

## **CAPITULO 2**

# **TABLAS DE PROPIEDADES DE PERFILES**

**CAPITULO 2**

**TABLAS DE PERFILES**

**INDICE**

	<u>Pág.</u>
2.0 GENERALIDADES.....	2-1
2.1 TABLAS DE PERFILES NACIONALES.....	2-6
2.2 TABLAS DE PERFILES AISC.....	2-76
2.3 TABLAS DE PERFILES EUROPEOS .....	2-117
2.4 TABLAS AUXILIARES PARA DISEÑO .....	2-134
2.5 PERFILES ESPECIALES DE FABRICACION NACIONAL .....	2-144

## 2.0 GENERALIDADES

- a) El presente Capítulo del Manual contiene series de perfiles agrupados como sigue:
- Tabla 2.1 Nacionales soldados H y T, conformados en frío y plegados C, CA, L y tubulares rectangulares y circulares.
  - Tabla 2.2 Laminados AISC norteamericanos W, HP, WT, C y L.
  - Tabla 2.3 Laminados europeos: IPE, HE, HL, HD, HP y C.
  - Tabla 2.4 Auxiliar para el diseño.
  - Tabla 2.5 Planchas de techo, muro y piso, parrillas de piso y perfiles especiales TuBest, Tecno y Metalcon.
- b) Respecto a la disponibilidad de perfiles y el concepto de perfiles normales, puede afirmarse lo siguiente:

### Nacionales

- Los perfiles nacionales se fabrican a pedido y pueden tener las dimensiones que el cliente especifique, respetando los espesores mostrados en las tablas.

Las tablas de perfiles H y T muestran perfiles denominados normales, cuyas dimensiones se han determinado considerando el cumplimiento de las normas AISC y la optimización del acero en los talleres.

Se llama la atención a los perfiles HR, que permiten sustituir perfiles laminados.

- En los perfiles doblados a partir de planchas se distinguen dos series de características distintas: los laminados en frío, hasta 6 mm de espesor en industrias modernas de producción continua y los plegados, que se producen uno a uno en las maestranzas.
- En general, los perfiles nacionales pueden obtenerse con entrega rápida, porque se elaboran con planchas que las industrias mantienen en sus inventarios. La calidad normal del acero es A42.27ES de las Normas Chilenas o ASTM-A36. A pedido especial, y con entrega más lenta, puede ordenarse A52.34 o ASTM de 50 ksi (345 MPa) de fluencia.

### Importados

- En los perfiles laminados, tanto en los EE.UU. como en Europa, el plazo de entrega es un factor importante que hay que investigar en cada proyecto. Sin embargo, en ambas áreas hay listas de perfiles denominados “populares” (first rem out en los EE.UU.) que pueden obtenerse en plazos de 4 semanas o menos en el puerto de embarque. La información de perfiles populares se puede obtener periódicamente de los proveedores.
- c) Para la tabulación de las series de perfiles tradicionales, cabe señalar lo siguiente:
- Se adopta el uso del Sistema Internacional de Medidas. Esto conduce a que valores muy grandes de algunas propiedades se expresen divididos por potencias de diez. Por ejemplo si se busca la inercia de alguna sección, en la columna cuyo título es “ $I / 10^6$ ”, leyéndose el valor 2250 [ $\text{mm}^4$ ], debe entenderse  $I = 2250 \times 10^6$  [ $\text{mm}^4$ ].
  - El peso de las secciones se calcula tomando como base un peso específico del acero igual a 76,985 KN/m<sup>3</sup>. El peso por metro para cada perfil de las series soldadas no incluye el peso de la soldadura.
  - Las fórmulas que se usan para determinar las propiedades de las secciones se entregan en el Capítulo 6.
  - Las propiedades de las secciones corresponden a la sección total, sin reducción por concepto de perforaciones ni de ancho efectivo de sus elementos componentes.
  - Puesto que actualmente es posible diseñar por el método de las “Tensiones Admisibles” o el método de los “Factores de Carga y Resistencia”, **las tablas se han preparado de manera que sirvan a ambos métodos**, entregando valores de los parámetros particulares requeridos por cada uno de ellos.
  - Se incorporan columnas con valores de las esbelteces de los elementos de cada sección, con el fin de orientar rápidamente al diseñador en la clasificación de ellas.
  - Se completa el punto anterior con la tabulación de factores asociados al pandeo local ( $Q_a$ ,  $Q_s$ ,  $Q$  ó  $S_{ef}$  según corresponda) y notas al pie de cada tabla relativas a la determinación de dichos factores para cada tipo de sollicitación y método de diseño, además de tablas complementarias relacionadas con este mismo punto (véase tablas 2.4.1 a 2.4.5).

Se da cabida a toda la información necesaria para el diseño de una sección en una sola página.

- d) En las tablas de perfiles especiales de fabricantes nacionales, se ha consignado la información entrega por ellos, sin revisión ni elaboración ulterior por parte del ICHA; por lo tanto esa información es responsabilidad exclusiva de los fabricantes.
- e) La nomenclatura usada en las tablas es la siguiente:

símbolo	definición
$b_f$	= ancho de ala [mm]
$d$	= altura total del perfil [mm]
$f$	= tensión de trabajo [MPa]
$h$	= distancia libre entre alas en perfiles soldados [mm]
$h$	= distancia entre alas menos los radios de laminación en perfiles laminados [mm]
$i_a$	= $\sqrt{\frac{dI_y}{2S_x}}$ ; radio de giro del ala comprimida de un perfil en flexión [mm]
$i_t$	= $\frac{b_f t_f}{d}$ ; radio de giro ficticio para el cálculo de la resistencia al pandeo lateral – torsional, considerando la resistencia a la torsión de la sección de un perfil [mm]
$j$	= $\frac{1}{2I_y} \left[ \int_A x^3 dA + \int_A xy^2 dA \right] + x_0$ ; parámetro usado en la determinación momento elástico crítico [mm]
$m$	= distancia entre el centro de corte y el eje del alma [mm]
$r$	= $\sqrt{\frac{I}{A}}$ ; radio de giro [mm]
$r$	= radio de laminación en perfiles laminados [mm]
$\bar{r}_0$	= $\sqrt{r_x^2 + r_y^2 + x_0^2}$ ; radio de giro polar de la sección con respecto al centro de corte [mm]
$r_l$	= radio de laminación en alma de canales laminadas [mm]

$r_2$	=	radio de laminación en extremos de alas de canales laminadas [mm]
$t$	=	espesor en perfiles plegados y circulares [mm]
$t_f$	=	espesor de ala [mm]
$t_f$	=	espesor medio de ala en canales laminadas [mm]
$t_w$	=	espesor de alma [mm]
$x$	=	distancia desde el centro de gravedad al extremo del perfil medida en el eje mayor x-x [mm]
$x_p$	=	distancia desde el centro plástico al extremo del perfil medida en el eje mayor x-x [mm]
$x_0$	=	distancia entre centros de gravedad y corte de una sección [mm]
$y$	=	distancia desde el centro de gravedad al extremo del perfil medida en el eje menor y-y [mm]
$y_p$	=	distancia desde el centro plástico al extremo del perfil medida en el eje menor y-y [mm]
$A$	=	área total de la sección transversal [mm <sup>2</sup> ]
$C_w$	=	constante de alabeo de la sección transversal de un perfil [mm <sup>6</sup> ]
$E$	=	200000 MPa; módulo de elasticidad del acero
$F_Y$	=	Tensión de fluencia del acero [MPa]
$G$	=	77200 MPa; módulo elástico de corte del acero
$H$	=	$1 - \left(\frac{x_0}{r_0}\right)^2$
$I$	=	momento de inercia [mm <sup>4</sup> ]
$J$	=	constante de torsión de St. Venant de la sección transversal de un perfil [mm <sup>4</sup> ]
$Q$	=	factor total de reducción para elementos esbeltos en compresión
$Q_a$	=	factor de reducción para elementos atiesados en compresión

- $Q_s$  = factor de reducción para elementos no atiesados en compresión  
 $R$  = radio de doblado en perfiles plegados [mm]  
 $R_l$  = radio de laminación en extremos de alas de ángulos laminados [mm]  
 $S$  = módulo de flexión [mm<sup>3</sup>]  
 $S$  = filete de soldadura automática usado en perfiles armados [mm]  
 $S_{ef}$  = módulo de flexión efectivo, determinado de acuerdo a la sección efectiva en perfiles con elementos atiesados afectos a pandeo local [mm<sup>3</sup>]  
 $X_1$  =  $\frac{\pi}{S_x} \sqrt{\frac{EGJA}{2}}$ ; parámetro usado en el diseño a flexión por el Método de los Factores de Carga y Resistencia [MPa]  
 $X_2$  =  $4 \frac{C_w}{I_y} \left( \frac{S_x}{GJ} \right)^2$ ; parámetro usado en el diseño a flexión por el Método de los Factores de Carga y Resistencia [ (1/MPa)<sup>2</sup> ]  
 $Z$  = módulo plástico [mm<sup>3</sup>]  
 $\beta$  =  $1 - \left( \frac{x_0}{r_0} \right)^2$   
 $\lambda$  = esbeltez de un elemento  
 $\lambda_p$  = esbeltez límite para que un elemento clasifique como compacto  
 $\lambda_r$  = esbeltez límite para que un elemento clasifique como no compacto

## 2.1 TABLAS DE PERFILES NACIONALES

Tabla 2.1.1 Secciones **H**, que representan perfiles soldados doble T de alas iguales. Este conjunto está formado por 842 perfiles diferentes. A partir de una altura menor o igual a 500 mm, se encuentran perfiles de igual altura y ancho de ala. Su designación normal es *H x Altura en mm x Ancho de ala en mm x Peso en kgf/m*.

Por ejemplo, H1100 x 600 x 596,6.

Estos perfiles, especialmente cuando no están tabulados, pueden definirse indicando la altura, el espesor del alma, el ancho y el espesor de las alas en mm. En el ejemplo citado el perfil sería H1100 x 16 x 600 x 50.

Tabla 2.1.2 Secciones **PH**, que representan perfiles soldados doble T de alas iguales y recomendados para ser usados como pilotes y su designación es *PH x Altura x Ancho de ala x Peso*. Este conjunto está formado por 24 perfiles diferentes.

Tabla 2.1.3 Secciones **HR**, que representan perfiles soldados doble T de reemplazo de perfiles laminados W de la serie AISC y su designación es *HR x Altura x Ancho de ala x Peso*. Este conjunto está formado por 192 perfiles diferentes (la serie W de AISC cuenta con 268 secciones). Las condiciones principales impuestas a éstas secciones son : usar espesores milimétricos de plancha disponibles en el mercado, mantener la misma altura y ancho de ala del perfil W al cual reemplazan, no tener una diferencia de peso mayor a 10% y, por supuesto, diferencias menores en las principales propiedades de la sección. **Para secciones no compactas y esbeltas, y miembros sujetos a volcamiento, debe efectuarse la verificación del miembro en conformidad con el capítulo 9 y el Apéndice 3 de la Especificación, no resultando suficiente la mera sustitución de un perfil W por su similar HR.** Mayores detalles y limitaciones se encuentran en las notas al pie de la Tabla 2.1.3.

Tabla 2.1.4 Secciones **T**, que representan perfiles soldados cuya designación es *T x Altura x Ancho de ala x Peso*. Este conjunto está formado por 111 perfiles.

Por ejemplo, T400 x 500 x 264,9 o bien T400 x 25 x 500 x 50.

Tabla 2.1.5 Secciones **C**, que representan perfiles canal de alas no atiesadas, fabricados a partir del plegado en frío de la plancha de acero. Su designación es *C x Altura x Ancho de ala x Peso* y es un conjunto formado por 169 perfiles.

Por ejemplo, C350 x 100 x 47,6 o C300 x 100 x 12.



Tabla 2.1.6 Secciones **CA**, que representan perfiles canal de alas atiesadas, fabricados a partir del plegado en frío de la plancha de acero. Su designación es *CA x Altura x Ancho de ala x Peso* y es un conjunto formado por 270 perfiles.

Por ejemplo, CA350 x 100 x 22,9 o CA350 x 100 x 35 x 5.

Tabla 2.1.7 Secciones **L** plegadas, que representan perfiles ángulo de alas iguales, fabricados a partir del plegado en frío de la plancha de acero. Su designación es *L x Ancho de ala x Ancho de ala x Espesor* y es un conjunto formado por 71 perfiles.

Tabla 2.1.8 Secciones **L** laminadas, que representan perfiles ángulo de alas iguales, fabricados a partir de un proceso de laminación. Su designación es *L x Ancho de ala x Ancho de ala x Espesor* y es un conjunto formado por 25 perfiles.

Tabla 2.1.9 Las secciones  $\square$ , que representan perfiles tubulares cuadrados y rectangulares, fabricados por formado en frío, soldadura continua y post formado a la sección definitiva. Su designación es *L x Altura x Ancho de ala x Peso* y es un conjunto formado por 187 perfiles.

Por ejemplo,  $\square$ 400 x 200 x 46 o 400 x 200 x 5.

Tabla 2.1.10 Perfiles circulares de diámetro menor, soldados por resistencia eléctrica (89 perfiles) de diámetro normal en pulgadas de acuerdo con las dimensiones normales norteamericanas. En EE.UU. se producen hasta 14" de diámetro nominal y en Chile hasta 5".

*Su designación es  $\phi$  Diámetro en pulgadas x espesor en mm.*

Tabla 2.1.11 Perfiles circulares de diámetro mayor, desde 250 a 1600 mm soldados al arco sumergido ya sea con soldaduras rectas o espirales (61 perfiles). Se han estandarizado según el diámetro interior y el espesor en mm.

*Su designación es  $\phi$  Diámetro interior x espesor en mm.*

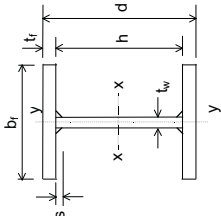
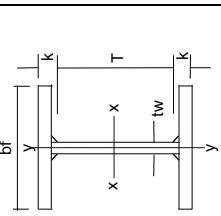


TABLA 2.1.1  
PERFILES SOLDADOS  
SECCIONES H



GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES		ÁREA		EJE X - X		EJE Y - Y		ESBELTEZ ALA		PANDEO LOCAL*		TORSIÓN Y ALABEO		SOLD. AUTO.													
H	d	t <sub>r</sub>	t <sub>w</sub>	h	A	I <sub>x</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>x</sub>	Z <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>y</sub>	Z <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	i <sub>a</sub>	i <sub>t</sub>	b <sub>r</sub> /2t <sub>r</sub>	h/t <sub>w</sub>	Q <sub>s</sub>	F <sub>y</sub> , MPa	f <sub>r</sub> , MPa	Q <sub>a</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub> x 10 <sup>-8</sup>	J/10 <sup>4</sup>	C <sub>w</sub> /10 <sup>12</sup>	√E C <sub>w</sub> /GJ	S	
mm x mm	mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>3</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>3</sup>	mm	mm	-	-	345	55	100	200	310	MPa	(t/MPa) <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>6</sup>	mm	mm
H 1100 x 600 x 596.6	50	16	1000	76000	17883	32515	485	35500	1800	6001	154	9064	175	27.3	6.0	62.5	-	-	-	-	0.958	0.930	16784	7392	5143	496.1	5008	8
H 1100 x 600 x 565.2	50	12	1000	72000	17550	31909	494	34500	1800	6000	158	9036	176	27.3	6.0	83.3	-	-	-	-	0.973	0.939	16512	7355	5060	496.1	5049	6
H 1100 x 600 x 504.9	40	16	1020	64320	14905	27099	481	29602	1440	4801	150	7265	171	21.8	7.5	63.8	-	-	-	-	0.946	0.913	13435	18921	2705	404.5	6236	8
H 1100 x 600 x 472.9	40	12	1020	60240	14551	26456	491	28561	1440	4800	155	7237	173	21.8	7.5	85.0	-	-	-	-	0.964	0.923	13110	19206	2621	404.5	6334	6
H 1100 x 600 x 431.6	32	16	1036	54976	12436	22611	476	24799	1152	3841	145	5826	167	17.5	9.4	64.8	-	-	-	-	0.933	0.894	10924	46106	1457	328.5	7658	8
H 1100 x 600 x 399.0	32	12	1036	50832	12065	21937	487	23725	1152	3840	151	5797	170	17.5	9.4	86.3	-	-	-	-	0.955	0.905	8779	48903	1372	328.5	7889	6
H 1100 x 600 x 394.9	28	16	1044	50304	11173	20314	471	22369	1008	3361	142	5107	165	15.3	10.7	65.3	-	-	-	-	0.925	0.882	9755	75788	1024	289.6	8573	8
H 1100 x 600 x 362.1	28	12	1044	46128	10793	19624	484	21279	1008	3361	148	5078	168	15.3	10.7	87.0	0.980	-	-	0.948	0.894	0.865	84057	940	289.6	8951	6	
H 1100 x 500 x 518.1	50	16	1000	66000	15125	27500	479	30250	1042	4168	126	6314	144	22.7	5.0	62.5	-	-	-	-	0.952	0.920	16929	7528	4310	287.1	4162	8
H 1100 x 500 x 486.7	50	12	1000	62000	14792	26894	488	29250	1042	4167	130	6286	146	22.7	5.0	83.3	-	-	-	-	0.969	0.929	16616	7487	4227	287.1	4202	6
H 1100 x 500 x 442.1	40	16	1020	56320	12656	23011	474	25362	834	3335	122	5065	141	18.2	6.3	63.8	-	-	-	-	0.938	0.901	13587	19229	2278	234.1	5169	8
H 1100 x 500 x 410.1	40	12	1020	52240	12303	22368	485	24321	833	3334	126	5037	143	18.2	6.3	85.0	-	-	-	-	0.959	0.911	10886	19586	2194	234.1	5266	6
H 1100 x 500 x 381.3	32	16	1036	48576	10610	19291	467	21381	667	2668	117	4066	138	14.5	7.8	64.8	-	-	-	-	0.924	0.880	11096	46442	1238	190.1	6318	8
H 1100 x 500 x 348.8	32	12	1036	44432	10240	18618	480	20308	667	2667	123	4037	140	14.5	7.8	86.3	-	-	-	-	0.948	0.892	10616	49820	1154	190.1	6545	6
H 1100 x 500 x 350.9	28	16	1044	44704	9563	17388	463	19368	584	2335	114	3567	136	12.7	8.9	65.3	-	-	-	-	0.915	0.867	9946	75561	878	167.6	7044	8
H 1100 x 500 x 318.1	28	12	1044	40528	9184	16698	476	18278	583	2334	120	3538	139	12.7	8.9	87.0	-	-	-	-	0.941	0.879	9374	85371	793	167.6	7410	6
H 1100 x 500 x 328.1	25	16	1050	41800	8767	15941	458	17848	521	2085	112	3192	134	11.4	10.0	65.6	-	-	-	-	0.907	0.856	9147	110475	668	150.5	7655	8
H 1100 x 500 x 295.2	25	12	1050	37600	8382	15239	472	16745	521	2084	118	3163	137	11.4	10.0	87.5	-	-	-	-	0.935	0.868	8479	132560	583	150.5	8194	6
H 1100 x 400 x 439.6	50	16	1000	56000	12367	22485	470	25000	534	2668	97.6	4064	114	18.2	4.0	62.5	-	-	-	-	0.943	0.905	17130	7732	3477	147.0	3316	8
H 1100 x 400 x 408.2	50	12	1000	52000	12033	21879	481	24000	533	2667	101	4036	116	18.2	4.0	83.3	-	-	-	-	0.963	0.915	16760	7686	3394	147.0	3356	6
H 1100 x 400 x 379.3	40	16	1020	48320	10408	18924	464	21122	427	2135	94.0	3265	111	14.5	5.0	63.8	-	-	-	-	0.928	0.884	13796	19681	1851	119.9	4103	8
H 1100 x 400 x 347.3	40	12	1020	44240	10054	18280	477	20081	427	2134	98.2	3237	113	14.5	5.0	85.0	-	-	-	-	0.952	0.895	13353	20155	1768	119.9	4199	6
H 1100 x 400 x 331.1	32	16	1036	42176	8785	15972	456	17964	342	1708	90.0	2626	108	11.6	6.3	64.8	-	-	-	-	0.940	0.873	11333	46914	1020	97.33	4982	8
H 1100 x 400 x 298.6	32	12	1036	38032	8414	15298	470	16890	341	1707	94.8	2597	111	11.6	6.3	86.3	-	-	-	-	0.940	0.873	10761	51178	935	97.33	5202	6
H 1100 x 400 x 307.0	28	16	1044	39104	7954	14462	451	16366	299	1495	87.4	2307	107	10.2	7.1	65.3	-	-	-	-	0.932	0.860	10210	75226	732	85.81	5522	8
H 1100 x 400 x 274.2	28	12	1044	34928	7575	13772	466	15276	299	1494	92.5	2278	109	10.2	7.1	87.0	-	-	-	-	0.932	0.860	9529	87290	647	85.81	5971	6
H 1100 x 400 x 288.9	25	16	1050	36800	7323	13314	446	15160	267	1335	85.2	2067	105	9.09	8.0	65.6	-	-	-	-	0.895	0.837	9441	108123	563	77.04	5862	8
H 1100 x 400 x 255.9	25	12	1050	32600	6937	12612	461	14058	267	1334	90.5	2038	108	9.09	8.0	87.5	-	-	-	-	0.925	0.848	8645	134588	479	77.04	6469	6
H 1100 x 400 x 270.8	22	16	1056	34496	6684	12153	440	13947	235	1175	82.5	1828	103	8.00	9.1	66.0	-	-	-	-	0.885	0.823	8759	154692	431	68.18	6412	8
H 1100 x 400 x 237.6	22	12	1056	30272	6291	11439	456	12832	235	1174	88.1	1798	106	8.00	9.1	88.0	-	-	-	-	0.918	0.834	7810	212936	346	68.18	7157	6
H 1100 x 400 x 258.7	20	16	1060	32960	6254	11371	436	13134	214	1068	80.5	1668	102	7.27	10.0	66.3	-	-	-	-	0.878	0.813	8371	194080	361	62.21	6695	8
H 1100 x 400 x 225.5	20	12	1060	28720	5857	10649	452	12011	213	1067	86.2	1638	105	7.27	10.0	88.3	-	-	-	-	0.912	0.823	7292	292130	276	62.21	7662	6

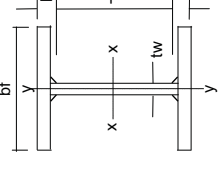
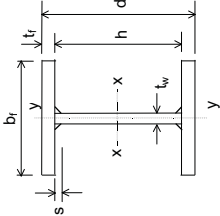
\* PANDEO LOCAL

- Q<sub>s</sub> y Q<sub>a</sub> tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.
  - Valor de Q<sub>a</sub> está determinado para cálculo de tensiones.
  - Valor de Q<sub>s</sub> ó Q<sub>a</sub>, no indicado, significa valor unitario.
  - Para F<sub>y</sub> < 345 MPa, Q<sub>s</sub> = 1 en todos los perfiles de la tabla.
- DISEÑO POR MFCCR:
- Para valores de f distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error:
  - si, f < 55 MPa, Q<sub>a</sub> = 1, sin error

- si, f ≥ 55 MPa, error en Q<sub>a</sub> varía hasta en ± 3%
  - Flexión simple: perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con F<sub>y</sub>=345 MPa, pero tiene M<sub>n</sub> > 0.92 M<sub>p</sub>.
  - si se usa acero con F<sub>y</sub> < 265 MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.
  - Flexión compuesta: ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si P<sub>u</sub>/φ<sub>b</sub>, P<sub>y</sub> < 0.45 ningún alma clasifica como esbelta. Si P<sub>u</sub>/φ<sub>b</sub>, P<sub>y</sub> > 0.45, algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.
- DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:
- Flexión simple: usar Q<sub>s</sub> tabulado y Q<sub>a</sub> = 1.
  - Flexión compuesta o compresión: usar Q<sub>s</sub> tabulado y F = F<sub>y</sub> para determinar Q<sub>a</sub>.



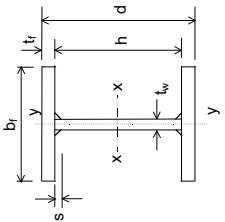
## TABLA 2.1.1 PERFILES SOLDADOS SECCIONES H



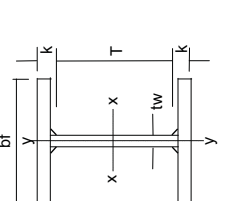
GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES		ÁREA	EJE X - X		EJE Y - Y		$i_a$ mm	$i_b$ mm	$i_i$ mm	ESBELTEZ ALA ALMA $b_1/2t_f$ $h/t_w$	$Q_s$ $F_y, MPa$	PANDEO LOCAL*		$X_1$ MPa	$X_2 \times 10^8$ ( $1/MPa$ ) <sup>2</sup>	TORSIÓN Y ALABEO $J/10^4$ $C_w/10^{12}$ $\sqrt{EC_w/GJ}$	SOLD. AUTO.									
	$H$ mm	$d$ mm		$t_f$ mm	$t_w$ mm	$h$ mm	$A$ mm <sup>2</sup>						$I_x/10^6$ $S_x/10^3$ $r_x$	$I_y/10^6$ $S_y/10^3$ $r_y$					$Z_x/10^3$	$Z_y/10^3$	$f_y, MPa$	$Q_a$ MPa	$f, MPa$				
H 1000 x 400 x 412.9	50	14	900	52600	9884	19768	433	21835	534	2668	101	4044	116	20.0	4.0	64.3	-	-	0.948	0.917	18729	5056	3420	120.3	3024	8	
H 1000 x 400 x 384.7	50	10	900	49000	9641	19282	444	21025	533	2667	104	4023	118	20.0	4.0	90.0	-	0.998	0.961	0.925	0.906	18382	4971	3365	120.3	3049	6
H 1000 x 400 x 352.3	40	14	920	44880	8286	16571	430	18322	427	2134	97.5	3245	113	16.0	5.0	65.7	-	-	0.934	0.897	14949	13180	1794	98.30	3774	8	
H 1000 x 400 x 337.9	40	12	920	43040	8156	16312	435	17899	427	2134	99.6	3233	114	16.0	5.0	76.7	-	-	0.973	0.917	0.888	14737	1762	98.30	3809	6	
H 1000 x 400 x 303.8	32	14	936	38704	6956	13912	424	15457	342	1708	93.9	2606	111	12.8	6.3	66.9	-	-	0.996	0.918	0.875	12109	32835	962	79.96	4648	8
H 1000 x 400 x 289.1	32	12	936	36832	6819	13638	430	15019	341	1707	96.3	2594	112	12.8	6.3	78.0	-	-	0.964	0.899	0.864	11843	33830	930	79.96	4729	6
H 1000 x 400 x 279.6	28	14	944	35616	6274	12547	420	14005	299	1494	91.6	2286	109	11.2	7.1	67.4	-	-	0.993	0.908	0.862	10781	54852	674	70.54	5215	8
H 1000 x 400 x 264.8	28	12	944	33728	6133	12267	426	13560	299	1494	94.1	2274	110	11.2	7.1	78.7	-	-	0.958	0.887	0.849	10466	57963	641	70.54	5348	6
H 1000 x 400 x 261.4	25	14	950	33300	5754	11509	416	12909	267	1334	89.5	2047	108	10.0	8.0	67.9	-	-	0.991	0.900	0.850	9844	82499	506	63.38	5707	8
H 1000 x 400 x 246.5	25	12	950	31400	5612	11223	423	12458	267	1334	92.2	2034	109	10.0	8.0	79.2	-	-	0.953	0.876	0.835	9477	89820	473	63.38	5903	6
H 1000 x 400 x 243.2	22	14	956	30984	5229	10457	411	11805	235	1174	87.1	1807	106	8.80	9.1	68.3	-	-	0.988	0.890	0.836	8978	125752	373	56.11	6251	8
H 1000 x 400 x 228.2	22	12	956	29072	5083	10166	418	11348	235	1174	89.9	1794	107	8.80	9.1	79.7	-	-	0.948	0.864	0.820	8540	143156	340	56.11	6548	6
H 1000 x 400 x 231.1	20	14	960	29440	4874	9749	407	11066	214	1068	85.2	1647	105	8.00	10.0	68.6	-	-	0.986	0.883	0.826	8456	166671	303	51.22	6630	8
H 1000 x 400 x 216.0	20	12	960	27520	4727	9454	414	10605	213	1067	88.1	1635	106	8.00	10.0	80.0	-	-	0.943	0.855	0.808	7956	197751	270	51.22	7026	6
H 1000 x 350 x 373.7	50	14	900	47600	8755	17509	429	19460	357	2043	86.7	3107	101	17.5	3.5	64.3	-	-	-	0.942	0.908	18850	5143	3004	80.61	2642	8
H 1000 x 350 x 345.4	50	10	900	44000	8512	17023	440	18650	357	2042	90.1	3085	102	17.5	3.5	90.0	-	0.998	0.957	0.916	0.895	18468	5047	2948	80.61	2666	6
H 1000 x 350 x 320.9	40	14	920	40880	7363	14727	424	16402	286	1635	83.6	2495	98.5	14.0	4.4	65.7	-	-	-	0.927	0.887	15069	13405	1581	65.86	3291	8
H 1000 x 350 x 306.5	40	12	920	39040	7234	14467	430	15979	286	1634	85.6	2483	99.4	14.0	4.4	76.7	-	-	0.970	0.909	0.876	14835	13489	1549	65.86	3325	6
H 1000 x 350 x 278.7	32	14	936	35504	6206	12412	418	13908	229	1308	80.3	2006	96.0	11.2	5.5	66.9	-	-	0.995	0.911	0.864	12240	33247	853	53.57	4040	8
H 1000 x 350 x 264.0	32	12	936	33632	6069	12139	425	13470	229	1307	82.5	1994	97.1	11.2	5.5	78.0	-	-	0.960	0.889	0.851	11944	34403	820	53.57	4120	6
H 1000 x 350 x 257.6	28	14	944	32816	5612	11224	414	12645	200	1145	78.5	1761	94.5	9.80	6.3	67.4	-	-	0.992	0.900	0.850	10922	55211	601	47.26	4521	8
H 1000 x 350 x 242.8	28	12	944	30928	5472	10944	421	12199	179	1022	78.7	1565	94.4	8.75	7.0	67.9	-	-	0.955	0.877	0.835	10573	58769	568	47.26	4650	6
H 1000 x 350 x 241.8	25	14	950	30800	5160	10320	409	11690	179	1022	76.2	1578	93.1	8.75	7.0	67.9	-	-	0.990	0.892	0.838	9999	82409	454	42.46	4932	8
H 1000 x 350 x 226.9	25	12	950	28900	5017	10035	417	11239	179	1022	78.7	1565	94.4	8.75	7.0	79.2	-	-	0.949	0.866	0.821	9592	90657	421	42.46	5122	6
H 1000 x 350 x 226.0	22	14	956	28784	4702	9405	404	10729	157	900	74.0	1394	91.5	7.70	8.0	68.3	-	-	0.987	0.882	0.824	9153	124150	338	37.59	5378	8
H 1000 x 350 x 210.9	22	12	956	26872	4557	9114	412	10272	157	899	76.5	1382	92.9	7.70	8.0	79.7	-	-	0.943	0.853	0.805	8668	143369	305	37.59	5663	6
H 1000 x 350 x 215.4	20	14	960	27440	4394	8788	400	10086	143	818	72.2	1272	90.2	7.00	8.8	68.6	-	-	0.985	0.874	0.813	8649	162768	276	34.31	5682	8
H 1000 x 350 x 200.3	20	12	960	25520	4247	8493	408	9625	143	817	74.9	1260	91.8	7.00	8.8	80.0	-	-	0.939	0.844	0.793	8095	196480	243	34.31	6058	6
H 1000 x 350 x 204.9	18	14	964	26096	4083	8166	396	9439	129	736	70.3	1150	88.8	6.30	9.7	68.9	-	-	0.983	0.866	0.802	8207	211083	226	31.01	5974	8
H 1000 x 350 x 189.7	18	12	964	24168	3934	7868	403	8974	129	736	73.0	1137	90.5	6.30	9.7	80.3	-	-	0.934	0.833	0.779	7570	269586	193	31.01	6469	6
H 1000 x 350 x 194.3	16	14	968	24752	3770	7539	390	8790	115	655	68.0	1027	87.2	5.60	10.9	69.1	0.996	0.980	0.856	0.789	7847	287616	186	27.68	6227	8	
H 1000 x 350 x 179.1	16	12	968	22816	3618	7237	398	8321	114	654	70.8	1015	88.9	5.60	10.9	80.7	0.979	0.928	0.821	0.764	7109	366601	152	27.68	6875	6	

