

PERFILES LAMINADOS

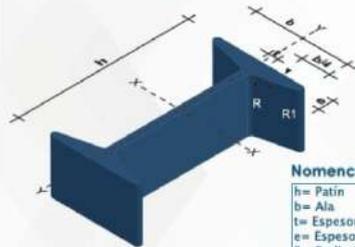
IPN



Especificaciones Generales:

Norma:	RTE INEN 018
Calidad:	ASTM A36 / ENS 235 JR / EN10025 / ASTM A 572 GR 50 / ENS 355 J2
Largo Normal:	6.00mts y 12mts
Acabado:	Acero negro

*Otras calidades, otros largos y otros acabados previa consulta



Nomenclatura

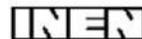
h= Patin
b= Ala
t= Espesor Alma
e= Espesor Ala
R= Radio Giro Alma
R1= Radio Giro Ala



PROPIEDADES MECÁNICAS			
RESISTENCIA MECÁNICA		PUNTO FLUENCIA	
Kg/mm ²	Mpa	Kg/mm ²	Mpa
37 - 52	370 - 520	24	235



DENOMINACIÓN	DIMENSIONES						PROPIEDADES					
	h mm	b mm	t mm	e mm	R mm	R1 mm	AREA SECCIÓN cm ²	pesos kg/mt	INERCIA cm ⁴		RESISTENCIA SECCIÓN	
									Eje x-x	Eje y-y	Eje x-x	Eje y-y
IPN 80	80	42	3,90	5,90	30,90	2,30	7,58	5,95	77	6,29	19,50	3,00
IPN 100	100	50	4,50	6,80	4,50	2,70	10,60	8,32	171	12,20	34,20	4,88
IPN 120	120	64	4,40	6,30	4,50	3,00	13,20	10,40	318	27,70	53,00	8,65
IPN 140	140	66	5,70	8,60	5,70	3,40	18,30	14,40	573	35,20	81,90	10,70
IPN 160	160	74	6,30	9,50	6,30	3,80	22,80	17,90	935	54,70	117,00	14,80
IPN 200	200	90	7,50	11,30	7,50	4,50	33,50	26,30	2140	117,00	214,00	26,00
IPN 240	240	106	8,70	13,10	8,70	5,20	46,10	36,20	4250	221,00	354,00	41,70
IPN 300	300	125	10,80	16,20	10,80	6,50	69,10	54,20	9800	451,00	653,00	72,20



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO

RTE INEN 018:2008

PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO CONFORMADOS EN FRÍO Y PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE.

Primera Edición

COLD - SHAPED STEEL STRUCTURAL SHAPES AND HOT - ROLLED STEEL STRUCTURAL SHAPES.

7216.31.00	- Perfiles en U, en I o en H, simplemente laminados o extrudidos en caliente, de altura superior o igual a 80 mm:
7216.32.00	-- Perfiles en U
7216.33.00	-- Perfiles en I
7216.40.00	-- Perfiles en H
7216.50.00	- Perfiles en L o en T, simplemente laminados o extrudidos en caliente, de altura superior o igual a 80 mm
7216.61.00	- Los demás perfiles, simplemente laminados o extrudidos en caliente
7216.69.00	- Perfiles simplemente obtenidos o acabados en frío:
7216.91.00	-- Obtenidos a partir de productos laminados planos
7216.99.00	-- Los demás
	-- Obtenidos o acabados en frío a partir de productos laminados planos
	-- Los demás

3. DEFINICIONES

3.1 Para efectos de aplicación de este reglamento, se consideran las definiciones establecidas en las NTE INEN 1 623, 2 215, 2 222, 2 228, 2 229, 2 230, 2 231, 2 232, 2 233, 2 234 y las que a continuación se indican:

3.1.1 *Desregularización.* Acto administrativo que cambia el carácter de una norma obligatoria a norma voluntaria; también puede significar la derogatoria de un Reglamento Técnico Ecuatoriano o de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

3.1.2 *Inspección directa.* Método de evaluación de la conformidad de un producto con los requisitos de una norma técnica o de un Reglamento Técnico Ecuatoriano.

3.1.3 *Laminación.* Proceso de deformación plástica del acero.

3.1.4 *Proveedor.* Toda persona natural o jurídica de carácter público o privado que desarrolle actividades de producción, fabricación, importación, construcción, distribución, alquiler o comercialización de bienes, así como prestación de servicios a consumidores, por las que se cobre precio o tarifa. Esta definición incluye a quienes adquieran bienes o servicios para integrarlos a procesos de producción o transformación, así como a quienes presten servicios públicos por delegación o concesión.

