruzada, dependerá del perímetro del cilindro o anillo de laminación.

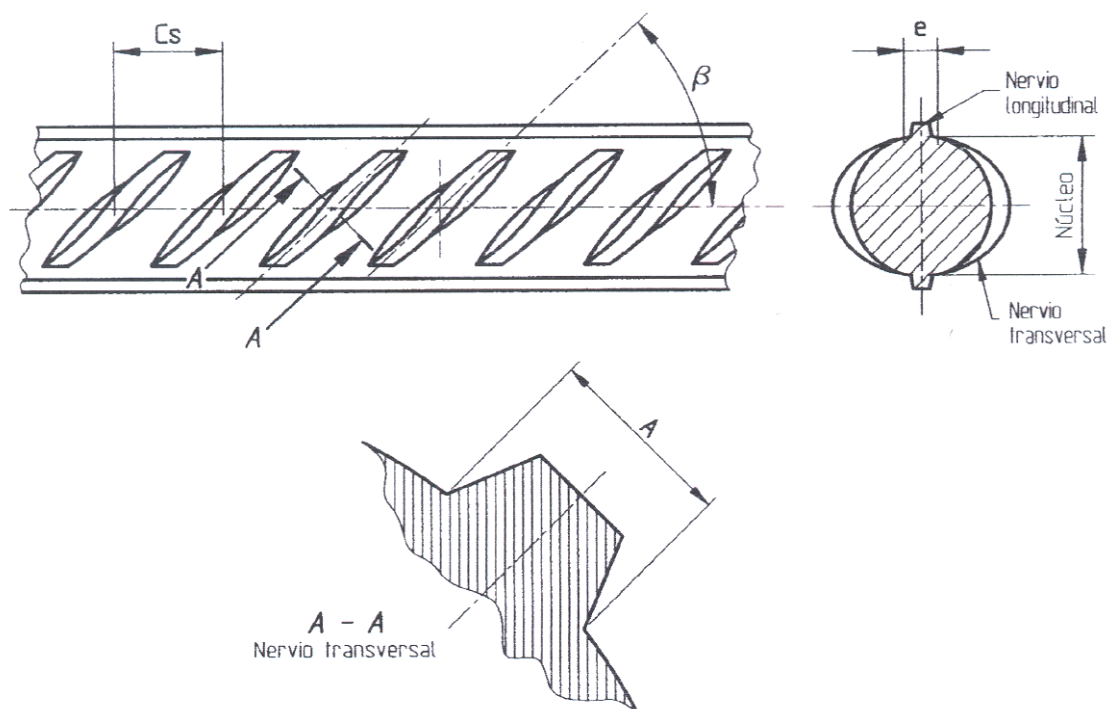


Fig. 1 Corrugación helicoidal simple

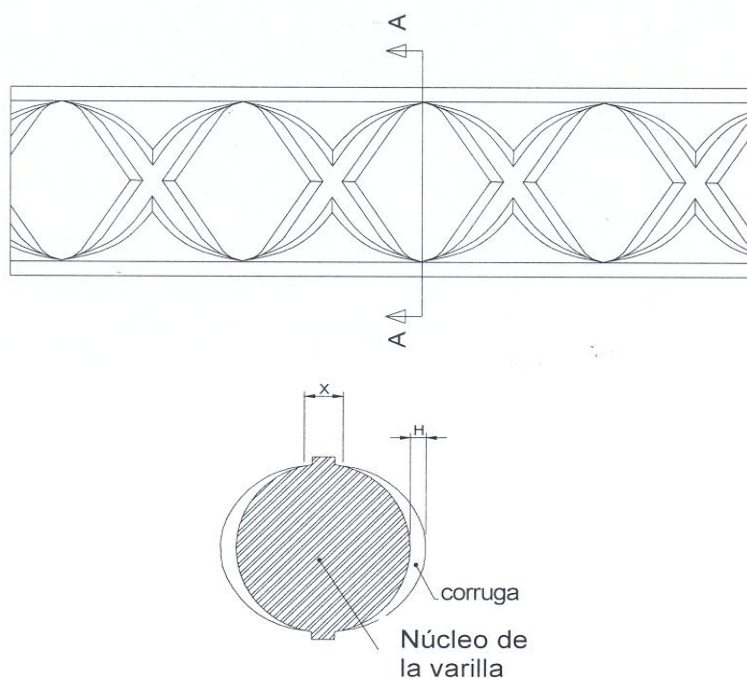


Fig. 2 Corrugación cruzada

5.4.10 El promedio de la altura de las corrugaciones se determinará a partir de la medición realizada en no menos de dos corrugaciones típicas. La determinación estará basada en tres mediciones por deformación, una del centro de la longitud total y las otras dos de las cuartas partes de la longitud total.

5.4.11 No constituirán causa de rechazo la altura y longitud insuficiente, así como la separación excesiva entre corrugaciones, a menos que se establezca con claridad por determinaciones en cada lote, que las alturas típicas, longitud o separación entre corrugaciones no estarán conformes a los requerimientos mínimos de este Reglamento. No se puede rechazar, basándose en mediciones de corrugaciones en cada lado de la barra de acero.

6 Requerimientos a la tracción y doblado

6.1 Los ensayos de las barras de acero a la tracción y doblado para la determinación de las propiedades mecánicas, inherentes a las establecidas en este Reglamento se desarrollarán por lo establecido en las Normas Dominicanas NORDOM 459 y NORDOM 471.

6.2 Los requerimientos para las propiedades mecánicas de las barras de acero laminadas por este Reglamento se establecen en la Tabla 2

Tabla 2
Requerimientos de Tracción

	Grado 40 ^A	Grado 60	Grado 75 ^B
	Grado 280	Grado 420	Grado 520
Límite de Fluencia, mín., kg/cm ² (psi)	2800 (40,000)	4200 (60,000)	5200 (75,000)
Límite de Rotura, mín., kg/cm ² (psi)	4200 (60,000)	6200 (90,000)	6900 (100,000)
