



INFORME TÉCNICO N°1203

MONITOREO DE LA CALIDAD DE PRODUCTOS DE ACERO IMPORTADOS

**Producto: Barras de Refuerzo Laminadas en Caliente
para Hormigón Armado**

Santiago, Marzo de 2013



INFORME TÉCNICO N°1203

MONITOREO DE LA CALIDAD DE PRODUCTOS DE ACERO IMPORTADOS

**Producto: Barras de Refuerzo Laminadas en Caliente para
Hormigón Armado**

Santiago, Marzo de 2013



Resumen Ejecutivo:

Instituto Chileno del Acero ICHA, a través de su Comité de Normas y Monitoreo ha realizado un sondeo de la calidad de algunos de los productos de acero que se comercializan en nuestro país.

Este sondeo tiene como mera finalidad la de establecer una base de control en el cumplimiento de los parámetros básicos de estos productos, ya sean ellos químicos, mecánicos o geométricos, en especial aquéllos que están establecidos en la normativa chilena. Con los resultados, se verifica una información básica para la autoridad y la población a través de sus instituciones establecidas.

El presente Informe corresponde a una verificación de los requisitos señalados en la NCh204Of.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. En él, se resumen los resultados de este monitoreo de la calidad de las barras de refuerzo importadas disponibles en el comercio local.

Para efectuar esta verificación, se utilizó el procedimiento estándar de muestreo ICHA-204-01, procediéndose a elegir 37 muestras de barras para hormigón armado de procedencia importada, adquiridas en cuatro puntos de venta de la Región Metropolitana y dos puntos de venta en la Región de Antofagasta, durante los meses de mayo y septiembre de 2012.

A las muestras obtenidas, se les practicaron ensayos estandarizados en los laboratorios del Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Estructuras y Materiales, IDIEM, de acuerdo a lo exigido por la norma NCh204.Of2006 con lo cual se ha propuesto corroborar su calidad y cumplimiento de la normativa nacional.

Las principales conclusiones, son:

1. De 6 distribuidores considerados, sólo 2 disponen de certificados donde se valida la calidad del producto.
2. Un 49% de las muestras ensayadas no cumple con los requisitos señalados en la norma chilena de producto - NCh 204Of 2006 con el siguiente detalle:
 - 11% no cumple las propiedades mecánicas, lo que puede comprometer el desempeño estructural.
 - 35% no cumple la geometría de resaltes de las barras, afectando aspectos de adherencia.
 - 8% no cumple con la masa lineal exigida, lo que altera la cantidad de acero considerada en la estructura.
3. Al comparar los resultados del presente estudio con los obtenidos en el primer monitoreo de marzo de 2012, el nivel de incumplimiento se mantiene excesivamente alto cercano al 50% del total de la muestra. Esta situación representa un llamado de atención para establecer acciones correctivas en el control de la calidad. Estas medidas deben asegurar que las construcciones de hormigón armado tengan incorporados productos de calidad, de acuerdo a lo establecido en las normas y bases legales vigentes.
4. Los certificados entregados por los distribuidores corresponden a los años 2009, 2011 y 2012.

El ICHA, en su calidad de entidad técnica del acero, considera que los incumplimientos detectados implican una calidad irregular del material y pueden alterar el comportamiento estructural de las edificaciones y obras construidas con ellos, dado que los procedimientos del diseño y cálculo estructural toman en cuenta los valores dados en la normativa vigente y, por lo tanto, pueden comprometer su desempeño tanto en condiciones estáticas como dinámicas.



ANTECEDENTES

Las barras de refuerzo en Chile están normadas por la NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado. Esta norma está incorporada en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción y por lo tanto es obligatoria en todas las edificaciones que se realicen en el territorio nacional. Dado que Chile es un país de gran sismicidad, debe cumplir con estándares especialmente escrupulosos para garantizar el buen desempeño de las barras de refuerzo, por este motivo el cumplimiento de la normativa nacional vigente reviste un carácter de la mayor importancia.

Dentro de las acciones para promover la calidad de los productos de acero que desarrolla el ICHA, se realiza el monitoreo de la calidad de los productos importados y en este caso, de las barras de refuerzo para hormigón armado. El propósito de monitorear, es alertar al mercado de posible existencia de productos que no cumplen la calidad dispuesta por las normas. El presente estudio corresponde al segundo muestreo focalizado en las barras de refuerzo para hormigón armado.

El muestreo, realizado según procedimiento ICHA-204-01, consistió en adquirir barras de refuerzo importadas en cuatro puntos de venta de la Región Metropolitana durante el mes de abril y septiembre de 2012, y en dos puntos de venta de la región de Antofagasta durante el mes de mayo de 2012. Se consideraron barras de 8, 10, 12, 16, 18, 22, 25, 28 y 32 mm de diámetro, en calidad A630-420H para su estudio. Estas muestras fueron entregadas al laboratorio de ensaye de IDIEM en Santiago los días 08 de mayo y 07 de noviembre de 2012, y al laboratorio de IDIEM en Antofagasta el día 24 de mayo, para corroborar el cumplimiento de la norma NCh204.Of2006. El proceso de compra y posterior entrega a IDIEM de las muestras fue realizado con la presencia de un notario público.

Para el desarrollo del presente informe se tuvieron a la vista los antecedentes que se indican a continuación:

1. La Norma Chilena Oficial NCh204.Of2006: Acero-Barras laminadas en caliente para hormigón armado.
2. La Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC).
3. El Decreto Supremo N° 10
4. El Ordinario 1089 MINVU.
5. Los 37 Informes de Ensayos IDIEM numerados, según:

751745-1-1	751745-3-1	751745-5-1	751745-12-1	751745-13-1
751745-29-1	751745-7-1	751745-6-1	751745-9-1	751745-11-1
751745-14-1	751745-30-1	751745-15-1	751745-0-1	751745-2-1
751745-4-1	751745-8-1	751745-10-1	806620-5	806620-6
806620-7	806620-8	806620-9	806620-10	806620-11
806620-12	751745-17-1	751745-19-1	751745-22-1	751745-24-1
751745-27-1	751745-18-1	751745-20-1	751745-21-1	751745-23-1
751745-25-1	751745-26-1			

6. Certificados de Lote Dictuc N° 277.894; 759.949; 896.930; 958.891; 1018167

RESULTADOS

Para cada una de las muestras, se efectuaron los ensayos de tracción, doblado y control dimensional y de masa, según la norma NCh 204, por el laboratorio IDIEM que está acreditado y registrado según lo exige la ley. Por cada muestra, se ensayaron 6 probetas, cuyos resultados de los ensayos, se presentan adjuntos en informes individuales en anexo. En la siguiente Tabla, se presenta el resumen de los resultados, marcándose con X aquellas variables que no cumplen con los requisitos de la norma.

INSTITUTO CHILENO DEL ACERO

Av. Andrés Bello 2777 of.401 Las Condes - Santiago – Tel. 421 65 88 – Fax 203 30 25 e-mail : contacto@icha.cl



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 resacas máxima, e	Masa		Cumple	φ (mm)	Procedencia Informada por Distribuidor	Certificado de Calidad	
													Lote	Individual				N°	Fecha Emisión
1			751745-1-2	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	No	8	España (c3)	SIN CERTIFICADO	
2			751745-3-2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	No	10	España (c3)	SIN CERTIFICADO	
3		DISTRIBUIDOR 1	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			751745-18-2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	No	32	España (c3)	SIN CERTIFICADO	
7			751745-7-2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	SI	16	Turquía (D)	SIN CERTIFICADO	
8			751745-6-2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	SI	12	Turquía (D)	1019521	10-04-2012
9			751745-9-2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	SI	16	Turquía (D)	1019521	10-04-2012
10		DISTRIBUIDOR 2	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	✓	✓	✓	✓	No	32	Turquía (D)	1019521	10-04-2012
13			751745-15-2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	No	28	España (NA)	SIN CERTIFICADO	
14	SANTIAGO		751745-0-2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	SI	8	España (NA)	SIN CERTIFICADO	
15			751745-2-2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	No	10	España (NA)	SIN CERTIFICADO	
16		DISTRIBUIDOR 3	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			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		DISTRIBUIDOR 4	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			751745-17-2	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	No	8	España (NA)	SIN CERTIFICADO	
28		DISTRIBUIDOR 5	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	ANTOFAGASTA		751745-18-2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	SI	8	Turquía (D)	SIN CERTIFICADO	
33			751745-20-2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	SI	10	Turquía (D)	SIN CERTIFICADO	
34		DISTRIBUIDOR 6	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	

PROCEDENCIA INFORMADA POR EL DISTRIBUIDOR

(*) CERTIFICADOS ENTREGADOS POR EL VENEDOR CON RAZÓN SOCIAL DE OTRO IMPORTADOR.