3.1.5 *Usuario final.* Persona natural o jurídica que utiliza los perfiles estructurales en la fase final para su uso.

5. REQUISITOS DEL PRODUCTO

5.1 Perfiles estructurales conformados en frío

5.1.1 Deben cumplir con los requisitos establecidos en los numerales 6.1 Requisitos dimensionales, 6.2 Requisitos mecánicos y 6.3 Requisitos químicos de la NTE INEN 1 623 vigente.

- 3 -

2008-392

5.2 Perfiles de acero laminados en caliente

5.2.1 Deben cumplir con los requisitos establecidos en los numerales 5.1.1 Proceso, 5.1.2 Estado de suministro, 5.1.3 Requisitos químicos, 5.1.4 Requisitos mecánicos y 5.1.5 Requisitos complementarios de la NTE INEN 2215 vigente.

5.2.2 Las tolerancias en cuanto a las características dimensionales deben cumplir con lo especificado en las tablas correspondientes a cada tipo de perfil establecido en las NTE INEN 2 222, 2 228, 2 229, 2 230, 2 231, 2 232, 2 233 y 2 234, respectivamente.

6. REQUISITOS DE ROTULADO

6.1 El contenido de los rotulados que figuren en el producto y en su embalaje, debe indicar de forma clara la información contemplada en el numeral 8 de la NTE INEN 1 623 vigente y 7 de la NTE INEN 2 215 vigente.

8. ENSAYOS PARA EVALUAR LA CONFORMIDAD

8.1 Perfiles estructurales conformados en frío

8.1.1 Con el fin de verificar el cumplimiento de los requisitos dimensionales establecidos en la NTE INEN 1 623 y los requisitos mecánicos y químicos establecidos en la Norma ASTM A1011/A 1011M - 04a, se deben efectuar los siguientes ensayos:

REQUISITOS DIMENSIONALES	NTE INEN 1 623
Longitud nominal	6.1.1, 6.1.2, 6.1.3
Espesor nominal	6.1.4, 6.1.5
Masa	6.1.6
Valores de altura	6.1.7
Medidas de ancho y pestaña	6.1.8
Radio interior	6.1.9
Curvatura del alma	6.1.10
Paralelismo entre alas	6.1.11
Perpendicularidad entre caras	6.1.12
Flecha vertical y lateral	6.1.13, 6.1.14
Torcimiento longitudinal	6.1.15
Dimensiones y propiedades seccionales de perfiles L	6.1.18, 6.1.19, 6.1.20
Dimensiones y propiedades seccionales de perfiles C	6.1.21
Dimensiones y propiedades seccionales de perfiles G	6.1.22, 6.1.23
Dimensiones y propiedades seccionales de perfiles omega	6.1.24, 6.1.25
REQUISITOS MECÁNICOS	Norma ASTM A1011/A 1011M - 04a
Propiedades mecánicas (límite de fluencia, elongación, resistencia a la torsión)	Tabla 3, Tabla 4
REQUISITOS QUÍMICOS	Norma ASTM A1011/A 1011M - 04a
Composición Química: Carbono(C), Manganeso (Mn), Fósforo(P), Azufre(S), Aluminio (Al), Silicio (Si), Cobre (Cu), Níquel (Ni), Cromo (Cr), Molibdeno (Mo), Vanadio (Va), Cobalto (Cb), Titanio (Ti), Nitrógeno (N)	Tabla 1, Tabla 2

8.2 Perfiles de acero laminados en caliente

8.2.1 Con el fin de verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en la NTE INEN 2 215, se deben efectuar los siguientes ensayos:

REQUISITOS ESPECÍFICOS	NTE INEN 2215
Proceso	5.1.1
Estado de suministro	5.1.2
Requisitos químicos: Composición Carbono (C), Fósforo (F), Azufre (S), Manganeso (Mn), Silicio (Si)	5.1.3 (Tabla 1)
Requisitos mecánicos: Esfuerzo de fluencia superior, esfuerzo de tracción, porcentaje de elongación después de fractura e impacto	5.1.4 (NTE INEN 109, 121 y 130)
Características dimensionales	5.1.5.5 (NTE INEN 2 222, 2 228, 2 229, 2 230, 2 231, 2 232, 2 233 y 2 234)

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2215:2012
Primera Revisión

PERFILES DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE.
REQUISITOS

Primera Edición

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos mecánicos y químicos que deben cumplir los perfiles de acero laminados en caliente.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica a los perfiles de acero laminados en caliente.