Número de designación de la barra de acero corrugada	Elongación en 203.2 mm (8"), mín., %		
10 (3)	11	9	---
13, 16 (4, 5)	12	9	---
19 (6)	12	9	7
22, 25 (7, 8)	---	8	7
29, 32, 36 (9, 10, 11)	---	7	6
43, 57 (14, 18)	---	7	6

^A: Las barras de Grado 280 [40] solo son suministradas en tamaños 10 hasta 19 [3 hasta 6].

^B: Las barras de Grado 520 [75] solo son suministradas en tamaños 19 hasta 57 [6 hasta 18].

6.3 Las muestras para el ensayo de doblado resistirán el doblado alrededor de un punzón sin fracturarse en el radio exterior de la porción doblada. Los requerimientos para el ángulo de doblado y las dimensiones de los punzones se prescriben en la tabla 3. Cuando el material es suministrado en rollos, la muestra de ensayo se enderezará, previamente a su colocación en la máquina de ensayos.

Tabla 3
Requerimientos para el Ensayo de Doblado

Número de Designación de la barra de acero corrugada	Diámetro del punzón para el Ensayo de Doblado ^A		
	Grado 40 Grado 280 (40,000)	Grado 60 Grado 420 (60,000)	Grado 75 Grado 520 (75,000)
10, 13, 16 (3, 4, 5)	3 ½ d ^B	3 ½ d	---
19 (6)	5d	5d	5d
22, 25 (7, 8)	---	5d	5d
29, 32, 36 (9, 10, 11)	---	7d	7d
43, 57 (14, 18) (90°)	---	9d	9d

A: El ensayo de doblado se realiza a 180°, si no se acuerda otro particular.
B: d = diámetro nominal de la muestra

7 Variación permisible en el peso (masa)

7.1 Las barras de acero corrugadas para el refuerzo se evaluarán sobre la base del peso (masa) nominal. El peso (masa) determinado, usando el peso (masa) medido de la muestra, debe ser como mínimo el 94% del peso (masa) aplicable por unidad de longitud prescrito en la tabla 1. En ningún caso el exceso de peso (exceso de masa) de cualquier barra de acero corrugada será la causa de un rechazo.