De acuerdo a los requisitos exigidos por la norma NCh 204, puede concluirse:

Propiedades Mecánicas

En las muestras indicadas en la Tabla como 1, 22, 27 y 30, según consta en los informes 751745-1-1, 806620-8, 751745-17-1 y 751745-24-1, presentan incumplimiento de las propiedades mecánicas

- Muestras 1 y 22 no cumplen punto 4.2.1.1 de la norma, en cuya Tabla 1 exige un una Resistencia a la tracción mínima $F_u > 630$ MPa;
- Muestras 1 y 30 no cumplen punto 4.2.1.1 de la norma, en cuya Tabla 1 exige un $F_u/F_y > 1,25$;
- Muestra 27 no cumple punto 4.2.1.1 de la norma, en cuya Tabla 1 exige una Resistencia a la fluencia mínima 420 MPa $< F_y < 580$ MPa.

El no cumplimiento de las propiedades mecánicas de las barras de acero para hormigón, constituye un hecho que puede comprometer el desempeño, sísmico y estático de las estructuras de hormigón armado.

Propiedades Geométricas

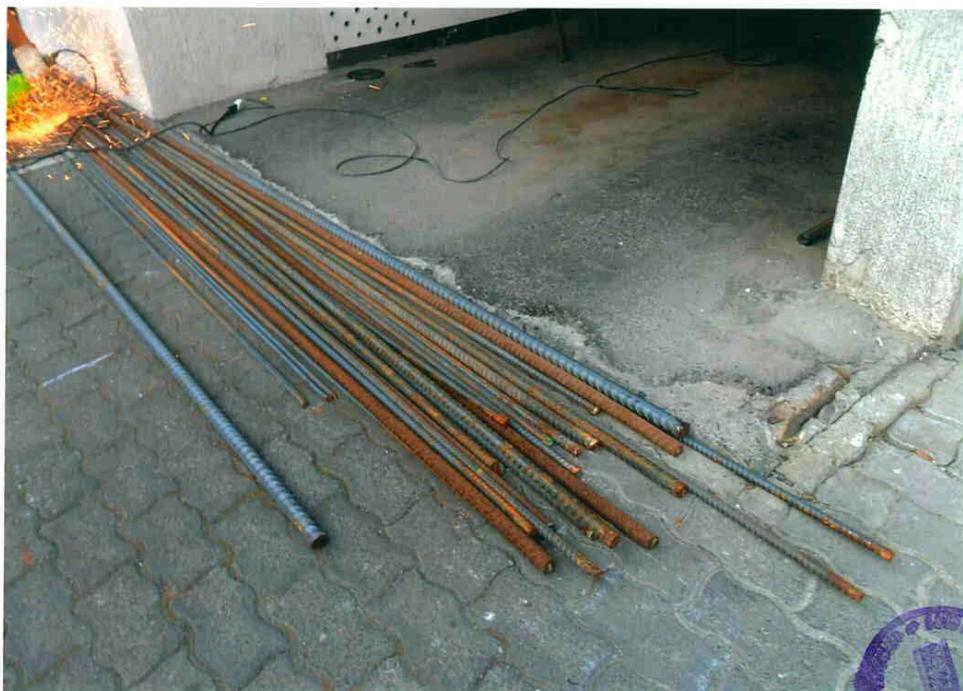
En las muestras 2, 6, 10, 12, 13, 15, 18, 21, 24, 25, 30, 31 y 36, según consta en los informes 751745-3-1, 751745-29-1, 751745-11-1, 751745-30-1, 751745-15-1, 751745-2-1, 751745-10-1, 806620-7, 806620-10, 806620-11, 751745-24-1, 751745-27-1 y 751745-25-1, se observan desviaciones a la exigencia de los requisitos de los resaltes.

- Muestras 2, 6, 12, 13, 15, 18, 21, 24, 25, 30 y 31 no cumple el punto 4.4.6 de la norma, respecto de la altura media, media h , Tabla 5;
- Muestras 10, 12 y 36 no cumplen el punto 4.4.7 de la norma, en cuya Tabla 5 se refiere al ancho de la base máxima.

Las falencias anteriores, pueden afectar la adherencia entre la barra de refuerzo y el concreto, comprometiendo el desempeño de estos 2 materiales en forma conjunta y por ende, el desempeño de la estructura de hormigón armado.

Propiedades de Masa

Las muestras 16, 30 y 35 según consta en informes 751745-4-1, 751745-24-1, y 751745-23-1, presentan desviaciones respecto a la masa, no cumpliéndose el punto 4.5.3 de la Tabla 6 de la norma. Dado que la tensión de fluencia (F_y) y la resistencia a la tracción (F_u) son calculadas en base al diámetro nominal de la barra, se debe monitorear que el diámetro real de la barra se encuentre cercano al diámetro nominal, para lo cual se utiliza la masa lineal. La exigencia de masa por lote es mucho más estricta que la masa individual, pues es comprensible que una barra en particular (que puede ser de los extremos), se desvíe de la masa nominal, pero se espera que el lote tenga una uniformidad tal, que permita trabajar con los valores nominales. Al no cumplirse, se pierde estadísticamente, el control del lote.





Conclusiones

1. De 6 distribuidores considerados, sólo el 2 disponen de certificados donde se indica la calidad del producto.
2. El 49% de las muestras ensayadas no cumple con los requisitos señalados en la norma chilena de producto - NCh 204of 2006 con el siguiente detalle:
 - i. 11% no cumple las propiedades mecánicas, lo que puede comprometer el desempeño estructural.
 - ii. 35% no cumple la geometría de resaltes de las barras, afectando aspectos de adherencia.
 - iii. 8%, no cumple con la masa lineal exigida.

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%

3. Al comparar los resultados del presente estudio con los obtenidos en el primer monitoreo de marzo de 2012, los niveles de incumplimiento se mantienen excesivamente altos cercanos al 50% del total de la muestra considerada. Esta situación amerita implementar acciones correctivas con el objeto de asegurar el correcto desempeño de las barras de acero, con el fin de cumplir la legislación vigente y velar por la calidad de las estructuras de hormigón armado, donde vive y trabaja un gran porcentaje de la población chilena.

El ICHA, en su calidad de entidad técnica del acero, considera que los incumplimientos detectados implican una calidad irregular del material y pueden alterar el comportamiento estructural de las edificaciones y obras construidas con ellos, dado que los procedimientos del diseño y cálculo estructural toman en cuenta los valores dados en la normativa vigente y, por lo tanto, pueden comprometer su desempeño tanto en condiciones estáticas como dinámicas.