\* PANDEO LOCAL  
 -  $Q_s$  y  $Q_a$  tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.  
 - Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.  
 - Valor de  $Q_s$  o  $Q_a$ , no indicado, significa valor unitario.  
 - Para  $F_y < 345$  MPa,  $Q_s = 1$  en todos los perfiles de la tabla.  
 DISEÑO POR MFCCR :  
 - Para valores de  $f$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3  
 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error :  
 - si  $f < 55$  MPa,  $Q_s = 1$ , sin error.  
 - si  $f \geq 55$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$   
 - Flexión simple : - perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con  $F_y = 345$  MPa, pero tiene  $M_n > 0.92 M_p$ .  
 - si se usa acero con  $F_y \leq 265$  MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.  
 - Flexión compuesta : ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si  $P_u/\phi_b$ ,  $P_v \leq 0.45$  ningún alma clasifica como esbelta. Si  $P_u/\phi_b$ ,  $P_v > 0.45$ , algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.  
 DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :  
 - Flexión simple : usar  $Q_s$  tabulado y  $Q_a = 1$ .  
 - Flexión compuesta o compresión : usar  $Q_s$  tabulado y  $F = F_y$  para determinar  $Q_a$ .



**TABLA 2.1.1**  
**PERFILES SOLDADOS**  
**SECCIONES H**



GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES		EJE X - X		EJE Y - Y		ESBELTEZ ALA		PANDEO LOCAL*		TORSIÓN Y ALABEO $J/10^4 C_w/10^{12} \sqrt{E C_w/GJ}$	SOLD. AUTO. S																	
	H	d	$t_f$	$t_w$	$h$	A	$I_x/10^6$	$S_x/10^3$	$r_x$	$Z_x/10^3$			$i_a$	$i_b$	$i_c$	$b_f/2t_f$	$h/t_w$	$Q_s$	$f_y$ , MPa	$Q_a$	$X_1$	$X_2 \times 10^{-8}$							
H	900	x	50	12	800	59600	9554	21230	400	23170	1042	4167	132	6279	149	27.8	5.0	66.7	-	-	0.998	0.961	0.941	20609	3074	4216	188.2	3407	6
H	900	x	50	10	800	58000	9468	21041	404	22850	1042	4167	134	6270	149	27.8	5.0	80.0	-	-	0.981	0.952	0.937	20463	3050	4195	188.2	3415	6
H	900	x	50	12	820	49840	7953	17673	399	19217	833	3334	129	5030	146	22.2	6.3	68.3	-	-	0.994	0.950	0.925	16291	8133	2183	154.1	4284	6
H	900	x	40	10	820	48200	7861	17468	404	18881	833	3334	131	5021	147	22.2	6.3	82.0	-	-	0.974	0.939	0.920	16131	8101	2162	154.1	4305	6
H	900	x	32	12	836	42032	6614	14699	397	15985	667	2667	126	4030	143	17.8	7.8	69.7	-	-	0.990	0.936	0.907	13012	20929	1142	125.6	5346	6
H	900	x	32	10	836	40360	6517	14482	402	15635	667	2667	129	4021	144	17.8	7.8	83.6	-	-	0.966	0.923	0.901	12822	21090	1121	125.6	5396	6
H	900	x	28	12	844	38128	5926	13168	394	14345	583	2334	124	3530	141	15.6	8.9	70.3	-	-	0.987	0.928	0.895	11446	36174	782	110.9	6072	6
H	900	x	28	10	844	36440	5826	12946	400	13989	583	2334	127	3521	142	15.6	8.9	84.4	-	-	0.961	0.913	0.888	11227	36936	761	110.9	6156	6
H	900	x	25	12	850	35200	5401	12001	392	13105	521	2084	122	3156	140	13.9	10.0	70.8	-	-	0.985	0.920	0.884	10314	56690	571	99.69	6736	6
H	900	x	25	10	850	33500	5298	11774	398	12744	521	2084	125	3146	141	13.9	10.0	85.0	-	-	0.956	0.904	0.876	10063	58862	550	99.69	6865	6
H	900	x	40	12	800	49600	7745	17212	395	18920	533	2667	104	4029	118	22.2	4.0	66.7	-	-	0.998	0.954	0.929	20772	3139	3382	96.33	2721	6
H	900	x	40	10	800	48000	7660	17022	399	18600	533	2667	105	4020	119	22.2	4.0	80.0	-	-	0.977	0.942	0.923	20599	3108	3362	96.33	2730	6
H	900	x	40	12	820	41840	6472	14383	393	15777	427	2134	101	3230	116	17.8	5.0	68.3	-	-	0.993	0.940	0.911	16451	8322	1756	78.89	3418	6
H	900	x	32	12	836	35632	5408	12019	390	13207	341	1707	97.9	2590	113	14.2	6.3	69.7	-	-	0.969	0.927	0.904	16260	8284	1735	78.89	3438	6
H	900	x	32	10	836	33960	5311	11802	395	12858	341	1707	100	2581	114	14.2	6.3	83.6	-	-	0.960	0.909	0.882	12950	21603	903	64.29	4254	6
H	900	x	28	12	844	32528	4861	10802	387	11903	299	1494	95.8	2270	112	12.4	7.1	70.3	-	-	0.985	0.915	0.877	11619	36832	636	56.78	4819	6
H	900	x	28	10	844	30840	4761	10579	393	11547	299	1494	98.4	2261	113	12.4	7.1	84.4	-	-	0.953	0.897	0.868	11358	37811	614	56.78	4901	6
H	900	x	23	12	850	30200	4443	9874	384	10918	267	1334	94.0	2031	110	11.1	8.0	70.8	-	-	0.982	0.907	0.865	10499	57386	467	51.04	5330	6
H	900	x	22	10	850	28500	4341	9647	390	10556	267	1334	96.7	2021	112	11.1	8.0	85.0	-	-	0.948	0.887	0.855	10200	60126	446	51.04	5456	6
H	900	x	21	12	856	27872	4020	8933	380	9925	235	1174	91.8	1791	109	9.78	9.1	71.3	-	-	0.979	0.896	0.852	9435	92188	335	45.23	5929	6
H	900	x	20	10	856	26160	3915	8701	387	9658	235	1174	94.7	1781	110	9.78	9.1	85.6	-	-	0.941	0.875	0.840	9081	99780	313	45.23	6127	6
H	900	x	20	12	860	26320	3734	8298	377	9259	213	1067	90.1	1631	108	8.89	10.0	71.7	-	-	0.976	0.889	0.841	8769	128283	264	41.30	6377	6
H	900	x	20	10	860	24600	3628	8063	384	8899	213	1067	93.1	1622	109	8.89	10.0	86.0	-	-	0.936	0.865	0.828	8365	143389	243	41.30	6652	6

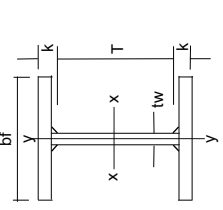
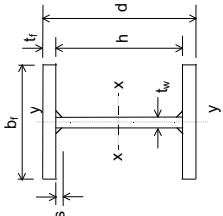
\* PANDEO LOCAL

- $Q_s$  y  $Q_a$  tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.
- Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.
- Valor de  $Q_s$  ó  $Q_a$ , no indicado, significa valor unitario.
- Para  $F_y < 345$  MPa,  $Q_s = 1$  en todos los perfiles de la tabla.
- Para valores de  $f$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error:
  - si,  $f < 55$  MPa,  $Q_s = 1$ , sin error
- si  $f \geq 55$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$
- Flexión simple : - perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con  $F_y = 345$  MPa, pero tiene  $M_n \geq 0.92 M_p$ .
- si se usa acero con  $F_y \leq 265$  MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.
- Flexión compuesta : ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si  $P_{u/phi_b} < 0.45$ , ningún alma clasifica como esbelta. Si  $P_{u/phi_b} > 0.45$ , algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.
- Flexión compuesta o compresión : usar  $Q_s$  tabulado y  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .

# TABLA 2.1.1

## PERFILES SOLDADOS

### SECCIONES H



#### GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES		EJE X - X		EJE Y - Y		ESBELTEZ ALA ALMA $b_f/2t_f$ $h/t_w$	PANDEO LOCAL* $Q_s$		$X_1$	$X_2 \times 10^8$	TORSIÓN Y ALABEO $J/10^4 C_w/10^{12} \sqrt{E C_w/GJ}$	SOLD. AUTO. S											
	$t_f$	$t_w$	$h$	$A$	$I_x/10^6 S_x/10^3 r_x$	$I_y/10^6 S_y/10^3 r_y$		$I_a$	$i_a$					$i_b$	$i_c$	$f_y, MPa$	$f_t, MPa$	$Q_s$	$f_y, MPa$	$f_t, MPa$				
H 900 x 350 x 350.1	50	12	800	44600	6841	15203	392	16795	3091	103	19.4	3.5	66.7	-	-	0.998	0.948	0.921	20882	3185	2966	64.54	2379	6
337.6	50	10	800	43000	6756	15013	396	16475	3083	103	19.4	3.5	80.0	-	-	0.975	0.936	0.915	20690	3150	2945	64.54	2387	6
297.0	40	12	820	37840	5732	12738	389	14057	286	1634	86.9	2480	101	45.6	4.4	0.993	0.934	0.901	16557	8456	1543	52.85	2984	6
284.2	40	10	820	36200	5640	12534	395	13721	286	1634	88.9	2471	101	45.6	4.4	0.966	0.918	0.893	16346	8414	1522	52.85	3005	6
254.6	32	12	836	32432	4805	10679	385	11818	229	1307	84.0	1990	98.2	12.4	5.5	0.987	0.917	0.879	13286	21714	815	43.07	3708	6
241.5	32	10	836	30760	4708	10462	391	11469	229	1307	86.2	1981	99.2	12.4	5.5	0.955	0.899	0.870	13035	21969	794	43.07	3757	6
233.4	28	12	844	29728	4328	9619	382	10683	200	1144	82.1	1745	96.8	10.9	6.3	0.984	0.907	0.865	11735	37291	562	38.04	4193	6
220.1	28	10	844	28040	4228	9396	388	10326	200	1144	84.5	1736	97.9	10.9	6.3	0.949	0.887	0.854	11445	38431	541	38.04	4274	6
217.4	25	12	850	27700	3965	8810	378	9824	179	1022	80.3	1562	95.6	9.72	7.0	0.980	0.898	0.853	10622	57864	415	34.19	4629	6
204.1	25	10	850	26000	3862	8583	385	9463	179	1021	82.9	1553	96.8	9.72	7.0	0.943	0.876	0.841	10290	61015	394	34.19	4752	6
201.5	22	12	856	25672	3596	7991	374	8959	157	899	78.3	1378	94.1	8.56	8.0	0.977	0.888	0.839	9571	92289	299	30.30	5133	6
188.1	22	10	856	23960	3491	7758	382	8592	157	899	81.0	1369	95.5	8.56	8.0	0.936	0.863	0.825	9178	100895	278	30.30	5326	6
190.9	20	12	860	24320	3347	7438	371	8379	143	817	76.7	1256	93.0	7.78	8.8	0.974	0.880	0.828	8917	127475	237	27.67	5505	6
177.4	20	10	860	22600	3241	7202	379	8009	143	817	79.5	1247	94.5	7.78	8.8	0.931	0.853	0.813	8468	144383	216	27.67	5771	6
180.3	18	12	864	22968	3096	6879	367	7796	129	736	74.9	1134	91.8	7.00	9.7	0.971	0.871	0.816	8313	176708	187	25.02	5899	6
166.7	18	10	864	21240	2988	6641	375	7423	129	735	77.8	1124	93.4	7.00	9.7	0.925	0.842	0.799	7793	210080	165	25.02	6269	6
169.7	16	12	868	21616	2842	6316	363	7211	114	654	72.8	1011	90.3	6.22	10.9	0.968	0.861	0.803	7777	243489	146	22.34	6296	6
156.1	16	10	868	19880	2733	6074	371	6834	114	654	75.9	1002	92.1	6.22	10.9	0.918	0.830	0.783	7165	309204	125	22.34	6815	6
H 900 x 300 x 265.6	40	12	820	33840	4992	11094	384	12337	180	1201	73.0	1830	85.5	13.3	3.8	0.992	0.926	0.890	16690	8634	1330	33.28	2551	6
252.8	40	10	820	32200	4900	10889	390	12001	180	1200	74.8	1821	86.3	13.3	3.8	0.961	0.908	0.880	16455	8589	1309	33.28	2571	6
229.5	32	12	836	29232	4202	9339	379	10429	144	961	70.2	1470	83.3	10.7	4.7	0.986	0.908	0.866	13422	22140	705	27.12	3162	6
216.3	32	10	836	27560	4105	9122	386	10080	144	960	72.3	1461	84.3	10.7	4.7	0.950	0.888	0.855	13141	22455	684	27.12	3210	6
211.4	28	12	844	26928	3796	8435	375	9482	126	841	68.4	1290	82.0	9.33	5.4	0.982	0.898	0.851	11878	37888	489	23.95	3568	6
198.1	28	10	844	25240	3696	8213	383	9106	126	840	70.7	1281	83.1	9.33	5.4	0.943	0.874	0.838	11553	39250	468	23.95	3647	6
197.8	25	12	850	25200	3486	7747	372	8730	113	751	66.9	1156	80.9	8.33	6.0	0.979	0.888	0.839	10775	58474	363	21.53	3928	6
184.5	25	10	850	23500	3384	7519	379	8369	113	750	69.2	1146	82.1	8.33	6.0	0.937	0.863	0.824	10402	62180	342	21.53	4048	6
184.3	22	12	856	23472	3172	7048	368	7993	99.1	661	65.0	1021	79.6	7.33	6.8	0.975	0.877	0.824	9740	92405	264	19.08	4339	6
170.8	22	10	856	21760	3067	6816	375	7627	99.1	660	67.5	1011	80.9	7.33	6.8	0.929	0.849	0.807	9298	102338	242	19.08	4525	6
175.2	20	12	860	22320	2960	6577	364	7499	90.1	601	63.5	931	78.5	6.67	7.5	0.972	0.869	0.813	9101	126448	211	17.42	4637	6
161.7	20	10	860	20600	2854	6341	372	7129	90.1	600	66.1	922	79.9	6.67	7.5	0.924	0.839	0.794	8596	145649	189	17.42	4892	6
166.2	18	12	864	21168	2746	6101	360	7002	81.1	541	61.9	841	77.4	6.00	8.3	0.969	0.860	0.801	8517	173049	167	15.75	4946	6
152.6	18	10	864	19440	2638	5863	368	6629	81.1	540	64.6	832	78.9	6.00	8.3	0.918	0.828	0.780	7933	210161	146	15.75	5296	6
157.1	16	12	868	20016	2530	5621	356	6503	72.1	481	60.0	751	76.0	5.33	9.4	0.965	0.850	0.787	8007	234408	133	14.07	5247	6
143.5	16	10	868	18280	2421	5379	364	6127	72.1	480	62.8	742	77.6	5.33	9.4	0.911	0.815	0.764	7322	305503	111	12.36	5509	6
148.1	14	12	872	18864	2312	5137	350	6002	63.1	421	57.8	661	74.4	4.67	10.7	0.961	0.838	0.772	7595	309241	106	12.36	5509	6
134.4	14	10	872	17120	2201	4891	359	5622	63.1	420	60.7	652	76.2	4.67	10.7	0.903	0.800	0.746	6784	441768	84.4	12.36	6171	6

\* PANDEO LOCAL

- $Q_s$  y  $Q_a$  tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.
- Valor de  $Q_s$  está determinado para cálculo de tensiones.
- Valor de  $Q_s$  ó  $Q_a$ , no indicado, significa valor unitario.
- Para  $F_y < 345$  MPa,  $Q_s = 1$  en todos los perfiles de la tabla.

DISEÑO POR MFCCR :

- Para valores de  $f$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolación linealmente con el siguiente margen de error :  
- si  $f < 55$  MPa,  $Q_s = 1$ , sin error

- si  $f \geq 55$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$

- Flexión simple : - perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con  $F_y = 345$  MPa, pero tiene  $M_n \geq 0.92 M_p$ .
- si se usa acero con  $F_y \leq 265$  MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.
- Flexión compuesta : ningún ala de perfil de la tabla clasifican como esbelta. Además, si  $P_u/\phi_b P_y \leq 0.45$  ningún alma clasifican como esbelta. Si  $P_u/\phi_b P_y > 0.45$ , algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.

DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :

- Flexión simple : usar  $Q_s$  tabulado y  $Q_a = 1$ .
- Flexión compuesta o compresión : usar  $Q_s$  tabulado y  $F_y = F_t$  para determinar  $Q_a$ .

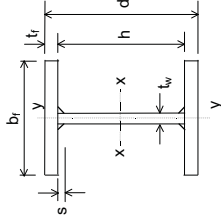
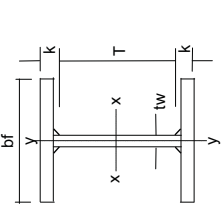


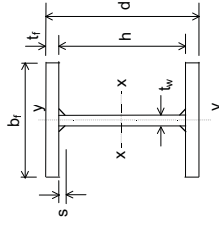
TABLA 2.1.1  
PERFILES SOLDADOS  
SECCIONES H



GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES		EJE X - X	EJE Y - Y		ESBELTEZ ALA ALMA $b_f/2t_f$ / $h/t_w$	PANDEO LOCAL* $Q_s$ / $f_y$ , MPa	$X_1$	$X_2 \times 10^8$	TORSIÓN Y ALABEO $J/10^4 C_w/10^{12} \sqrt{E C_w/GJ}$	SOLD. AUTO. S					
	$d$ x $b_f$ x $Peso$	$t_f$ $t_w$ $h$		$I_x/10^6 S_x/10^3 r_x$ $Z_x/10^3$	$I_y/10^6 S_y/10^3 r_y$ $Z_y/10^3$							$i_a$ $i_y$	$f_t$ / $Q_a$	MPa	$(1/MPa)^2$	$mm^6$
H 800 x 400 x 379.9	50 12 700	48400	5976 14941 351	16470	533 2667 105	4052 120 25.0	4.0 58.3	-	-	0.973 0.949	1848	3377	75.00	2403	6	
358.0	50 8 700	45600	5862 14655 359	15980	533 2667 108	4011 121 25.0	4.0 87.5	-	-	0.976 0.952 0.939	1810	3346	75.00	2414	5	
307.7	40 10 720	39200	4936 12340 355	13456	427 2134 104	3218 118 20.0	5.0 72.0	-	-	0.988 0.947 0.925	4919	1732	61.61	3041	6	
296.4	40 8 720	37760	4874 12185 359	13197	427 2133 106	3212 118 20.0	5.0 90.0	-	0.998	0.968 0.938 0.922	4865	1720	61.61	3052	5	
258.7	32 10 736	32960	4109 10273 353	11185	341 1707 102	2578 115 16.0	6.3 73.6	-	-	0.982 0.933 0.907	12909	899	50.33	3814	6	
234.2	28 10 744	29840	3682 9205 351	10030	299 1494 100	2259 114 14.0	7.1 74.4	-	-	0.978 0.924 0.894	12805	899	50.33	3814	6	
215.9	25 10 750	27500	3356 8389 349	9156	267 1334 98.5	2019 113 12.5	8.0 75.0	-	-	0.975 0.915 0.883	11478	443	40.04	4850	6	
197.5	22 10 756	25160	3024 7560 347	8275	235 1174 96.6	1779 111 11.0	9.1 75.6	-	-	0.971 0.905 0.870	10195	60433	310	35.51	5458	6
185.3	20 10 760	23600	2800 7000 344	7684	213 1067 95.1	1619 110 10.0	10.0	-	-	0.967 0.898 0.860	9372	239	32.45	5937	6	
H 800 x 350 x 340.7	50 12 700	43400	5272 13180 349	14595	357 2042 90.7	3088 104 21.9	3.5 58.3	-	-	0.970 0.944	1871	2960	50.24	2101	6	
318.7	50 8 700	40600	5158 12895 356	14105	357 2042 93.8	3074 105 21.9	3.5 87.5	-	-	0.973 0.946 0.931	23346	2929	50.24	2112	5	
276.3	40 10 720	35200	4358 10895 352	11936	286 1634 90.1	2468 102 17.5	4.4 72.0	-	-	0.987 0.941 0.917	18524	4987	1519	41.27	2658	6
265.0	40 8 720	33760	4296 10739 357	11677	286 1634 92.0	2462 103 17.5	4.4 90.0	-	0.998	0.964 0.930 0.913	18329	1506	41.27	2669	5	
233.6	32 10 736	29760	3637 9093 350	9956	229 1307 87.7	1978 100 14.0	5.5 73.6	-	-	0.980 0.926 0.897	14721	13101	790	33.72	3331	6
212.3	28 10 744	27040	3265 8162 347	8949	200 1144 86.0	1734 99.0 12.3	6.3 74.4	-	-	0.976 0.916 0.883	12898	23013	538	29.81	3796	6
196.3	25 10 750	25000	2980 7451 345	8188	179 1021 84.5	1550 98.0 10.9	7.0 75.0	-	-	0.972 0.907 0.872	11575	390	26.82	4227	6	
180.2	22 10 756	22960	2691 6728 342	7419	157 899 82.8	1366 96.7 9.63	8.0 75.6	-	-	0.968 0.896 0.858	10298	61030	274	23.79	4748	6
169.6	20 10 760	21600	2496 6239 340	6904	143 817 81.4	1244 95.7 8.75	8.8 76.0	-	-	0.964 0.888 0.847	9482	87826	213	21.74	5155	6
158.9	18 10 764	20240	2298 5746 337	6386	129 735 79.7	1122 94.7 7.88	9.7	-	-	0.961 0.879 0.835	8703	128773	162	19.66	5615	6
148.2	16 10 768	18880	2099 5247 333	5865	114 654 77.8	999 93.4 7.00	10.9	-	-	0.956 0.868 0.821	7975	191572	122	17.57	6126	6
H 800 x 300 x 244.9	40 10 720	31200	3780 9450 348	10416	180 1200 76.0	1818 87.3 15.0	3.8 72.0	-	-	0.985 0.934 0.906	18642	1305	25.99	2275	6	
233.6	40 8 720	29760	3718 9294 353	10157	180 1200 77.8	1812 88.0 15.0	3.8 90.0	-	0.998	0.959 0.921 0.901	18423	1293	25.99	2286	5	
208.5	32 10 736	26560	3165 7913 345	8727	144 960 73.6	1458 85.3 12.0	4.7 73.6	-	-	0.978 0.917 0.884	14836	13357	681	21.23	2847	6
190.3	28 10 744	24240	2847 7119 343	7869	126 840 72.1	1279 84.2 10.5	5.4 74.4	-	-	0.973 0.906 0.870	13015	23447	465	18.77	3241	6
176.6	25 10 750	22500	2605 6512 340	7219	113 750 70.7	1144 83.2 9.38	6.0 75.0	-	-	0.969 0.897 0.857	11696	338	16.89	3603	6	
163.0	22 10 756	20760	2358 5895 337	6564	99.1 660 69.1	1009 82.0 8.25	6.8 75.6	-	-	0.965 0.885 0.843	10428	239	14.98	4038	6	
153.9	20 10 760	19600	2191 5479 334	6124	90.1 600 67.8	919 81.1 7.50	7.5 76.0	-	-	0.961 0.877 0.832	9620	186	13.69	4374	6	
144.8	18 10 764	18440	2023 5058 331	5682	81.1 540 66.3	829 80.1 6.75	8.3 76.4	-	-	0.957 0.867 0.819	8854	143	12.38	4750	6	
135.6	16 10 768	17280	1853 4632 327	5238	72.1 480 64.6	739 78.9 6.00	9.4	-	-	0.952 0.856 0.805	8143	189367	108	11.06	5160	6
126.5	14 10 772	16120	1681 4202 323	4791	63.1 420 62.5	649 77.5 5.25	10.7	-	-	0.947 0.844 0.788	7509	278174	81.1	9.730	5586	6

\* PANDEO LOCAL  
 -  $Q_s$  y  $Q_a$  tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.  
 - Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.  
 - Valor de  $Q_s$  ó  $Q_a$ , no indicado, significa valor unitario.  
 - Para  $F_y < 345$  MPa,  $Q_s = 1$  en todos los perfiles de la tabla.  
 DISEÑO POR MFCR:  
 - Para valores de  $f$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error:  
 - si,  $f < 55$  MPa,  $Q_s = 1$ , sin error  
 - si,  $f \geq 55$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$   
 - Flexión simple: - perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con  $F_y = 345$  MPa, pero tiene  $M_n > 0.92 M_p$ .  
 - si se usa acero con  $F_y \leq 265$  MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.  
 - Flexión compuesta: ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si  $P_u/\phi_b P_y \leq 0.45$  ningún alma clasifica como esbelta. Si  $P_u/\phi_b P_y > 0.45$ , algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.  
 DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:  
 - Flexión simple: usar  $Q_s$  tabulado y  $Q_a = 1$ .  
 - Flexión compuesta o compresión: usar  $Q_s$  tabulado y  $F_y = F_t$  para determinar  $Q_a$ .