7.2 La variación del peso (masa) para los redondos lisos será computada sobre la base de la variación permisible del diámetro según se muestra en la tabla 4.

Tabla 4.

Variación Permisible del Diámetro de las Barras Lisas.

Designación	Tolerancias, ($\pm$)		Ovalidad	
	pulg.	mm	pulg.	mm
10 (3)	0.010	0.250	0.015	0.380
13 (4)	0.010	0.250	0.015	0.380
16 (5)	0.010	0.250	0.015	0.380
19 (6)	0.010	0.300	0.018	0.460
22 (7)	0.012	0.300	0.018	0.460
25 (8)	0.012	0.300	0.018	0.460
29 (9)	0.012	0.300	0.018	0.460
32 (10)	0.012	0.300	0.018	0.460
36 (11)	0.012	0.300	0.018	0.460

8 Muestras de ensayo

8.1 Las muestras para los ensayos de tracción serán de la sección completa de la barra de acero tal y como ha sido laminada. La determinación de la tensión unitaria se basará en el área nominal de la barra de acero.

8.2 Las muestras para el ensayo de doblado serán de la sección completa de la barra de acero tal y como ha sido laminada.

8.3 Se tomarán dos muestras de cada colada laminada para los ensayos de tracción y dos muestras para los ensayos de doblado.

8.4 Cuando sea imposible determinar la colada, se dividirá la partida en grupos de 10 toneladas y se tomarán dos muestras de cada grupo. En caso de una colada de 10 toneladas o menor, se tomarán 2 muestras.

9 Repetición de ensayos

9.1 Se permitirá un reensayo en dos muestras diferentes por cada muestra original de tracción, si los resultados de una muestra original de tracción fallan por no alcanzar el mínimo de los requerimientos y el resultado estuviere dentro de los 14 MPa (2000 psi) del límite de rotura requerido, o dentro de los 7 MPa (1000 psi) del límite de fluencia, o de dos unidades porcentuales de la elongación requerida.

9.2 Se permitirá una repetición del ensayo en dos muestras diferentes del mismo lote, tomadas al azar, si un ensayo de doblado falla por razones ajenas a las mecánicas o defectos en la muestra. Ambas muestras deberán reunir los requerimientos de esta especificación.

9.3 Se permitirá una repetición del ensayo en dos muestras diferentes del mismo lote, tomadas al azar, si durante el ensayo, el peso (masa) de la muestra no cumple con los requerimientos de esta especificación. Ambas muestras de ensayo deberán reunir los requerimientos de esta especificación.

9.4 Se invalidará una muestra de ensayo cuando ocurra alguno de los eventos que se describen a continuación:

9.4.1 Si la fractura durante el ensayo de tracción se produce fuera de la zona marcada en la barra de acero corrugada para la determinación de la elongación.

9.4.2 Si los equipos, destinados a realizar el ensayo fallaren o la muestra haya sido preparada inapropiadamente.

9.4.3 Si se detectaren pliegues en la muestra de ensayo, antes o durante la realización del ensayo, se permitirá reemplazar la muestra de la misma colada y dimensión de la muestra original.

10 Acabado

10.1 Las barras de acero deben estar libres de imperfecciones superficiales perjudiciales.

10.2 El óxido, las costuras las irregularidades superficiales o las cascarillas 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.

10.3 Las imperfecciones superficiales o defectos diferentes de los especificados en 10.2 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, grietas por enfriamiento o colada (entalladuras) y marcas de laminación o de guiado.

11 Marcación e identificación

11.1. Las barras de acero serán apropiadamente separadas e identificadas con el número de colada.

11.2 Cada productor identificará los símbolos de su sistema de marcado.

11.3 Todas las barras de acero producidas por estas especificaciones, se identificarán por un conjunto distintivo de marcas legiblemente laminadas en la superficie de un lado de la barra de acero corrugada a notar en el siguiente orden:

11.3.1 Punto de Origen. Denominación del país de origen.

11.3.2 Identificación del fabricante.

11.3.3 Letra o símbolo establecido como la designación de la planta del productor.

11.3.4 Designación Dimensional.

Número arábigo correspondiente a la designación de la barra de acero corrugada, de acuerdo a lo establecido en la Tabla 1.