ANEXO

INFORMES DE ENSAYO

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-1-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-1-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de Idiem, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"DE 1/6 8" a la "DE 6/6 8"	---	8	---	---	A630-420H	C3 A630 8

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90 ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	8	491	620	1.26	D	S	13.5	B
2	---	8	459	608	1.32	D	S	13.5	B
3	---	8	475	612	1.29	D	S	12.0	B
4	---	8	527	656	1.24	D	N	11.5	B
5	---	8	491	632	1.29	D	S	11.5	B
6	---	8	495	624	1.26	D	N	12.5	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 13.0 ± 0.1 °C y 11.0 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 12.3 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	8	0.394	4.8	0.42	1.6	3.8
2	---	8	0.400	4.8	0.42	1.6	3.5
3	---	8	0.400	4.8	0.44	1.6	3.5
4	---	8	0.401	4.8	0.45	1.7	3.6
5	---	8	0.402	4.8	0.46	1.6	3.6
6	---	8	0.400	4.8	0.46	1.6	3.5

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

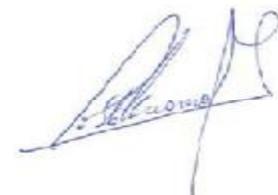
- Las probetas no cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 13-06-2012 y 12-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica
 PKC/MAB/plm

PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-3-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-3-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de IdiEM, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"DE 1/6 10" a la "DE 6/6 10"	---	10	---	---	A630-420H	N A630 10

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90° ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	10	535	683	1.28	D	S	18.0	B
2	---	10	522	683	1.31	D	S	16.0	B
3	---	10	535	683	1.28	D	S	17.0	B
4	---	10	522	676	1.30	D	S	16.0	B
5	---	10	529	683	1.29	D	S	16.0	B
6	---	10	535	683	1.28	D	S	15.5	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 13.0 ± 0.1 °C y 14.0 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 12.4 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	10	0.600	5.7	0.38	1.7	5.4
2	---	10	0.612	5.7	0.53	2.3	2.9
3	---	10	0.602	5.7	0.39	1.7	5.1
4	---	10	0.605	5.7	0.46	2.3	2.6
5	---	10	0.608	5.7	0.47	2.5	3.1
6	---	10	0.598	5.7	0.35	2.0	5.3

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas no cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 13-06-2012 y 12-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica
 PKC/MAB/plm




PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-5-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-5-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de IdiEM, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"DE 1/6 12" a la "DE 6/6 12"	---	12	---	---	A630-420H	C3 A630 12

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90 ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	12	488	639	1.31	D	N	14.0	B
2	---	12	488	635	1.30	D	N	19.0	B
3	---	12	496	643	1.30	D	N	16.0	B
4	---	12	479	630	1.32	D	N	16.0	B
5	---	12	479	635	1.33	D	N	15.0	B
6	---	12	474	630	1.33	D	N	17.5	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 13.0 ± 0.1 °C y 12.6 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 12.5 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción"
 Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	12	0.903	6.8	0.72	2.7	4.4
2	---	12	0.907	6.8	0.74	2.7	4.4
3	---	12	0.904	6.8	0.74	2.7	4.4
4	---	12	0.900	6.8	0.75	2.7	4.3
5	---	12	0.900	6.8	0.74	2.7	4.4
6	---	12	0.902	6.8	0.71	2.8	3.9

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 13-06-2012 y 12-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica
 PKC/MAB/plm




PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-12-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-12-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de IdiEM, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"DE 1/6 22" a la "DE 6/6 22"	---	22	---	---	A630-420H	C3 A630 22

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90° ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	22	526	668	1.27	D	N	18.0	B
2	---	22	526	674	1.28	D	N	16.5	B
3	---	22	526	679	1.29	D	S	17.5	B
4	---	22	521	668	1.28	D	N	17.5	B
5	---	22	526	668	1.27	D	N	18.0	B
6	---	22	521	663	1.27	D	N	17.0	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 13.8 ± 0.1 °C y 13.2 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 13.0 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	22	2.93	12.0	1.11	4.9	7.4
2	---	22	2.94	12.0	1.11	4.9	7.1
3	---	22	2.95	12.0	1.14	5.0	7.3
4	---	22	2.94	12.0	1.12	5.0	7.2
5	---	22	2.95	12.0	1.12	5.1	7.1
6	---	22	2.94	12.0	1.16	4.8	7.4

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 15-06-2012 y 13-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica

PKC/MAB/keb




PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-13-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-13-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de Idiem, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"DE 1/6 25" a la "DE 6/6 25"	---	25	---	---	A630-420H	N A630 25

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90° ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	25	497	633	1.27	D	N	21.0	B
2	---	25	493	633	1.28	D	S	21.0	B
3	---	25	530	703	1.33	D	N	16.5	B
4	---	25	501	633	1.26	D	S	20.0	B
5	---	25	497	637	1.28	D	N	21.0	B
6	---	25	505	637	1.26	D	S	19.5	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 13.8 ± 0.1 °C y 12.1 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 13.0 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	25	3.81	14.8	1.66	6.1	6.1
2	---	25	3.80	14.8	1.68	6.0	6.4
3	---	25	3.80	14.8	1.68	6.0	6.4
4	---	25	3.80	14.8	1.60	6.1	5.5
5	---	25	3.80	14.8	1.57	6.1	6.0
6	---	25	3.78	14.8	1.63	6.0	6.0

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 15-06-2012 y 13-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
Coordinador Laboratorio Control de Acero
Sección Estructuras - Mecánica

PKC/MAB/keb




PABLO CARCAMO MUÑOZ
Jefe Sección
Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-29-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-29-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de Idiem, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"DE 1/6 32" a la "DE 6/6 32"	---	32	---	---	A630-420H	N A630 32

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90° ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	32	513	684	1.33	D	S	16.5	B
2	---	32	507	690	1.36	D	S	19.0	B
3	---	32	526	702	1.33	D	S	17.0	B
4	---	32	520	696	1.34	D	S	18.0	B
5	---	32	513	696	1.36	D	S	18.5	B
6	---	32	526	709	1.35	D	N	17.5	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 14.1 ± 0.1 °C y 12.6 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 13.1 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción"

Temperatura ensayo de Tracción

Tipo de máquina utilizada en el ensayo : LOSENHAUSENWERK (100 tf)

Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	32	6.25	18.5	1.35	5.7	8.8
2	---	32	6.26	18.5	1.40	5.7	9.0
3	---	32	6.28	18.5	1.38	6.0	8.7
4	---	32	6.20	18.5	1.31	5.5	8.7
5	---	32	6.24	18.5	1.27	5.8	8.3
6	---	32	6.28	18.5	1.33	5.6	8.3

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas no cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---

Fecha Ensayo : 21-06-2012 y 13-07-2012

Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
Coordinador Laboratorio Control de Acero
Sección Estructuras - Mecánica

PKC/MAB/keb




PABLO CARCAMO MUÑOZ
Jefe Sección
Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-7-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-7-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de IdiEM, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"DT 1/6 16" a la "DT 6/6 16"	---	16	---	---	A630-420H	D16 A630

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90° ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	16	468	776	1.66	D	N	18.0	B
2	---	16	463	766	1.65	D	S	17.0	B
3	---	16	468	771	1.65	D	S	16.5	B
4	---	16	468	776	1.66	D	N	15.5	B
5	---	16	473	771	1.63	D	N	16.0	B
6	---	16	468	766	1.64	D	S	17.0	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 13.1 ± 0.1 °C y 12.2 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 13.0 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	16	1.60	8.9	0.79	3.5	10.4
2	---	16	1.58	8.9	0.79	3.4	10.2
3	---	16	1.58	8.9	0.77	3.5	10.3
4	---	16	1.59	8.9	0.86	3.9	10.0
5	---	16	1.57	8.9	0.75	3.7	9.3
6	---	16	1.58	8.9	0.77	3.7	8.0

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 14-06-2012 y 12-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica
 PKC/MAB/plm




PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-6-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-6-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de Idiem, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"PT 1/6 12" a la "PT 6/6 12"	---	12	---	---	A630-420H	D12 A630

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90 ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	12	461	757	1.64	D	N	16.0	B
2	---	12	470	757	1.61	D	N	16.0	B
3	---	12	461	757	1.64	D	S	16.0	B
4	---	12	461	757	1.64	D	N	17.0	B
5	---	12	461	757	1.64	D	S	18.0	B
6	---	12	465	752	1.62	D	N	18.0	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 13.0 ± 0.1 °C y 12.8 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 12.5 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	12	0.896	7.6	0.60	2.5	8.4
2	---	12	0.890	7.6	0.66	2.6	7.9
3	---	12	0.893	7.6	0.63	2.6	8.4
4	---	12	0.880	7.6	0.59	2.8	9.1
5	---	12	0.880	7.6	0.61	2.8	8.2
6	---	12	0.882	7.6	0.66	2.7	8.8