# TABLA 2.1.1 PERFILES SOLDADOS SECCIONES H

## GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES			EJE X - X		EJE Y - Y			ESBELTEZ ALA ALMA		PANDEO LOCAL*			TORSIÓN Y ALABEO	SOLD. AUTO.														
	H	d	x	$t_f$	$t_w$	h	A	$I_x/10^6$	$S_x/10^3$	$r_x$	$Z_x/10^3$	$I_y/10^6$	$S_y/10^3$			$r_y$	$Z_y/10^3$	$i_a$	$i_t$	$b_t/2t_f$	$h/t_w$	$Q_s$	$F_y$ , MPa	$Q_a$	$f$ , MPa	$X_1$	$X_2 \times 10^8$	$J/10^4$	$C_w/10^{12}$
	mm	x	mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup> /10 <sup>3</sup>	mm	mm <sup>3</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm	mm	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm	mm <sup>6</sup>	mm <sup>4</sup>	MPa	(1/MPa) <sup>2</sup>	MPa	mm <sup>6</sup>	mm		
H 700 x 400 x 370.5	50	12	600	4449	12712	307	14080	533	2667	106	4022	121	28.6	4.0	50.0	-	-	0.992	0.970	27388	1008	3371	56.33	2085	6	6	6	2085	6
H 700 x 400 x 351.7	50	8	600	44800	12507	313	13720	533	2667	109	4010	122	28.6	4.0	75.0	-	-	0.990	0.967	27016	991	3344	56.33	2093	5	5	5	2093	5
H 700 x 400 x 299.9	40	10	620	38200	3688	10536	311	11521	427	2134	106	3216	119	22.9	5.0	62.0	-	-	0.968	0.947	21289	7715	1729	46.46	2644	6	6	2644	6
H 700 x 400 x 290.1	40	8	620	36960	3648	10423	314	11329	427	2133	107	3210	120	22.9	5.0	77.5	-	-	0.985	0.956	21103	2690	1718	46.46	2652	5	5	2652	5
H 700 x 400 x 240.9	32	8	636	30688	3030	8656	314	9359	341	1707	105	2570	117	18.3	6.3	79.5	-	-	0.978	0.943	16621	7158	885	38.08	3344	5	5	3344	5
H 700 x 400 x 216.3	28	8	644	27552	2708	7738	314	8356	299	1493	104	2250	116	16.0	7.1	80.5	-	-	0.974	0.935	14465	12735	597	33.72	3833	5	5	3833	5
H 700 x 400 x 197.8	25	8	650	25200	2462	7035	313	7595	267	1333	103	2010	115	14.3	8.0	81.3	-	-	0.970	0.927	12889	20634	428	30.38	4295	5	5	4295	5
H 700 x 400 x 179.4	22	8	656	22848	2212	6319	311	6827	235	1173	101	1770	114	12.6	9.1	82.0	-	-	0.965	0.917	11351	35257	296	26.97	4871	5	5	4871	5
H 700 x 400 x 167.0	20	8	660	21280	2042	5834	310	6311	213	1067	100	1611	113	11.4	10.0	82.5	-	-	0.961	0.910	10352	52178	225	24.66	5339	5	5	5339	5
H 700 x 350 x 331.3	50	12	600	42200	3920	11200	305	12455	357	2042	92.0	3084	106	25.0	3.5	50.0	-	-	0.991	0.966	27516	1019	2954	37.74	1823	6	6	1823	6
H 700 x 350 x 312.4	50	8	600	39600	3848	10995	311	12095	357	2042	94.8	3072	107	25.0	3.5	75.0	-	-	0.989	0.963	27101	1000	2928	37.74	1831	5	5	1831	5
H 700 x 350 x 268.5	40	10	620	34200	3252	9290	308	10201	286	1634	91.4	2466	104	20.0	4.4	62.0	-	-	0.965	0.941	21390	2747	1515	46.46	2311	6	6	2311	6
H 700 x 350 x 258.7	40	8	620	32960	3212	9177	312	10009	286	1633	93.1	2480	104	20.0	4.4	77.5	-	-	0.983	0.951	21183	2719	1505	46.46	2319	5	5	2319	5
H 700 x 350 x 215.8	25	8	636	27488	2672	7635	312	8291	229	1307	91.2	1970	102	16.0	5.5	79.5	-	-	0.976	0.937	16697	7247	776	25.51	2924	5	5	2924	5
H 700 x 350 x 194.3	28	8	644	24752	2392	6835	311	7415	200	1143	89.9	1725	101	14.0	6.3	80.5	-	-	0.971	0.927	14541	12904	524	22.59	3349	5	5	3349	5
H 700 x 350 x 178.2	25	8	650	22700	2177	6221	310	6751	179	1021	88.7	1542	100	12.5	7.0	81.3	-	-	0.967	0.919	12965	20913	376	20.35	3751	5	5	3751	5
H 700 x 350 x 162.1	22	8	656	20648	1959	5596	308	6081	157	898	87.3	1358	99.2	11.0	8.0	82.0	-	-	0.961	0.909	11429	35717	260	18.07	4250	5	5	4250	5
H 700 x 350 x 151.3	20	8	660	19280	1811	5173	306	5631	143	817	86.1	1236	98.3	10.0	8.8	82.5	-	-	0.957	0.901	10433	52802	198	16.52	4655	5	5	4655	5
H 700 x 350 x 140.6	18	8	664	17912	1661	4745	304	5178	129	735	84.7	1113	97.4	9.00	9.7	83.0	-	-	0.953	0.891	9463	80498	148	14.96	5131	5	5	5131	5
H 700 x 350 x 129.9	16	8	668	16544	1509	4311	302	4723	114	653	83.1	991	96.4	8.00	10.9	83.5	0.976	-	0.947	8881	126828	107	13.37	5694	5	5	5694	5	
H 700 x 300 x 237.1	40	10	620	30200	2815	8044	305	8881	180	1200	77.2	1816	88.5	17.1	3.8	62.0	-	-	0.960	0.933	21518	2789	1302	46.46	1978	6	6	1978	6
H 700 x 300 x 227.3	40	8	620	28960	2776	7931	310	8689	180	1200	78.8	1810	89.1	17.1	3.8	77.5	-	-	0.980	0.944	21284	2757	1291	46.46	1987	5	5	1987	5
H 700 x 300 x 190.7	32	8	636	24288	2315	6614	309	7222	144	960	77.0	1450	87.3	13.7	4.7	79.5	-	-	0.973	0.928	16794	7367	667	16.06	2503	5	5	2503	5
H 700 x 300 x 172.3	28	8	644	21952	2076	5931	308	6474	126	840	75.8	1270	86.2	12.0	5.4	80.5	-	-	0.967	0.918	14636	13129	451	14.22	2865	5	5	2865	5
H 700 x 300 x 158.6	25	8	650	20200	1892	5407	306	5908	113	750	74.6	1135	85.3	10.7	6.0	81.3	-	-	0.963	0.909	13061	21283	324	12.81	3207	5	5	3207	5
H 700 x 300 x 144.8	22	8	656	18448	1706	4873	304	5335	99.0	660	73.3	1000	84.3	9.43	6.8	82.0	-	-	0.957	0.898	11528	36326	225	11.38	3630	5	5	3630	5
H 700 x 300 x 135.6	20	8	660	17280	1579	4512	302	4951	90.0	600	72.2	911	83.6	8.57	7.5	82.5	-	-	0.952	0.889	10534	53624	172	10.40	3970	5	5	3970	5
H 700 x 300 x 126.5	18	8	664	16112	1451	4147	300	4565	81.0	540	70.9	821	82.7	7.71	8.3	83.0	-	-	0.947	0.879	9570	81516	128	9.419	4369	5	5	4369	5
H 700 x 300 x 117.3	16	8	668	14944	1322	3777	297	4176	72.0	480	69.4	731	81.7	6.86	9.4	83.5	-	-	0.942	0.868	8644	127760	93.6	8.421	4837	5	5	4837	5
H 700 x 300 x 108.1	14	8	672	13776	1191	3402	294	3784	63.0	420	67.6	641	80.5	6.00	10.7	84.0	0.984	-	0.935	8854	206013	66.6	7.412	5380	5	5	5380	5	

\* PANDEO LOCAL

-  $Q_s$  y  $Q_a$  tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.

- Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.

- Valor de  $Q_s$  ó  $Q_a$ , no indicado, significa valor unitario.

- Para  $F_y < 345$  MPa,  $Q_s = 1$  en todos los perfiles de la tabla.

DISEÑO POR MFCSR :

- Para valores de  $f$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3

ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error :

- si,  $f < 55$  MPa,  $Q_s = 1$ , sin error

- si  $f \geq 55$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$

- Flexión simple : - perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con  $F_y = 345$  MPa, pero tiene  $M_n \geq 0.92 M_p$ .

- si se usa acero con  $F_y \leq 265$  MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.

- Flexión compuesta : ningún ala de perfil de la tabla clasifican como esbelta. Además, si  $P_u/\phi_b P_y \leq 0.45$  ningún alma clasifican como esbelta. Si  $P_u/\phi_b P_y > 0.45$ , algunas almas pueden clasifican como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.

DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :

- Flexión simple : usar  $Q_s$  tabulado y  $Q_a = 1$ .

- Flexión compuesta o compresión : usar  $Q_s$  tabulado y  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .



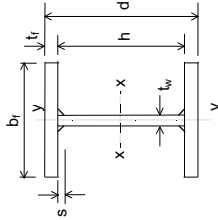


TABLA 2.1.1  
PERFILES SOLDADOS  
SECCIONES H

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES			EJE X - X		EJE Y - Y		ESBELTEZ ALA		PANDEO LOCAL*		X <sub>1</sub> MPa	TORSIÓN Y ALABEO J/10 <sup>4</sup> C <sub>w</sub> /10 <sup>12</sup> √(E C <sub>w</sub> /G J)	SOLD. AUTO. S												
	H	d	t <sub>r</sub>	t <sub>w</sub>	h	A	I <sub>x</sub> /10 <sup>6</sup> S <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>x</sub>	Z <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> /10 <sup>6</sup> S <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>y</sub>				Z <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	i <sub>a</sub>	i <sub>t</sub>	b <sub>t</sub> /2t <sub>r</sub>	h/t <sub>w</sub>	Q <sub>s</sub>	Q <sub>a</sub>	f <sub>c</sub> , MPa	X <sub>1</sub>	J/10 <sup>4</sup>	C <sub>w</sub> /10 <sup>12</sup>	mm
H	600 x 350 x 321.9	50	12	500	41000	2779	9264	260	10375	357	2042	93.4	3081	108	29.2	3.5	41.7	-	-	-	0.989	32760	2948	27.02	1544	6
		50	6	500	38000	2717	9056	267	10000	357	2042	97.0	3067	109	29.2	3.5	83.3	-	-	0.987	32112	2921	27.02	1551	4	
		260.6	40	10	520	33200	2316	7720	264	286	1634	92.8	2463	105	23.3	4.4	52.0	-	-	-	0.988	25332	1512	22.41	1963	6
		244.3	40	6	520	31120	2269	7564	270	286	1633	95.8	2455	106	23.3	4.4	86.7	-	-	0.981	24911	1497	22.41	1973	4	
		209.5	32	8	536	26688	1911	6371	268	229	1307	92.6	1969	104	18.7	5.5	67.0	-	-	0.998	19695	774	18.44	2489	5	
		201.1	32	6	536	25616	1886	6285	271	229	1307	94.5	1965	104	18.7	5.5	89.3	-	-	0.974	19488	769	18.44	2488	4	
		188.0	28	8	544	23952	1712	5706	267	200	1143	91.4	1724	103	16.3	6.3	68.0	-	-	0.996	17105	522	16.37	2855	5	
		179.5	28	6	544	22864	1685	5617	271	200	1143	93.5	1720	103	16.3	6.3	90.7	-	-	0.998	16886	516	16.37	2871	4	
		171.9	25	8	550	21900	1558	5194	267	179	1021	90.3	1540	102	14.8	7.0	68.8	-	-	0.994	15216	374	14.77	3202	5	
		155.8	22	8	556	19848	1401	4671	266	157	898	89.0	1356	100	12.6	8.0	69.5	-	-	0.991	13380	258	13.13	3635	5	
		145.1	20	8	560	18480	1295	4316	265	143	817	87.9	1234	100	11.7	8.8	70.0	-	-	0.989	12188	197	12.02	3987	5	
		134.3	18	8	564	17112	1187	3956	263	129	735	86.7	1112	98.8	10.5	9.7	70.5	-	-	0.987	11028	146	10.89	4404	5	
		123.6	16	8	568	15744	1077	3561	262	114	653	85.2	989	97.7	9.33	10.7	71.0	0.993	-	0.984	9908	106	9.749	4901	5	
H	600 x 300 x 229.2	40	10	520	29200	2002	6673	262	7396	180	1200	78.5	1813	90.0	20.0	3.8	52.0	-	-	-	0.986	25472	1299	14.11	1681	6
		212.9	40	6	520	27120	1955	6517	268	180	1200	81.5	1805	91.0	20.0	3.8	86.7	-	-	0.978	24994	1284	14.11	1690	4	
		184.4	32	8	536	23488	1653	5510	265	144	960	78.3	1449	88.6	16.0	4.7	67.0	-	-	0.997	19801	665	11.61	2131	5	
		176.0	32	6	536	22416	1627	5424	269	144	960	80.2	1445	89.2	16.0	4.7	89.3	-	-	0.970	19566	659	11.61	2140	4	
		166.0	28	8	544	21152	1483	4942	265	126	840	77.2	1269	87.5	14.0	5.4	68.0	-	-	0.995	17209	6655	10.31	2443	5	
		157.5	28	6	544	20064	1456	4853	269	126	840	79.2	1265	88.3	14.0	5.4	90.7	-	-	0.997	16962	6652	10.31	2459	4	
		152.3	25	8	550	19400	1352	4505	264	113	750	76.2	1134	86.6	12.5	6.0	68.8	-	-	0.993	15321	322	9.299	2739	5	
		138.5	22	8	556	17648	1218	4059	263	99.0	660	74.9	999	85.6	11.0	6.8	69.5	-	-	0.990	13487	223	8.289	3106	5	
		129.4	20	8	560	16480	1127	3756	261	41.07	600	73.9	909	84.8	10.0	7.5	70.0	-	-	0.988	12299	27573	170	7.569	3403	
		120.2	18	8	564	15312	1034	3448	260	377.9	540	72.7	819	84.0	9.00	8.3	70.5	-	-	0.985	11444	127	6.859	3754	5	
		111.0	16	8	568	14144	941	3136	258	344.8	480	71.4	729	83.0	8.00	9.4	71.0	-	-	0.982	10033	66648	91.9	6.139	4168	
		101.9	14	8	572	12976	846	2820	255	311.6	420	69.7	639	81.9	7.00	10.7	71.5	-	-	0.979	9900	64.9	5.408	4655	5	
H	600 x 250 x 159.3	32	8	536	20288	1395	4648	262	5119	83.4	667	64.1	1009	73.3	13.3	3.9	67.0	-	-	0.997	19941	556	6.721	1773	5	
		150.8	32	6	536	19216	1369	4563	267	83.3	667	65.9	1005	74.0	13.3	3.9	89.3	-	-	0.965	19671	3722	550	6.721	4	
		144.1	28	8	544	18352	1253	4178	261	459.6	584	63.0	884	72.4	11.7	4.5	68.0	-	-	0.994	17347	6789	376	5.964	5	
		135.5	28	6	544	17264	1227	4089	267	444.8	583	65.0	880	73.2	11.7	4.5	90.7	-	-	0.997	17063	6703	370	5.964	4	
		132.7	25	8	550	16900	1145	3816	260	419.9	521	62.1	790	71.6	10.4	5.0	68.8	-	-	0.992	15459	270	5.381	2275	5	
		121.3	22	8	556	15448	1034	3446	259	379.7	459	60.9	696	70.6	9.17	5.7	69.5	-	-	0.989	13627	18959	187	4.785	5	
		113.7	20	8	560	14480	958	3195	257	352.7	417	60.0	634	70.0	8.33	6.3	70.0	-	-	0.986	12443	28067	143	4.380	5	
		106.1	18	8	564	13512	882	2940	255	325.5	375	58.2	572	69.2	7.50	6.9	70.5	-	-	0.983	11297	42777	107	3.969	5	
		98.5	16	8	568	12544	804	2681	253	298.1	334	57.7	509	68.3	6.67	7.8	71.0	-	-	0.980	10198	67190	78.2	3.553	5	
		90.9	14	8	572	11576	726	2419	250	270.5	292	56.1	447	67.3	5.83	8.9	71.5	-	-	0.977	9164	108503	55.7	3.130	5	
		83.3	12	8	576	10608	646	2154	247	242.8	250	54.3	384	66.0	5.00	10.4	72.0	-	-	0.972	8227	38.8	2.701	4253	5	

\* PANDEO LOCAL

- Q<sub>s</sub> y Q<sub>a</sub> tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.
- Valor de Q<sub>a</sub> está determinado para cálculo de tensiones.
- Valor de Q<sub>s</sub> ó Q<sub>a</sub>, no indicado, significa valor unitario.
- Para F<sub>y</sub> < 345 MPa, Q<sub>s</sub> = 1 en todos los perfiles de la tabla.

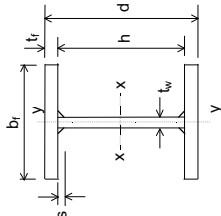
DISEÑO POR MFCCR:

- Para valores de f distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolación linealmente con el siguiente margen de error:
- si f < 55 MPa, Q<sub>s</sub> = 1, sin error

- si f ≥ 55 MPa, error en Q<sub>a</sub> varía hasta en ± 3%
- Flexión simple: - perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con F<sub>y</sub> = 345 MPa, pero tiene M<sub>n</sub> > 0.92 M<sub>p</sub>.
- si se usa acero con F<sub>y</sub> ≤ 265 MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.
- Flexión compuesta: ningún ala de perfil de la tabla clasifican como esbelta. Además, si P<sub>u</sub>/φ<sub>p</sub> P<sub>y</sub> ≤ 0.45 ningún alma clasifican como esbelta. Si P<sub>u</sub>/φ<sub>p</sub> P<sub>y</sub> > 0.45, algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.

DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:

- Flexión simple: usar Q<sub>s</sub> tabulado y Q<sub>a</sub> = 1.
- Flexión compuesta o compresión: usar Q<sub>s</sub> tabulado y F = F<sub>y</sub> para determinar Q<sub>a</sub>.

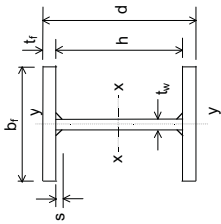


**TABLA 2.1.1**  
**PERFILES SOLDADOS**  
**SECCIONES H**

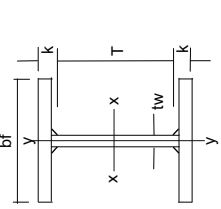
GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES			ÁREA	EJE X - X			EJE Y - Y			ESBELTEZ ALA		PANDEO LOCAL*		TORSIÓN Y ALABEO	SOLD. AUTO.											
	H	d	t <sub>r</sub>		t <sub>w</sub>	h	A	I <sub>x</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>x</sub>	Z <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>y</sub>			Z <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	i <sub>a</sub>	i <sub>t</sub>	b <sub>t</sub> /2t <sub>r</sub>	h/t <sub>w</sub>	Q <sub>s</sub>	Q <sub>a</sub>	f <sub>r</sub> , MPa	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub> × 10 <sup>-8</sup>	J/10 <sup>4</sup>
H 600 x 200 x 122.1	28	8	544	15552	1024	3414	257	3795	37.4	374	49.0	569	57.3	9.33	3.6	68.0	-	0.993	0.929	0.894	17536	6990	302	3.054	1620	5	
H 600 x 200 x 113.5	28	6	544	14464	997	3324	263	3647	37.3	373	50.8	565	58.1	9.33	3.6	68.0	-	0.996	0.951	0.907	17204	6885	297	3.054	1636	4	
H 600 x 200 x 113.0	25	6	550	14400	938	3127	255	3480	33.4	334	48.1	509	56.6	8.33	4.0	68.8	-	-	0.990	0.921	0.883	15647	11388	218	2.755	1812	5
H 600 x 200 x 104.0	22	8	556	13248	850	2833	253	3161	29.4	294	47.1	449	55.8	7.33	4.5	69.5	-	-	0.987	0.911	0.869	13819	19500	152	2.450	2048	5
H 600 x 200 x 98.0	20	8	560	12480	790	2634	252	2947	26.7	267	46.2	409	55.1	6.67	5.0	70.0	-	-	0.984	0.903	0.859	12641	28791	117	2.243	2237	5
H 600 x 200 x 91.9	18	8	564	11712	730	2432	250	2731	24.0	240	45.3	369	54.4	6.00	5.6	70.5	-	-	0.981	0.894	0.847	11504	43657	87.7	2.032	2455	5
H 600 x 200 x 85.9	16	8	568	10944	668	2227	247	2514	21.4	214	44.2	329	53.6	5.33	6.3	71.0	-	-	0.977	0.885	0.834	10422	67952	64.6	1.819	2706	5
H 600 x 200 x 79.9	14	8	572	10176	606	2019	244	2295	18.7	187	42.9	289	52.7	4.67	7.1	71.5	-	-	0.973	0.873	0.819	9415	108043	46.6	1.603	2991	5
H 600 x 200 x 73.9	12	8	576	9408	542	1808	240	2075	16.0	160	41.3	249	51.6	4.00	8.3	72.0	-	-	0.969	0.860	0.801	8517	173049	33.1	1.383	3297	5
H 600 x 200 x 67.8	10	8	580	8640	478	1594	235	1853	13.4	134	39.3	209	50.1	3.33	10.0	72.5	-	-	0.963	0.844	0.780	7877	270473	23.4	1.160	3590	5
H 500 x 500 x 471.0	50	25	400	60000	2675	10700	211	12250	1042	4169	132	6313	156	50.0	5.0	16.0	-	-	-	-	41921	4401	4401	52.73	1765	14	
H 500 x 500 x 461.6	50	22	400	58800	2659	10636	213	12130	1042	4168	133	6298	157	50.0	5.0	18.2	-	-	-	-	41393	205	4326	52.73	1780	12	
H 500 x 500 x 455.3	50	20	400	58000	2648	10593	214	12050	1042	4168	134	6290	157	50.0	5.0	20.0	-	-	-	-	41087	207	4287	52.73	1788	12	
H 500 x 500 x 449.0	50	18	400	57200	2638	10551	215	11970	1042	4167	135	6282	157	50.0	5.0	22.2	-	-	-	-	40812	209	4254	52.73	1795	10	
H 500 x 500 x 442.7	50	16	400	56400	2627	10508	216	11890	1042	4167	136	6276	157	50.0	5.0	25.0	-	-	-	-	40565	210	4228	52.73	1801	8	
H 500 x 500 x 396.4	40	25	420	50500	2276	9103	212	10303	834	3336	129	5066	151	40.0	6.3	16.8	-	-	-	-	33195	522	2373	44.08	2198	14	
H 500 x 500 x 386.5	40	22	420	49240	2257	9029	214	10170	834	3335	130	5051	152	40.0	6.3	19.1	-	-	-	-	32512	548	2297	44.08	2234	12	
H 500 x 500 x 379.9	40	20	420	48400	2245	8979	215	10082	834	3334	131	5042	152	40.0	6.3	21.0	-	-	-	-	32123	562	2256	44.08	2254	12	
H 500 x 500 x 373.3	40	18	420	47560	2232	8930	217	9994	834	3334	132	5034	153	40.0	6.3	23.3	-	-	-	-	31782	573	2223	44.08	2271	10	
H 500 x 500 x 366.8	40	16	420	46720	2220	8880	218	9906	833	3334	134	5027	153	40.0	6.3	26.3	-	-	-	-	31485	580	2196	44.08	2285	8	
H 500 x 500 x 360.2	40	14	420	45880	2208	8831	219	9817	833	3334	135	5021	154	40.0	6.3	30.0	-	-	-	-	31227	585	2175	44.08	2295	8	
H 500 x 500 x 336.8	32	25	436	42900	1928	7710	212	8676	667	2669	125	4068	147	32.0	7.8	17.4	-	-	-	-	27103	1223	1336	36.50	2665	14	
H 500 x 500 x 326.5	32	22	436	41592	1907	7627	214	8534	667	2668	127	4053	148	32.0	7.8	19.8	-	-	-	-	26181	1349	1258	36.50	2746	12	
H 500 x 500 x 319.7	32	20	436	40720	1893	7572	216	8438	667	2668	128	4044	148	32.0	7.8	21.8	-	-	-	-	25662	1422	1217	36.50	2793	12	
H 500 x 500 x 312.8	32	18	436	39848	1879	7517	217	8343	667	2668	129	4035	149	32.0	7.8	24.2	-	-	-	-	25215	1483	1183	36.50	2832	10	
H 500 x 500 x 306.0	32	16	436	38976	1865	7462	219	8248	667	2667	131	4028	149	32.0	7.8	27.3	-	-	-	-	24833	1530	1156	36.50	2865	8	
H 500 x 500 x 299.1	32	14	436	38104	1852	7406	220	8153	667	2667	132	4021	150	32.0	7.8	31.1	-	-	-	-	24510	1564	1135	36.50	2892	8	
H 500 x 500 x 292.3	32	12	436	37232	1838	7351	222	8058	667	2667	134	4016	151	32.0	7.8	36.3	-	-	-	-	24239	1585	1119	36.50	2912	6	
H 500 x 500 x 289.5	28	20	444	36880	1707	6829	215	7594	584	2335	126	3544	146	28.0	8.9	22.2	-	-	-	-	22733	2369	858	32.49	3138	12	
H 500 x 500 x 282.5	28	18	444	35992	1693	6770	217	7495	584	2334	127	3536	147	28.0	8.9	24.7	-	-	-	-	22196	2526	823	32.49	3203	10	
H 500 x 500 x 275.6	28	16	444	35104	1678	6712	219	7397	583	2334	129	3528	147	28.0	8.9	27.8	-	-	-	-	21741	2656	796	32.49	3257	8	
H 500 x 500 x 268.6	28	14	444	34216	1663	6654	220	7298	583	2334	131	3522	148	28.0	8.9	31.7	-	-	-	-	21362	2756	775	32.49	3302	8	
H 500 x 500 x 259.8	25	18	450	33100	1548	6193	216	6849	521	2084	125	3161	145	25.0	10.0	25.0	-	-	-	-	20081	3860	613	29.38	3529	10	
H 500 x 500 x 252.8	25	16	450	32200	1533	6132	218	6748	521	2084	127	3154	146	25.0	10.0	28.1	-	-	-	-	19549	4148	586	29.38	3611	8	
H 500 x 500 x 245.7	25	14	450	31300	1518	6071	220	6646	521	2084	129	3147	146	25.0	10.0	32.1	-	-	-	-	19108	4381	564	29.38	3679	8	

**\* PANDEO LOCAL**  
 - Q<sub>s</sub> y Q<sub>a</sub> tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.  
 - Valor de Q<sub>a</sub> está determinado para cálculo de tensiones.  
 - Valor de Q<sub>s</sub> ó Q<sub>a</sub>, no indicado, significa valor unitario.  
 - Para F<sub>y</sub> < 345 MPa, Q<sub>s</sub> = 1 en todos los perfiles de la tabla.  
**DISEÑO POR MFGR:**  
 - Para valores de f distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error:  
 - si f < 55 MPa, Q<sub>s</sub> = 1, sin error  
 - si f ≥ 55 MPa, error en Q<sub>s</sub> varía hasta en ± 3 %  
 - Flexión simple: perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con F<sub>y</sub> = 345 MPa, pero tiene M<sub>n</sub> > 0.92 M<sub>p</sub>.  
 - si se usa acero con F<sub>y</sub> ≤ 265 MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.  
 - Flexión compuesta: ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si P<sub>u</sub>/φ<sub>b</sub> P<sub>y</sub> ≤ 0.45 ningún alma clasifica como esbelta. Si P<sub>u</sub>/φ<sub>b</sub> P<sub>y</sub> > 0.45, algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.  
**DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:**  
 - Flexión simple: usar Q<sub>s</sub> tabulado y Q<sub>a</sub> = 1.  
 - Flexión compuesta o compresión: usar Q<sub>s</sub> tabulado y F<sub>y</sub> para determinar Q<sub>a</sub>.