11.3.5 Tipo de Acero – Letra S.

Indica que la barra de acero corrugada ha sido producida bajo estas especificaciones, o para las barras de acero del Grado 60 [420 MPa] solamente, y concierne a las barras de acero del Grado 40 [280 MPa] en el caso que el fabricante utilice el marcado para este grado, según lo establecido en 11.3.4

11.3.6 Designación Mínima de Fluencia.

Para las barras de acero del Grado 60 [420 MPa], se marcará el número 60 o una línea longitudinal simple continua a través de al menos 5 espacios de corrugaciones, inscrita en el centro de uno de los lados de las corrugaciones. Para las barras de acero del Grado 75 [520 MPa], se marcará el número 75 o dos líneas longitudinales continuas a través de al menos 5 espacios de corrugaciones, inscritas en el centro de uno de los lados de las corrugaciones. No hay designación de marcado para las barras de acero del Grado 40 [280 MPa], aunque queda al libre albedrío del fabricante.

11.3.7 Todas las barras de acero de producción nacional o importada deberán ser grabadas con una referencia directa a este Reglamento Técnico mediante las siglas RTD 458 si es al comercio local. En caso de barras producidas en el país para fines de exportación pondrán tener las siglas requeridas en el país destino.

11.4 Podrá permitirse la sustitución de barras de acero correspondientes en dimensión y grado en cualquiera de los dos sistemas de medidas establecidos. Ejemplo: sustituir una barra de acero corrugada con dimensiones métricas del Grado 280 por la correspondiente barra de acero corrugada con dimensiones pulgada-libra del Grado 40, una barra de acero corrugada con dimensiones métricas del Grado 420 por la correspondiente barra de acero corrugada con dimensiones pulgada-libra del Grado 60, y una barra de acero corrugada con dimensiones métricas del Grado 520 por la correspondiente barra de acero corrugada con dimensiones pulgada-libra del Grado 75.

12 Embalaje y etiquetado

12.1 Las barras de acero se suministrarán en atados, firmemente amarrados con alambIÓN o flejes, e identificados con una etiqueta donde se indique la siguiente información:

- 12.1.1 Identificación del fabricante.
- 12.1.2 Identificación del país de origen.
- 12.1.3 Grado del producto.
- 12.1.4 Número de colada.
- 12.1.5 Norma de fabricación.
- 12.1.6 Diámetro o designación de la barra de acero corrugada.
- 12.1.7 Longitud de las barras de acero.
- 12.1.8 Fecha de Producción

12.2 Las barras de acero importadas suministradas en cualquier tipo de empaque, atado o presentación, deberán estar identificadas con dos (2) etiquetas en español donde se indique la información que pide el punto 12.1

12.3 Dentro de un atado, todas las barras de acero, serán de un mismo grado y designación.

12.4 La cantidad de unidades de barras de acero por atado, deberán cumplir con lo indicado en la tabla 5.

12.5 El número de barras de acero por atado permitirá una tolerancia de $\pm 1.0\%$ del número total de unidades.

Tabla 5
Unidades de barras de acero por atado.

Longitud	Diámetros, pulg. (mm)								
	3/8" (10)	1/2" (13)	5/8" (16)	3/4" (19)	7/8" (22)	1" (25)	1 1/8" (29)	1 1/4" (32)	1 3/8" (36)
Pie	Unidades de barras de acero por atado								
20	296	166	106	74	54	42	33	26	21
25	237	133	85	60	44	34	26	21	17
30	196	110	71	50	36	28	22	18	14
35	168	95	61	42	31	24	19	15	12
40	147	83	53	37	27	21	17	13	11
45	131	74	47	33	24	19	15	12	10
50	18	67	43	30	22	17	13	11	9
55	107	61	39	27	20	16	12	10	8
60	98	56	36	25	18	14	11	9	7

NOTA 1. La cantidad de barras en atados de más de una tonelada métrica queda a discreción del acuerdo mutuo entre el cliente y el productor.