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 13-06-2012 y 12-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica
 PKC/MAB/plm




PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-9-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-9-1



Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de Idiem, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"PT 1/6 16" a la "PT 6/6 16"	---	16	---	---	A630-420H	1C TR 16 A630

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90° ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	16	473	682	1.44	D	S	17.0	B
2	---	16	478	682	1.43	D	N	15.5	B
3	---	16	458	667	1.46	D	S	21.0	B
4	---	16	468	672	1.44	D	S	19.0	B
5	---	16	468	677	1.45	D	N	20.0	B
6	---	16	473	677	1.43	D	N	15.5	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 13.1 ± 0.1 °C y 12.0 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 13.0 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	16	1.56	11.2	0.97	3.5	3.4
2	---	16	1.56	11.2	0.93	3.5	3.3
3	---	16	1.55	11.2	0.87	3.5	3.4
4	---	16	1.54	11.2	0.95	3.6	3.4
5	---	16	1.54	11.2	0.88	3.7	3.2
6	---	16	1.55	11.2	0.92	3.6	3.2

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 14-06-2012 y 13-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica

PKC/MAB/plm




PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-11-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-11-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de IdiEM, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"PT 1/6 18" a la "PT 6/6 18"	---	18	---	---	A630-420H	D18 A630

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90 ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	18	492	661	1.34	D	N	19.5	B
2	---	18	535	705	1.32	D	S	17.0	B
3	---	18	528	701	1.33	D	N	17.0	B
4	---	18	465	760	1.63	D	N	16.5	B
5	---	18	469	768	1.64	D	N	16.5	B
6	---	18	469	768	1.64	D	S	18.0	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 14.1 ± 0.1 °C y 13.0 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 13.0 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	18	1.98	11.3	0.95	4.5	4.2
2	---	18	1.97	11.3	0.94	4.5	4.4
3	---	18	1.98	11.3	0.97	4.5	4.3
4	---	18	1.97	11.3	0.90	4.7	4.0
5	---	18	1.98	11.3	0.89	4.6	4.1
6	---	18	1.98	11.3	0.94	4.6	4.1

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas no cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 15-06-2012 y 13-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica
 PKC/MAB/plm




PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-14-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-14-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de Idiem, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"PT 1/6 25" a la "PT 6/6 25"	---	25	---	---	A630-420H	D 25 A630

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90° ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	25	477	780	1.64	D	N	18.5	B
2	---	25	460	772	1.68	D	N	17.0	B
3	---	25	460	772	1.68	D	N	18.0	B
4	---	25	468	780	1.67	D	S	18.0	B
5	---	25	468	776	1.66	D	N	18.5	B
6	---	25	464	776	1.67	D	N	19.0	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 13.9 ± 0.1 °C y 12.2 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 13.0 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	25	3.79	16.0	1.37	5.7	5.7
2	---	25	3.78	16.0	1.37	5.7	5.6
3	---	25	3.76	16.0	1.37	5.8	5.6
4	---	25	3.77	16.0	1.34	6.1	7.0
5	---	25	3.77	16.0	1.35	6.2	6.3
6	---	25	3.77	16.0	1.32	6.0	6.4

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 15-06-2012 y 13-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica
 PKC/MAB/keb




PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-30-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-30-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de IdiEM, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"PT 1/6 32" a la "PT 6/6 32"	---	32	---	---	A630-420H	D 32 A630

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90° ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	32	442	745	1.69	D	N	19.0	B
2	---	32	431	745	1.73	D	S	19.0	B
3	---	32	442	751	1.70	D	N	18.0	B
4	---	32	448	757	1.69	D	N	18.5	B
5	---	32	448	757	1.69	D	S	21.0	B
6	---	32	454	757	1.67	D	S	19.0	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 14.2 ± 0.1 °C y 12.6 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 13.1 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción"

Temperatura ensayo de Tracción

Tipo de máquina utilizada en el ensayo : LOSENHAUSENWERK (100 tf)

Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	32	6.29	19.2	1.61	8.3	18.2
2	---	32	6.28	19.2	1.59	8.5	18.6
3	---	32	6.31	19.2	1.58	8.5	18.7
4	---	32	6.23	19.2	1.50	8.6	19.4
5	---	32	6.26	19.2	1.52	8.4	17.7
6	---	32	6.31	19.2	1.52	8.4	18.7

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas no cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---

Fecha Ensayo : 21-06-2012 y 13-07-2012

Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
Coordinador Laboratorio Control de Acero
Sección Estructuras - Mecánica

PKC/MAB/keb




PABLO CARCAMO MUÑOZ
Jefe Sección
Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-15-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-15-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de IdiEM, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"PE 1/6 28" a la "PE 6/6 28"	---	28	---	---	A630-420H CM 28

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90° ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	28	455	737	1.62	D	N	15.5	B
2	---	28	442	730	1.65	D	N	16.0	B
3	---	28	442	730	1.65	D	N	18.0	B
4	---	28	455	743	1.63	D	N	15.0	B
5	---	28	442	730	1.65	D	N	13.5	B
6	---	28	439	733	1.67	D	N	15.0	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 14.0 ± 0.1 °C y 12.2 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 13.1 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	28	4.71	16.4	1.38	6.4	7.2
2	---	28	4.70	16.4	1.34	6.5	7.0
3	---	28	4.71	16.4	1.44	6.5	7.1
4	---	28	4.69	16.4	1.32	6.8	6.4
5	---	28	4.69	16.4	1.34	6.6	6.9
6	---	28	4.69	16.4	1.31	6.8	7.0

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas no cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 15-06-2012 y 13-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica

PKC/MAB/keb




PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-0-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-0-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de Idiem, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"YE 1/3 8" a la "YE 6/6 8"	---	8	---	---	A630-420H	C3 A630 8

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90 ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	8	515	660	1.28	D	N	14.5	B
2	---	8	515	652	1.27	D	S	14.0	B
3	---	8	499	640	1.28	D	N	14.5	B
4	---	8	515	660	1.28	D	S	16.0	B
5	---	8	519	664	1.28	D	S	12.0	B
6	---	8	519	660	1.27	D	S	15.5	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 12.9 ± 0.1 °C y 10.4 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 12.3 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	8	0.396	4.8	0.51	1.7	2.8
2	---	8	0.394	4.8	0.51	1.6	2.8
3	---	8	0.392	4.8	0.51	1.6	2.7
4	---	8	0.395	4.8	0.51	1.7	2.7
5	---	8	0.398	4.8	0.52	1.7	2.8
6	---	8	0.395	4.8	0.53	1.6	2.6

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 13-06-2012 y 12-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica
 PKC/MAB/plm




PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-2-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-2-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de IdiEM, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"YE 1/6 10" a la "YE 6/6 10"	---	10	---	---	A630-420H	N A630 10

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90 ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	10	539	683	1.27	D	S	15.5	B
2	---	10	529	689	1.30	D	N	16.5	B
3	---	10	522	676	1.30	D	S	16.5	B
4	---	10	535	696	1.30	D	S	17.0	B
5	---	10	535	689	1.29	D	S	18.0	B
6	---	10	529	683	1.29	D	S	17.0	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 13.0 ± 0.1 °C y 13.8 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 12.4 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	10	0.601	5.6	0.38	1.7	6.0
2	---	10	0.602	5.6	0.38	1.8	5.2
3	---	10	0.608	5.6	0.51	2.3	2.8
4	---	10	0.602	5.6	0.40	2.1	3.0
5	---	10	0.608	5.6	0.50	2.5	3.0
6	---	10	0.608	5.6	0.50	2.2	2.8