**TABLA 2.1.1**  
**PERFILES SOLDADOS**  
**SECCIONES H**



GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES			EJE X - X		EJE Y - Y		ESBELTEZ ALA ALMA $b_f/2t_f$ / $h/t_w$	PANDEO LOCAL*		$X_1$ MPa	$X_2 \times 10^8$ (1/MPa) <sup>2</sup>	TORSIÓN Y ALABEO $J/10^4$ $C_w/10^{12}$ $\sqrt{EC_w/GJ}$	SOLD. AUTO. S											
	$d$ x $b_f$ x Peso	$t_f$	$t_w$	$h$	$A$	$I_x/10^6$ $S_x/10^3$ $r_x$	$Z_x/10^3$		$I_y/10^6$ $S_y/10^3$ $r_y$	$Z_y/10^3$					$i_a$	$i_b$	$i_c$	$Q_s$	$f_y$ , MPa	$f_t$ , MPa	$Q_a$	$X_1$	$X_2 \times 10^8$	$J/10^4$ $C_w/10^{12}$ $\sqrt{EC_w/GJ}$	mm
H 500 x 350 x 312,4	50	12	400	39800	1843	7373	215	8355	357	2042	94,8	3077	110	35,0	3,5	33,3	-	-	40517	213	2943	18,09	1264	6	
H 500 x 350 x 293,6	50	6	400	37400	1811	7245	220	8115	357	2042	97,7	3066	111	35,0	3,5	66,7	-	0,999	0,985	39816	209	2920	18,09	1269	4
H 500 x 350 x 252,8	40	10	420	32200	1547	6187	219	6881	286	1634	94,2	2461	107	28,0	4,4	42,0	-	-	31097	597	1509	15,12	1614	6	
H 500 x 350 x 239,6	40	6	420	30520	1522	6088	223	6705	286	1633	96,8	2454	108	28,0	4,4	70,0	-	0,996	0,978	30644	587	1497	15,12	1621	4
H 500 x 350 x 203,2	32	8	436	25888	1284	5135	223	5622	229	1307	94,0	1967	106	22,4	5,5	54,5	-	-	24041	1623	773	12,52	2053	5	
H 500 x 350 x 196,4	32	6	436	25016	1270	5080	225	5527	229	1307	95,6	1964	106	22,4	5,5	72,7	-	0,993	0,969	23818	1608	768	12,52	2059	4
H 500 x 350 x 181,7	28	8	444	23152	1151	4605	223	5020	200	1143	93,0	1722	104	19,6	6,3	55,5	-	-	20803	2928	520	11,14	2360	5	
H 500 x 350 x 174,8	28	6	444	22264	1137	4547	226	4921	200	1143	94,8	1719	105	19,6	6,3	74,0	-	0,990	0,964	20569	2907	516	11,14	2371	4
H 500 x 350 x 165,6	25	6	450	21100	1049	4195	223	4561	179	1021	92,0	1538	103	17,5	7,0	56,3	-	-	18452	4796	373	10,08	2651	5	
H 500 x 350 x 158,6	25	6	450	20200	1034	4134	226	4460	179	1021	94,0	1535	102	15,4	8,0	57,0	-	0,988	0,959	18203	4778	368	10,08	2668	4
H 500 x 350 x 149,5	22	8	456	19048	943	3774	223	4096	157	898	90,9	1355	102	15,4	8,0	57,0	-	-	16170	8291	257	8,980	3016	5	
H 500 x 350 x 142,4	22	6	456	18136	928	3711	226	3993	157	898	93,1	1352	103	15,4	8,0	76,0	-	0,985	0,952	15899	8319	252	8,980	3044	4
H 500 x 350 x 138,8	20	8	460	17680	872	3487	222	3783	143	817	89,9	1232	101	14,0	8,8	57,5	-	-	14693	12378	195	8,232	3314	5	
H 500 x 350 x 131,6	20	6	460	16760	856	3422	226	3677	143	817	92,3	1229	102	14,0	8,8	76,7	-	0,982	0,947	14398	12524	190	8,232	3355	4
H 500 x 350 x 128,0	18	8	464	16312	799	3195	221	3460	129	735	88,8	1110	100	12,6	9,7	58,0	-	-	13255	19106	144	7,471	3669	5	
H 500 x 350 x 120,8	18	6	464	15384	782	3128	225	3367	129	735	91,4	1107	101	12,6	9,7	77,3	-	0,980	0,941	12928	19590	140	7,471	3731	4
H 500 x 350 x 117,3	16	8	468	14944	724	2898	220	3148	114	653	87,5	987	99,3	11,2	10,9	58,5	-	-	11865	30612	104	6,696	4095	5	
H 500 x 350 x 110,0	16	6	468	14008	707	2830	225	3039	114	653	90,3	984	101	11,2	10,9	78,0	0,983	0,976	11491	32070	99,1	6,696	4192	4	
H 500 x 300 x 221,4	40	10	420	28200	1335	5338	218	5961	180	1200	79,9	1811	91,8	24,0	3,8	42,0	-	-	31252	603	1295	9,522	1382	6	
H 500 x 300 x 208,2	40	6	420	26520	1310	5239	222	5785	180	1200	82,4	1804	92,7	24,0	3,8	70,0	-	0,996	0,974	30735	592	1283	9,522	1389	4
H 500 x 300 x 178,1	32	8	436	22688	1108	4433	221	4873	144	960	79,7	1447	90,1	19,2	4,7	54,5	-	-	24157	1641	663	7,885	1758	5	
H 500 x 300 x 171,3	32	6	436	21816	1094	4378	224	4778	144	960	81,2	1444	90,7	19,2	4,7	72,7	-	0,992	0,965	23904	1623	659	7,885	1764	4
H 500 x 300 x 159,8	28	8	444	20352	995	3981	221	4359	126	840	78,7	1267	89,0	16,8	5,4	55,5	-	-	20918	2963	447	7,018	2020	5	
H 500 x 300 x 152,8	28	6	444	19464	981	3922	224	4261	126	840	80,5	1264	89,6	16,8	5,4	74,0	-	0,989	0,959	20652	2938	442	7,018	2031	4
H 500 x 300 x 146,0	25	8	450	18600	908	3631	221	3968	113	750	77,8	1132	88,0	15,0	6,0	56,3	-	-	18567	4854	321	6,346	2269	5	
H 500 x 300 x 138,9	25	6	450	17700	892	3570	225	3866	113	750	79,7	1129	88,8	15,0	6,0	75,0	-	0,986	0,953	18285	4833	316	6,346	2285	4
H 500 x 300 x 132,3	22	8	456	16848	818	3271	220	3571	99,0	660	76,7	997	87,0	13,2	6,8	57,0	-	-	16288	8388	221	5,655	2579	5	
H 500 x 300 x 125,1	22	6	456	15936	802	3208	224	3467	99,0	660	78,8	994	87,8	13,2	6,8	76,0	-	0,983	0,945	15980	8423	216	5,655	2607	4
H 500 x 300 x 123,1	20	8	460	15680	756	3026	220	3303	90,0	600	75,8	907	86,2	12,0	7,5	57,5	-	-	14814	12510	168	5,184	2831	5	
H 500 x 300 x 115,9	20	6	460	14760	740	2961	224	3197	90,0	600	78,1	904	87,2	12,0	7,5	76,7	-	0,980	0,940	14479	12685	163	5,184	2872	4
H 500 x 300 x 113,9	18	8	464	14512	694	2777	219	3033	81,0	540	74,7	817	85,4	10,8	8,3	58,0	-	-	13382	19271	125	4,705	3130	5	
H 500 x 300 x 106,6	18	6	464	13584	678	2710	223	2926	81,0	540	77,2	814	86,4	10,8	8,3	77,3	-	0,977	0,933	13010	19843	120	4,705	3191	4
H 500 x 300 x 104,8	16	8	468	13344	631	2523	217	2761	72,0	480	73,5	727	84,5	9,60	9,4	58,5	-	-	12002	30758	90,2	4,217	3487	5	
H 500 x 300 x 97,4	16	6	468	12408	614	2455	222	2652	72,0	480	76,2	724	85,6	9,60	9,4	78,0	-	0,973	0,925	11576	32466	85,4	4,217	3583	4
H 500 x 300 x 95,6	14	8	472	12176	566	2265	216	2487	63,0	420	71,9	638	83,4	8,40	10,7	59,0	-	-	10688	50928	63,2	3,720	3913	5	
H 500 x 300 x 88,2	14	6	472	11232	549	2195	221	2375	63,0	420	74,9	634	84,7	8,40	10,7	78,7	0,991	0,969	10184	56014	58,4	3,720	4070	4	

\* PANDEO LOCAL

- $Q_s$  y  $Q_a$  tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.
- Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.
- Valor de  $Q_s$  ó  $Q_a$ , no indicado, significa valor unitario.
- Para  $F_y < 345$  MPa,  $Q_s = 1$  en todos los perfiles de la tabla.
- Para valores de  $f$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error:
  - si  $f < 55$  MPa,  $Q_s = 1$ , sin error

DESIGNACIÓN POR TENSIONES ADMISIBLES:

- Flexión simple: usar  $Q_s$  tabulado y  $Q_a = 1$ .
- Flexión compuesta ó compresión: usar  $Q_s$  tabulado y  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .

DESIGNACIÓN POR TENSIONES ADMISIBLES:

- Flexión simple: usar  $Q_s$  tabulado y  $Q_a = 1$ .
- Flexión compuesta ó compresión: usar  $Q_s$  tabulado y  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .

DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:

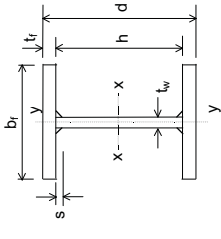
- Flexión simple: usar  $Q_s$  tabulado y  $Q_a = 1$ .
- Flexión compuesta ó compresión: usar  $Q_s$  tabulado y  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .

- si  $f \geq 55$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$

- Flexión simple: perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con  $F_y = 345$  MPa, pero tiene  $M_n \geq 0,92 M_p$ .
- si se usa acero con  $F_y \leq 265$  MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.
- Flexión compuesta: ningún ala de perfil de la tabla clasifican como esbelta. Además, si  $P_u/\phi_b P_y \leq 0,45$  ningún alma clasifican como esbelta. Si  $P_u/\phi_b P_y > 0,45$ , algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.



TABLA 2.1.1  
PERFILES SOLDADOS  
SECCIONES H



DESIGNACIÓN	DIMENSIONES		ÁREA	EJE X - X		EJE Y - Y		$i_a$	$i_t$	ESBELTEZ ALA		PANDEO LOCAL*		$X_1$	$X_2 \times 10^8$	TORSIÓN Y ALABEO	SOLD. AUTO.								
	$d$	$x$		$b_r$	$t_r$	$h$	$A$			$I_x/10^6$	$S_x/10^3$	$r_x$	$Z_x/10^3$					$I_y/10^6$	$S_y/10^3$	$r_y$	$Z_y/10^3$	$f_y$	$Q_s$	$J/10^4$	$C_w/10^{12}$
H	mm	mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm	mm <sup>4</sup>	mm <sup>6</sup>	mm							
H 450 x 450 x 421.9	50	25	350	53750	1899	8439	188	9766	760	3377	119	5117	142	50.0	4.5	14.0	-	-	-	47712	122	3958	30.38	1413	14
413.7	50	22	350	52700	1888	8391	189	9674	760	3376	120	5105	143	50.0	4.5	15.9	-	-	-	47112	125	3892	30.38	1424	12
408.2	50	20	350	52000	1881	8359	190	9613	760	3376	121	5098	143	50.0	4.5	17.5	-	-	-	46763	126	3857	30.38	1431	12
402.7	50	18	350	51300	1874	8328	191	9551	760	3376	122	5091	143	50.0	4.5	19.4	-	-	-	46449	127	3828	30.38	1436	10
397.2	50	16	350	50600	1867	8296	192	9490	759	3376	123	5085	144	50.0	4.5	21.9	-	-	-	46167	128	3805	30.38	1441	8
355.2	40	25	370	45250	1623	7214	189	8236	608	2702	116	4108	138	40.0	5.6	14.8	-	-	-	37594	322	2134	25.53	1764	14
346.5	40	22	370	44140	1611	7158	191	8133	608	2701	117	4095	138	40.0	5.6	16.8	-	-	-	36821	339	2066	25.53	1793	12
340.7	40	20	370	43400	1602	7121	192	8065	608	2701	118	4087	139	40.0	5.6	18.5	-	-	-	36380	347	2029	25.53	1809	12
334.9	40	18	370	42660	1594	7083	193	7996	608	2701	119	4080	139	40.0	5.6	20.6	-	-	-	35994	354	2000	25.53	1822	10
329.1	40	16	370	41920	1585	7045	194	7928	608	2700	120	4074	139	40.0	5.6	23.1	-	-	-	35657	359	1976	25.53	1833	8
323.3	40	14	370	41180	1577	7008	196	7859	608	2700	121	4068	140	40.0	5.6	26.4	-	-	-	35364	361	1958	25.53	1841	8
301.8	32	25	386	38450	1380	6135	189	6950	487	2162	112	3300	134	32.0	7.0	15.4	-	-	-	30574	764	1201	21.23	2144	14
292.7	32	22	386	37292	1366	6071	191	6839	486	2162	114	3287	134	32.0	7.0	17.5	-	-	-	29535	843	1131	21.23	2209	12
286.7	32	20	386	36520	1356	6028	193	6764	486	2161	115	3279	135	32.0	7.0	19.3	-	-	-	28950	889	1095	21.23	2246	12
280.6	32	18	386	35748	1347	5986	194	6690	486	2161	117	3271	135	32.0	7.0	21.4	-	-	-	28446	927	1064	21.23	2277	10
274.6	32	16	386	34976	1337	5943	196	6615	486	2161	118	3265	136	32.0	7.0	24.1	-	-	-	28015	957	1040	21.23	2304	8
268.5	32	14	386	34204	1328	5900	197	6541	486	2160	119	3259	136	32.0	7.0	27.6	-	-	-	27650	978	1021	21.23	2325	8
262.4	32	12	386	33432	1318	5858	199	6466	486	2160	121	3254	137	32.0	7.0	32.2	-	-	-	27343	992	1007	21.23	2341	6
259.7	28	20	394	33080	1226	5447	192	6093	426	1891	113	2874	133	28.0	8.0	19.7	-	-	-	25595	1490	771	18.93	2527	12
253.5	28	18	394	32292	1215	5401	194	6016	425	1891	115	2867	133	28.0	8.0	21.9	-	-	-	24991	1589	741	18.93	2578	10
247.3	28	16	394	31504	1205	5356	196	5938	425	1891	116	2860	134	28.0	8.0	24.6	-	-	-	24479	1671	716	18.93	2622	8
241.1	28	14	394	30716	1195	5311	197	5861	425	1890	118	2854	134	28.0	8.0	28.1	-	-	-	24052	1734	697	18.93	2657	8
234.9	28	12	394	29928	1185	5266	199	5783	425	1890	119	2849	135	28.0	8.0	32.8	-	-	-	23699	1776	683	18.93	2685	6
233.1	25	18	400	29700	1113	4948	194	5501	380	1688	113	2564	131	25.0	9.0	22.2	-	-	-	22577	2439	551	17.15	2843	10
226.9	25	16	400	28900	1103	4900	195	5421	380	1688	115	2557	132	25.0	9.0	25.0	-	-	-	21979	2621	527	17.15	2909	8
220.6	25	14	400	28100	1092	4853	197	5341	380	1688	116	2551	133	25.0	9.0	28.6	-	-	-	21483	2769	508	17.15	2963	8
214.3	25	12	400	27300	1081	4805	199	5261	380	1688	118	2546	133	25.0	9.0	33.3	-	-	-	21079	2876	493	17.15	3006	6
206.4	22	16	406	26296	997	4430	195	4897	334	1486	113	2253	130	22.0	10.2	25.4	-	-	-	19641	4223	378	15.30	3245	8
200.0	22	14	406	25484	986	4381	197	4814	334	1485	115	2247	131	22.0	10.2	29.0	-	-	-	19048	4586	359	15.30	3331	8
193.7	22	12	406	24672	974	4331	199	4732	334	1485	116	2242	131	22.0	10.2	33.8	-	-	-	18570	4869	344	15.30	3400	6

\* PANDEO LOCAL  
-  $Q_s$  y  $Q_a$  tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.  
- Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.  
- Valor de  $Q_s$  ó  $Q_a$ , no indicado, significa valor unitario.  
- Para  $F_y < 345$  MPa,  $Q_s = 1$  en todos los perfiles de la tabla.  
DISEÑO POR MFGR :  
- Para valores de  $f$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3  
ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error :  
- si  $f < 55$  MPa,  $Q_a = 1$ , sin error  
- si  $f \geq 55$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$   
- Flexión simple : - perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con  $F_y = 345$  MPa, pero tiene  $M_n \geq 0.92 M_p$ .  
- si se usa acero con  $F_y \leq 265$  MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.  
- Flexión compuesta : ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si  $P_u/\phi_b P_y \leq 0.45$  ningún alma clasifica como esbelta. Si  $P_u/\phi_b P_y > 0.45$ , algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.  
DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :  
- Flexión simple : usar  $Q_s$  tabulado y  $Q_a = 1$ .  
- Flexión compuesta o compresión : usar  $Q_s$  tabulado y  $F = F_y$  para determinar  $Q_a$ .

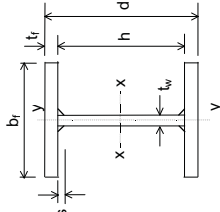
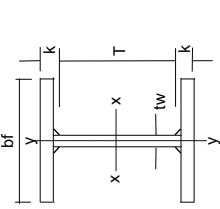


TABLA 2.1.1  
PERFILES SOLDADOS  
SECCIONES H



GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES			EJE X - X		EJE Y - Y			ESBELTEZ ALA		PANDEO LOCAL*		TORSIÓN Y ALABEO		SOLD.										
	d	t <sub>r</sub>	h	I <sub>x</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>x</sub>	Z <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>y</sub>	Z <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	i <sub>a</sub>	i <sub>t</sub>	b <sub>t</sub> /2t <sub>r</sub>	h/t <sub>w</sub>	Q <sub>s</sub>	f <sub>r</sub> , MPa	Q <sub>a</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub> × 10 <sup>-8</sup>	J/10 <sup>4</sup>	C <sub>w</sub> /10 <sup>12</sup>	√(E C <sub>w</sub> /GJ)	AUTO.	
H	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm	mm <sup>3</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>3</sup>	mm	mm	-	-	MPa	MPa	MPa	(1/MPa) <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>6</sup>	mm	mm	mm	S
H 450 x 300 x 217.4	40	10	370	27700	1054	4684	195	5262	180	80.6	1809	93.0	26.7	3.8	37.0	-	-	-	-	35273	1294	7.565	1233	6	
H 450 x 300 x 202.9	40	5	370	25850	1033	4591	200	5091	180	83.4	1802	93.9	26.7	3.8	74.0	-	-	-	-	34610	1282	7.565	1239	4	
H 450 x 300 x 175.0	32	8	386	22288	879	3905	199	4311	144	96.0	1446	91.1	21.3	4.7	48.3	-	-	-	-	27161	662	6.290	1571	5	
H 450 x 300 x 165.9	32	5	386	21130	864	3841	202	4199	144	96.0	1442	91.8	21.3	4.7	77.2	-	-	-	-	26777	657	6.290	1578	4	
H 450 x 300 x 156.6	28	8	394	19952	790	3510	199	3855	126	84.0	1266	89.9	18.7	5.4	49.3	-	-	-	-	23463	446	5.610	1808	5	
H 450 x 300 x 147.3	28	5	394	18770	775	3442	203	3739	126	84.0	1262	90.8	18.7	5.4	78.8	-	-	-	-	23065	441	5.610	1819	4	
H 450 x 300 x 142.9	25	8	400	18200	721	3204	199	3508	113	75.0	1131	88.9	16.7	6.0	50.0	-	-	-	-	20786	320	5.080	2032	5	
H 450 x 300 x 133.5	25	5	400	17000	705	3132	204	3388	113	75.0	1128	89.9	16.7	6.0	80.0	-	-	-	-	20368	314	5.080	2050	4	
H 450 x 300 x 129.1	22	8	406	16448	650	2887	199	3154	99.0	66.0	996	87.8	14.7	6.8	50.0	-	-	-	-	18196	220	4.534	2313	5	
H 450 x 300 x 119.6	22	5	406	15230	633	2813	204	3031	99.0	66.0	993	89.0	14.7	6.8	81.2	-	-	-	-	17746	215	4.534	2343	4	
H 450 x 300 x 119.9	20	8	410	15280	601	2671	198	2916	90.0	60.0	907	87.1	13.3	7.5	51.3	-	-	-	-	16523	167	4.160	2542	5	
H 450 x 300 x 110.3	20	5	410	14050	584	2595	204	2790	90.0	60.0	903	88.3	13.3	7.5	82.0	-	-	-	-	16039	162	4.160	2586	4	
H 450 x 300 x 110.8	18	8	414	14112	551	2451	198	2676	81.0	54.0	75.8	86.2	12.0	8.3	51.8	-	-	-	-	14898	122	3.779	2815	5	
H 450 x 300 x 101.0	18	5	414	12870	534	2372	204	2547	81.0	54.0	79.3	87.7	12.0	8.3	82.8	-	-	-	-	14366	118	3.779	2880	4	
H 450 x 300 x 101.6	16	8	418	12944	501	2226	197	2433	72.0	48.0	74.6	85.3	10.7	9.4	52.3	-	-	-	-	13331	89.3	3.390	3141	5	
H 450 x 300 x 91.8	16	5	418	11690	483	2145	203	2302	72.0	48.0	78.5	86.9	10.7	9.4	83.6	-	-	-	-	12730	87.7	3.390	3245	4	
H 450 x 300 x 92.4	14	8	422	11776	449	1998	195	2187	63.0	42.0	73.2	84.3	9.33	10.7	52.8	-	-	-	-	11838	62.3	2.994	3534	5	
H 450 x 300 x 82.5	14	5	422	10510	431	1914	202	2054	63.0	42.0	77.4	86.1	9.33	10.7	84.4	-	-	-	-	11133	56.7	2.994	3705	4	
H 450 x 250 x 149.8	32	8	386	19088	739	3283	197	3642	83.3	66.7	66.1	1006	75.6	17.8	3.9	48.3	-	-	-	27326	1032	3.640	1308	5	
H 450 x 250 x 140.8	32	5	386	17930	724	3219	201	3530	83.3	66.7	68.2	1002	76.3	17.8	3.9	77.2	-	-	-	26878	1012	3.640	1314	4	
H 450 x 250 x 123.2	25	8	400	15700	608	2701	197	2976	65.1	52.1	64.4	788	73.7	13.9	5.0	50.0	-	-	-	20948	3086	2.940	1690	5	
H 450 x 250 x 113.8	25	5	400	14500	592	2630	202	2856	65.1	52.1	67.0	784	74.6	13.9	5.0	80.0	-	-	-	20463	3050	2.940	1707	4	
H 450 x 250 x 111.8	22	8	406	14248	549	2439	196	2684	57.3	45.8	63.4	694	72.7	12.2	5.7	50.8	-	-	-	18362	185	2.624	1921	5	
H 450 x 250 x 102.3	22	5	406	13030	532	2365	202	2560	57.3	45.8	66.3	690	73.8	12.2	5.7	81.2	-	-	-	17839	179	2.624	1951	4	
H 450 x 250 x 104.2	20	8	410	13280	509	2260	196	2486	52.1	41.7	62.6	632	72.0	11.1	6.3	51.3	-	-	-	16693	141	2.408	2109	5	
H 450 x 250 x 94.6	20	5	410	12050	491	2184	202	2360	52.1	41.7	65.7	628	73.3	11.1	6.3	82.0	-	-	-	16131	135	2.408	2152	4	
H 450 x 250 x 96.6	18	8	414	12312	467	2078	195	2287	46.9	37.5	61.7	569	71.3	10.0	6.9	51.8	-	-	-	15076	105	2.187	2332	5	
H 450 x 250 x 86.9	18	5	414	11070	450	1999	202	2158	46.9	37.5	65.1	565	72.6	10.0	6.9	82.8	-	-	-	14458	99.0	2.187	2397	4	
H 450 x 250 x 89.1	16	8	418	11344	426	1891	194	2085	41.7	33.3	60.6	507	70.4	8.89	7.8	52.3	-	-	-	13521	19736	1.962	2596	5	
H 450 x 250 x 79.2	16	5	418	10090	407	1810	201	1954	41.7	33.3	64.3	503	72.0	8.89	7.8	83.6	-	-	-	12822	21090	1.962	2698	4	
H 450 x 250 x 81.5	14	8	422	10376	383	1702	192	1882	36.5	29.2	59.3	444	69.4	7.78	8.9	52.8	-	-	-	12049	32650	1.733	2911	5	
H 450 x 250 x 71.5	14	5	422	9110	364	1618	200	1749	36.5	29.2	63.3	440	71.2	7.78	8.9	84.4	-	-	-	11227	36936	1.733	3078	4	
H 450 x 250 x 73.9	12	8	426	9408	339	1508	190	1677	31.3	25.0	57.7	382	68.3	6.67	10.4	53.3	-	-	-	10691	5821	1.499	3278	5	
H 450 x 250 x 63.8	12	5	426	8130	320	1422	198	1541	31.3	25.0	62.0	378	70.3	6.67	10.4	85.2	-	-	-	9683	69434	1.499	3567	4	

\* PANDEO LOCAL  
 - Q<sub>s</sub> y Q<sub>a</sub> tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.  
 - Valor de Q<sub>a</sub> está determinado para cálculo de tensiones.  
 - Valor de Q<sub>s</sub> ó Q<sub>a</sub>, no indicado, significa valor unitario.  
 - Para F<sub>y</sub> < 345 MPa, Q<sub>s</sub> = 1 en todos los perfiles de la tabla.  
 DISEÑO POR MFCCR:  
 - Para valores de f distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error:  
 - si, f < 55 MPa, Q<sub>s</sub> = 1, sin error.  
 - si, f ≥ 55 MPa, error en Q<sub>s</sub> varía hasta en ± 3%  
 - Flexión simple: - perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con F<sub>y</sub> = 345 MPa, pero tiene M<sub>n</sub> > 0.92 M<sub>p</sub>.  
 - si se usa acero con F<sub>y</sub> ≤ 265 MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.  
 - Flexión compuesta: ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si P<sub>u</sub>/φ<sub>b</sub> P<sub>y</sub> ≤ 0.45 ningún alma clasifica como esbelta. Si P<sub>u</sub>/φ<sub>b</sub> P<sub>y</sub> > 0.45, algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.  
 DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:  
 - Flexión simple: usar Q<sub>s</sub> tabulado y Q<sub>a</sub> = 1.  
 - Flexión compuesta o compresión: usar Q<sub>s</sub> tabulado y F = F<sub>y</sub> para determinar Q<sub>a</sub>.

