



Instituto Tecnológico de la Enfierradura
para la Construcción A.G.



**2DA VERSIÓN SEMINARIO
ENFIERRADURA INDUSTRIALIZADA
ASEGURANDO LA CALIDAD Y
AUMENTANDO LA PRODUCTIVIDAD**

Santiago, 20 de noviembre 2013



**II Monitoreo a la Calidad de Barras de
Refuerzo Importadas**

Juan Carlos Gutiérrez P.

- General:
Fomentar la correcta utilización del material en sus múltiples aplicaciones
- Específico
Pesquisar la calidad de las barras de refuerzo importadas en el mercado,
a través de la revisión del cumplimiento de las especificaciones normativas chilenas, y en consecuencia resguardar el comportamiento de las estructuras de hormigón armado en Chile.

- Adquisición de barras de refuerzo en 4 distribuidores dentro de la región metropolitana y 2 en Antofagasta. Realizado entre mayo y septiembre de 2012.
- Diámetros adquiridos 8, 10, 12, 16, 18, 22, 25, 28 y 32 mm.
- Proceso realizado con validación notarial.
- Las barras fueron entregadas a IDIEM, para ensayar según NCh 204 Of.2006

El monitoreo corresponde a una verificación de los requisitos señalados en la NCh 204Of.2006 a partir de muestras obtenidas en centros de distribución de barras importadas, y no es una evaluación de la conformidad de certificaciones de lotes o partidas.

	Grado del Acero		
	A440-280H	A560-350H	A630-420H
Tensión de fluencia F_y [Mpa]	280 mín.	350 mín.	420 mín. 580 máx.
Resistencia a la tracción F_u [Mpa]	440 mín.	560 mín.	630 mín.
Relación F_u/F_y mín.	1,25	1,25	1,25
Alargamiento % Probeta $L_0 = 200$ mm	16	$(7700/F_u) \cdot K$ $\geq 8\%$	$(7000/F_u) \cdot K$ $\geq 8\%$

REQUISITOS MECANICOS – NCh 204

Ensayo de Doblado

Diámetro nominal, dn [mm]	Grado del Acero		
	A440-280H	A560-350H	A630-420H
Hasta 18	$D = 3 d n$	$D = 4 d n$	$D = 4 d n$
Sobre 18 a 25	$D = 4 d n$	$D = 5 d n$	$D = 5 d n$
Sobre 25	$D = 5 d n$	$D = 6 d n$	$D = 6 d n$

REQUISITOS GEOMETRICOS – NCh 204

Y masa por unidad de longitud

Diámetro nominal, dn [mm]	Sección nominal, Sn [mm²]	Perímetro nominal, Pn [mm]	Masa nominal, mn [kg/m]
6	28,3	18,9	0,222
8	50,3	25,1	0,395
10	78,5	31,4	0,617
12	113	37,7	0,888
14	154	44	1,212
16	201	50,3	1,58
18	254	56,5	2
20	314	62,8	2,47
22	380	69,1	2,98
25	491	78,5	3,85
28	615	88	4,83
32	804	101	6,31
36	1017	113	7,99
40	1256	126	9,87

REQUISITOS GEOMETRICOS – NCh 204

RESALTES

Diámetro nominal, dn [mm]	Espaciamiento Medio Máximo, Cs [mm]	Altura media mínima, hmedia [mm]	Zona sin resltes máxima, e [mm]	Ancho de la base máxima, A [mm]
6	4,2	0,24	4,7	1,5
8	5,6	0,32	6,3	2
10	7	0,4	7,9	2,5
12	8,4	0,48	9,4	3
14	9,8	0,56	11	3,5
16	11,2	0,64	12,6	4
18	12,6	0,72	14,1	4,5
20	14	1	15,7	5
22	15,4	1,1	17,3	5,5
25	17,5	1,25	19,6	6,3
28	19,6	1,4	22	7
32	22,4	1,6	25,1	8
36	25,2	1,8	28,3	9
40	28	2	31,4	10