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas no cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 13-06-2012 y 12-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica
 PKC/MAB/plm




PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-4-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-4-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de IdiEM, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"YE 1/6 12" a la "YE 6/6 12"	---	12	---	---	A630-420H	D12 A630

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90° ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	12	496	797	1.61	D	S	18.0	B
2	---	12	457	730	1.60	D	N	16.0	B
3	---	12	452	727	1.61	D	N	18.0	B
4	---	12	457	730	1.60	D	S	17.0	B
5	---	12	461	739	1.60	D	N	17.0	B
6	---	12	452	735	1.63	D	S	18.0	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 13.0 ± 0.1 °C y 13.1 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 12.5 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	12	0.976	7.6	0.56	2.5	8.5
2	---	12	0.881	7.6	0.55	2.5	8.1
3	---	12	0.890	7.6	0.54	2.6	8.5
4	---	12	0.882	7.6	0.59	2.8	9.3
5	---	12	0.885	7.6	0.56	2.8	8.8
6	---	12	0.885	7.6	0.53	2.8	8.7

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas no cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 13-06-2012 y 12-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica
 PKC/MAB/plm




PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-8-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-8-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de IdiEM, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"YE 1/6 16" a la "YE 6/6 16"	---	16	---	---	A630-420H	N A630 16

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90 ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	16	488	672	1.38	D	S	19.5	B
2	---	16	478	662	1.38	D	S	17.5	B
3	---	16	517	687	1.33	D	S	17.0	B
4	---	16	537	697	1.30	D	S	15.0	B
5	---	16	512	682	1.33	D	S	17.0	B
6	---	16	502	677	1.35	D	N	17.0	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 13.1 ± 0.1 °C y 12.0 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 13.0 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	16	1.54	9.0	0.67	2.9	5.3
2	---	16	1.53	9.0	0.68	2.9	5.2
3	---	16	1.54	9.0	0.69	3.0	5.6
4	---	16	1.54	9.0	0.68	3.0	5.4
5	---	16	1.55	9.0	0.69	3.3	5.5
6	---	16	1.55	9.0	0.68	3.0	5.0

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 14-06-2012 y 13-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica
 PKC/MAB/plm




PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-10-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-10-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de IdiEM, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"YE 1/6 18" a la "YE 6/6 18"	---	18	---	---	A630-420H	N A630 18

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90° ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	18	469	764	1.63	D	S	18.0	B
2	---	18	465	764	1.64	D	N	17.5	B
3	---	18	469	768	1.64	D	N	17.0	B
4	---	18	488	657	1.35	D	N	18.5	B
5	---	18	480	650	1.35	D	S	20.0	B
6	---	18	528	693	1.31	D	N	17.5	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 14.1 ± 0.1 °C y 13.0 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 13.0 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción"

Temperatura ensayo de Tracción

Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)

Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	18	1.93	10.1	0.73	3.3	8.4
2	---	18	1.95	10.1	0.69	3.4	8.5
3	---	18	1.96	10.1	0.71	3.4	8.6
4	---	18	1.91	10.1	0.66	3.5	8.1
5	---	18	1.91	10.1	0.68	3.6	8.6
6	---	18	1.94	10.1	0.63	3.6	8.5

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas no cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---

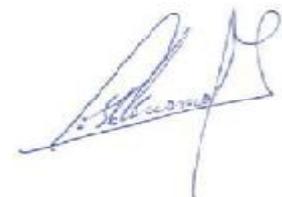
Fecha Ensayo : 15-06-2012 y 13-07-2012

Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
Coordinador Laboratorio Control de Acero
Sección Estructuras - Mecánica

PKC/MAB/plm

PABLO CARCAMO MUÑOZ
Jefe Sección
Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 806620-5-1
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 806620-5

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero
Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401,
Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago
Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de IdiEM, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"BOP 1/6" a la "BOP 6/6"	---	8	---	---	A630-420H	D8 A630

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 "Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90 ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	8	495	775	1.57	D	N	16.0	B
2	---	8	483	759	1.57	D	N	16.0	B
3	---	8	475	783	1.65	D	S	16.5	B
4	---	8	483	787	1.63	D	S	15.5	B
5	---	8	491	779	1.59	D	N	16.0	B
6	---	8	471	779	1.65	D	N	17.0	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 19.6 ± 0.1 °C

Temperatura ensayo de doblado : 20.8 ± 0.1 °C

Desviación a normas de ensayo : No hay

Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)

Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	8	0.402	5.3	0.35	1.5	3.5
2	---	8	0.401	5.3	0.34	1.6	3.6
3	---	8	0.406	5.3	0.35	1.5	3.4
4	---	8	0.400	5.4	0.36	1.5	3.3
5	---	8	0.409	5.4	0.39	1.6	3.3
6	---	8	0.407	5.4	0.37	1.6	3.6

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos no válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---

Fecha Ensayo : Tracción: 26-12-2012 Doblado: 26-12-2012 Dimensional: 21-12-2012

Fecha Informe : 13-02-2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS

Coordinador Laboratorio Control de Acero
Sección Estructuras - Mecánica

PKC/cop




PABLO CARCAMO MUÑOZ

Jefe Sección
Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 806620-6-1
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 806620-6

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero
Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401,
Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago
Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de Idiem, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"BOP 1/6" a la "BOP 6/6"	---	10	---	---	A630-420H	N A630 10

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 "Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90 ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	10	490	689	1.41	D	N	12.0	B
2	---	10	535	721	1.35	D	N	12.5	B
3	---	10	516	715	1.39	D	S	12.5	B
4	---	10	478	689	1.44	D	N	12.5	B
5	---	10	490	696	1.42	D	S	14.5	B
6	---	10	503	702	1.40	D	N	13.5	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 20.0 ± 0.1 °C

Temperatura ensayo de doblado : 20.8 ± 0.1 °C

Desviación a normas de ensayo : No hay

Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)

Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	10	0.623	6.2	0.56	2.5	3.6
2	---	10	0.632	6.2	0.51	2.4	3.4
3	---	10	0.635	6.2	0.53	2.5	3.5
4	---	10	0.622	6.2	0.57	2.4	3.5
5	---	10	0.619	6.2	0.58	2.5	3.5
6	---	10	0.618	6.2	0.56	2.5	3.3

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos no válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---

Fecha Ensayo : Tracción: 26-12-2012 Doblado: 26-12-2012 Dimensional: 21-12-2012

Fecha Informe : 13-02-2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS

Coordinador Laboratorio Control de Acero
Sección Estructuras - Mecánica

PKC/cop




PABLO CARCAMO MUÑOZ

Jefe Sección
Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 806620-7-1
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 806620-7

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero
Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401,
Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago
Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de Idiem, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"BOP 1/6" a la "BOP 6/6"	---	12	---	---	A630-420H	N A630 12

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 "Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90 ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	12	492	665	1.35	D	N	16.5	B
2	---	12	501	674	1.35	D	N	18.5	B
3	---	12	506	674	1.33	D	S	16.0	B
4	---	12	506	674	1.33	D	S	18.0	B
5	---	12	496	665	1.34	D	S	14.0	B
6	---	12	506	670	1.32	D	N	17.5	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 20.4 ± 0.1 °C

Temperatura ensayo de doblado : 20.8 ± 0.1 °C

Desviación a normas de ensayo : No hay

Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)

Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	12	0.872	7.0	0.43	2.0	4.8
2	---	12	0.880	7.1	0.43	1.9	5.3
3	---	12	0.876	7.1	0.47	1.9	5.3
4	---	12	0.876	7.1	0.50	1.9	5.2
5	---	12	0.873	7.1	0.42	2.1	5.3
6	---	12	0.877	7.1	0.46	2.0	5.3

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas no cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos no válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---

Fecha Ensayo : Tracción: 26-12-2012 Doblado: 26-12-2012 Dimensional: 21-12-2012

Fecha Informe : 13-02-2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS

Coordinador Laboratorio Control de Acero
Sección Estructuras - Mecánica

PKC/cop




PABLO CARCAMO MUÑOZ

Jefe Sección
Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 806620-8-1
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 806620-8