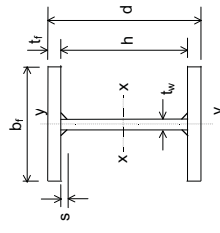


TABLA 2.1.1  
PERFILES SOLDADOS  
SECCIONES H

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

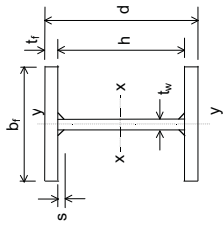
DESIGNACIÓN	DIMENSIONES		ÁREA		EJE X - X		EJE Y - Y		ESBELTEZ ALA ALMA		PANDEO LOCAL*		TORSIÓN Y ALABEO	SOLD. AUTO.																	
	d	x	bf	h	A	I <sub>x</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>x</sub>	Z <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>y</sub>			Z <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	i <sub>a</sub>	i <sub>t</sub>	b <sub>t</sub> /2t <sub>t</sub>	h/t <sub>w</sub>	Q <sub>s</sub>	f <sub>r</sub> , MPa	Q <sub>a</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub> × 10 <sup>8</sup>	J/10 <sup>4</sup>	C <sub>w</sub> /10 <sup>12</sup>	√(E C <sub>w</sub> /GJ)				
H	450	200	x	112.7	28	8	394	14352	540	2401	194	2674	37.4	374	51.0	566	59.2	12.4	3.6	49.3	-	-	0.991	0.959	310	310	1662	1200	5		
				103.4	28	5	394	13170	525	2333	200	2557	37.3	373	53.2	562	60.0	12.4	3.6	78.8	-	-	0.981	0.949	0.932	1875	1662	1211	4		
				103.6	25	8	400	13200	495	2199	194	2445	33.4	334	50.3	506	58.4	11.1	4.0	50.0	-	-	0.987	0.952	21176	3151	1505	1347	5		
				94.2	25	5	400	12000	479	2128	200	2325	33.3	333	52.7	503	59.4	11.1	4.0	80.0	-	-	0.977	0.942	0.923	3108	1505	1365	4		
				94.6	22	8	406	12048	448	1991	193	2213	29.4	294	49.4	446	57.6	9.78	4.5	50.8	-	-	0.983	0.944	18593	5464	149	1343	5		
				85.0	22	5	406	10830	431	1917	200	2089	29.3	293	52.0	443	58.7	9.78	4.5	81.2	-	-	0.973	0.934	0.913	17970	144	1343	1559	4	
				88.5	20	8	410	11280	416	1849	192	2056	26.7	267	48.6	407	57.0	8.89	5.0	51.3	-	-	0.980	0.938	16930	8155	114	1233	5		
				78.9	20	5	410	10050	399	1772	199	1930	26.7	267	51.5	403	58.2	8.89	5.0	82.0	-	-	0.969	0.927	0.904	16260	108	1233	1719	4	
				82.5	18	8	414	10512	383	1704	191	1898	24.0	240	47.8	367	56.3	8.00	5.6	51.8	-	-	0.976	0.931	15323	12537	85.1	1120	1849	5	
				72.8	18	5	414	9270	366	1625	199	1769	24.0	240	50.9	363	57.6	8.00	5.6	82.8	-	-	0.965	0.918	0.894	14586	13065	79.6	1120	1913	4
				76.5	16	8	418	9744	350	1556	190	1738	21.4	214	46.8	327	55.6	7.11	6.3	52.3	-	-	0.972	0.923	13787	19887	62.0	1005	2052	5	
				66.6	16	5	418	8490	332	1475	198	1607	21.3	213	50.1	323	57.0	7.11	6.3	83.6	-	-	0.960	0.909	0.882	12950	21603	56.4	1005	2152	4
				70.5	14	8	422	8976	316	1406	188	1577	18.7	187	45.6	287	54.7	6.22	7.1	52.8	-	-	0.967	0.913	12343	32492	44.0	0.8871	2289	5	
				60.5	14	5	422	7710	298	1322	196	1443	18.7	187	49.2	283	56.4	6.22	7.1	84.4	-	-	0.953	0.897	0.868	11358	37811	38.4	0.8871	2451	4
				64.4	12	8	426	8208	282	1252	185	1414	16.0	160	44.2	247	53.6	5.33	8.3	53.3	-	-	0.946	0.891	0.860	11030	54167	30.5	0.7674	2957	5
				54.4	12	5	426	6930	262	1167	195	1278	16.0	160	48.1	243	55.6	5.33	8.3	85.2	-	-	0.946	0.883	0.850	9822	70836	24.9	0.7674	2833	4
				58.4	10	8	430	7440	247	1096	182	1250	13.4	134	42.4	207	52.4	4.44	10.0	53.8	-	-	0.936	0.888	0.865	8365	89727	20.8	0.6453	2837	5
				48.3	10	5	430	6150	227	1008	192	1111	13.3	133	46.6	203	54.6	4.44	10.0	86.0	-	-	0.936	0.865	0.828	8365	143389	15.2	0.6453	3326	4
H	450	x	150	x	72.8	20	8	410	9280	323	1438	187	1626	11.3	150	34.8	232	42.0	6.67	3.8	51.3	-	-	0.976	0.925	17284	8394	87.3	0.5200	1244	5
				63.2	20	5	410	8050	306	1361	195	1500	11.3	150	37.4	228	43.1	6.67	3.8	82.0	-	-	0.961	0.908	0.880	16455	8589	81.8	0.5200	1286	4
				68.4	18	8	414	8712	299	1331	185	1509	10.1	135	34.1	209	41.4	6.00	4.2	51.8	-	-	0.971	0.917	15693	12825	65.7	0.4724	1367	5	
				58.6	18	5	414	7470	282	1252	194	1381	10.1	135	36.8	205	42.7	6.00	4.2	82.8	-	-	0.956	0.899	0.868	14777	13570	60.1	0.4724	1429	4
				63.9	16	8	418	8144	275	1221	184	1391	9.02	120	33.3	187	40.8	5.33	4.7	52.3	-	-	0.966	0.908	0.868	14184	20115	48.4	0.4238	1509	5
				54.1	16	5	418	6890	257	1140	193	1260	9.00	120	36.2	183	42.2	5.33	4.7	83.6	-	-	0.950	0.888	0.855	13141	22455	42.8	0.4238	1605	4
				59.5	14	8	422	7576	250	1110	182	1272	7.89	105	32.3	164	40.0	4.67	5.4	52.8	-	-	0.961	0.897	0.867	12782	32232	34.9	0.3743	1670	5
				49.5	14	5	422	6310	231	1027	191	1138	7.88	105	35.3	160	41.6	4.67	5.4	84.4	-	-	0.943	0.874	0.838	11553	39250	29.3	0.3743	1824	4
				55.0	12	8	426	7008	224	997	179	1151	6.77	90.2	31.1	142	39.1	4.00	6.3	53.3	-	-	0.954	0.885	0.855	11536	52033	24.8	0.3237	1844	5
				45.0	12	5	426	5730	205	911	189	1015	6.75	90.1	34.3	138	40.8	4.00	6.3	85.2	-	-	0.934	0.859	0.818	10028	73100	19.1	0.3237	2099	4
				50.6	10	8	430	6440	198	881	175	1030	5.64	75.2	29.6	119	38.0	3.33	7.5	53.8	-	-	0.946	0.871	0.821	81977	17.5	0.2723	2011	5	
				40.4	10	5	430	5150	178	793	186	891	5.63	75.1	33.1	115	40.0	3.33	7.5	86.0	-	-	0.924	0.839	0.794	8596	145649	11.8	0.2723	2446	4
				46.1	8	8	434	5872	172	763	171	907	4.52	60.2	27.7	96.9	36.5	2.67	9.4	54.3	-	-	0.937	0.853	0.862	118589	12.7	0.2198	2124	5	
				35.9	8	5	434	4570	151	672	182	766	4.50	60.1	31.4	92.7	38.8	2.67	9.4	86.8	-	-	0.911	0.815	0.764	7322	305503	6.96	0.2198	2865	4

\* PANDEO LOCAL

- Q<sub>s</sub> y Q<sub>a</sub> tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.
  - Valor de Q<sub>a</sub> está determinado para cálculo de tensiones.
  - Valor de Q<sub>s</sub> ó Q<sub>a</sub> no indicado, significa valor unitario.
  - Para F<sub>y</sub> < 345 MPa, Q<sub>s</sub> = 1 en todos los perfiles de la tabla.
- DISEÑO POR MFRC:
- Para valores de f distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error:
  - si f < 55 MPa, Q<sub>s</sub> = 1, sin error

- si f ≥ 55 MPa, error en Q<sub>a</sub> varía hasta en ± 3 %

- Flexión simple: perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con F<sub>y</sub> = 345 MPa, pero tiene M<sub>n</sub> ≥ 0.92 M<sub>p</sub>.
  - si se usa acero con F<sub>y</sub> ≤ 265 MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.
  - Flexión compuesta: ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si P<sub>u</sub>/φ<sub>b</sub> P<sub>y</sub> ≤ 0.45 ningún alma clasifica como esbelta. Si P<sub>u</sub>/φ<sub>b</sub> P<sub>y</sub> > 0.45, algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.
- DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:
- Flexión simple: usar Q<sub>s</sub> tabulado y Q<sub>a</sub> = 1.
  - Flexión compuesta o compresión: usar Q<sub>s</sub> tabulado y F<sub>y</sub> para determinar Q<sub>a</sub>.



**TABLA 2.1.1**  
**PERFILES SOLDADOS**  
**SECCIONES H**

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES			EJE X - X		EJE Y - Y			ESBELTEZ ALA ALMA $b_f/2t_f$ / $h/t_w$	PANDEO LOCAL*		$X_1$ MPa	$X_2 \times 10^8$ (1/MPa) <sup>2</sup>	TORSIÓN Y ALABEO $J/10^4 C_w/10^{12} \sqrt{E C_w/GJ}$	SOLD. AUTO. S													
	H	d	t <sub>r</sub>	t <sub>w</sub>	h	A	$I_x/10^6$	$S_x/10^3$		r <sub>x</sub>	$Z_x/10^3$					$I_y/10^6$	$S_y/10^3$	r <sub>y</sub>	$Z_y/10^3$	$i_a$	$i_b$	$f_y, MPa$	$Q_s$	$f, MPa$	$Q_a$			
H	400 x 400	x	314.0	40	25	320	40000	1109	5547	167	6400	427	2135	103	3250	124	40.0	5.0	12.8	-	-	-	43318	186	1894	13.82	1378	14
			306.5	40	22	320	39040	1101	5506	168	6323	427	2135	105	3239	125	40.0	5.0	14.5	-	-	-	42428	196	1834	13.82	1400	12
			301.4	40	20	320	38400	1096	5478	169	6272	427	2134	105	3232	125	40.0	5.0	16.0	-	-	-	41921	201	1803	13.82	1412	12
			296.4	40	18	320	37760	1090	5451	170	6221	427	2134	106	3226	125	40.0	5.0	17.8	-	-	-	41476	205	1777	13.82	1422	10
			291.4	40	16	320	37120	1085	5424	171	6170	427	2134	107	3220	125	40.0	5.0	20.0	-	-	-	41087	209	1756	13.82	1431	8
			286.4	40	14	320	36480	1079	5396	172	6118	427	2134	108	3216	126	40.0	5.0	22.9	-	-	-	40747	209	1740	13.82	1437	8
			286.9	32	25	336	34000	948	4740	167	5416	342	1709	100	2613	120	32.0	6.3	13.4	-	-	-	35053	449	1065	11.56	1679	14
			259.0	32	22	336	32992	938	4692	169	5331	342	1708	102	2601	121	32.0	6.3	15.3	-	-	-	33865	495	1004	11.56	1730	12
			253.7	32	20	336	32320	932	4661	170	5275	342	1708	103	2594	121	32.0	6.3	16.8	-	-	-	33195	522	972	11.56	1758	12
			248.4	32	18	336	31648	926	4629	171	5218	341	1707	104	2587	121	32.0	6.3	18.7	-	-	-	32617	545	945	11.56	1783	10
			243.2	32	16	336	30976	919	4597	172	5162	341	1707	105	2582	122	32.0	6.3	21.0	-	-	-	32123	562	924	11.56	1803	8
			237.9	32	14	336	30304	913	4566	174	5106	341	1707	106	2576	122	32.0	6.3	24.0	-	-	-	31704	575	907	11.56	1820	8
			232.6	32	12	336	29632	907	4534	175	5049	341	1707	107	2572	123	32.0	6.3	28.0	-	-	-	31351	583	895	11.56	1832	6
			253.7	32	20	336	32320	932	4661	170	5275	342	1708	103	2594	121	32.0	6.3	16.8	-	-	-	33195	522	972	11.56	1758	12
			229.8	28	20	344	29280	844	4221	170	4758	299	1494	101	2274	119	28.0	7.1	17.2	-	-	-	29276	882	685	10.33	1981	12
			224.4	28	18	344	28592	837	4187	171	4699	299	1494	102	2268	119	28.0	7.1	19.1	-	-	-	28586	941	658	10.33	2021	10
			219.0	28	16	344	27904	831	4153	173	4640	299	1494	103	2262	120	28.0	7.1	21.5	-	-	-	28001	989	636	10.33	2055	8
			213.6	28	14	344	27216	824	4120	174	4581	299	1494	105	2257	120	28.0	7.1	24.6	-	-	-	27511	1027	619	10.33	2083	8
			208.2	28	12	344	26528	817	4086	176	4521	299	1494	106	2252	121	28.0	7.1	28.7	-	-	-	27107	1052	607	10.33	2104	6
			202.8	28	10	344	25840	810	4052	177	4462	299	1493	108	2249	121	28.0	7.1	34.4	-	-	-	26776	1067	598	10.33	2120	6
			206.5	25	18	350	26300	768	3842	171	4301	267	1334	101	2028	118	25.0	8.0	19.4	-	-	-	25777	1453	490	9.38	2231	10
			201.0	25	16	350	25600	761	3807	172	4240	267	1334	102	2022	119	25.0	8.0	21.9	-	-	-	25095	1561	468	9.38	2283	8
			195.5	25	14	350	24900	754	3771	174	4179	267	1334	104	2017	118	25.0	8.0	25.0	-	-	-	24529	1649	451	9.38	2325	8
			190.0	25	12	350	24200	747	3735	176	4118	267	1334	105	2013	120	25.0	8.0	29.2	-	-	-	24067	1714	438	9.38	2368	6
			184.5	25	10	350	23500	740	3699	177	4056	267	1333	107	2009	120	25.0	8.0	35.0	-	-	-	23695	1753	429	9.38	2383	6
			182.9	22	16	356	23296	690	3448	172	3833	235	1174	100	1783	117	22.0	9.1	22.3	-	-	-	22384	2530	336	8.38	2549	8
			177.3	22	14	356	22584	682	3410	174	3770	235	1174	102	1777	117	22.0	9.1	25.4	-	-	-	21710	2747	319	8.38	2616	8
			171.7	22	12	356	21872	675	3373	176	3707	235	1174	104	1773	118	22.0	9.1	29.7	-	-	-	21164	2917	306	8.38	2670	6
			166.1	22	10	356	21160	667	3335	178	3643	235	1173	105	1769	119	22.0	9.1	35.6	-	-	-	20733	3032	297	8.38	2711	6
			165.2	20	14	360	21040	633	3163	173	3494	213	1067	101	1618	116	20.0	10.0	25.7	-	-	-	19939	3636	248	7.70	2841	8
			159.5	20	12	360	20320	625	3124	175	3429	213	1067	102	1613	117	20.0	10.0	30.0	-	-	-	19318	4272	235	7.70	2918	6
			153.9	20	10	360	19600	617	3085	177	3364	213	1067	104	1609	118	20.0	10.0	36.0	-	-	-	18831	4514	226	7.70	2977	6

\* PANDEO LOCAL

- $Q_s$  y  $Q_a$  tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.
  - Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.
  - Valor de  $Q_s$  o  $Q_a$ , no indicado, significa valor unitario.
  - Para  $F_y < 345$  MPa,  $Q_s = 1$  en todos los perfiles de la tabla.
- DISEÑO POR MFPCR :
- Para valores de  $f$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error :
  - si  $f < 55$  MPa,  $Q_a = 1$ , sin error

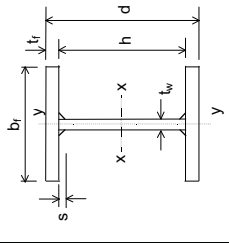
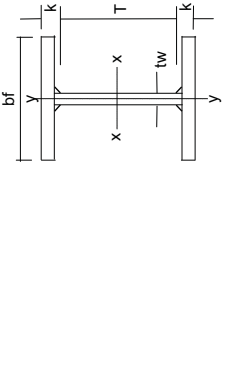
- si  $f \geq 55$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$

- Flexión simple : - perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con  $F_y = 345$  MPa, pero tiene  $M_n > 0.92 M_p$ .
  - si se usa acero con  $F_y \leq 265$  MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.
  - Flexión compuesta : ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si  $P_u/\phi_b P_y \leq 0.45$  ningún alma clasifica como esbelta. Si  $P_u/\phi_b P_y > 0.45$ , algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.
- DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :
- Flexión simple : usar  $Q_s$  tabulado y  $Q_a = 1$ .
  - Flexión compuesta o compresión : usar  $Q_s$  tabulado y  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .





**TABLA 2.1.1**  
**PERFILES SOLDADOS**  
**SECCIONES H**

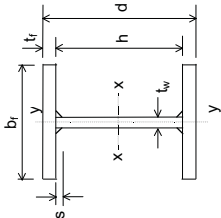


GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN		DIMENSIONES			EJE X - X		EJE Y - Y		ESBELTEZ ALA		PANDEO LOCAL*		TORSIÓN Y ALABEO		SOLD. AUTO.															
H	d x b <sub>r</sub> x Peso	t <sub>r</sub>	t <sub>w</sub>	h	A	I <sub>x</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>x</sub>	Z <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>y</sub>	Z <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	i <sub>a</sub>	i <sub>t</sub>	b <sub>t</sub> /2t <sub>r</sub>	h/t <sub>w</sub>	Q <sub>s</sub>	F <sub>y</sub> , MPa	f <sub>r</sub> , MPa	Q <sub>a</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub> x 10 <sup>8</sup>	J/10 <sup>4</sup>	C <sub>w</sub> /10 <sup>12</sup>	$\sqrt{C_w/GJ}$	S			
	mm x mm x kgf/m	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>3</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>3</sup>	mm	mm	-	-	345	55	100	200	310	MPa	(1/MPa) <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>6</sup>	mm	mm		
H	400 x 200 x 109.5	28	8	344	13952	415	2077	173	2320	37.3	373	51.7	566	60.0	14.0	3.6	43.0	-	-	-	-	0.981	27150	1119	299	1.292	1060	5		
H	400 x 200 x 101.4	28	5	344	12920	405	2026	177	2231	37.3	373	53.8	562	60.7	14.0	3.6	68.8	-	-	-	-	0.996	0.965	26567	1101	294	1.292	1068	4	
H	400 x 200 x 100.5	25	8	350	12800	381	1903	172	2120	33.3	333	51.0	506	59.2	12.5	4.0	43.8	-	-	-	-	0.976	24044	1853	215	1.172	1191	5		
H	400 x 200 x 92.2	25	5	350	11750	370	1850	177	2028	33.3	333	53.3	502	60.0	12.5	4.0	70.0	-	-	-	-	0.993	0.960	23435	1832	210	1.172	1205	4	
H	400 x 200 x 83.1	22	8	356	11648	345	1724	172	1917	29.3	293	50.2	446	58.4	11.0	4.5	44.5	-	-	-	-	0.970	21054	3232	148	1.048	1355	5		
H	400 x 200 x 79.8	20	6	360	10160	312	1562	175	1714	26.7	267	51.2	403	58.4	10.0	5.0	60.0	-	-	-	-	0.990	0.953	20400	3235	144	1.048	1378	4	
H	400 x 200 x 76.9	20	5	360	9800	309	1543	177	1682	26.7	267	52.2	402	58.8	10.0	5.0	72.0	-	-	-	-	0.988	0.947	0.925	4919	108	0.9627	1521	4	
H	400 x 200 x 73.7	18	6	364	9384	287	1435	175	1574	24.0	240	50.6	363	57.8	9.00	5.6	60.7	-	-	-	-	0.958	0.927	16721	7775	80.5	0.8755	1682	4	
H	400 x 200 x 70.8	18	5	364	9020	283	1415	177	1541	24.0	240	51.6	362	58.3	9.00	5.6	72.8	-	-	-	-	0.986	0.941	0.917	16507	7782	79.4	0.8755	1694	4
H	400 x 200 x 67.6	16	6	368	8608	261	1305	174	1432	21.3	213	49.8	323	57.2	8.00	6.3	61.3	-	-	-	-	0.952	0.918	14866	12793	57.4	0.7864	1888	4	
H	400 x 200 x 64.7	16	5	368	8240	257	1284	177	1398	21.3	213	50.9	322	57.6	8.00	6.3	73.6	-	-	-	-	0.982	0.933	0.907	14629	12909	56.2	0.7864	1907	4
H	400 x 200 x 61.5	14	6	372	7832	234	1172	173	1288	18.7	187	48.8	283	56.4	7.00	7.1	62.0	-	-	-	-	0.944	0.907	13076	22156	39.4	0.6953	2143	4	
H	400 x 200 x 58.6	14	5	372	7460	230	1151	176	1254	18.7	187	50.0	282	57.0	7.00	7.1	74.4	-	-	-	-	0.978	0.924	0.894	12805	38.2	0.6953	2176	4	
H	400 x 200 x 55.4	12	6	376	7056	207	1036	171	1143	16.0	160	47.6	243	55.6	6.00	8.3	62.7	-	-	-	-	0.936	0.894	11371	40641	25.8	0.6022	2462	4	
H	400 x 200 x 52.4	12	5	376	6680	203	1014	174	1108	16.0	160	48.9	242	56.2	6.00	8.3	75.2	-	-	-	-	0.974	0.912	0.879	11045	24.7	0.6022	2520	4	
H	400 x 200 x 49.3	10	6	380	6280	180	898	169	997	13.3	133	46.1	203	54.5	5.00	<b>10.0</b>	<b>63.3</b>	-	-	-	-	-	0.924	0.877	9788	78922	16.1	0.5070	2858	4
H	400 x 200 x 46.3	10	5	380	5900	175	875	172	961	13.3	133	47.5	202	55.2	5.00	<b>10.0</b>	<b>76.0</b>	-	-	-	-	0.967	0.898	0.860	9372	15.0	0.5070	2969	4	
H	400 x 150 x 64.1	20	6	360	8160	240	1201	172	1334	11.3	150	37.1	228	43.3	7.50	3.8	60.0	-	-	-	-	0.954	0.919	18890	5099	82.7	0.4061	1130	4	
H	400 x 150 x 61.2	20	5	360	7800	236	1181	174	1302	11.3	150	38.0	227	43.7	7.50	3.8	72.0	-	-	-	-	0.985	0.934	0.906	18642	5077	81.6	0.4061	1138	4
H	400 x 150 x 59.5	18	6	364	7584	221	1106	171	1230	10.1	135	36.6	206	42.8	6.75	4.2	60.7	-	-	-	-	0.948	0.910	16981	8029	61.1	0.3694	1254	4	
H	400 x 150 x 56.7	18	5	364	7220	217	1086	173	1197	10.1	135	37.5	205	43.2	6.75	4.2	72.8	-	-	-	-	0.982	0.926	0.896	16714	8045	59.9	0.3694	1266	4
H	400 x 150 x 55.0	16	6	368	7008	202	1010	170	1125	9.01	120	35.8	183	42.2	6.00	4.7	61.3	-	-	-	-	0.941	0.899	15131	13187	43.7	0.3318	1405	4	
H	400 x 150 x 52.1	16	5	368	6640	198	989	173	1091	9.00	120	36.8	182	42.7	6.00	4.7	73.6	-	-	-	-	0.978	0.917	0.884	14836	13357	42.6	0.3318	1424	4
H	400 x 150 x 50.5	14	6	372	6432	182	911	168	1018	7.88	105	35.0	161	41.6	5.25	5.4	62.0	-	-	-	-	0.932	0.887	13354	22714	30.2	0.2933	1589	4	
H	400 x 150 x 47.6	14	5	372	6060	178	890	171	984	7.88	105	36.1	160	42.1	5.25	5.4	74.4	-	-	-	-	0.973	0.906	0.870	13015	23447	29.0	0.2933	1620	4
H	400 x 150 x 46.0	12	6	376	5856	162	811	166	910	6.76	90.1	34.0	138	40.8	4.50	6.3	62.7	-	-	-	-	0.922	0.872	11676	41144	20.1	0.2540	1814	4	
H	400 x 150 x 43.0	12	5	376	5480	158	788	170	875	6.75	90.1	35.1	137	41.4	4.50	6.3	75.2	-	-	-	-	0.968	0.893	0.853	11267	43945	18.9	0.2540	1870	4
H	400 x 150 x 41.4	10	6	380	5280	142	708	164	802	5.63	75.1	32.7	116	39.9	3.75	7.5	63.3	-	-	-	-	0.910	0.854	10143	77818	12.8	0.2139	2084	4	
H	400 x 150 x 38.5	10	5	380	4900	137	685	167	766	5.63	75.1	33.9	115	40.5	3.75	7.5	76.0	-	-	-	-	0.961	0.877	0.832	9620	88502	11.6	0.2139	2187	4
H	400 x 150 x 36.9	8	6	384	4704	121	603	160	692	4.51	60.1	31.0	93.5	38.7	3.00	<b>9.4</b>	<b>64.0</b>	-	-	-	-	-	0.895	0.831	8854	148199	7.94	0.1729	2379	4
H	400 x 150 x 33.9	8	5	384	4320	116	579	164	655	4.50	60.1	32.3	92.4	39.4	3.00	<b>9.4</b>	<b>76.8</b>	-	-	-	-	0.952	0.856	0.805	8143	189367	6.75	0.1729	2580	4

\* PANDEO LOCAL - Q<sub>s</sub> y Q<sub>a</sub> tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión. - Flexión simple: - si se usa acero con F<sub>y</sub> < 265 MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos. - Flexión compuesta: ningún ala de perfil de la tabla clasifican como esbelta. Además, si P<sub>u</sub>/φ<sub>b</sub> P<sub>y</sub> < 0.45 ningún alma clasifican como esbelta. Si P<sub>u</sub>/φ<sub>b</sub> P<sub>y</sub> > 0.45, algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.

DESIGNO POR MFCR: - Para valores de f distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolación linealmente con el siguiente margen de error: - si f < 55 MPa, Q<sub>a</sub> = 1, sin error. - si f > 55 MPa, error en Q<sub>a</sub> varía hasta en ± 3%.

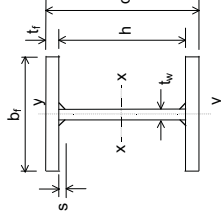


**TABLA 2.1.1**  
**PERFILES SOLDADOS**  
**SECCIONES H**

**GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO**

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES			EJE X - X		EJE Y - Y			ESBELTEZ ALA		PANDEO LOCAL*		TORSIÓN Y ALABEO		SOLD. AUTO.															
	H	d	x	$t_f$	$t_w$	h	A	$I_x/10^6$	$S_x/10^3$	$r_x$	$Z_x/10^3$	$I_y/10^6$	$S_y/10^3$	$r_y$		$Z_y/10^3$	$i_a$	$i_b$	$i_t$	$b_f/2t_f$	$h/t_w$	$Q_s$	$f_y, MPa$	$Q_a$	$X_1$	$X_2 \times 10^8$	$J/10^4$	$C_w/10^{12}$	$\sqrt{E C_w/GJ}$	S
H	350 x 350	x	272.8	40	25	270	34750	717	4100	144	4796	286	1635	90.7	2492	111	40.0	4.4	10.8	-	-	-	-	-	51058	98.8	1655	6.867	1039	14
			266.4	40	22	270	33940	713	4072	145	4741	286	1635	91.8	2483	111	40.0	4.4	12.3	-	-	-	-	-	50012	104	1603	6.867	1055	12
			262.2	40	20	270	33400	709	4053	146	4705	286	1634	92.5	2477	111	40.0	4.4	13.5	-	-	-	-	-	49415	107	1576	6.867	1064	12
			258.0	40	18	270	32860	706	4034	147	4668	286	1634	93.3	2472	111	40.0	4.4	15.0	-	-	-	-	-	48890	109	1554	6.867	1072	10
			253.7	40	16	270	32320	703	4015	147	4632	286	1634	94.1	2467	112	40.0	4.4	16.9	-	-	-	-	-	48431	110	1536	6.867	1078	8
			249.5	40	14	270	31780	699	3997	148	4595	286	1634	94.8	2463	112	40.0	4.4	19.3	-	-	-	-	-	48030	111	1522	6.867	1083	8
			232.0	32	25	286	29550	617	3525	144	4073	229	1309	88.0	2005	107	32.0	5.5	11.4	-	-	-	-	-	41051	243	930	5.781	1271	14
			225.2	32	22	286	28692	611	3492	146	4011	229	1308	89.3	1995	107	32.0	5.5	13.0	-	-	-	-	-	39663	268	877	5.781	1309	12
			220.7	32	20	286	28120	607	3470	147	3971	229	1308	90.2	1989	107	32.0	5.5	14.3	-	-	-	-	-	38880	283	849	5.781	1330	12
			216.3	32	18	286	27548	603	3447	148	3930	229	1307	91.1	1983	108	32.0	5.5	15.9	-	-	-	-	-	38204	295	826	5.781	1349	10
			211.8	32	16	286	26976	599	3425	149	3889	229	1307	92.1	1978	108	32.0	5.5	17.9	-	-	-	-	-	37625	305	808	5.781	1364	8
			207.3	32	14	286	26404	595	3403	150	3848	229	1307	93.1	1974	108	32.0	5.5	20.4	-	-	-	-	-	37134	312	794	5.781	1376	6
			202.8	32	12	286	25832	592	3381	151	3807	229	1307	94.1	1970	109	32.0	5.5	23.8	-	-	-	-	-	36720	316	783	5.781	1386	6
			200.0	28	20	294	25480	552	3152	147	3588	200	1144	88.7	1744	105	28.0	6.3	14.7	-	-	-	-	-	34181	483	598	5.186	1502	12
			195.4	28	18	294	24892	547	3128	148	3545	200	1144	89.7	1739	106	28.0	6.3	16.3	-	-	-	-	-	33377	515	575	5.186	1532	10
			190.8	28	16	294	24304	543	3104	150	3501	200	1144	90.8	1734	106	28.0	6.3	18.4	-	-	-	-	-	32694	542	556	5.186	1557	8
			186.2	28	14	294	23716	539	3080	151	3458	200	1144	91.9	1729	107	28.0	6.3	21.0	-	-	-	-	-	32123	562	542	5.186	1578	8
			181.6	28	12	294	23128	535	3056	152	3415	200	1144	93.0	1726	107	28.0	6.3	24.5	-	-	-	-	-	31650	577	531	5.186	1594	6
			176.9	28	10	294	22540	531	3031	153	3372	200	1143	94.2	1722	107	28.0	6.3	29.4	-	-	-	-	-	31261	585	523	5.186	1606	6
			179.8	25	18	300	22900	504	2877	148	3249	179	1022	88.4	1556	104	25.0	7.0	16.7	-	-	-	-	-	30026	801	428	4.717	1693	10
			175.1	25	16	300	22300	499	2852	150	3204	179	1021	89.5	1550	105	25.0	7.0	18.8	-	-	-	-	-	29233	861	409	4.717	1732	8
			170.3	25	14	300	21700	495	2826	151	3159	179	1021	90.8	1546	105	25.0	7.0	21.4	-	-	-	-	-	28573	910	394	4.717	1764	8
			165.6	25	12	300	21100	490	2800	152	3114	179	1021	92.0	1542	105	25.0	7.0	25.0	-	-	-	-	-	28035	946	383	4.717	1789	6
			160.9	25	10	300	20500	486	2774	154	3069	179	1021	93.4	1539	106	25.0	7.0	30.0	-	-	-	-	-	27601	968	375	4.717	1808	6
			159.3	22	16	306	20296	453	2589	149	2900	157	899	88.0	1367	103	22.0	8.0	19.1	-	-	-	-	-	26013	1406	293	4.228	1936	8
			154.5	22	14	306	19684	448	2561	151	2853	157	899	89.4	1362	104	22.0	8.0	21.9	-	-	-	-	-	25230	1527	278	4.228	1987	8
			149.7	22	12	306	19072	443	2534	152	2807	157	899	90.8	1359	104	22.0	8.0	25.5	-	-	-	-	-	24596	1621	267	4.228	2028	6
			144.9	22	10	306	18460	439	2507	154	2760	157	898	92.3	1355	105	22.0	8.0	30.6	-	-	-	-	-	24095	1686	259	4.228	2059	6
			144.0	20	14	310	18340	416	2379	151	2646	143	817	88.3	1240	103	20.0	8.8	22.1	-	-	-	-	-	23136	2199	217	3.891	2160	8
			139.1	20	12	310	17720	411	2351	152	2598	143	817	89.8	1236	103	20.0	8.8	25.8	-	-	-	-	-	22415	2387	206	3.891	2218	6
			134.2	20	10	310	17100	406	2323	154	2550	143	817	91.4	1233	104	20.0	8.8	31.0	-	-	-	-	-	21851	2522	198	3.891	2262	6
			128.5	18	12	314	16368	379	2163	152	2387	129	735	88.7	1114	102	18.0	9.7	26.2	-	-	-	-	-	20341	3590	155	3.544	2437	6
			123.6	18	10	314	15740	373	2133	154	2338	129	735	90.4	1110	103	18.0	9.7	31.4	-	-	-	-	-	19691	3887	147	3.544	2503	6

\* PANDEO LOCAL  
 -  $Q_s$  y  $Q_a$  tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.  
 - Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.  
 - Valor de  $Q_s$  ó  $Q_a$ , no indicado, significa valor unitario.  
 - Para  $F_y < 345$  MPa,  $Q_s = 1$  en todos los perfiles de la tabla.  
 DISEÑO POR MFCR:  
 - Para valores de  $f$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error:  
 - si  $f < 55$  MPa,  $Q_s = 1$ , sin error.  
 - si  $f \geq 55$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$   
 - Flexión simple: - perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con  $F_y = 345$  MPa, pero tiene  $M_n > 0.92 M_p$ .  
 - si se usa acero con  $F_y \leq 265$  MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.  
 - Flexión compuesta: ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si  $P_u/\phi_b P_y \leq 0.45$  ningún alma clasifica como esbelta. Si  $P_u/\phi_b P_y > 0.45$ , algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.  
 DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:  
 - Flexión simple: usar  $Q_s$  tabulado y  $Q_a = 1$ .  
 - Flexión compuesta o compresión: usar  $Q_s$  tabulado y  $F = F_y$  para determinar  $Q_a$ .