3. DEFINICIONES

3.1 Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:

3.1.1 *Acero calmado*: Es el acero que ha sido completamente desoxidado, antes de ser colado.

3.1.2 *Análisis de colada*: Es el análisis representativo de la composición química de una colada de acero.

3.1.3 *Análisis químico sobre el material*: Es el análisis representativo de la composición química del acero proveniente de productos semiterminados o terminados.

3.1.4 *Colada*: Es el acero obtenido de una vaciada del horno de producción.

3.1.5 *Grado de acero*: Esta dado por el rango de carbono y manganeso, así como el de otros elementos y por las propiedades mecánicas.

3.1.6 *Lote*: Es el conjunto de perfiles de acero del mismo grado y dimensiones provenientes del mismo orden de producción.

4. CLASIFICACIÓN

4.1 Los perfiles a los que se refiere esta norma se clasifican en los siguientes grados:

4.1.1 Según los grados ISO:

- E 185
- E 235
- E 275
- E 355

(Continúa)

DESCRIPTORES: Productos de hierro y acero, acero estructural, placas metálicas, barras metálicas, secciones metálicas, fajas anchas, planos anchos, especificaciones, propiedades mecánicas, composición química, grados (calidad, ensayos, pruebas de aceptación, análisis químico, marcado, condiciones de entrega

4.1.2 Según los grados ASTM:

- A 36
- A 572
- A 588
- A 709
- A 913
- A 992
- A 529

4.2 La clasificación de los perfiles de acero está basada en el valor del límite de fluencia, Re; cuando el límite de fluencia Re no es identificable, se tomará el valor de esfuerzo correspondiente al alargamiento de 0,2%.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos específicos

5.1.1 Proceso

5.1.1.1 Los perfiles de acero deben ser laminados en caliente mediante un proceso de laminación controlada.

5.1.1.2 El proceso utilizado en la fabricación de los perfiles de acero debe adecuarse para conseguir las características físicas, mecánicas y químicas especificadas en la presente norma.

5.1.2 Estado de suministro

5.1.2.1 Después de la laminación, los perfiles de acero deben quedar libres de ondulaciones, grietas, pliegues, exfoliaciones o cualquier otro defecto que incida en su utilización.

5.1.3 Requisitos químicos

Descarga tu docu

5.1.3.1 Composición

a) Los límites máximos de la composición química, del análisis de colada, están establecidos en la tabla 1a, en la tabla 1b, para grados ISO y en la tabla 1c para Grados ASTM, y deben ser informados por el fabricante a petición del cliente.

ISO = organización internacional de estandarización
ASTM = sociedad americana para el ensayo de materiales

5.1.3.1 Composición

a) Los límites máximos de la **composición química**, del análisis de colada, están establecidos en la tabla 1a, en la tabla 1b, para grados ISO y en la tabla 1c para Grados ASTM, y deben ser informados por el fabricante a petición del cliente.

TABLA 1a. Composición química de colada para grados ISO

Grado	Calidad	Espesor en (mm)	Método de desoxidación (1)	Elementos de la composición química (%)				
				C	P	S	Mn	Si
E 185	0	--	--	--	--	--	--	--
E 235	A	--	--	0,22	0,050	0,050	--	--
	B	e ≤ 16	--	0,17	0,045	0,045	1,40	0,40
		16 < e ≤ 25	--	0,20	0,045	0,045	1,40	0,40
	C	e ≤ 40	NE	0,17	0,045	0,045	1,40	0,40
		D	e > 40	NE	0,20	0,045	0,045	1,40
NE				0,17	0,040	0,040	1,40	0,40
			GF	0,17	0,035	0,035	1,40	0,40
E 275	A	--	--	0,24	0,050	0,050	--	--
	B	e ≤ 40	NE	0,21	0,045	0,045	1,50	0,40
		e > 40	NE	0,22	0,045	0,045	1,50	0,40
	C	--	NE	0,20	0,040	0,040	1,50	0,40
D	--	GF	0,20	0,035	0,035	1,50	0,40	
E355	C	e ≤ 30	NE	0,20	0,040	0,040	1,60	0,55
		e > 30	NE	0,22	0,040	0,040	1,60	0,55
	D	e ≤ 30	GF	0,20	0,035	0,035	1,60	0,55
		e > 30	GF	0,22	0,035	0,035	1,60	0,55