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero
Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401,
Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago
Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de Idiem, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"BOP 1/6" a la "BOP 6/6"	---	16	---	---	A630-420H	N A630 16

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 "Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90 ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	16	493	647	1.31	D	S	17.5	B
2	---	16	468	627	1.34	D	N	19.0	B
3	---	16	517	662	1.28	D	N	16.0	B
4	---	16	507	662	1.31	D	N	17.0	B
5	---	16	463	632	1.37	D	N	19.0	B
6	---	16	468	632	1.35	D	S	16.0	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 22.0 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 20.8 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	16	1.50	9.5	0.77	3.5	5.3
2	---	16	1.50	9.3	0.75	3.5	5.4
3	---	16	1.52	9.4	0.80	3.5	5.7
4	---	16	1.52	9.4	0.78	3.5	5.7
5	---	16	1.55	9.3	0.77	3.3	5.9
6	---	16	1.54	9.3	0.83	3.4	6.2

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas no cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos no válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : Tracción: 26-12-2012 Doblado: 26-12-2012 Dimensional: 21-12-2012
 Fecha Informe : 13-02-2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica
 PKC/cop




PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 806620-9-1
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 806620-9

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero
Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401,
Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago
Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de Idiem, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"BOP 1/6" a la "BOP 6/6"	---	18	---	---	A630-420H	N A630 18

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 "Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90 ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	18	512	669	1.31	D	S	16.0	B
2	---	18	516	669	1.30	D	S	18.0	B
3	---	18	504	661	1.31	D	S	20.0	B
4	---	18	512	677	1.32	D	S	18.0	B
5	---	18	531	693	1.31	D	S	17.0	B
6	---	18	512	669	1.31	D	S	18.5	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 22.6 ± 0.1 °C

Temperatura ensayo de doblado : 21.2 ± 0.1 °C

Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción

Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)

Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	18	1.95	10.2	0.88	3.6	8.2
2	---	18	1.95	10.2	0.84	3.6	8.4
3	---	18	1.95	10.2	0.79	3.7	8.1
4	---	18	1.96	10.2	0.79	3.8	8.6
5	---	18	1.96	10.2	0.80	3.7	8.4
6	---	18	1.94	10.2	0.79	3.6	8.4

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

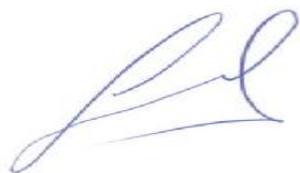
- Las probetas cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos no válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---

Fecha Ensayo : Tracción: 26-12-2012 Doblado: 27-12-2012 Dimensional: 21-12-2012

Fecha Informe : 13-02-2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS

Coordinador Laboratorio Control de Acero
Sección Estructuras - Mecánica

PKC/cop




PABLO CARCAMO MUÑOZ

Jefe Sección
Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 806620-10-1
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 806620-10

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero
Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401,
Las Condes, Santiago.

Código de Obra : ---
Correlativo Informe Obra : ---

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago
Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de Idiem, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"BOP 1/6" a la "BOP 6/6"	---	22	---	---	A630-420H	N A630 22

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 "Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90 ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	22	518	671	1.30	D	S	18.0	B
2	---	22	511	671	1.31	D	N	16.0	B
3	---	22	521	676	1.30	D	S	19.0	B
4	---	22	526	682	1.30	D	N	18.0	B
5	---	22	524	674	1.29	D	S	17.0	B
6	---	22	521	682	1.31	D	N	18.0	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 22.8 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 21.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	22	2.91	13.4	1.01	3.9	7.4
2	---	22	2.91	13.3	1.11	3.9	7.3
3	---	22	2.91	13.4	1.09	3.9	7.3
4	---	22	2.91	13.4	1.13	3.9	7.2
5	---	22	2.91	13.4	1.09	3.9	7.3
6	---	22	2.91	13.4	1.14	3.9	7.3

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas no cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos no válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : Tracción: 26-12-2012 Doblado: 27-12-2012 Dimensional: 21-12-2012
 Fecha Informe : 13-02-2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica
 PKC/cop




PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 806620-11-1
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 806620-11

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero
Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401,
Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago
Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de IdiEM, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"BOP 1/6" a la "BOP 6/6"	---	25	---	---	A630-420H	N A630 25

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 "Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90 ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	25	521	686	1.32	D	S	18.5	B
2	---	25	513	686	1.34	D	N	18.0	B
3	---	25	513	690	1.35	D	S	19.0	B
4	---	25	505	670	1.33	D	S	19.0	B
5	---	25	521	686	1.32	D	N	19.0	B
6	---	25	509	678	1.33	D	N	18.5	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 20.5 ± 0.1 °C

Temperatura ensayo de doblado : 21.2 ± 0.1 °C

Desviación a normas de ensayo : No hay

Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)

Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	25	3.88	15.1	1.24	4.7	9.3
2	---	25	3.86	15.0	1.24	4.6	8.8
3	---	25	3.88	15.0	1.26	4.5	8.9
4	---	25	3.85	15.0	1.18	4.6	9.2
5	---	25	3.79	15.0	1.22	4.7	9.0
6	---	25	3.84	15.0	1.08	4.7	9.4

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas no cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos no válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---

Fecha Ensayo : Tracción: 27-12-2012 Doblado: 27-12-2012 Dimensional: 21-12-2012

Fecha Informe : 13-02-2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
Coordinador Laboratorio Control de Acero
Sección Estructuras - Mecánica
PKC/plm




PABLO CARCAMO MUÑOZ
Jefe Sección
Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 806620-12-1
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 806620-12

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero
Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401,
Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago
Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de IdiEM, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"BOP 1/6" a la "BOP 6/6"	---	28	---	---	A630-420H	N A630 28

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 "Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90 ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	28	541	776	1.43	D	S	18.5	B
2	---	28	509	686	1.35	D	S	18.5	B
3	---	28	522	696	1.33	D	N	17.0	B
4	---	28	519	693	1.34	D	S	17.0	B
5	---	28	519	696	1.34	D	N	16.5	B
6	---	28	535	711	1.33	D	S	18.0	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 21.0 ± 0.1 °C

Temperatura ensayo de doblado : 21.2 ± 0.1 °C

Desviación a normas de ensayo : No hay

Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)

Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	28	4.82	15.5	1.72	5.9	8.0
2	---	28	4.78	15.4	1.62	5.5	9.2
3	---	28	4.79	15.4	1.86	5.7	9.0
4	---	28	4.76	15.4	1.68	5.6	8.7
5	---	28	4.71	15.4	1.90	5.7	8.8
6	---	28	4.79	15.5	1.84	6.0	8.8

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos no válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---

Fecha Ensayo : Tracción: 26-12-2012 Doblado: 27-12-2012 Dimensional: 21-12-2012

Fecha Informe : 13-02-2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
Coordinador Laboratorio Control de Acero
Sección Estructuras - Mecánica
PKC/plm




PABLO CARCAMO MUÑOZ
Jefe Sección
Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-17-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-17-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de IdiEM, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"PAE 1/6 8" a la "PAE 6/6 8"	---	8	---	---	A630-420H	▼VOTOR ACO A630 8

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90 ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	8	559	736	1.32	D	S	11.0	B
2	---	8	583	748	1.28	D	N	9.5	B
3	---	8	553	740	1.34	D	N	9.0	B
4	---	8	553	744	1.35	D	S	12.0	B
5	---	8	559	732	1.31	D	S	11.5	B
6	---	8	577	744	1.29	D	N	10.0	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó para 0.2% de deformación permanente.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 13.8 ± 0.1 °C y 12.8 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 11.6 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	8	0.398	5.3	0.34	1.4	4.2
2	---	8	0.396	5.3	0.34	1.5	4.6
3	---	8	0.398	5.3	0.33	1.4	4.1
4	---	8	0.400	5.3	0.34	1.4	4.1
5	---	8	0.399	5.3	0.34	1.4	4.1
6	---	8	0.398	5.3	0.34	1.4	4.4