NOTA 2. Las longitudes de las barras podrán variar de acuerdo al requerimiento del cliente y de mutuo acuerdo con el productor.

13 Rechazo

13.1 A menos que se especifique de otra manera, cualquier rechazo basado en los ensayos hechos de barras de acero por parte del cliente, deberá ser reportado al fabricante dentro de las dos (2) semanas después de ser recibidas.

13.2 El material que muestre defectos perjudiciales después de su aceptación, será rechazado y se notificará en el más breve plazo al fabricante. En caso de inconformidad con el resultado de las pruebas, el fabricante puede pedir una repetición de ensayos dentro de las próximas dos (2) semanas.

14 Certificado de Calidad

14.1. El fabricante emitirá un certificado de calidad para cada partida de las barras de acero corrugadas o lisas para el Refuerzo del Hormigón, conteniendo, además de los datos del cliente, la siguiente información del producto:

14.1.1 Análisis químico de la colada.

14.1.2 Propiedades mecánicas (Límite de Fluencia, Límite de Rotura, Elongación).

14.1.3 Resultado del ensayo de doblado.

15 Inspección

Para los fines del presente Reglamento, el proveedor estará obligado a facilitar en sus instalaciones las labores de inspección para verificar la calidad de fabricación de los productos, cumpliendo con las disposiciones de las normas y reglamentos técnicos vigentes, la cual se deberá acompañar, en todo caso, de mediciones, ensayo/prueba o comparación con patrones. Para tales efectos, se dispone lo siguiente:

15.1 El inspector oficial deberá tener libre acceso de entrada, a todas las partes de las plantas del proveedor que conciernen a la producción del producto o material, en cualquier momento durante el proceso de fabricación.

15.2 El proveedor ofrecerá al inspector todas las facilidades razonables para realizar el experticio sobre la calidad de las barras de acero para comprobar que están siendo producidas de acuerdo con las especificaciones establecidas en las normas y reglamentos técnicos locales vigentes. Todos los ensayos y la inspección, se harán en donde esté ubicado el productor y será conducido de tal manera que no interfiera con la operación de la producción. En caso de ser necesarios los análisis del producto, éstos podrán ser realizados en otros laboratorios.

15.3 La inspección del producto y de las instalaciones del proveedor, inclusive las actividades de muestreo, se harán en cualquier momento y sin previo aviso por parte de la DIGENOR o el MOPC. Si se trata de una empresa radicada fuera de las fronteras nacionales, la DIGENOR podrá organizar, de común acuerdo con el MOPC, visitas a sus instalaciones, a fin de evaluar los factores que inciden directamente en la calidad y confiabilidad del producto.

15.4 Cuando se trate de un producto importado, el importador o fabricante extranjero deberá solicitar a la DIGENOR las evidencias de la conformidad del producto con el presente Reglamento Técnico, así como las certificaciones de conformidad de origen que la DIGENOR tenga a bien determinar. Una vez que el expediente haya sido completado, la DIGENOR remitirá toda la documentación al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC).

El importador depositará copia de los documentos de importación correspondientes tan pronto se produzca el embarque, a fin de que DIGENOR coordine con antelación, con el MOPC y PROCONSUMIDOR, la fecha en la cual se realizará la toma de muestras en el puerto de desembarque.

15.5 Las certificaciones de conformidad de origen de los productos importados deberán ser emitidas por laboratorios o entidades acreditadas (o reconocidos formalmente por la DIGENOR), lo cual debe ser demostrado por el fabricante o por el importador del producto. Si los documentos exigidos por la DIGENOR, por alguna razón, no se pueden presentar o resultan incompletos, la DIGENOR emitirá una certificación de oposición a la comercialización del producto importado en el territorio nacional. DIGENOR podrá exigir la documentación adicional que considere necesaria, y ordenar los ensayos o pruebas que consideren de lugar. La documentación exigida no podrá ser más estricta de lo necesario ni más excesiva que la exigida por los socios comerciales del país.