1 NE = No efervescente

GF = Estos aceros deben tener un contenido suficientemente alto de elementos para producir una estructura de grano fino, por ejemplo Aluminio ≥ 0,02%

TABLA 1c. Composición química de colada para grados ASTM

GRADO	Calidad	Análisis de colada Elementos de la composición química														
		C	Mn	S	P	Si	Cu	Ni	Cr	Mo	Nb	V	CE	Otros elementos		
A 36	Grado 36 ¹	0,26		0,05	0,04	≤ 0,40										
A 572	Grado 42 ²	0,21	≤ 1,35	0,05	0,04	≤ 0,40										
	Grado 50	0,23	≤ 1,35 ³	0,05	0,04	≤ 0,40 ³	?									
	Grado 55 ⁴	0,25	≤ 1,35 ³	0,05	0,04	≤ 0,40 ³	?									
	Grado 60 ⁴	0,26	≤ 1,35 ³	0,05	0,04	≤ 0,40	?									
	Grado 65 ⁴	0,23 ⁴	≤ 1,65	0,05	0,04	≤ 0,40										
A 588	Grado B ⁴	0,20	0,75-1,35	0,05	0,04	0,15-0,50	0,20-0,40	≤ 0,5	0,40-0,70			0,01-0,10				
	Grado C ⁴	0,15	0,80-1,35	0,05	0,04	0,15-0,40	0,20-0,50	0,25-0,50	0,30-0,50			0,01-0,10				
A 709	Grado 36 ⁵	0,26		0,05	0,04	≤ 0,40										
	Grado 50	0,23	≤ 1,35 ⁵	0,05	0,04	≤ 0,40 ⁵	?									
	Grado 50S	0,23	0,50-1,60 ⁶	0,045	0,035	≤ 0,40 ⁵	≤ 0,80	≤ 0,45	≤ 0,35	0,15	0,05	≤ 0,15	0,45 ⁷	2 ⁷		
A 913	Grado 50	0,12	≤ 1,60	0,030	0,040	≤ 0,40	≤ 0,45	≤ 0,25	≤ 0,25	0,07	0,05	≤ 0,06	0,38			
	Grado 85	0,16	≤ 1,60	0,030 ⁷	0,030	≤ 0,40	≤ 0,45	≤ 0,25	≤ 0,25	0,07	0,05	≤ 0,06	0,43			
A 992	Grado 50	0,23	0,50-1,60	0,045	0,035	≤ 0,40	≤ 0,80	≤ 0,45	≤ 0,35	0,15	0,05	≤ 0,15	0,48			

1) CE = C + Mn/8 + (Cr + Mo + V)/5 + (Cu + Ni)/15.

2) Véanse las restricciones específicas en la norma.

3) Para perfiles con espesor de ala > 75 mm (3 pulg.): Si mín. 0,15% a 0,4%, (Mn 0,85 - 1,35% para A709 y A36).

4) Previo acuerdo; requisito adicional S77 según ASTM A 91 3/A91 3M: Azufre máx. 0,010%, aplicable a Calidad 6

5) Nb + V ≤ 0,15%, (N ≤ 0,01 5% para A992).

6) Máx. CE = 0,47% para perfiles con un espesor de ala superior a 2 pulg. (50 mm).

7) Si se acuerda una calidad con cobre, Cu ≥ 0,20.

Descarga tu documen

TABLA 2. Requisitos mecánicos para grados ISO

Grado	Calidad	Esfuerzo de fluencia (min.) [Mpa]							Esfuerzo de tracción [Mpa] (min. - máx.)	$A_{min}(L_0 = 5.65\sqrt{S_0})$					IMPACTO	
		e<16	16<e<40	40<e<63	63<e<80	80<e<100	100<e<150	150<e<200		e<40	40<e<63	63<e<100	100<e<150	150<e<200	Temperatura °C	Energía mín. J (*)
E185 (Fe310)	--	185	175	--	--	--	--	--	300-540	18	--	--	--	--	--	--
E 235 (F360)	A	235	225	215	215	215	195	185	340-470	26	25	24	22	21	--	--
	B	235	225	--	--	--	--	--	340-470	26	--	--	--	--	--	--
	B NF	235	225	215	215	215	195	185	340-470	26	25	24	22	21	+20	27
	C	235	225	215	215	215	195	185	340-470	26	25	24	22	21	0	27
E 275 (Fe430)	D	235	225	215	215	215	195	185	340-470	26	25	24	22	21	-20	27
	A	275	265	255	245	235	225	215	410-540	22	21	20	18	17	--	--
	B	275	265	255	245	235	225	215	410-540	22	21	--	--	--	--	--
	C	275	265	255	245	235	225	215	410-540	22	21	--	--	--	--	--
E 355 (Fe510)	D	355	345	335	325	315	295	285	490-640	22	21	20	18	17	-20	27
	D	355	345	335	325	315	295	285	490-640	22	21	20	18	17	-20	27