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas no cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 19-06-2012 y 12-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica
 PKC/MAB/plm




PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-19-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-19-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de IdiEM, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"PAE 1/6 10" a la "PAE 6/6 10"	---	10	---	---	A630-420H	C3 A630 10

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90 ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	10	510	657	1.29	D	S	14.0	B
2	---	10	503	651	1.29	D	S	13.5	B
3	---	10	510	664	1.30	D	S	16.0	B
4	---	10	497	664	1.34	D	N	16.0	B
5	---	10	510	664	1.30	D	N	15.0	B
6	---	10	510	670	1.31	D	S	14.0	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 13.9 ± 0.1 °C y 13.4 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 11.6 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	10	0.613	6.1	0.51	2.3	3.5
2	---	10	0.616	6.1	0.53	2.3	3.5
3	---	10	0.626	6.1	0.58	2.3	3.6
4	---	10	0.626	6.1	0.59	2.4	3.5
5	---	10	0.615	6.1	0.53	2.5	3.5
6	---	10	0.626	6.1	0.58	2.5	3.6

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 19-06-2012 y 12-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica
 PKC/MAB/plm




PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-22-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-22-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de IdiEM, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"PAE 1/6 12" a la "PAE 6/6 12"	---	12	---	---	A630-420H	N A630 12

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90° ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	12	524	674	1.29	D	N	18.0	B
2	---	12	515	665	1.29	D	S	18.5	B
3	---	12	524	670	1.28	D	N	19.0	B
4	---	12	515	665	1.29	D	S	17.0	B
5	---	12	515	665	1.29	D	S	19.0	B
6	---	12	515	670	1.30	D	N	17.5	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 12.8 ± 0.1 °C y 12.4 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 11.6 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	12	0.880	7.0	0.61	2.6	3.7
2	---	12	0.875	7.0	0.61	2.5	3.8
3	---	12	0.875	7.0	0.62	2.5	3.8
4	---	12	0.873	7.0	0.56	2.9	4.8
5	---	12	0.876	7.0	0.55	3.0	5.3
6	---	12	0.875	7.0	0.58	3.0	5.2

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 20-06-2012 y 12-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
Coordinador Laboratorio Control de Acero
Sección Estructuras - Mecánica




PABLO CARCAMO MUÑOZ
Jefe Sección
Sección Estructuras - Mecánica

PKC/MAB/plm

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-24-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-24-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de Idiem, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"PAE 1/6 16" a la "PAE 6/6 16"	---	16	---	---	A630-420H	N A630 16

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90° ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	16	527	637	1.21	D	S	14.0	B
2	---	16	522	642	1.23	D	S	14.0	B
3	---	16	522	637	1.22	D	N	13.0	B
4	---	16	517	637	1.23	D	N	15.0	B
5	---	16	517	637	1.23	D	N	14.0	B
6	---	16	512	632	1.23	D	S	13.5	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 13.0 ± 0.1 °C y 11.6 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 11.6 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	16	1.52	9.1	0.64	3.2	6.7
2	---	16	1.52	9.1	0.60	3.2	6.1
3	---	16	1.51	9.1	0.62	3.3	6.4
4	---	16	1.50	9.1	0.55	3.1	5.4
5	---	16	1.51	9.1	0.56	3.3	5.5
6	---	16	1.51	9.1	0.50	3.3	5.3

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas no cumplen los requisitos de la norma
- La muestra no cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 20-06-2012 y 13-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica
 PKC/MAB/plm




PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-27-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-27-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de Idiem, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"PAE 1/6 25" a la "PAE 6/6 25"	---	25	---	---	A630-420H	N A630 25

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90° ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	25	505	682	1.35	D	S	14.5	B
2	---	25	509	682	1.34	D	S	16.0	B
3	---	25	505	678	1.34	D	S	18.0	B
4	---	25	517	686	1.33	D	N	19.0	B
5	---	25	489	666	1.36	D	N	19.0	B
6	---	25	493	666	1.35	D	S	19.5	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 12.8 ± 0.1 °C y 12.2 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 11.6 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	25	3.76	14.8	1.05	4.3	8.1
2	---	25	3.74	14.8	1.06	4.2	7.7
3	---	25	3.78	14.8	1.18	4.7	7.8
4	---	25	3.74	14.8	1.05	4.3	7.8
5	---	25	3.75	14.8	1.12	4.8	8.0
6	---	25	3.71	14.8	1.07	5.0	7.9

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas no cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 21-06-2012 y 13-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica
 PKC/MAB/MSL/plm




PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-18-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-18-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de IdiEM, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"PAT 1/6 8" a la "PAT 6/6 8"	---	8	---	---	A630-420H	CM A630 8

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90 ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	8	467	708	1.52	D	S	14.0	B
2	---	8	475	716	1.51	D	S	15.0	B
3	---	8	483	712	1.47	D	S	15.0	B
4	---	8	487	736	1.51	D	S	16.0	B
5	---	8	483	736	1.52	D	N	14.0	B
6	---	8	479	736	1.54	D	N	15.0	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 14.0 ± 0.1 °C y 13.0 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 12.3 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	8	0.374	5.4	0.43	1.7	2.1
2	---	8	0.390	5.4	0.44	1.7	2.1
3	---	8	0.390	5.4	0.44	1.7	2.2
4	---	8	0.389	5.4	0.42	1.8	2.2
5	---	8	0.388	5.4	0.39	1.8	2.2
6	---	8	0.385	5.4	0.38	1.7	2.3

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 19-06-2012 y 12-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
Coordinador Laboratorio Control de Acero
Sección Estructuras - Mecánica




PABLO CARCAMO MUÑOZ
Jefe Sección
Sección Estructuras - Mecánica

PKC/MAB/plm

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-20-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-20-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de IdiEM, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"PAT 1/6 10" a la "PAT 6/6 10"	---	10	---	---	A630-420H	CM A630 10

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90° ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	10	459	715	1.56	D	S	17.0	B
2	---	10	452	715	1.58	D	N	16.5	B
3	---	10	465	721	1.55	D	S	17.0	B
4	---	10	465	721	1.55	D	S	16.0	B
5	---	10	459	721	1.57	D	S	18.0	B
6	---	10	465	729	1.57	D	S	19.0	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 13.9 ± 0.1 °C y 13.1 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 12.3 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	10	0.605	6.7	0.48	2.3	4.9
2	---	10	0.603	6.7	0.50	2.2	4.6
3	---	10	0.609	6.7	0.50	2.3	4.1
4	---	10	0.610	6.7	0.47	2.5	4.4
5	---	10	0.605	6.7	0.45	2.4	5.0
6	---	10	0.607	6.7	0.45	2.5	5.0

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 19-06-2012 y 12-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica
 PKC/MAB/plm




PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-21-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-21-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de IdiEM, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"PAT 1/6 12" a la "PAT 6/6 12"	---	12	---	---	A630-420H	CM A630 12

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90° ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	12	452	713	1.58	D	S	16.5	B
2	---	12	465	735	1.58	D	N	15.0	B
3	---	12	448	719	1.60	D	N	16.0	B
4	---	12	461	743	1.61	D	N	17.0	B
5	---	12	452	730	1.62	D	N	15.0	B
6	---	12	457	727	1.59	D	N	16.5	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 12.8 ± 0.1 °C y 12.7 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 12.5 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	12	0.872	6.7	0.76	2.6	3.0
2	---	12	0.869	6.7	0.73	2.6	2.9
3	---	12	0.870	6.7	0.75	2.5	3.0
4	---	12	0.870	6.7	0.64	2.9	4.4
5	---	12	0.871	6.7	0.68	2.8	3.3
6	---	12	0.875	6.7	0.67	2.8	3.0

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 20-06-2012 y 12-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
Coordinador Laboratorio Control de Acero
Sección Estructuras - Mecánica