16 Demostración de la conformidad del producto con el presente Reglamento Técnico.

16.1. Los productos a los que se refiere este Reglamento deben cumplir con las disposiciones de las normas y reglamentos que los rigen, y con lo establecido en otras leyes y reglamentos vigentes aplicables a estos productos, como la Ley General No. 358-05 de los Derechos del Consumidor o Usuario y la Ley No. 3925 del año 1957 de Pesas y Medidas y sus Reglamentos.

16.2 La demostración de la conformidad del producto con el presente Reglamento, se deberá realizar mediante la presentación de un certificado de conformidad expedido por las autoridades competentes (DIGENOR o MOPC), según se define en la Sección 18.1 del presente Reglamento o por un organismo acreditado o reconocido por dichas autoridades. Respecto a las importaciones, el importador deberá cumplir adicionalmente con lo que se establece más adelante en el presente Reglamento.

16.3 En el caso de que en República Dominicana no existan laboratorios acreditados para este objeto, la DIGENOR y el MOPC podrán utilizar, bajo su responsabilidad, los servicios de un laboratorio de referencia. Igualmente, para los productos de origen local o importado, la DIGENOR y el MOPC podrán realizar ensayos y pruebas interlaboratorios, utilizando tanto sus laboratorios de referencia como los disponibles en las instalaciones de los fabricantes locales, no importa donde éstos se encontraren.

16.4 Antes del embarque e importación hacia la República Dominicana de los productos que trata el presente Reglamento Técnico, los importadores deberán registrarse en la Dirección General de Normas y Sistema de Calidad.

16.5 Para estos fines, se crea el Registro de Importación de Barras de Acero. Dicho Registro estará a cargo del Departamento de Evaluación de la Conformidad de la DIGENOR.

16.6 Ningún importador podrá realizar actividades comerciales de importación de los productos objeto del presente Reglamento Técnico, sin estar previamente inscrito en el referido Registro.

16.7 La solicitud de Registro de Importación de Barras de Acero será presentada por el importador ante la DIGENOR, previo al inicio de sus operaciones de importación, y deberá indicar las informaciones que de manera puramente enunciativa y no limitativa se describen a continuación:

- a) Denominación social de la compañía importadora
- b) Nombre comercial bajo el cual realiza sus operaciones y actividades comerciales;
- c) Registro Nacional de Contribuyentes (RNC);
- d) Domicilio o asiento social y dirección de sus locales o establecimientos comerciales;
- e) Representante legal o persona autorizada;
- f) Cargo o posición que ocupa el representante;
- g) Nacionalidad, número de Cédula o Pasaporte, y domicilio del representante;
- h) Persona de contacto (en caso de ser distinta al representante);
- i) Teléfono, fax, correo electrónico y demás informaciones de contacto; y,
- j) Cualquier otra información que la DIGENOR considere pertinente.

16.8 La solicitud de Importación de Barras de Acero deberá estar acompañada de los documentos que de manera puramente enunciativa y no limitativa se describen a continuación:

- a) El Formulario FO-DEC-004 debidamente completado y firmado por la persona interesada;
- b) Copia del Certificado de Registro Mercantil;
- c) Copia de la Tarjeta del Registro Nacional de Contribuyentes;
- d) Certificación emitida por la Dirección General de Impuestos Internos (DGII) en la que se haga constar que la persona interesada se encuentra al día en el cumplimiento de todas sus obligaciones tributarias y fiscales;
- e) Presentar una fianza bancaria de fiel cumplimiento y responsabilidad civil con una vigencia mínima de seis (6) meses, que garantice su solvencia, por un monto equivalente al cien por ciento (100%) del valor CIF, en cada importación que sea realizada.
- f) Referencias comerciales y crediticias.
- g) BILL OF LADING (BL)
- h) Factura comercial
- i) Certificado de Origen
- j) Certificado de las pruebas y ensayos en el Laboratorio, de las muestras tomadas del embarque.
- k) Reporte de liquidación de impuestos de la DGA. (Primer)
- l) Formulario FO-DEC-005. Reporte de supervisión Digenor en Aduanas.

16.8.1 Todos los documentos descritos anteriormente deberán ser de reciente expedición, deberán estar en plena vigencia, y estar debidamente notariados, legalizados, certificados y registrados por ante las autoridades, instituciones y organismos oficiales correspondientes.