HALLAZGOS

n°	Ciudad	Punto de Venta	N° Informe	Fluencia, Fy	Tracción, Fu	Relación Fu/Fy	Alargamiento	Doblado	Espaciamiento medio máximo	Altura media mínima	Ancho de la base máxima	Zona sin resaltes máxima, e	Masa		Cumple	φ (mm)	Procedencia Informada por Distribuidor	Certificado de Calidad			
													Lote	Individual				N°	Fecha Emisión		
1	SANTIAGO	DISTRIBUIDOR 1	751745-1-2	√	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√	No	8	España (c3)	SIN CERTIFICADO			
2			751745-3-2	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	√	No	10	España (c3)	SIN CERTIFICADO		
3			751745-5-2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	SI	12	España (c3)	SIN CERTIFICADO		
4			751745-12-2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	SI	22	España (c3)	SIN CERTIFICADO		
5			751745-13-2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	SI	25	España (c3)	SIN CERTIFICADO		
6			751745-29-2	√	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	No	32	España (c3)	SIN CERTIFICADO		
7			751745-7-2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	SI	16	Turquía (D)	SIN CERTIFICADO		
8		DISTRIBUIDOR 2	751745-6-2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	SI	12	Turquía (D)	1019521	10-04-2012		
9			751745-9-2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	SI	16	Turquía (D)	1019521	10-04-2012		
10			751745-11-2	√	√	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√	No	18	Turquía (D)	1019521	10-04-2012	
11			751745-14-2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	SI	25	Turquía (D)	1019521	10-04-2012	
12			751745-30-2	√	√	√	√	√	√	√	x	x	√	√	√	No	32	Turquía (D)	1019521	10-04-2012	
13			751745-15-2	√	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	No	28	España (NA)	SIN CERTIFICADO		
14		DISTRIBUIDOR 3	751745-0-2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	SI	8	España (NA)	SIN CERTIFICADO			
15			751745-2-2	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	No	10	España (NA)	SIN CERTIFICADO			
16			751745-4-2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	x	No	12	España (NA)	SIN CERTIFICADO			
17			751745-8-2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	SI	16	España (NA)	SIN CERTIFICADO		
18			751745-10-2	√	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	No	18	España (NA)	SIN CERTIFICADO		
19		DISTRIBUIDOR 4	806620-5-1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	SI	8	España (NA)	1018167	27-03-2012		
20			806620-6-1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	SI	10	España (NA)	1018167	27-03-2012		
21			806620-7-1	√	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	No	12	España (NA)	1018167	27-03-2012	
22			806620-8-1	√	√	x	√	√	√	√	√	√	√	√	√	No	16	España (NA)	1018167	27-03-2012	
23			806620-9-1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	SI	18	España (NA)	926126 (*)	29-12-2010	
24			806620-10-1	√	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	No	22	España (NA)	859168 (*)	16-11-2009	
25			806620-11-1	√	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	No	25	España (NA)	926126 (*)	29-12-2010	
26			806620-12-1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	SI	28	España (NA)	926126 (*)	29-12-2010	
27		ANTOFAGASTA	DISTRIBUIDOR 5	751745-17-2	x	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	No	8	España (NA)	SIN CERTIFICADO		
28				751745-19-2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	SI	10	España (NA)	SIN CERTIFICADO	
29				751745-22-2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	SI	12	España (NA)	SIN CERTIFICADO	
30				751745-24-2	√	√	x	√	√	√	√	x	√	√	x	√	No	16	España (NA)	SIN CERTIFICADO	
31				751745-27-2	√	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	No	25	España (NA)	SIN CERTIFICADO	
32			DISTRIBUIDOR 6	751745-18-2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	SI	8	Turquía (D)	SIN CERTIFICADO		
33				751745-20-2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	SI	10	Turquía (D)	SIN CERTIFICADO		
34				751745-21-2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	SI	12	Turquía (D)	SIN CERTIFICADO		
35				751745-23-2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	x	√	No	16	Turquía (D)	SIN CERTIFICADO	
36				751745-25-2	√	√	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√	No	18	Turquía (D)	SIN CERTIFICADO	
37		751745-26-2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	SI	22	Turquía (D)	SIN CERTIFICADO			

- Un 49% de las muestras presenta incumplimiento a los requisitos,
 - 11% en propiedades mecánicas
 - 35% en geometría de resaltes
 - 8% en cantidad de masa

Comparación de Hallazgos		
Incumplimiento de Requisitos		
NCh 204Of.2006		
Requisitos	Marzo 2012	Marzo 2013
Mecánicos	13%	11%
Geométricos	27%	35%
de Masa Lineal	18%	8%

- La mayoría de los distribuidores no entrega los certificados e informes de ensayo del producto.
- La identificación de las barras de refuerzo no permite determinar el importador.
- Al comparar los resultados del presente estudio con los obtenidos en el primer monitoreo de 2012, el nivel de incumplimiento se mantiene excesivamente alto cercano al 50% del total de la muestra.

Revise la existencia de certificados de calidad en sus proyectos...

- Aseguran el cumplimiento de las condiciones de diseño estructural.
- La NCh 204 exige la validación de los requisitos a través de un certificado de calidad, emitido por una entidad debidamente registrada en el MINVU
- La OGUC exige el cumplimiento de los requisitos de la NCh 204

Verifique si los certificados de calidad corresponden a las barras utilizadas en obra

- Aseguran el cumplimiento de las condiciones de diseño estructural.
- La NCh 204 exige la validación de los requisitos a través de un certificado de calidad, emitido por una entidad debidamente registrada en el MINVU
- La OGUC exige el cumplimiento de los requisitos de la NCh 204

Solicite el Informe del II Monitoreo a la calidad de
Barras importadas en

contacto@icha.cl