PABLO CARCAMO MUÑOZ
Jefe Sección
Sección Estructuras - Mecánica

PKC/MAB/plm

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-23-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-23-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de IdiEM, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"PAT 1/6 16" a la "PAT 6/6 16"	---	16	---	---	A630-420H	D TR 16 A630

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90 ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	16	493	741	1.50	D	N	15.5	B
2	---	16	488	731	1.50	D	S	17.5	B
3	---	16	488	731	1.50	D	N	18.5	B
4	---	16	483	726	1.50	D	N	17.5	B
5	---	16	473	711	1.50	D	S	19.0	B
6	---	16	478	721	1.51	D	S	19.0	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 12.9 ± 0.1 °C y 12.2 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 12.6 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	16	1.55	10.1	0.88	3.9	4.9
2	---	16	1.53	10.1	0.76	3.8	5.2
3	---	16	1.51	10.1	0.86	3.8	4.9
4	---	16	1.51	10.1	0.76	3.9	4.1
5	---	16	1.51	10.1	0.79	3.9	4.3
6	---	16	1.51	10.1	0.81	4.0	4.0

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas cumplen los requisitos de la norma
- La muestra no cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 20-06-2012 y 13-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
Coordinador Laboratorio Control de Acero
Sección Estructuras - Mecánica




PABLO CARCAMO MUÑOZ
Jefe Sección
Sección Estructuras - Mecánica

PKC/MAB/plm

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-25-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-25-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de Idiem, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"PAT 1/6 18" a la "PAT 6/6 18"	---	18	---	---	A630-420H	D TR 18 A630

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90° ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	18	433	720	1.66	D	N	16.0	B
2	---	18	441	724	1.64	D	N	19.0	B
3	---	18	441	720	1.63	D	N	16.5	B
4	---	18	441	717	1.63	D	N	19.0	B
5	---	18	441	720	1.63	D	N	18.0	B
6	---	18	445	728	1.64	D	N	17.5	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 12.8 ± 0.1 °C y 12.5 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 13.3 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	18	1.96	11.7	1.12	4.5	5.7
2	---	18	1.95	11.7	1.16	4.7	5.6
3	---	18	1.95	11.8	1.12	4.6	5.6
4	---	18	1.93	11.7	1.06	4.8	4.7
5	---	18	1.93	11.7	1.03	4.7	5.1
6	---	18	1.94	11.7	1.02	4.6	4.8

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas no cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 21-06-2012 y 13-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica
 PKC/MAB/MSL/plm




PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica

INFORME DE ENSAYO DE AUTOCONTROL N° 751745-26-2
Este informe anula y reemplaza al anterior N° 751745-26-1

Acreditación LE300

Resolución exenta N° 9111 MINVU del 21/12/2009

Resolución exenta N° 0635 MINVU del 31/01/2013

Cliente : ICHA - Corporación Instituto Chileno del Acero

Código de Obra : ---

Correlativo Informe Obra : ---

Dirección: Andrés Bello 2777, oficina 401, Las Condes, Santiago.

Laboratorio : Laboratorio de Control de Acero - IDIEM Santiago

Dirección: Plaza Ercilla 883, Santiago.

Material : Una muestra de barras de acero para hormigón armado la que fue entregada por el cliente en las dependencias de IdiEM, con la identificación que se indica en la Tabla N°1.

Tabla N°1
Identificación de las muestras

Muestra N°	Identificación de la muestra (*)	Peso colada (kg)	Diámetro nominal (mm)	Largo barra (m)	Tipo producto	Grado nominal	Marcas en las barras
1	"PAT 1/6 22" a la "PAT 6/6 22"	---	22	---	---	A630-420H	CM A630 22

Ensayo : Se realizaron ensayos de tracción, de doblado y medición de masa y resalte a las probetas indicadas en la Tabla N°1.

Procedimiento : El ensayo de tracción se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-006 "Procedimiento para el ensayo a tracción de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh200.Of72

El ensayo de doblado se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-007 "Procedimiento de ensayo de doblado de barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado", basado en la norma chilena NCh201.Of68

La medición de masa y resaltes se realizó de acuerdo al procedimiento interno SEM-PP-025 Procedimiento de medición de masa lineal y de resalte en barras de acero laminadas en caliente para hormigón armado, basado en la norma chilena NCh204.Of2006.

Resultados : En la tabla N°2 se indican los valores obtenidos en los ensayos de tracción y doblado de las muestras. En la tabla N°3 se indican los valores obtenidos de la medición de masa y resalte de las muestras.

(*) Información proporcionada por el solicitante.

Tabla N°2
Resultado de los ensayos de tracción y doblado

Probeta N°	N° de colada	Diámetro nominal (mm)	Tensión Fluencia ⁽¹⁾ Fy (MPa)	Tensión Máxima Fu (MPa)	Relación Fu/Fy	Tipo de rotura (D/F) ⁽²⁾	Ubicación de la rotura Dentro 1/3 central (S/N) ⁽³⁾	Alargamiento Lo=200 mm (%)	Doblado en frío a=90 ⁽⁴⁾ (B/M)
1	---	22	442	703	1.59	D	S	16.5	B
2	---	22	442	700	1.58	D	N	17.5	B
3	---	22	437	695	1.59	D	S	19.0	B
4	---	22	453	726	1.60	D	S	18.5	B
5	---	22	458	726	1.59	D	S	18.0	B
6	---	22	463	726	1.57	D	N	19.0	B

Notas : (1) La carga de fluencia se determinó como límite superior de fluencia.

(2) D= Dúctil; F= Frágil

(3) S= Si, N= No

(4) En el doblado B indica bueno (no se producen grietas finas o rotura) y M indica malo (se producen grietas finas o rotura). El doblado se realiza dejando un nervio longitudinal en la parte exterior de la probeta.

Temperatura ensayo de tracción : 12.8 ± 0.1 °C y 12.5 ± 0.1 °C
 Temperatura ensayo de doblado : 13.3 ± 0.1 °C y 11.2 ± 0.1 °C
 Desviación a normas de ensayo : NCh200 Of.72 "Productos metálicos - Ensayo de tracción" Temperatura ensayo de Tracción
 Tipo de máquina utilizada en el ensayo : MFL Systeme (600 kN)
 Tipo de mordazas utilizadas en el ensayo : Cuña

Tabla N°3
Medición de resaltes y masa

Probeta N°	N° de colada	Diámetro Nominal (mm)	Masa (kg/m)	Espaciamiento resaltes (mm)	Altura resaltes (mm)	Ancho base resaltes (mm)	Zona sin resaltes (mm)
1	---	22	2.92	13.0	1.19	4.7	5.7
2	---	22	2.93	13.0	1.18	4.6	5.7
3	---	22	2.92	12.9	1.20	4.5	5.7
4	---	22	2.98	12.9	1.15	4.6	5.2
5	---	22	2.93	13.0	1.14	4.6	5.3
6	---	22	2.98	13.0	1.13	4.8	5.1

Declaración : Los requisitos evaluados según la norma NCh204.Of2006 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado para el grado A630-420H son: tracción, doblado, dimensionado de resaltes y masa (individual y por lote).

- Las probetas cumplen los requisitos de la norma
- La muestra cumple con el requisito de masa por lote

El presente informe no es una certificación de lotes o partidas de barras de acero y los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras identificadas en este informe.

Fecha Producción : ---
 Fecha Ensayo : 21-06-2012 y 13-07-2012
 Fecha Informe : 6 de Febrero de 2013



JORGE LÓPEZ SALDÍAS
 Coordinador Laboratorio Control de Acero
 Sección Estructuras - Mecánica
 PKC/MAB/MSL/plm




PABLO CARCAMO MUÑOZ
 Jefe Sección
 Sección Estructuras - Mecánica



INSTITUTO CHILENO DEL ACERO

Av. Andrés Bello 2777 of.401 Las Condes - Santiago – Tel. 2421 6588 – Fax 2203 3025 e-mail : contacto@icha.cl