16.9 La DIGENOR, mediante resolución emitida por la Comisión Nacional de Normas y Sistemas de Calidad, establecerá las tarifas aplicables a todos los servicios administrativos relacionados con los procesos de Registro de Importación de Barras de Acero y de las solicitudes de importación, las cuales deberán ser pagadas por el importador interesado al momento de solicitar los mismos. Los ingresos generados por este concepto, serán utilizados por la DIGENOR para cubrir los costos correspondientes a los servicios ofrecidos.

16.10 Recibida la solicitud de Registro de Importación de Barras de Acero, la DIGENOR, dispondrá de un plazo no mayor de diez (10) días laborables para revisar si el expediente está completo, y evaluar la exactitud y veracidad de las informaciones y documentos presentados por el interesado.

16.10.1 En caso de que la DIGENOR encontrare el expediente completo y verificare la exactitud y veracidad de las informaciones y documentos presentados por el importador solicitante, acogerá la solicitud, procederá con el Registro, y emitirá al importador el Certificado de Registro o Licencia correspondiente que lo acredite como Importador Autorizado de Barras de Acero, para lo cual dispondrá de un plazo de hasta diez (10) laborables, contados a partir de la fecha de aceptación de la solicitud.

16.10.2 En caso de que el expediente estuviere incompleto o inexacto, la DIGENOR lo devolverá al interesado para que lo complete en un plazo no mayor de cinco (5) días calendario. Transcurrido dicho plazo sin que el importador solicitante haya reintroducido el expediente completo, la DIGENOR desestimaré de oficio la solicitud.

16.10.3 En caso de que la DIGENOR comprobare que en el expediente el importador ha presentado informaciones o documentos falsos, la DIGENOR desestimaré de oficio la solicitud, sin perjuicio de las acciones judiciales que la DIGENOR pudiera iniciar en contra del importador involucrado.

16.11 En caso de que luego de la emisión del Certificado de Registro o Licencia de Importador Autorizado de Barras de Acero, la DIGENOR comprobare la falsedad o inexactitud de cualquier información o documento que forme parte del expediente del importador solicitante, procederá inmediatamente a cancelarlo, sin perjuicio de las acciones judiciales que la DIGENOR pudiera iniciar en contra del importador involucrado.

16.12 Cada Certificado de Registro o Licencia de Importador Autorizado de Barras de Acero, tendrá una vigencia y duración máxima de un (1) año, contado a partir de su fecha de emisión, y podrá ser renovado por el importador interesado siempre que presente a la DIGENOR el expediente debidamente actualizado con las informaciones y documentos descritos en las secciones 16.7 y 16.8 de este Reglamento Técnico.

16.13 El Registro de Importación de Barras de Acero será público. En consecuencia, cualquier persona podrá examinarlo, tomar anotaciones de sus asientos y obtener copias simples y/o certificadas de los mismos, previa solicitud escrita a la DIGENOR y pago de la tarifa que a tales fines sea fijada por dicha Dirección.

16.14 Los importadores que a la fecha de entrada en vigencia del presente Reglamento Técnico no se encontraren inscritos en el Registro de Importación de Barras de Acero, dispondrán de un plazo improrrogable de treinta (30) días calendario para adecuarse y presentar su solicitud de inscripción por ante la DIGENOR. Vencido dicho plazo sin que los referidos importadores interesados hayan presentado su solicitud, deberán suspender inmediatamente sus actividades de importación del producto objeto del presente Reglamento Técnico, hasta tanto regularicen su inscripción.

17 Procedimiento administrativo de evaluación de la conformidad

17.1 Para realizar la verificación del cumplimiento con lo prescrito en este Reglamento se debe efectuar la inspección, el muestreo y las pruebas y ensayos correspondientes.

17.2 Las actividades de muestreo serán realizadas en los puertos y aduanas, las plantas productoras y en los locales comerciales de distribución y/o de expendio de los productos reglamentados.