**TABLA 2.1.1**  
**PERFILES SOLDADOS**  
**SECCIONES H**

**GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO**

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES			EJE X - X		EJE Y - Y		ESBELTEZ ALA		PANDEO LOCAL*		TORSIÓN Y ALABEO		SOLD. AUTO.																	
	H	d	t <sub>r</sub>	t <sub>w</sub>	h	A	I <sub>x</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>x</sub>	Z <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>y</sub>	Z <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	i <sub>a</sub>	i <sub>t</sub>	b <sub>t</sub> /2t <sub>r</sub>	h/t <sub>w</sub>	Q <sub>s</sub>	f <sub>y</sub> , MPa	f <sub>t</sub> , MPa	Q <sub>a</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub> x 10 <sup>-8</sup>	J/10 <sup>4</sup>	C <sub>w</sub> /10 <sup>12</sup>	√(E C <sub>w</sub> /G J)	S			
H 350 x 300 x 209.6	40	10	270	26700	596	3407	149	3902	180	1200	82.1	1807	96.2	34.3	3.8	27.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47566	112	1290	4.325	933	6
H 199.0	40	5	270	25350	588	3360	152	3811	180	1200	84.3	1802	96.8	34.3	3.8	54.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46820	111	1281	4.325	937	4
H 168.7	32	8	286	21488	503	2872	153	3216	144	960	81.9	1445	93.7	27.4	4.7	35.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36214	321	661	3.640	1197	5
H 161.9	32	5	286	20630	497	2839	155	3155	144	960	83.5	1442	94.2	27.4	4.7	57.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35790	317	657	3.640	1201	4
H 150.3	28	8	294	19152	454	2591	154	2878	126	840	81.1	1265	92.2	24.0	5.4	36.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31079	591	445	3.266	1382	5
H 143.4	28	5	294	18270	447	2555	156	2813	126	840	83.0	1262	92.9	24.0	5.4	58.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30642	586	440	3.266	1389	4
H 136.6	25	8	300	17400	415	2371	154	2618	113	750	80.4	1130	91.1	21.4	6.0	37.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27390	985	318	2.971	1558	5
H 129.5	25	5	300	16500	408	2332	157	2550	113	750	82.6	1127	91.9	21.4	6.0	60.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26935	979	314	2.971	1569	4
H 122.8	22	8	306	15648	375	2141	155	2352	99.0	660	79.5	995	90.0	18.9	6.8	38.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23844	1732	219	2.663	1780	5
H 115.6	22	5	306	14730	367	2100	158	2282	99.0	660	82.0	992	90.8	18.9	6.8	61.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23355	1733	214	2.663	1797	4
H 108.8	20	6	310	13860	342	1954	157	2124	90.0	600	80.6	903	89.8	17.1	7.5	51.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21189	2647	162	2.450	1981	4
H 106.4	20	5	310	13550	340	1940	158	2100	90.0	600	81.5	902	90.1	17.1	7.5	62.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21039	2641	161	2.450	1987	4
H 99.6	18	6	314	12684	313	1791	157	1941	81.0	540	79.9	813	89.0	15.4	8.3	52.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18940	4186	119	2.232	2208	4
H 97.1	18	5	314	12370	311	1776	159	1916	81.0	540	80.9	812	89.3	15.4	8.3	62.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18780	4188	118	2.232	2217	4
H 90.3	16	6	318	11508	284	1623	157	1755	72.0	480	79.1	723	88.1	13.7	9.4	53.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16754	6933	84.3	2.008	2488	4
H 87.8	16	5	318	11190	281	1608	159	1730	72.0	480	80.2	722	88.5	13.7	9.4	63.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16578	6970	83.3	2.008	2503	4
H 81.1	14	6	322	10332	254	1451	157	1567	63.0	420	78.1	633	87.2	12.0	10.7	53.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14638	12145	57.3	1.778	2840	4
H 78.6	14	5	322	10010	251	1435	158	1541	63.0	420	79.3	632	87.7	12.0	10.7	64.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14438	12315	56.3	1.778	2866	4
H 350 x 250 x 143.6	32	8	286	18288	421	2408	152	2708	83.3	667	67.5	1005	77.8	22.9	3.9	35.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36402	323	552	2.107	997	5
H 136.8	32	5	286	17430	416	2375	154	2646	83.3	667	69.1	1002	78.4	22.9	3.9	57.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35903	319	547	2.107	1000	4
H 128.4	28	8	294	16352	381	2176	153	2427	72.9	583	68.8	880	76.6	20.0	4.5	36.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31264	597	371	1.890	1150	5
H 121.4	28	5	294	15470	374	2139	156	2362	72.9	583	68.7	877	77.2	20.0	4.5	58.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30751	591	367	1.890	1157	4
H 117.0	25	8	300	14900	349	1993	153	2211	65.1	521	68.1	786	75.6	17.9	5.0	37.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27575	995	266	1.719	1296	5
H 109.9	25	5	300	14000	342	1954	156	2144	65.1	521	68.2	783	76.4	17.9	5.0	60.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27041	988	262	1.719	1307	4
H 105.6	22	8	306	13448	315	1802	153	1991	57.3	458	65.3	692	74.6	15.7	5.7	38.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24031	1749	183	1.541	1479	5
H 98.4	22	5	306	12530	308	1761	157	1921	57.3	458	67.6	689	75.4	15.7	5.7	61.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23459	1751	179	1.541	1497	4
H 93.1	20	6	310	11860	287	1643	156	1794	52.1	417	66.3	628	74.5	14.3	6.3	51.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21318	2677	136	1.418	1648	4
H 90.7	20	5	310	11550	285	1629	157	1770	52.1	417	67.2	627	74.8	14.3	6.3	62.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21142	2670	135	1.418	1654	4
H 85.4	18	6	314	10884	264	1507	156	1642	46.9	375	65.6	565	73.8	12.9	6.9	52.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19070	4234	99.6	1.292	1836	4
H 83.0	18	5	314	10570	261	1492	157	1617	46.9	375	66.6	564	74.1	12.9	6.9	62.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18882	4237	98.6	1.292	1846	4
H 77.8	16	6	318	9908	239	1368	155	1488	41.7	333	64.9	503	73.0	11.4	7.8	53.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16887	7010	70.7	1.162	2068	4
H 75.3	16	5	318	9590	237	1352	157	1462	41.7	333	65.9	502	73.4	11.4	7.8	63.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16681	7056	69.7	1.162	2083	4
H 70.1	14	6	322	8932	214	1225	155	1332	36.5	292	63.9	440	72.2	10.0	8.9	53.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14778	12258	48.2	1.029	2357	4
H 67.6	14	5	322	8610	212	1209	157	1306	36.5	292	65.1	440	72.6	10.0	8.9	64.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14543	12465	47.1	1.029	2382	4
H 62.5	12	6	326	7956	189	1079	154	1173	31.3	250	62.7	378	71.2	8.57	10.4	54.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12577	22857	31.2	0.8925	2726	4
H 59.9	12	5	326	7630	186	1062	156	1147	31.3	250	64.0	377	71.8	8.57	10.4	65.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12477	23695	30.2	0.8925	2772	4

\* PANDEO LOCAL

- Q<sub>s</sub> y Q<sub>a</sub> tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.
  - Valor de Q<sub>a</sub> está determinado para cálculo de tensiones.
  - Valor de Q<sub>s</sub> o Q<sub>a</sub>, no indicado, significa valor unitario.
  - Para F<sub>y</sub> < 345 MPa, Q<sub>s</sub>=1 en todos los perfiles de la tabla.
- DESIGNO POR MFRC :
- Para valores de f distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolación linealmente con el siguiente margen de error :
  - si f < 55 MPa, Q<sub>s</sub> = 1, sin error

± 3 %

- si f ≥ 55 MPa, error en Q<sub>a</sub> varía hasta en ± 3 %
  - Flexión simple : perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con F<sub>y</sub>=345 MPa, pero tiene M<sub>n</sub> > 0.92 M<sub>p</sub>.
  - si se usa acero con F<sub>y</sub> ≤ 265 MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.
  - Flexión compuesta : ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si P<sub>u</sub>/φ<sub>b</sub> P<sub>y</sub> ≤ 0.45 ningún alma clasifica como esbelta. Si P<sub>u</sub>/φ<sub>b</sub> P<sub>y</sub> > 0.45, algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.
- DESIGNO POR TENSIONES ADMISIBLES :
- Flexión simple : usar Q<sub>s</sub> tabulado y Q<sub>a</sub> = 1.
  - Flexión compuesta o compresión : usar Q<sub>s</sub> tabulado y F<sub>y</sub> para determinar Q<sub>a</sub>.

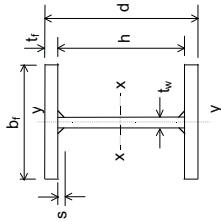
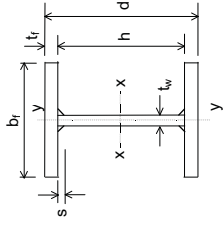


TABLA 2.1.1  
PERFILES SOLDADOS  
SECCIONES H

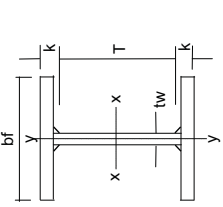
GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES			ÁREA A	EJE X - X			EJE Y - Y			ESBELTEZ ALA ALMA $b_1/2t_r$ $h/t_w$	PANDEO LOCAL*		$X_1$ MPa	$X_2 \times 10^8$ (1/MPa) <sup>2</sup>	TORSIÓN Y ALABEO		SOLD. AUTO. S								
	H	d	x		$t_r$	$t_w$	h	$I_x/10^6$	$S_x/10^3$	$r_x$		$Z_x/10^3$	$I_y/10^6$			$S_y/10^3$	$r_y$		$Z_y/10^3$	$i_a$	$i_b$	$i_t$	$Q_s$	$f_y, MPa$	$Q_a$	$J/10^4$
H	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
H	350 x 200 x 106.4	28	5	294	13552	308	1760	151	1976	37.3	373	52.5	565	60.9	16.0	3.6	36.8	-	-	-	31529	606	298	0.9677	919	5
H	350 x 200 x 99.5	28	5	294	12670	302	1724	154	1911	37.3	373	54.3	562	61.6	16.0	3.6	58.8	-	-	-	30910	598	294	0.9677	925	4
H	350 x 200 x 97.3	25	8	300	12400	283	1615	151	1805	33.3	333	51.9	505	60.1	14.3	4.0	37.5	-	-	-	27839	1010	214	0.8802	1034	5
H	350 x 200 x 90.3	25	5	300	11500	276	1576	155	1738	33.3	333	53.8	502	60.8	14.3	4.0	60.0	-	-	-	27195	1001	210	0.8802	1045	4
H	350 x 200 x 88.3	22	8	306	11248	256	1464	151	1630	29.3	293	51.1	445	59.2	12.6	4.5	38.3	-	-	-	24297	1775	148	0.7889	1179	5
H	350 x 200 x 81.1	22	5	306	10330	249	1423	155	1560	29.3	293	53.3	442	60.1	12.6	4.5	61.2	-	-	-	23609	1778	143	0.7889	1196	4
H	350 x 200 x 77.4	20	6	310	9860	233	1331	154	1464	26.7	267	52.0	403	59.2	11.4	5.0	51.7	-	-	-	21500	2723	109	0.7260	1316	4
H	350 x 200 x 75.0	20	5	310	9550	230	1317	155	1440	26.7	267	52.8	402	59.5	11.4	5.0	62.0	-	-	-	21289	2715	108	0.7260	1322	4
H	350 x 200 x 71.3	18	6	314	9084	214	1223	154	1343	24.0	240	51.4	363	58.6	10.3	5.6	52.3	-	-	-	19254	4307	80.2	0.6613	1465	4
H	350 x 200 x 68.8	18	5	314	8770	211	1209	155	1318	24.0	240	52.3	362	59.0	10.3	5.6	62.8	-	-	-	19028	4312	79.1	0.6613	1474	4
H	350 x 200 x 65.2	16	6	318	8308	195	1113	153	1220	21.3	213	50.7	323	57.9	9.14	6.3	53.0	-	-	-	17076	7125	57.0	0.5950	1647	4
H	350 x 200 x 62.7	16	5	318	7990	192	1097	155	1195	21.3	213	51.7	322	58.3	9.14	6.3	63.6	-	-	-	16828	7184	56.0	0.5950	1662	4
H	350 x 200 x 59.1	14	6	322	7532	175	999	152	1096	18.7	187	49.8	283	57.2	8.00	7.1	53.7	-	-	-	14975	12424	39.0	0.5268	1874	4
H	350 x 200 x 56.6	14	5	322	7210	172	983	154	1070	18.7	187	50.9	282	57.6	8.00	7.1	64.4	-	-	-	14693	12687	38.0	0.5268	1899	4
H	350 x 200 x 53.0	12	6	326	6756	154	883	151	971	16.0	160	48.7	243	56.3	6.86	8.3	54.3	-	-	-	12973	23009	25.5	0.4570	2160	4
H	350 x 200 x 50.5	12	5	326	6430	152	866	154	944	16.0	160	49.9	242	56.9	6.86	8.3	65.2	-	-	-	12635	24058	24.4	0.4570	2204	4
H	350 x 200 x 46.9	10	6	330	5980	134	763	149	843	13.3	133	47.2	203	55.3	5.71	10.0	55.0	-	-	-	11107	45372	15.8	0.3853	2520	4
H	350 x 200 x 44.4	10	5	330	5650	131	746	152	816	13.3	133	48.6	202	55.9	5.71	10.0	66.0	-	-	-	10677	49646	14.8	0.3853	2606	4
H	350 x 150 x 61.7	20	6	310	7860	178	1020	151	1134	11.3	150	37.8	228	44.0	8.57	3.8	51.7	-	-	-	21782	2798	82.4	0.3063	983	4
H	350 x 150 x 59.3	20	5	310	7550	176	1006	153	1110	11.3	150	38.6	227	44.3	8.57	3.8	62.0	-	-	-	21518	2789	81.4	0.3063	989	4
H	350 x 150 x 57.2	18	6	314	7284	164	940	150	1044	10.1	135	37.3	205	43.4	7.71	4.2	52.3	-	-	-	19536	4427	60.7	0.2790	1093	4
H	350 x 150 x 54.7	18	5	314	6970	162	925	152	1020	10.1	135	38.1	204	43.8	7.71	4.2	62.8	-	-	-	19253	4437	59.7	0.2790	1102	4
H	350 x 150 x 52.7	16	6	318	6708	150	857	150	953	9.01	120	36.6	183	42.9	6.86	4.7	53.0	-	-	-	17363	7313	43.4	0.2510	1227	4
H	350 x 150 x 50.2	16	5	318	6390	147	842	152	928	9.00	120	37.5	182	43.3	6.86	4.7	63.6	-	-	-	17052	7398	42.4	0.2510	1241	4
H	350 x 150 x 48.1	14	6	322	6132	135	773	149	861	7.88	105	35.8	160	42.2	6.00	5.4	53.7	-	-	-	15277	12691	29.9	0.2223	1391	4
H	350 x 150 x 45.6	14	5	322	5810	133	757	151	835	7.88	105	36.8	160	42.7	6.00	5.4	64.4	-	-	-	14921	13054	28.8	0.2223	1416	4
H	350 x 150 x 43.6	12	6	326	5556	120	687	147	768	6.76	90.1	34.9	138	41.5	5.14	6.3	54.3	-	-	-	13302	23244	19.7	0.1928	1595	4
H	350 x 150 x 41.1	12	5	326	5230	117	670	150	741	6.75	90.0	35.9	137	42.0	5.14	6.3	65.2	-	-	-	12875	24646	18.7	0.1928	1638	4
H	350 x 150 x 39.1	10	6	330	4980	105	598	145	673	5.63	75.1	33.6	115	40.6	4.29	7.5	55.0	-	-	-	11488	44754	12.4	0.1626	1843	4
H	350 x 150 x 36.5	10	5	330	4650	102	581	148	646	5.63	75.0	34.8	115	41.2	4.29	7.5	66.0	-	-	-	10944	50227	11.4	0.1626	1924	4
H	350 x 150 x 34.6	8	6	334	4404	88.8	508	142	578	4.51	60.1	32.0	93.0	39.4	3.43	9.4	55.7	-	-	-	9938	87817	7.58	0.1316	2124	4
H	350 x 150 x 31.9	8	5	334	4070	85.7	490	145	550	4.50	60.0	33.3	92.1	40.1	3.43	9.4	66.8	-	-	-	9198	109828	6.55	0.1316	2286	4

\* PANDEO LOCAL  
 -  $Q_s$  y  $Q_a$  tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.  
 - Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.  
 - Valor de  $Q_s$  ó  $Q_a$ , no indicado, significa valor unitario.  
 - Para  $F_y < 345$  MPa,  $Q_s = 1$  en todos los perfiles de la tabla.  
 DISEÑO POR MFRCR:  
 - Para valores de  $f$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error:  
 - si  $f < 55$  MPa,  $Q_s = 1$ , sin error.  
 - si  $f \geq 55$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$   
 - Flexión simple: perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con  $F_y = 345$  MPa, pero tiene  $M_n \geq 0.92 M_p$ .  
 - si se usa acero con  $F_y \leq 265$  MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.  
 - Flexión compuesta: ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si  $P_u/\phi_b P_y \leq 0.45$  ningún alma clasifica como esbelta. Si  $P_u/\phi_b P_y > 0.45$ , algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.  
 DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:  
 - Flexión simple: usar  $Q_s$  tabulado y  $Q_a = 1$ .  
 - Flexión compuesta o compresión: usar  $Q_s$  tabulado y  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .



## TABLA 2.1.1 PERFILES SOLDADOS SECCIONES H



GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES			ÁREA A	EJE X - X			EJE Y - Y			<i>i<sub>a</sub></i> mm	<i>i<sub>t</sub></i> mm	ESBELTEZ ALA ALMA		PANDEO LOCAL*		$X_1$ MPa	$X_2 \times 10^8$ (1/MPa) <sup>2</sup>	TORSIÓN Y ALBEO $J/10^4 \text{ } C_w/10^{12} \sqrt{E C_w/GJ}$ mm <sup>4</sup>	SOLD. AUTO. S		
	<i>d</i> x <i>b<sub>r</sub></i> x <i>Peso</i> mm x mm x kgf/m	<i>t<sub>r</sub></i> mm	<i>t<sub>w</sub></i> mm		<i>h</i> mm	$I_x/10^6$ mm <sup>4</sup>	$S_x/10^3$ mm <sup>3</sup>	<i>r<sub>x</sub></i> mm	$Z_x/10^3$ mm <sup>3</sup>	$I_y/10^6$ mm <sup>4</sup>			$S_y/10^3$ mm <sup>3</sup>	<i>r<sub>y</sub></i> mm	<i>Z<sub>y</sub></i> mm <sup>3</sup>	<i>f<sub>y</sub></i> , MPa					<i>Q<sub>s</sub></i> MPa	<i>f<sub>t</sub></i> , MPa
H 300 x 300 x 197.0	32	25	236	25100	374	2492	122	2921	144	962	75.8	1477	93.2	32.0	4.7	9.4	-	-	795	2.586	920	14
191.5	32	22	236	24392	370	2470	123	2879	144	961	76.9	1469	93.6	32.0	4.7	10.7	-	-	750	2.586	946	12
187.8	32	20	236	23920	368	2455	124	2851	144	961	77.6	1464	93.8	32.0	4.7	11.8	-	-	727	2.586	962	12
184.1	32	18	236	23448	366	2441	125	2823	144	961	78.4	1459	94.1	32.0	4.7	13.1	-	-	707	2.586	975	10
180.4	32	16	236	22976	364	2426	126	2796	144	961	79.2	1455	94.4	32.0	4.7	14.8	-	-	692	2.586	986	8
176.7	32	14	236	22504	362	2412	127	2768	144	960	80.0	1452	94.7	32.0	4.7	16.9	-	-	680	2.586	994	8
173.0	32	12	236	22032	360	2397	128	2740	144	960	80.9	1448	94.9	32.0	4.7	19.7	-	-	671	2.586	1001	6
170.2	28	20	244	21680	336	2240	124	2582	126	841	76.3	1284	91.9	28.0	5.4	12.2	-	-	512	2.330	1088	12
166.4	28	18	244	21192	334	2224	125	2553	126	841	77.1	1280	92.2	28.0	5.4	13.6	-	-	492	2.330	1110	10
162.5	28	16	244	20704	331	2208	126	2523	126	841	78.0	1276	92.5	28.0	5.4	15.3	-	-	476	2.330	1128	8
158.7	28	14	244	20216	329	2192	128	2493	126	840	79.0	1272	92.9	28.0	5.4	17.4	-	-	464	2.330	1143	8
154.9	28	12	244	19728	326	2176	129	2463	126	840	79.9	1269	93.2	28.0	5.4	20.3	-	-	455	2.330	1154	6
151.0	28	10	244	19240	324	2160	130	2434	126	840	80.9	1266	93.6	28.0	5.4	24.4	-	-	448	2.330	1163	6
153.1	25	18	250	19500	308	2052	126	2344	113	751	76.0	1145	90.7	25.0	6.0	13.9	-	-	366	2.127	1229	10
149.2	25	16	250	19000	305	2035	127	2313	113	751	77.0	1141	91.1	25.0	6.0	15.6	-	-	350	2.127	1257	8
145.2	25	14	250	18500	303	2017	128	2281	113	750	78.0	1137	91.5	25.0	6.0	17.9	-	-	338	2.127	1280	8
141.3	25	12	250	18000	300	2000	129	2250	113	750	79.1	1134	91.9	25.0	6.0	20.8	-	-	328	2.127	1298	6
137.4	25	10	250	17500	297	1983	130	2219	113	750	80.2	1131	92.3	25.0	6.0	25.0	-	-	322	2.127	1311	6
135.8	22	16	256	17296	278	1853	127	2097	99.1	661	75.7	1006	89.6	22.0	6.8	16.0	-	-	251	1.913	1408	8
131.8	22	14	256	16784	275	1834	128	2064	99.1	660	76.8	1003	90.0	22.0	6.8	18.3	-	-	238	1.913	1444	8
127.7	22	12	256	16272	272	1816	129	2031	99.0	660	78.0	999	90.5	22.0	6.8	21.3	-	-	229	1.913	1474	6
123.7	22	10	256	15760	270	1797	131	1999	99.0	660	79.3	996	90.9	22.0	6.8	25.6	-	-	222	1.913	1496	6
122.8	20	14	260	15640	256	1707	128	1883	90.0	600	75.9	913	89.0	20.0	7.5	18.6	-	-	186	1.764	1572	8
118.7	20	12	260	15120	253	1688	129	1868	90.0	600	77.2	909	89.5	20.0	7.5	21.7	-	-	176	1.764	1614	6
114.6	20	10	260	14600	250	1668	131	1849	90.0	600	78.5	907	90.0	20.0	7.5	26.0	-	-	169	1.764	1646	6
110.5	20	8	260	14080	247	1649	133	1815	90.0	600	80.0	904	90.5	20.0	7.5	32.5	-	-	155	1.764	1668	5
109.6	18	12	264	13968	233	1556	129	1732	81.0	540	76.2	820	88.4	18.0	8.3	22.0	-	-	133	1.610	1775	6
105.5	18	10	264	13440	230	1536	131	1697	81.0	540	77.6	817	89.0	18.0	8.3	26.4	-	-	126	1.610	1823	6
101.4	18	8	264	12912	227	1515	133	1662	81.0	540	79.2	814	89.6	18.0	8.3	33.0	-	-	121	1.610	1857	5
100.6	16	12	268	12816	213	1420	129	1579	72.0	480	75.0	730	87.2	16.0	9.4	23.3	-	-	98.3	1.452	1960	6
96.4	16	10	268	12280	210	1399	131	1543	72.0	480	76.6	727	87.9	16.0	9.4	26.8	-	-	91.4	1.452	2032	6
92.2	16	8	268	11744	207	1377	133	1507	72.0	480	78.3	724	88.6	16.0	9.4	33.5	-	-	86.8	1.452	2086	5
87.3	14	10	272	11120	189	1258	130	1386	63.0	420	75.3	637	86.7	14.0	10.7	27.2	-	-	64.4	1.288	2280	6
83.0	14	8	272	10576	185	1235	132	1349	63.0	420	77.2	634	87.5	14.0	10.7	34.0	-	-	59.8	1.288	2367	5

\* PANDEO LOCAL

- $Q_s$  y  $Q_a$  tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.
- Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.
- Valor de  $Q_s$  o  $Q_a$  no indicado, significa valor unitario.
- Para  $F_y < 345$  MPa,  $Q_s = 1$  en todos los perfiles de la tabla.

DISEÑO POR MFCR:

- Para valores de  $f$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error:
- si  $f < 55$  MPa,  $Q_s = 1$ , sin error.

-si  $f \geq 55$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$

- Flexión simple: perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con  $F_y = 345$  MPa, pero tiene  $M_n > 0.92 M_p$ .
- si se usa acero con  $F_y \leq 265$  MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.

- Flexión compuesta: ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si  $P_u/\phi_b P_y \leq 0.45$  ningún alma clasifica como esbelta. Si  $P_u/\phi_b P_y > 0.45$ , algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.

DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:

- Flexión simple: usar  $Q_s$  tabulado y  $Q_a = 1$ .
- Flexión compuesta o compresión: usar  $Q_s$  tabulado y  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .

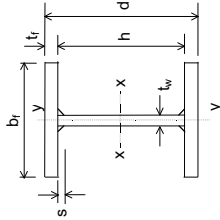
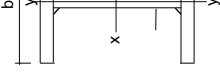


TABLA 2.1.1  
PERFILES SOLDADOS  
SECCIONES H



GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES			ÁREA A	EJE X - X		EJE Y - Y		ESBELTEZ ALA		PANDEO LOCAL*		X <sub>i</sub> MPa	X <sub>2</sub> × 10 <sup>8</sup> (1/MPa) <sup>2</sup>	TORSIÓN Y ALABEO J/10 <sup>4</sup> C <sub>w</sub> /10 <sup>12</sup> √(E C <sub>w</sub> /GJ)	SOLD. AUTO.																	
	H	d	x		t <sub>r</sub>	t <sub>w</sub>	h	I <sub>x</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>x</sub>	Z <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> /10 <sup>6</sup>					S <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>y</sub>	Z <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	i <sub>a</sub>	i <sub>t</sub>	b <sub>i</sub> /2t <sub>r</sub>	h/t <sub>w</sub>	Q <sub>s</sub>	f <sub>r</sub> , MPa	Q <sub>a</sub>	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm
H	300	x 250	x	140.4	32	8	236	17888	297	1983	129	2255	83.3	667	68.3	1004	79.4	26.7	3.9	29.5	-	-	-	-	43693	156	551	1.496	841	5			
H	300	x 250	x	134.9	32	5	236	17180	294	1961	131	2214	83.3	667	69.6	1001	79.8	26.7	3.9	47.2	-	-	-	-	43162	155	547	1.496	843	4			
H	300	x 250	x	125.2	28	8	244	15952	270	1797	130	2023	72.9	583	67.6	879	78.0	23.3	4.5	30.5	-	-	-	-	37345	292	371	1.349	973	5			
H	300	x 250	x	119.5	28	5	244	15220	266	1773	132	1978	72.9	583	69.2	877	78.5	23.3	4.5	48.8	-	-	-	-	36800	290	367	1.349	977	4			
H	300	x 250	x	113.8	25	8	250	14500	247	1649	131	1844	65.1	521	67.0	785	77.0	20.8	5.0	31.3	-	-	-	-	32814	491	265	1.231	1099	5			
H	300	x 250	x	107.9	25	5	250	13750	243	1623	133	1797	65.1	521	68.8	783	77.6	20.8	5.0	50.0	-	-	-	-	32248	489	262	1.231	1106	4			
H	300	x 250	x	102.4	22	8	256	13048	224	1494	131	1660	57.3	458	66.3	692	75.8	18.3	5.7	32.0	-	-	-	-	28481	872	182	1.107	1257	5			
H	300	x 250	x	96.4	22	5	256	12280	220	1466	134	1611	57.3	458	66.3	689	76.6	18.3	5.7	51.2	-	-	-	-	27878	874	179	1.107	1269	4			
H	300	x 250	x	90.7	20	6	260	11560	205	1367	133	1501	52.1	417	67.1	627	75.6	16.7	6.3	43.3	-	-	-	-	25249	1343	135	1.021	1400	4			
H	300	x 250	x	88.7	20	5	260	11300	204	1358	134	1485	52.1	417	67.9	627	75.9	16.7	6.3	52.0	-	-	-	-	25064	1340	135	1.021	1404	4			
H	300	x 250	x	83.1	18	6	264	10584	188	1256	133	1374	46.9	375	66.6	565	74.8	15.0	6.9	44.0	-	-	-	-	22526	2137	99.2	0.9319	1563	4			
H	300	x 250	x	81.0	18	5	264	10320	187	1246	135	1356	46.9	375	67.4	564	75.1	15.0	6.9	52.8	-	-	-	-	22329	2139	98.4	0.9319	1569	4			
H	300	x 250	x	75.4	16	6	268	9608	171	1141	133	1244	41.7	333	65.9	502	74.0	13.3	7.8	44.7	-	-	-	-	19889	3562	70.3	0.8402	1763	4			
H	300	x 250	x	73.3	16	5	268	9340	170	1130	135	1226	41.7	333	66.8	502	74.4	13.3	7.8	53.6	-	-	-	-	19674	3583	69.5	0.8402	1774	4			
H	300	x 250	x	67.8	14	6	272	8632	153	1022	133	1112	36.5	292	65.0	440	73.2	11.7	8.9	45.3	-	-	-	-	17346	6277	47.8	0.7455	2014	4			
H	300	x 250	x	65.6	14	5	272	8360	152	1011	135	1093	36.5	292	66.0	439	73.6	11.7	8.9	54.4	-	-	-	-	17102	6370	46.9	0.7455	2032	4			
H	300	x 250	x	60.1	12	6	276	7656	135	900	133	978	31.3	250	63.9	377	72.2	10.0	10.4	46.0	-	-	-	-	14911	11825	30.9	0.6480	2336	4			
H	300	x 250	x	57.9	12	5	276	7380	133	888	134	959	31.3	250	65.1	377	72.6	10.0	10.4	55.2	-	-	-	-	14621	12201	30.0	0.6480	2370	4			
H	300	x 200	x	103.2	28	8	244	13152	218	1450	129	1642	37.3	373	53.3	564	62.1	18.7	3.6	30.5	-	-	-	-	37633	295	297	0.6905	777	5			
H	300	x 200	x	97.5	28	5	244	12420	214	1426	131	1598	37.3	373	54.8	562	62.7	18.7	3.6	48.8	-	-	-	-	36971	292	294	0.6905	782	4			
H	300	x 200	x	85.2	22	8	256	10848	182	1210	129	1354	29.3	293	52.0	444	60.3	14.7	4.5	32.0	-	-	-	-	28770	882	147	0.5667	1002	5			
H	300	x 200	x	79.1	22	5	256	10080	177	1182	133	1305	29.3	293	53.9	442	61.0	14.7	4.5	51.2	-	-	-	-	28039	885	143	0.5667	1015	4			
H	300	x 200	x	75.0	20	6	260	9560	166	1106	132	1221	26.7	267	52.8	402	60.2	13.3	5.0	43.3	-	-	-	-	25447	1361	109	0.5227	1118	4			
H	300	x 200	x	73.0	20	5	260	9300	164	1096	133	1205	26.7	267	53.6	402	60.4	13.3	5.0	52.0	-	-	-	-	25223	1359	108	0.5227	1123	4			
H	300	x 200	x	69.0	18	6	264	8784	153	1017	132	1120	24.0	240	52.3	362	59.5	12.0	5.6	44.0	-	-	-	-	22725	2167	79.8	0.4771	1247	4			
H	300	x 200	x	66.9	18	5	264	8520	151	1007	133	1102	24.0	240	53.1	362	59.8	12.0	5.6	52.8	-	-	-	-	22486	2170	78.9	0.4771	1254	4			
H	300	x 200	x	62.9	16	6	268	8008	139	925	132	1017	21.3	213	51.6	322	58.8	10.7	6.3	44.7	-	-	-	-	20092	3609	56.7	0.4302	1405	4			
H	300	x 200	x	60.8	16	5	268	7740	137	915	133	999	21.3	213	52.5	322	59.2	10.7	6.3	53.6	-	-	-	-	19831	3637	55.8	0.4302	1416	4			
H	300	x 200	x	56.8	14	6	272	7232	125	831	131	912	18.7	187	50.8	282	58.1	9.33	7.1	45.3	-	-	-	-	17558	6346	38.6	0.3817	1603	4			
H	300	x 200	x	54.6	14	5	272	6960	123	820	133	893	18.7	187	51.8	282	58.4	9.33	7.1	54.4	-	-	-	-	17262	6464	37.8	0.3817	1621	4			
H	300	x 200	x	50.7	12	6	276	6456	110	734	131	805	16.0	160	49.8	242	57.2	8.00	8.3	46.0	-	-	-	-	15142	11855	25.1	0.3318	1853	4			
H	300	x 200	x	48.5	12	5	276	6180	108	722	132	786	16.0	160	50.9	242	57.6	8.00	8.3	55.2	-	-	-	-	14790	12356	24.2	0.3318	1886	4			
H	300	x 200	x	44.6	10	6	280	5680	95.1	634	129	698	13.3	133	48.5	203	56.2	6.67	10.0	46.7	-	-	-	-	12884	23846	15.4	0.2803	2174	4			
H	300	x 200	x	42.4	10	5	280	5400	93.3	622	131	678	13.3	133	49.7	202	56.7	6.67	10.0	56.0	-	-	-	-	12438	25801	14.5	0.2803	2239	4			

\* PANDEO LOCAL  
- Q<sub>s</sub> y Q<sub>a</sub> tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.  
- Valor de Q<sub>a</sub> está determinado para cálculo de tensiones.  
- Valor de Q<sub>s</sub> ó Q<sub>a</sub>, no indicado, significa valor unitario.  
- Para F<sub>y</sub> < 345 MPa, Q<sub>s</sub> = 1 en todos los perfiles de la tabla.  
DISEÑO POR MFRC:  
- Para valores de f distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error:  
- si f < 55 MPa, Q<sub>s</sub> = 1, sin error  
- si f ≥ 55 MPa, error en Q<sub>s</sub> varía hasta en ± 3%  
- Flexión simple: - perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con F<sub>y</sub> = 345 MPa, pero tiene M<sub>n</sub> > 0.92 M<sub>p</sub>.  
- si se usa acero con F<sub>y</sub> ≤ 265 MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.  
- Flexión compuesta: ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si P<sub>u</sub>/φ<sub>p</sub> P<sub>y</sub> < 0.45 ningún alma clasifica como esbelta. Si P<sub>u</sub>/φ<sub>p</sub> P<sub>y</sub> > 0.45, algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.  
DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:  
- Flexión simple: usar Q<sub>s</sub> tabulado y Q<sub>a</sub> = 1.  
- Flexión compuesta ó compresión: usar Q<sub>s</sub> tabulado y F = F<sub>y</sub> para determinar Q<sub>a</sub>.

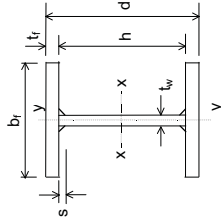
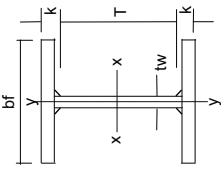


TABLA 2.1.1  
PERFILES SOLDADOS  
SECCIONES H

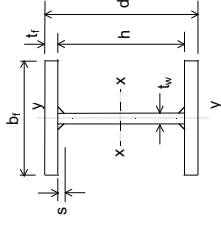


GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES		ÁREA	EJE X - X		EJE Y - Y		$i_a$	$i_t$	ESBELTEZ ALA ALMA $b_f/2t_f$ $h/t_w$	PANDEO LOCAL*		$X_1$	$X_2 \times 10^8$	TORSIÓN Y ALABEO $J/10^4$ $C_w/10^{12}$ $\sqrt{EC_w/GJ}$	SOLD. AUTO.								
	$d$ x $b_f$ x Peso	$t_f$ $t_w$ $h$		$A$	$I_x/10^6$ $S_x/10^3$ $r_x$	$Z_x/10^3$	$I_y/10^6$ $S_y/10^3$ $r_y$				$Z_y/10^3$	$i_a$					$i_t$	$Q_s$	$f_c$ MPa	$Q_a$	$f_c$ MPa	$X_1$	$X_2 \times 10^8$	$J/10^4$ $C_w/10^{12}$ $\sqrt{EC_w/GJ}$
H 300 x 150 x 59.3	20	6	260	127	844	129	941	11.3	150	38.6	227	44.7	10.0	3.8	43.3	-	-	0.979	25765	1392	82.0	0.2205	836	4
H 300 x 150 x 57.3	20	5	260	125	834	131	925	11.3	150	39.3	227	45.0	10.0	3.8	52.0	-	-	0.986	25472	1389	81.2	0.2205	840	4
H 300 x 150 x 54.8	18	6	264	117	778	129	866	10.1	135	38.1	205	44.2	9.00	4.2	44.0	-	-	0.974	23033	2217	60.4	0.2013	931	4
H 300 x 150 x 52.8	18	5	264	115	768	131	849	10.1	135	38.8	204	44.5	9.00	4.2	52.8	-	-	0.983	22732	2222	59.5	0.2013	938	4
H 300 x 150 x 50.3	16	6	268	107	710	129	789	9.00	120	37.5	182	43.6	8.00	4.7	44.7	-	-	0.969	20406	3688	43.0	0.1815	1047	4
H 300 x 150 x 48.2	16	5	268	105	699	131	771	9.00	120	38.3	182	43.9	8.00	4.7	53.6	-	-	0.978	20076	3726	42.1	0.1815	1058	4
H 300 x 150 x 45.8	14	6	272	96.0	640	128	712	7.88	105	36.8	160	43.0	7.00	5.4	45.3	-	-	0.963	17866	6458	29.5	0.1610	1191	4
H 300 x 150 x 43.6	14	5	272	94.3	629	130	693	7.88	105	37.6	159	43.3	7.00	5.4	54.4	-	-	0.973	17511	6620	28.6	0.1610	1209	4
H 300 x 150 x 41.3	12	6	276	85.2	568	127	633	6.75	90.1	35.8	137	42.2	6.00	6.3	46.0	-	-	0.955	15499	11980	19.4	0.1400	1371	4
H 300 x 150 x 39.1	12	5	276	83.5	556	129	614	6.75	90.0	36.8	137	42.7	6.00	6.3	55.2	-	-	0.967	15051	12608	18.5	0.1400	1403	4
H 300 x 150 x 36.7	10	6	280	74.1	494	126	553	5.63	75.1	34.7	115	41.4	5.00	7.5	46.7	-	-	0.945	13295	23531	12.1	0.1183	1595	4
H 300 x 150 x 34.5	10	5	280	72.2	482	128	533	5.63	75.0	35.8	114	41.9	5.00	7.5	56.0	-	-	0.959	12727	26044	11.2	0.1183	1656	4
H 300 x 150 x 32.2	8	6	284	62.6	417	124	471	4.51	60.1	33.1	92.6	40.2	4.00	9.4	47.3	-	-	0.994	11383	47751	7.22	0.0959	1858	4
H 300 x 150 x 30.0	8	5	284	60.7	405	126	451	4.50	60.0	34.3	91.8	40.8	4.00	9.4	56.8	-	-	0.949	10610	58337	6.34	0.0959	1984	4

\* PANDEO LOCAL  
-  $Q_s$  y  $Q_a$  tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.  
- Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.  
- Valor de  $Q_s$  ó  $Q_a$ , no indicado, significa valor unitario.  
- Para  $F_y < 345$  MPa,  $Q_s = 1$  en todos los perfiles de la tabla.  
DISEÑO POR MFCCR:  
- Para valores de  $f$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error:  
- si  $f < 55$  MPa,  $Q_s = 1$ , sin error.  
- si  $f \geq 55$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$   
- Flexión simple: - perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con  $F_y = 345$  MPa, pero tiene  $M_n > 0.92 M_p$ .  
- si se usa acero con  $F_y \leq 265$  MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.  
- Flexión compuesta: ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si  $P_u/\phi_b P_y \leq 0.45$  ningún alma clasifica como esbelta. Si  $P_u/\phi_b P_y > 0.45$ , algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.  
DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:  
- Flexión simple: usar  $Q_s$  tabulado y  $Q_a = 1$ .  
- Flexión compuesta o compresión: usar  $Q_s$  tabulado y  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .





**TABLA 2.1.1**  
**PERFILES SOLDADOS**  
**SECCIONES H**

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES			EJE X - X		EJE Y - Y		<i>i<sub>a</sub></i> mm	<i>i<sub>t</sub></i> mm	ESBELTEZ ALA ALMA		PANDEO LOCAL*		<i>X<sub>1</sub></i> MPa	<i>X<sub>2</sub></i> × 10 <sup>8</sup> (1/MPa) <sup>2</sup>	TORSIÓN Y ALABEO <i>J</i> /10 <sup>4</sup> <i>C<sub>w</sub></i> /10 <sup>12</sup> $\sqrt{E C_w / G J}$	SOLD. AUTO.									
	<i>d</i> × <i>b<sub>r</sub></i> × peso	<i>t<sub>r</sub></i>	<i>t<sub>w</sub></i>	<i>h</i>	<i>A</i>	<i>I<sub>x</sub></i> /10 <sup>6</sup> <i>S<sub>x</sub></i> /10 <sup>3</sup> <i>r<sub>x</sub></i>	<i>I<sub>y</sub></i> /10 <sup>6</sup> <i>S<sub>y</sub></i> /10 <sup>3</sup> <i>r<sub>y</sub></i>			<i>Z<sub>x</sub></i> /10 <sup>3</sup>	<i>Z<sub>y</sub></i> /10 <sup>3</sup>	<i>b<sub>t</sub></i> /2 <i>t<sub>r</sub></i>	<i>h</i> / <i>t<sub>w</sub></i>					<i>Q<sub>s</sub></i>	<i>Q<sub>a</sub></i>	<i>f<sub>t</sub></i> , MPa	<i>f<sub>y</sub></i> , MPa	<i>mm</i> <sup>2</sup>	<i>mm</i> <sup>3</sup>	<i>mm</i> <sup>3</sup>	<i>mm</i> <sup>3</sup>	<i>mm</i> <sup>3</sup>
H 250 x 250 x 140.4	28	20	194	17880	186	1485	102	1742	73.0	584	63.9	894	78.4	28.0	4.5	9.7	-	-	-	-	51257	101	425	0.8984	741	12
137.3	28	18	194	17492	184	1475	103	1723	73.0	584	64.6	891	78.7	28.0	4.5	10.8	-	-	-	-	50060	107	409	0.8984	756	10
134.3	28	16	194	17104	183	1465	103	1705	73.0	584	65.3	887	78.9	28.0	4.5	12.1	-	-	-	-	49042	113	396	0.8984	768	8
131.2	28	14	194	16716	182	1455	104	1686	73.0	584	66.1	885	79.2	28.0	4.5	13.9	-	-	-	-	48187	117	386	0.8984	778	8
128.2	28	12	194	16328	181	1446	105	1667	72.9	584	66.8	882	79.4	28.0	4.5	16.2	-	-	-	-	47476	120	379	0.8984	785	6
125.1	28	10	194	15940	179	1436	106	1648	72.9	583	67.6	880	79.7	28.0	4.5	19.4	-	-	-	-	46889	122	373	0.8984	791	6
126.4	25	18	200	16100	171	1367	103	1586	65.2	522	63.6	797	77.2	25.0	5.0	11.1	-	-	-	-	44689	171	304	0.8240	839	10
123.2	25	16	200	15700	170	1356	104	1566	65.2	521	64.4	794	77.5	25.0	5.0	12.5	-	-	-	-	43515	184	291	0.8240	858	8
120.1	25	14	200	15300	168	1346	105	1546	65.1	521	65.3	791	77.8	25.0	5.0	14.3	-	-	-	-	42537	195	281	0.8240	873	8
117.0	25	12	200	14900	167	1335	106	1526	65.1	521	66.1	788	78.1	25.0	5.0	16.7	-	-	-	-	41735	202	273	0.8240	885	6
113.8	25	10	200	14500	166	1324	107	1506	65.1	521	67.0	786	78.4	25.0	5.0	20.0	-	-	-	-	41087	207	268	0.8240	894	6
112.2	22	16	206	14296	155	1240	104	1424	57.4	459	63.3	701	76.0	22.0	5.7	12.9	-	-	-	-	38427	308	209	0.7446	963	8
109.0	22	14	206	13884	154	1229	105	1403	57.3	459	64.3	698	76.4	22.0	5.7	14.7	-	-	-	-	37275	335	198	0.7446	988	8
105.8	22	12	206	13472	152	1217	106	1381	57.3	459	65.2	695	76.7	22.0	5.7	17.2	-	-	-	-	36341	356	191	0.7446	1008	6
102.5	22	10	206	13060	151	1205	107	1360	57.3	458	66.2	693	77.1	22.0	5.7	20.6	-	-	-	-	35599	370	185	0.7446	1023	6
101.6	20	14	210	12940	143	1147	105	1304	52.1	417	63.5	635	75.4	20.0	6.3	15.0	-	-	-	-	34010	490	154	0.6888	1077	8
98.3	20	12	210	12520	142	1135	106	1282	52.1	417	64.5	633	75.8	20.0	6.3	17.5	-	-	-	-	32953	532	147	0.6888	1105	6
95.0	20	10	210	12100	140	1122	108	1260	52.1	417	65.6	630	76.2	20.0	6.3	21.0	-	-	-	-	32123	562	141	0.6888	1127	6
91.7	20	8	210	11680	139	1110	109	1238	52.1	417	66.8	628	76.6	20.0	6.3	26.3	-	-	-	-	31485	580	137	0.6888	1142	5
90.8	18	12	214	11568	131	1049	106	1181	46.9	375	63.7	570	74.8	18.0	6.9	17.8	-	-	-	-	29754	813	111	0.6308	1218	6
87.4	18	10	214	11140	130	1036	108	1158	46.9	375	64.9	568	75.2	18.0	6.9	21.4	-	-	-	-	28804	880	105	0.6308	1250	6
84.1	18	8	214	10712	128	1023	109	1136	46.9	375	66.2	566	75.7	18.0	6.9	26.8	-	-	-	-	28087	923	101	0.6308	1273	5
83.3	16	12	218	10616	120	960	106	1079	41.7	334	62.7	508	73.7	16.0	7.8	18.2	-	-	-	-	26776	1267	81.7	0.5704	1347	6
79.9	16	10	218	10180	118	947	108	1055	41.7	333	64.0	505	74.2	16.0	7.8	21.8	-	-	-	-	25662	1422	76.1	0.5704	1396	6
76.5	16	8	218	9744	117	933	109	1031	41.7	333	65.4	503	74.7	16.0	7.8	27.3	-	-	-	-	24833	1530	72.3	0.5704	1433	5
73.1	16	6	218	9308	115	919	111	1007	41.7	333	66.9	502	75.3	16.0	7.8	36.3	-	-	-	-	24239	1585	70.0	0.5704	1456	4
72.4	14	10	222	9220	107	854	108	949	36.5	292	62.9	443	73.1	14.0	8.9	22.2	-	-	-	-	22733	2369	53.6	0.5076	1569	6
68.9	14	8	222	8776	105	839	109	925	36.5	292	64.5	441	73.7	14.0	8.9	27.8	-	-	-	-	21741	2656	49.8	0.5076	1629	5
61.3	12	8	226	7808	92.7	742	109	816	31.3	250	63.3	379	72.6	12.0	10.4	28.3	-	-	-	-	18847	4842	32.9	0.4425	1871	5

**\* PANDEO LOCAL**

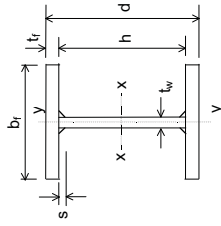
- *Q<sub>s</sub>* y *Q<sub>a</sub>* tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.
  - Valor de *Q<sub>a</sub>* está determinado para cálculo de tensiones.
  - Valor de *Q<sub>s</sub>* ó *Q<sub>a</sub>*, no indicado, significa valor unitario.
  - Para *F<sub>y</sub>* < 345 MPa, *Q<sub>s</sub>* = 1 en todos los perfiles de la tabla.
- DISEÑO POR MFGR :
- Para valores de *f* distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error :
  - si *f* < 55 MPa, *Q<sub>s</sub>* = 1, sin error

- si *f* ≥ 55 MPa, error en *Q<sub>a</sub>* varía hasta en ± 3 %

- Flexión simple : perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con *F<sub>y</sub>* = 345 MPa, pero tiene *M<sub>n</sub>* ≥ 0.92 *M<sub>p</sub>*.
- si se usa acero con *F<sub>y</sub>* ≤ 265 MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.
- Flexión compuesta : ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si *P<sub>u</sub>* / *φ<sub>b</sub>* *P<sub>y</sub>* ≤ 0.45 ningún alma clasifica como esbelta. Si *P<sub>u</sub>* / *φ<sub>b</sub>* *P<sub>y</sub>* > 0.45, algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.

DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :

- Flexión simple : usar *Q<sub>s</sub>* tabulado y *Q<sub>a</sub>* = 1.
- Flexión compuesta o compresión : usar *Q<sub>s</sub>* tabulado y *f* = *F<sub>y</sub>* para determinar *Q<sub>a</sub>*.



# TABLA 2.1.1

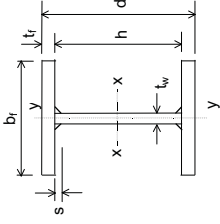
## PERFILES SOLDADOS

### SECCIONES H

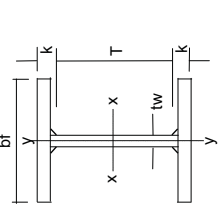
#### GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES			ÁREA	EJE X - X			EJE Y - Y			ESBELTEZ ALA ALMA		PANDEO LOCAL*		TORSIÓN Y ALABEO	SOLD. AUTO.									
	d	tr	h		I <sub>x</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>x</sub>	Z <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>y</sub>	Z <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	i <sub>a</sub>	i <sub>t</sub>			b <sub>t</sub> /2t <sub>r</sub>	h/t <sub>w</sub>	Q <sub>s</sub>	Q <sub>a</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub> × 10 <sup>-8</sup>	J/10 <sup>4</sup>	C <sub>w</sub> /10 <sup>12</sup>	√(E C <sub>w</sub> /GJ)
H	d x mm	tr x mm	h x mm	A x mm <sup>2</sup>	I <sub>x</sub> /10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup>	S <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	r <sub>x</sub> mm	Z <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> /10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup>	S <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	r <sub>y</sub> mm	Z <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	i <sub>a</sub> mm	i <sub>t</sub> mm	b <sub>t</sub> /2t <sub>r</sub>	h/t <sub>w</sub>	Q <sub>s</sub>	Q <sub>a</sub>	X <sub>1</sub> MPa	X <sub>2</sub> × 10 <sup>-8</sup> (1/MPa) <sup>2</sup>	J/10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	C <sub>w</sub> /10 <sup>12</sup> mm <sup>6</sup>	√(E C <sub>w</sub> /GJ) mm		
H	250 x 200	x	100.1	12752	144	1149	106	1318	37.3	373	54.1	563	63.7	22.4	3.6	24.3	-	-	46722	124	296	0.4600	635	5	
			95.5	12170	142	1134	107	1290	37.3	373	55.4	561	64.1	22.4	3.6	38.8	-	-	46007	123	294	0.4600	638	4	
			91.1	11600	132	1059	107	1205	33.3	333	53.6	503	62.7	20.0	4.0	25.0	-	-	40879	212	212	0.4219	719	5	
			86.4	11000	130	1043	109	1175	33.3	333	55.0	501	63.2	20.0	4.0	40.0	-	-	40141	211	209	0.4219	724	4	
			82.0	10448	121	964	107	1088	29.3	293	53.0	443	61.7	17.6	4.5	25.8	-	-	35335	381	146	0.3812	824	5	
			77.2	22	8	206	9830	118	947	110	1056	29.3	441	62.2	17.6	4.5	41.2	-	-	34553	383	143	0.3812	833	4
			72.7	20	6	210	9260	111	886	109	986	26.7	402	61.4	16.0	5.0	35.0	-	-	31217	593	108	0.3527	920	4
			71.0	20	5	210	9050	110	879	110	975	26.7	401	61.6	16.0	5.0	42.0	-	-	30978	593	108	0.3527	923	4
			66.6	18	6	214	8484	102	816	110	904	24.0	362	60.6	14.4	5.6	35.7	-	-	27775	953	79.4	0.3229	1028	4
			64.9	18	5	214	8270	101	809	111	892	24.0	361	60.9	14.4	5.6	42.8	-	-	27521	954	78.7	0.3229	1033	4
			60.5	16	6	218	7708	92.9	743	110	820	21.3	322	59.9	12.8	6.3	36.3	-	-	24460	1602	56.3	0.2920	1161	4
			58.8	16	5	218	7490	92.1	737	111	808	21.3	321	60.2	12.8	6.3	43.6	-	-	24183	1613	55.6	0.2920	1169	4
			54.4	14	6	222	6932	83.5	668	110	735	18.7	282	59.1	11.2	7.1	37.0	-	-	21279	2847	38.3	0.2599	1329	4
			52.7	14	5	222	6710	82.6	661	111	722	18.7	281	59.4	11.2	7.1	44.4	-	-	20967	2892	37.6	0.2599	1341	4
			46.6	12	5	226	5930	72.8	583	111	635	16.0	241	58.6	9.60	8.3	45.2	-	-	17882	5887	24.0	0.2266	1566	4
			40.4	10	5	230	5150	62.7	502	110	546	13.3	133	50.9	201	57.6	8.00	10.0	14951	11835	14.3	0.1920	1866	4	
H	250 x 150	x	57.0	7260	84.2	673	108	756	11.3	150	39.4	227	45.7	12.0	3.8	35.0	-	-	31559	604	81.7	0.1488	688	4	
			55.3	20	5	210	7050	83.4	667	109	745	11.3	150	40.0	226	45.9	12.0	3.8	42.0	603	81.0	0.1488	691	4	
			52.5	18	6	214	6684	77.7	622	108	695	10.1	135	38.9	204	45.1	10.8	4.2	35.7	969	60.0	0.1362	768	4	
			50.8	18	5	214	6470	76.9	615	109	684	10.1	135	39.6	204	45.4	10.8	4.2	42.8	972	59.3	0.1362	773	4	
			47.9	16	6	218	6108	71.0	568	108	633	9.00	120	38.4	182	44.5	9.60	4.7	36.3	1629	42.6	0.1232	867	4	
			46.2	16	5	218	5890	70.1	561	109	621	9.00	120	39.1	181	44.8	9.60	4.7	43.6	1644	41.9	0.1232	874	4	
			43.4	14	6	222	5532	64.0	512	108	570	7.88	105	37.7	159	43.9	8.40	5.4	37.0	2886	29.1	0.1097	989	4	
			41.7	14	5	222	5310	63.1	505	109	557	7.88	105	38.5	159	44.2	8.40	5.4	44.4	2948	28.4	0.1097	1002	4	
			37.1	12	5	226	4730	55.8	447	109	492	6.75	90.0	37.8	136	43.5	7.20	6.3	45.2	5678	18.3	0.0956	1166	4	
			32.6	10	5	230	4150	48.3	386	108	426	5.63	75.0	36.8	114	42.7	6.00	7.5	46.0	11918	11.0	0.0810	1384	4	
			28.0	8	5	234	3570	40.5	324	106	359	4.50	60.0	35.5	91.5	41.7	4.80	9.4	12605	27438	6.13	0.0659	1672	4	
H	250 x 100	x	32.4	4132	44.5	356	104	404	2.34	46.7	23.8	72.0	28.6	5.60	3.6	37.0	-	-	22284	2959	20.0	0.0325	650	4	
			30.7	14	5	222	3910	43.6	349	106	392	2.34	46.7	24.4	71.4	28.9	5.60	3.6	44.4	3056	19.3	0.0325	662	4	
			27.7	12	5	226	3530	38.8	311	105	349	2.00	40.0	23.8	61.4	28.4	4.80	4.2	45.2	5850	12.5	0.0283	767	4	
			24.7	10	5	230	3330	33.9	271	104	306	1.67	33.4	23.0	51.4	27.7	4.00	5.0	46.0	948	7.67	0.0240	902	4	
			21.7	8	5	234	2770	28.8	230	102	262	1.34	26.7	22.0	41.5	26.9	3.20	6.3	46.8	26581	4.42	0.0195	1071	4	
			18.8	6	5	238	2390	23.5	188	99.1	217	1.00	20.0	20.5	31.5	25.8	2.40	8.3	47.6	58266	2.46	0.0149	1255	4	

**\* PANDEO LOCAL**  
- Q<sub>s</sub> y Q<sub>a</sub> tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.  
- Valor de Q<sub>a</sub> está determinado para cálculo de tensiones.  
- Valor de Q<sub>s</sub> ó Q<sub>a</sub> no indicado, significa valor unitario.  
- Para F<sub>y</sub> < 345 MPa, Q<sub>s</sub> = 1 en todos los perfiles de la tabla.  
**DISEÑO POR MFRC:**  
- Para valores de f distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error:  
- si, f < 55 MPa, Q<sub>s</sub> = 1, sin error.  
- si, f ≥ 55 MPa, error en Q<sub>s</sub> varía hasta en ± 3%.  
- Flexión simple: - perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con F<sub>y</sub> = 345 MPa, pero tiene M<sub>n</sub> > 0.92 M<sub>p</sub>.  
- si se usa acero con F<sub>y</sub> ≤ 265 MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.  
- Flexión compuesta: - ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si P<sub>u</sub>/φ<sub>p</sub>, P<sub>y</sub> ≤ 0.45 ningún alma clasifica como esbelta. Si P<sub>u</sub>/φ<sub>p</sub>, P<sub>y</sub> > 0.45, algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.  
**DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:**  
- Flexión simple: usar Q<sub>s</sub> tabulado y Q<sub>a</sub> = 1.  
- Flexión compuesta o compresión: usar Q<sub>s</sub> tabulado y F<sub>y</sub> para determinar Q<sub>a</sub>.