ReH= Esfuerzo de fluencia superior
 Rm= esfuerzo de tracción
 A = Porcentaje de elongación después de la fractura
 Lo= Longitud medida sobre la pieza de prueba
 (*) El resultado se informará como el promedio de tres ensayos. Ningún resultado individual será menor al 70% del valor establecido como requisito.

So= Área de la longitud medida
 e = Espesor del producto de acero, en mm

Descarga tu docum

TABLA 3. Requisitos mecánicos para grados ASTM

Normas	Calidades	Esfuerzo de fluencia Re	Resistencia a la tracción Rm	Ratio Re/Rm	Alargamiento mínimo A		Ensayo de flexión por choque ³⁾	
					ASTM A673, a la longitudinal	Temperatura °C (F)	Energía media J[ft-lbf]	
		MPa[ksi]	MPa[ksi]		min. 200 mm [8 in.]	min. 50 mm [2 in.]		
					%	%		
A36	Grado 36*	≥250[36]	400-550 ²⁾ [58-80]		20 ¹⁾	21 ²⁾		
A572	Grado 42*	≥290[42]	≥415[60]		20 ¹⁾	24 ^{1)2b)}		
	Grado 50	≥345[50]	≥450[65]		18 ¹⁾	21 ^{1)2b)}		
	Grado 55*	≥380[55]	≥485[70]		17 ¹⁾	20 ^{1)2b)}		
	Grado 60*	≥415[60]	≥520[75]		16 ¹⁾	18 ^{1)2b)}		
	Grado 65*	≥450[65]	≥550[80]		15 ¹⁾	17 ^{1)2b)}		
A588	Grado B*	≥345[50]	≥485[70]		18 ¹⁾	21 ^{1)2a)}		
	Grado B*	≥345[50]	≥485[70]		18 ¹⁾	21 ^{1)2a)}		
A709	Grado 36*	≥250[36]	400-550 ⁴⁾ [58-80]		20 ¹⁾	21 ¹⁾²⁾		
	Grado 50	≥345[50]	≥450[65]		18 ¹⁾	21 ¹⁾²⁾		
	Grado 50S	345-450 [50-65]	≥450[65]	≥0.85	18 ¹⁾	21 ¹⁾		
A913	Grado 50	≥345 ⁵⁾ [50]	≥450[65]	≥0.85 ⁵⁾	18	21		
	Grado 65	≥450[65]	≥550[80]		15	17		
A992	Grado 50	345-450 [50-65]	≥450[65]	≥0.85	18 ¹⁾	21 ¹⁾		

1) Véanse los ajustes relativos a los requisitos de elongación en el apartado "Ensayos de Tensión" de la n
 2) Para perfiles con espesor de a la >75 mm (3 pulg): A mín. 19% en 2 pulg. (50mm). Gr. 36 exento de Rm.
 2a) Para perfiles con espesor de ala >75 mm (3 pulg): a mín. 18% en 2 pulg. (50 mm).
 2b) Para perfiles superiores a 634 kg/m (426 lbs/ft): A mín. 19% en 2 pulg. (50 mm).

3) Previo acuerdo: requisito adicional 530 según ASTM A 6/A 6M: "CVN test, alternate core location"= "Ensayo CVN, intersección núcleo-ala", resiliencia media mín. 27J [20ft-lbf] a 21 °C. [70 F], aplicable a espesor del ala ≥ 38.1 mm [1.5 pulg.], (anteriormente AISC Sup. 2 para secciones de los grupos 4 y 5 de A6).
 4) Previo acuerdo: requisito adicional S75 según ASTM A 913/ A913M: Re/Rm máx. 450 MPa [65 ksi], aplicable a Calidad 50.
 5) Previo acuerdo: requisito adicional; ensayo de resiliencia conforme a la tabla de A709:07.

Descarga tu docum