18 Autoridad de verificación, control y supervisión

18.1 La DIGENOR y MOPC, coordinado a través de la Dirección General de Reglamentos y Sistemas, son las Autoridades Competentes para efectuar las labores de vigilancia y control del cumplimiento de los requisitos del presente Reglamento, a menos que una nueva legislación disponga lo contrario.

18.2 Las barras de acero corrugadas y lisas para el refuerzo del hormigón de producción nacional o de origen importado, destinadas a cualquier tipo de obra o producto prefabricado, deben cumplir obligatoriamente con las especificaciones técnicas de este Reglamento y deberán contar con la Certificación de Conformidad de la DIGENOR. La Certificación de Conformidad será emitida por la DIGENOR, y en un plazo no mayor de tres (3) días hábiles, será remitida junto con los resultados de las pruebas y ensayos pertinentes, a la Dirección General de Reglamentos y Sistemas del MOPC. El MOPC podrá realizar pruebas y ensayos adicionales, en caso de entenderlo oportuno, y sobre la base de resultados satisfactorios de conformidad, procederá a expedir y remitir a la Dirección General de Aduanas (DGA), la autorización oficial de despacho y libre comercialización del producto en el territorio nacional.

18.3 Las barras de acero corrugadas y lisas para el refuerzo del hormigón de producción nacional o importadas, serán sometidas por las autoridades competentes a pruebas o ensayos para comprobar su calidad y resistencia, siguiendo las directrices de los Reglamentos Técnicos (RTD) o Normas Dominicanas (NORDOM) correspondientes, o en su defecto las de las normas ASTM relacionadas con el producto, y aplicando las disposiciones sobre el particular contenidas en el presente Reglamento Técnico.

18.4 Deberá presentarse la certificación de calidad de molino fabricante de barras de aceros corrugados y lisas importadas. Este no exime, a los productos importados, de ensayos y pruebas adicionales de laboratorio cuando las autoridades, DIGENOR y el MOPC así lo consideren necesario.

18.5 Una vez que los productos objetos del presente Reglamento ingresen a las aduanas dominicanas, se tomarán aleatoriamente muestras de los mismos, por lo menos dos (2) por cada colada, para los fines de realización de los ensayos pertinentes, transcurridos por lo menos veinticuatro (24) horas luego de la notificación formal por parte del importador a su llegada al país. En este sentido:

18.5.1 La DIGENOR estará obligada a presentar los resultados de las pruebas o ensayos en el transcurso de tres (3) días hábiles luego de concluida la actividad de muestreo correspondiente. Sobre la base de esos resultados y de la información adicional sobre la conformidad del producto con los requisitos reglamentarios, la DIGENOR expedirá un Certificado de Conformidad o de No Conformidad, según sea el caso. El importador correrá con los gastos asociados a estas pruebas o ensayos.

18.5.2 Estos ensayos o análisis podrán ser rescindidos cuando exista entre la DIGENOR y la autoridad homóloga competente del país de origen del producto un Acuerdo vigente de Reconocimiento Mutuo (MRA) en esta materia. En este caso, los certificados de conformidad emitidos por esa autoridad extranjera competente, serán reconocidos como si hubiesen sido emitidos por la DIGENOR. Para la aplicación de esta excepción, las barras de aceros corrugados y lisas importadas deberán estar identificadas como se establece en este Reglamento.

Bibliografía

Para la elaboración de este Reglamento Técnico se tomaron en cuenta los documentos siguientes:

- [1] ASTM A615 – 2008 Especificaciones para las barras de acero corrugadas y lisas para el refuerzo del hormigón.
- [2] NCh 204-2006 Acero – Barras laminadas en caliente para hormigón armado.
- [3] COVENIN 316:2000 Barras y rollos de acero con resaltes para uso como refuerzo estructural.
- [4] NC 7:2002 Barras de acero para refuerzo de hormigón. Especificaciones.
- [5] JS 33:1999 Specification for hot rolled steel bars for the reinforcement of concrete.
- [6] CAN/CSA-G30.18-92 Billet-steel bars for Concrete Reinforcement.
- [7] COGUANOR NGO 36 011:2005 Barras de acero de refuerzo para hormigón (concreto), sin exigencias especiales de soldabilidad. Especificaciones.