### TABLA 2.1.1 PERFILES SOLDADOS SECCIONES H



#### GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES			EJE X - X		EJE Y - Y		ESBELTEZ ALA		PANDEO LOCAL*		TORSIÓN Y ALABEO J/10 <sup>4</sup> C <sub>w</sub> /10 <sup>12</sup> √(E C <sub>w</sub> /GJ)	SOLD. AUTO. S																
	H	d	x	t <sub>r</sub>	t <sub>w</sub>	h	A	I <sub>x</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>x</sub>	Z <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>			I <sub>y</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>y</sub>	Z <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	i <sub>a</sub>	i <sub>t</sub>	b <sub>t</sub> /2t <sub>r</sub>	h/t <sub>w</sub>	Q <sub>s</sub>	Q <sub>a</sub>	f, MPa	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub> × 10 <sup>8</sup>			
H	200	x	200	x	99.7	82.1	821	80.4	976	33.4	51.3	512	63.8	25.0	4.0	8.3	-	-	-	-	345	100	200	310	58952	242	0.2552	523	10
					97.3	81.6	816	81.1	965	33.4	51.9	510	64.0	25.0	4.0	9.4	-	-	-	-	-	-	-	57415	232	0.2552	535	8	
					95.0	81.0	810	81.8	954	33.4	52.5	507	64.2	25.0	4.0	10.7	-	-	-	-	-	-	-	56132	224	0.2552	544	8	
					92.6	80.5	805	82.6	943	33.4	53.2	505	64.4	25.0	4.0	12.5	-	-	-	-	-	-	-	55077	218	0.2552	551	6	
					90.3	79.9	799	83.4	931	33.3	53.8	504	64.6	25.0	4.0	15.0	-	-	-	-	-	-	-	54220	214	0.2552	557	6	
					88.7	75.1	751	81.5	881	29.4	51.0	450	62.5	22.0	4.5	9.8	-	-	-	-	-	-	-	50358	108	0.2323	603	8	
					86.2	74.5	745	82.4	868	29.4	51.7	448	62.8	22.0	4.5	11.1	-	-	-	-	-	-	-	48857	118	0.2323	618	8	
					83.8	73.9	739	83.2	856	29.4	52.4	446	63.0	22.0	4.5	13.0	-	-	-	-	-	-	-	47636	125	0.2323	630	6	
					81.3	73.2	732	84.1	844	29.3	53.2	444	63.3	22.0	4.5	15.6	-	-	-	-	-	-	-	46664	130	0.2323	639	6	
					80.4	69.8	698	82.6	810	26.7	51.1	408	61.8	20.0	5.0	11.4	-	-	-	-	-	-	-	44377	175	0.2160	675	8	
					77.9	69.2	692	83.5	797	26.7	51.9	406	62.1	20.0	5.0	13.3	-	-	-	-	-	-	-	43003	190	0.2160	693	6	
					75.4	68.5	685	84.5	784	26.7	52.7	404	62.4	20.0	5.0	16.0	-	-	-	-	-	-	-	41921	201	0.2160	706	6	
					72.8	67.8	678	85.5	771	26.7	53.6	403	62.7	20.0	5.0	20.0	-	-	-	-	-	-	-	41087	207	0.2160	715	5	
					72.0	64.2	642	83.7	736	24.0	51.2	366	61.2	18.0	5.6	13.7	-	-	-	-	-	-	-	38655	294	0.1987	765	6	
					69.4	63.5	635	84.7	722	24.0	52.1	364	61.5	18.0	5.6	16.4	-	-	-	-	-	-	-	37424	319	0.1987	785	6	
					66.8	62.8	628	85.9	709	24.0	53.1	363	61.8	18.0	5.6	20.5	-	-	-	-	-	-	-	36491	335	0.1987	799	5	
					66.1	59.0	590	83.8	673	21.4	50.4	326	60.1	16.0	6.3	14.0	-	-	-	-	-	-	-	34631	465	0.1806	848	6	
					63.4	58.3	583	84.9	659	21.3	51.4	324	60.5	16.0	6.3	16.8	-	-	-	-	-	-	-	33195	522	0.1806	879	6	
					60.8	57.5	575	86.1	645	21.3	52.5	323	60.9	16.0	6.3	21.0	-	-	-	-	-	-	-	32123	562	0.1806	902	5	
					58.2	56.7	567	87.5	631	21.3	53.7	322	61.4	16.0	6.3	28.0	-	-	-	-	-	-	-	31351	583	0.1806	916	4	
					57.5	52.8	528	84.9	595	18.7	50.5	284	59.5	14.0	7.1	17.2	-	-	-	-	-	-	-	29276	882	0.1614	990	6	
					54.8	51.9	519	86.3	580	18.7	51.7	283	60.0	14.0	7.1	21.5	-	-	-	-	-	-	-	28001	989	0.1614	1027	5	
					52.1	51.1	511	87.8	565	18.7	53.1	282	60.5	14.0	7.1	28.7	-	-	-	-	-	-	-	27107	1052	0.1614	1052	4	
					48.7	46.1	461	86.2	513	16.0	50.8	243	58.9	12.0	8.3	22.0	-	-	-	-	-	-	-	24168	1829	0.1414	1183	5	
					46.0	45.2	452	87.9	498	16.0	52.3	242	59.5	12.0	8.3	29.3	-	-	-	-	-	-	-	23083	2035	0.1414	1228	4	
					44.6	44.7	447	88.8	480	16.0	53.1	241	59.8	12.0	8.3	35.2	-	-	-	-	-	-	-	22694	2091	0.1414	1242	4	
					39.9	39.0	390	87.7	429	13.3	51.2	202	58.4	10.0	10.0	30.0	-	-	-	-	-	-	-	19318	4272	0.1203	1459	4	
					38.5	38.6	386	88.7	421	13.3	52.2	201	58.8	10.0	10.0	36.0	-	-	-	-	-	-	-	18831	4514	0.1203	1488	4	

**\* PANDEO LOCAL**

- Q<sub>s</sub> y Q<sub>a</sub> tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.
- Valor de Q<sub>a</sub> está determinado para cálculo de tensiones.
- Valor de Q<sub>s</sub> ó Q<sub>a</sub>, no indicado, significa valor unitario.
- Para F<sub>y</sub> < 345 MPa, Q<sub>s</sub> = 1 en todos los perfiles de la tabla.

**DISEÑO POR MFGR :**

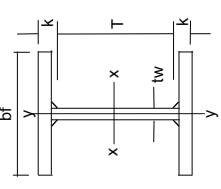
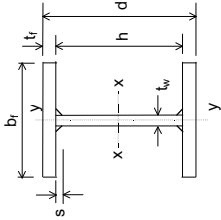
- Para valores de f distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error :
- si, f < 55 MPa, Q<sub>s</sub> = 1, sin error

- si, f ≥ 55 MPa, error en Q<sub>a</sub> varía hasta en ± 3 %

- Flexión simple : perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con F<sub>y</sub> = 345 MPa, pero tiene M<sub>n</sub> ≥ 0.92 M<sub>p</sub>.
- si se usa acero con F<sub>y</sub> ≤ 265 MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.
- Flexión compuesta : ningún ala de perfil de la tabla clasifican como esbelta. Además, si P<sub>u</sub>/φ<sub>b</sub> P<sub>y</sub> ≤ 0.45 ningún alma clasifican como esbelta. Si P<sub>u</sub>/φ<sub>b</sub> P<sub>y</sub> > 0.45, algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.

**DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :**

- Flexión simple : usar Q<sub>s</sub> tabulado y Q<sub>a</sub> = 1.
- Flexión compuesta o compresión : usar Q<sub>s</sub> tabulado y F<sub>y</sub> para determinar Q<sub>a</sub>.

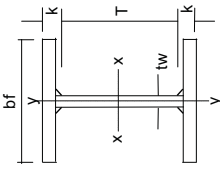
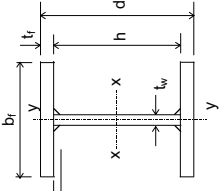


**TABLA 2.1.1**  
**PERFILES SOLDADOS**  
**SECCIONES H**

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES			EJE X - X		EJE Y - Y		ESBELTEZ ALA ALMA ALA ALMA $b_f/2t_f$ $h/t_w$	PANDEO LOCAL*		TORSIÓN Y ALABEO $J/10^4$ $C_w/10^{12}$ $\sqrt{EC_w/GJ}$	SOLD. AUTO. S														
	$d$ x $b_f$ x Peso	$t_f$	$t_w$	$h$	$A$	$I_x/10^6$ $S_x/10^3$ $r_x$	$Z_x/10^3$		$I_y/10^6$ $S_y/10^3$ $r_y$	$Z_y/10^3$			$Q_s$	$f$ , MPa	$Q_a$	$X_1$	$X_2 \times 10^8$	$mm^2$	$mm^3$	$mm^4$	$mm^3$	$mm^4$	$mm^6$	$mm$		
H 200 x 150 x 54.6	20	6	160	6960	50.8	508	85.5	578	11.3	150	40.2	226	47.0	15.0	3.8	26.7	-	-	-	-	40834	213	81.3	0.0911	540	4
H 200 x 150 x 53.4	20	5	160	6800	50.5	505	86.2	572	11.3	150	40.7	226	47.2	15.0	3.8	32.0	-	-	-	-	40498	213	80.8	0.0911	542	4
H 200 x 150 x 50.1	18	6	164	6384	47.1	471	85.9	532	10.1	135	39.8	204	46.4	13.5	4.2	27.3	-	-	-	-	36183	346	59.6	0.0838	605	4
H 200 x 150 x 48.8	18	5	164	6220	46.7	467	86.6	525	10.1	135	40.3	204	46.6	13.5	4.2	32.8	-	-	-	-	35830	347	59.1	0.0838	607	4
H 200 x 150 x 45.6	16	6	168	5808	43.1	431	86.1	484	9.00	120	39.4	182	45.7	12.0	4.7	28.0	-	-	-	-	31738	590	42.3	0.0762	684	4
H 200 x 150 x 44.3	16	5	168	5640	42.7	427	87.0	477	9.00	120	40.0	181	45.9	12.0	4.7	33.6	-	-	-	-	31356	595	41.7	0.0762	689	4
H 200 x 150 x 41.1	14	6	172	5232	38.9	389	86.3	435	7.88	105	38.8	159	45.0	10.5	5.4	28.7	-	-	-	-	27508	1062	28.8	0.0681	784	4
H 200 x 150 x 39.7	14	5	172	5060	38.5	385	87.2	428	7.88	105	39.5	159	45.2	10.5	5.4	34.4	-	-	-	-	27080	1081	28.2	0.0681	792	4
H 200 x 150 x 35.2	12	5	176	4480	34.1	341	87.3	377	6.75	90.0	38.8	136	44.5	9.00	6.3	35.2	-	-	-	-	23011	2116	18.1	0.0596	927	4
H 200 x 150 x 30.6	10	5	180	3900	29.5	295	87.0	326	5.63	75.0	38.0	114	43.7	7.50	7.5	36.0	-	-	-	-	19177	4534	10.8	0.0508	1106	4
H 200 x 150 x 26.1	8	5	184	3320	24.7	247	86.3	273	4.50	60.0	36.8	91.2	42.7	6.00	9.4	36.8	-	-	-	-	15650	10786	5.92	0.0415	1350	4
H 200 x 100 x 30.1	14	6	172	3832	26.8	268	83.6	305	2.34	46.7	24.7	71.5	29.5	7.00	3.6	28.7	-	-	-	-	28243	1081	19.6	0.0202	517	4
H 200 x 100 x 28.7	14	5	172	3660	26.4	264	84.9	297	2.34	46.7	25.3	71.1	29.8	7.00	3.6	34.4	-	-	-	-	27639	1110	19.1	0.0202	525	4
H 200 x 100 x 25.7	12	5	176	3280	23.5	235	84.7	264	2.00	40.0	24.7	61.1	29.2	6.00	4.2	35.2	-	-	-	-	23589	2163	12.3	0.0177	611	4
H 200 x 100 x 22.8	10	5	180	2900	20.5	205	84.1	231	1.67	33.4	24.0	51.1	28.5	5.00	5.0	36.0	-	-	-	-	19806	4569	7.46	0.0150	724	4
H 200 x 100 x 19.8	8	5	184	2520	17.3	173	83.0	196	1.34	26.7	23.0	41.2	27.7	4.00	6.3	36.8	-	-	-	-	16394	10473	4.21	0.0123	871	4
H 200 x 100 x 16.8	6	5	188	2140	14.1	141	81.1	161	1.00	20.0	21.6	31.2	26.7	3.00	8.3	37.6	-	-	-	-	13615	24658	2.25	0.0094	1043	4
H 200 x 100 x 15.3	5	5	190	1950	12.4	124	79.6	143	0.84	16.7	20.7	26.2	26.0	2.50	10.0	38.0	-	-	-	-	9993	35934	1.65	0.0079	1119	4

\* PANDEO LOCAL  
-  $Q_s$  y  $Q_a$  tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión.  
- Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.  
- Valor de  $Q_s$  ó  $Q_a$ , no indicado, significa valor unitario.  
- Para  $F_y < 345$  MPa,  $Q_s = 1$  en todos los perfiles de la tabla.  
DISEÑO POR MFRCR:  
- Para valores de  $f$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error:  
- si  $f < 55$  MPa,  $Q_s = 1$ , sin error.  
- si  $f \geq 55$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$   
- Flexión simple: - perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con  $F_y = 345$  MPa, pero tiene  $M_n > 0.92M_p$ .  
- si se usa acero con  $F_y \leq 265$  MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.  
- Flexión compuesta: ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si  $P_u/\phi_b P_y \leq 0.45$ , ningún alma clasifica como esbelta. Si  $P_u/\phi_b P_y > 0.45$ , algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.  
DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:  
- Flexión simple: usar  $Q_s$  tabulado y  $Q_a = 1$ .  
- Flexión compuesta o compresión: usar  $Q_s$  tabulado y  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .



**TABLA 2.1.2**  
**PILOTES SOLDADOS**  
**SECCIONES PH**

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

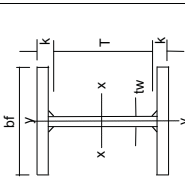
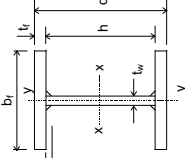
DESIGNACIÓN	DIMENSIONES			ÁREA		EJE X - X		EJE Y - Y		ESBELTEZ ALA	PANDEO LOCAL*		TORSIÓN Y ALABEO	SOLDADURA AUTOMÁTICA										
	$t_f$	$t_w$	$h$	$A$	$I_x/10^6$	$S_x/10^3$	$r_x$	$Z_x/10^3$	$I_y/10^6$	$S_y/10^3$	$r_y$	$Z_y/10^3$			$i_a$	$i_t$	$Q_s$	$F_y, \text{MPa}$	$X_1$	$X_2 \times 10^8$	$J/10^4$	$C_w/10^{12}$	$\sqrt{EC_w/GJ}$	mm
PH 400 x 400 x 225.7	25	25	350	28750	793	3967	166	4516	267	1336	96.4	2055	116	25	8.0	14.0	-	-	29183	990	612	9.375	1996	14
PH 400 x 400 x 199.6	22	22	356	25432	712	3561	167	4023	235	1175	96.1	1803	115	22	9.1	16.2	-	-	25280	1736	418	8.383	2283	12
PH 400 x 400 x 182.1	20	20	360	23200	656	3279	168	3688	214	1068	95.9	1636	114	20	10.0	18.0	-	-	22742	2629	315	7.701	2523	12
PH 400 x 400 x 164.5	18	18	364	20952	598	2990	169	3347	192	961	95.8	1469	113	18	11.1	20.2	-	-	20254	4143	230	7.004	2815	10
PH 400 x 400 x 146.7	16	16	368	18688	539	2693	170	2999	171	854	95.6	1304	113	16	12.5	23.0	-	-	17816	6861	162	6.291	3181	8
PH 400 x 400 x 128.8	14	14	372	16408	477	2387	171	2646	149	747	95.4	1138	112	14	14.3	26.6	-	-	15427	12099	108	5.563	3651	8
PH 400 x 400 x 110.8	12	12	376	14112	415	2073	171	2287	128	640	95.3	974	111	12	16.7	31.3	0.982	0.971	13086	23170	68.4	4.817	4278	6
PH 350 x 350 x 173.7	22	22	306	22132	467	2671	145	3041	157	900	84.4	1385	102	22	8.0	13.9	-	-	29372	965	365	4.228	1736	12
PH 350 x 350 x 158.6	20	20	310	20200	431	2464	146	2791	143	818	84.2	1256	101	20	8.8	15.5	-	-	26383	1469	275	3.891	1919	12
PH 350 x 350 x 143.3	18	18	314	18252	394	2251	147	2535	129	736	84.0	1128	100	18	9.7	17.4	-	-	23462	2326	201	3.544	2143	10
PH 350 x 350 x 127.9	16	16	318	16288	355	2031	148	2275	114	654	83.8	1000	99.3	16	10.9	19.9	-	-	20607	3871	141	3.189	2423	8
PH 350 x 350 x 112.3	14	14	322	14308	316	1804	149	2009	100	572	83.6	873	98.5	14	12.5	23.0	-	-	17816	6861	94.8	2.824	2783	8
PH 350 x 350 x 96.6	12	12	326	12312	275	1569	149	1738	85.8	490	83.5	747	97.8	12	14.6	27.2	-	-	15090	13202	59.8	2.449	3263	6
PH 350 x 350 x 80.9	10	10	330	10300	232	1327	150	1462	71.5	408	83.3	621	97.1	10	17.5	33.0	0.955	0.942	12425	28430	34.7	2.065	3936	6
PH 300 x 300 x 135.0	20	20	260	17200	265	1766	124	2018	90.2	601	72.4	926	87.5	20	7.5	13.0	-	-	31403	744	235	1.764	1398	12
PH 300 x 300 x 122.1	18	18	264	15552	243	1617	125	1836	81.1	541	72.2	831	86.7	18	8.3	14.7	-	-	27869	1185	171	1.610	1563	10
PH 300 x 300 x 109.0	16	16	268	13888	219	1463	126	1650	72.1	481	72.0	737	86.0	16	9.4	16.8	-	-	24428	1986	121	1.452	1768	8
PH 300 x 300 x 95.8	14	14	272	12208	195	1303	127	1460	63.1	420	71.9	643	85.2	14	10.7	19.4	-	-	21078	3542	81.0	1.288	2033	8
PH 300 x 300 x 82.5	12	12	276	10512	170	1136	127	1265	54.0	360	71.7	550	84.5	12	12.5	23.0	-	-	17816	6861	51.1	1.120	2386	6
PH 300 x 300 x 69.1	10	10	280	8800	144	963	128	1066	45.0	300	71.5	457	83.7	10	15.0	28.0	-	-	14641	14870	29.7	0.946	2880	6
PH 250 x 250 x 90.2	16	16	218	11488	123	988	104	1126	41.7	334	60.3	514	72.7	16	7.8	13.6	-	-	29978	891	100	0.570	1216	8
PH 250 x 250 x 79.3	14	14	222	10108	110	883	104	998	36.5	292	60.1	448	71.9	14	8.9	15.9	-	-	25794	1605	67.3	0.508	1400	8
PH 250 x 250 x 68.4	12	12	226	8712	96.6	773	105	867	31.3	250	59.9	383	71.1	12	10.4	18.8	-	-	21741	3137	42.5	0.443	1645	6
PH 250 x 250 x 57.3	10	10	230	7300	82.2	657	106	732	26.1	208	59.7	318	70.4	10	12.5	23.0	-	-	17816	6861	24.7	0.375	1988	6

\* PANDEO LOCAL

-  $Q_s$  tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión.  
- Valor de  $Q_s$  no indicado, significa valor unitario.

DISEÑO POR MFRC :

- Compresión : todas las almas de los perfiles de la tabla clasifican como compactas.
- Flexión simple o compuesta : ningún perfil de la tabla clasifica como esbelto.
- DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :
- Flexión simple, compuesta ó compresión : usar  $Q_s$  tabulado y  $Q_a = 1$ .



PERFILES SOLDADOS QUE REEMPLAZAN A PERFILES W AISC - SECCIONES HR

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN AISC	DESIGNACIÓN ICHA	DIMENSIONES		ÁREA		EJE X-X		EJE Y-Y		ESBELTEZ ALMA		PANDEO LOCAL*		TORSIÓN Y ALABEO		SOLD. AUTO.											
		$t_f$	$t_w$	$h$	$A$	$I_x/10^6$	$S_x/10^3$	$r_x$	$Z_x/10^3$	$I_y/10^6$	$S_y/10^3$	$r_y$	$Z_y/10^3$	$i_a$	$i_b$		$i_t$	$f$ , MPa	$Q_a$	$X_1$	$X_2 \times 10^6$	$J/10^4$	$C_w/10^{12}$	$\sqrt{EC_w/G}$			
W 44 x 335	HR 1118 x 405 x 517.7	50	25	1018	69560	13755	24807	457	28104	555	2740	91.7	4260	112	18.1	4.1	40.7	-	-	0.976	18063	7480	3931	157.9	3231	14	
W 44 x 290	HR 1108 x 402 x 430.0	40	22	1028	54776	11167	20156	452	22986	434	2159	89.0	3356	109	14.5	5.0	46.7	-	-	0.966	17691	2094	2094	123.5	3916	12	
W 44 x 262	HR 1100 x 400 x 411.3	40	20	1020	52400	10762	19567	453	22162	427	2137	90.3	3302	110	14.5	5.0	51.0	-	-	0.975	14668	17691	2094	119.9	3958	12	
W 44 x 230	HR 1090 x 400 x 345.9	32	18	1026	44068	8786	16121	447	18279	342	1709	88.1	2643	107	11.7	6.3	57.0	-	-	0.941	11809	41829	1079	95.52	4796	10	
W 40 x 372	HR 1032 x 408 x 554.4	50	32	932	70624	12003	23262	412	26982	569	2787	89.7	4400	112	19.8	4.1	29.1	-	-	-	21089	4357	4473	136.4	2816	20	
W 40 x 321	HR 1018 x 404 x 497.3	50	25	918	63350	11084	21776	418	24821	551	2726	93.2	4224	113	19.8	4.0	36.7	-	-	-	19850	4865	3871	128.7	2940	14	
W 40 x 297	HR 1012 x 402 x 435.4	40	25	932	55460	9287	18354	409	21059	434	2161	88.5	3378	109	15.9	5.0	37.3	-	-	-	16893	10791	2221	102.3	3460	14	
W 40 x 277	HR 1010 x 402 x 413.1	40	22	930	52620	9044	17908	415	20355	434	2159	90.8	3345	111	15.9	5.0	42.3	-	-	-	16046	11915	2059	101.9	3586	12	
W 40 x 249	HR 1000 x 400 x 395.6	40	20	920	50400	8675	17350	415	19592	427	2136	92.1	3292	111	16.0	5.0	46.0	-	-	-	12066	1963	98.30	98.30	3609	12	
W 40 x 215	HR 980 x 400 x 317.3	32	16	926	40416	6935	14009	414	15692	342	1708	91.9	2619	110	12.9	6.3	57.9	-	-	-	12555	29918	1005	78.32	4502	8	
W 40 x 199	HR 982 x 400 x 292.1	28	16	926	37216	6157	12539	407	14115	299	1495	89.6	2299	108	11.4	7.1	57.9	-	-	-	11360	46834	716	67.96	4989	8	
W 40 x 174	HR 970 x 400 x 284.5	22	16	926	32416	5014	10338	393	11772	235	1175	85.1	1819	105	9.07	7.1	57.9	-	-	-	9375	44174	413	52.72	5759	8	
W 40 x 278	HR 1020 x 304 x 419.2	50	25	920	53400	8779	17215	405	20034	235	1548	66.4	2454	83.5	14.9	3.0	36.8	-	-	-	20425	3039	55.07	22.54	2171	14	
W 40 x 235	HR 1010 x 302 x 350.3	40	22	930	44620	7161	14180	401	16475	184	1222	64.3	1937	81.0	12.0	3.8	42.3	-	-	-	11853	1633	41.47	16.616	2623	12	
W 40 x 211	HR 1000 x 300 x 332.8	40	20	920	42400	6831	13661	401	15752	181	1204	65.3	1832	81.3	12.0	3.8	46.0	-	-	-	9369	12191	1536	41.47	2650	12	
W 40 x 183	HR 980 x 300 x 267.0	32	16	926	34016	5466	11042	401	12627	144	962	65.1	1499	80.4	9.70	4.7	57.9	-	-	-	12928	30310	786	33.04	3306	8	
W 40 x 167	HR 980 x 300 x 247.9	28	16	924	31584	4859	9917	392	11412	126	842	63.2	1319	79.0	8.57	5.4	57.8	-	-	-	9330	46076	569	28.55	3612	8	
W 40 x 149	HR 970 x 300 x 219.9	22	16	926	28016	4025	8299	379	9687	99.3	662	59.5	1049	76.2	6.80	6.8	57.9	-	-	-	10302	88305	342	22.24	4110	8	
W 36 x 359	HR 950 x 425 x 520.5	50	28	850	66300	10048	21154	389	24183	641	3018	98.3	4682	120	22.4	4.3	30.4	-	-	-	21775	3439	4200	129.5	2832	16	
W 36 x 328	HR 942 x 422 x 496.5	50	25	842	63250	9647	20481	391	23252	627	2973	99.6	4584	120	22.4	4.2	33.7	-	-	-	21387	3527	3981	124.6	2852	14	
W 36 x 280	HR 928 x 422 x 411.5	40	22	848	52416	7778	16762	385	18945	502	2378	97.8	3664	118	16.2	5.3	38.5	-	-	-	17341	8293	2116	98.77	3484	12	
W 36 x 230	HR 912 x 418 x 343.1	32	20	848	43712	6198	13592	377	15366	390	1866	94.5	2880	114	14.7	6.5	42.4	-	-	-	14385	1148	1148	75.41	4133	12	
W 36 x 232	HR 943 x 308 x 342.5	40	22	863	43626	6205	13159	377	15221	196	1270	67.0	2002	83.7	13.1	3.9	39.2	-	-	-	9885	17714	8832	39.71	2513	12	
W 36 x 194	HR 927 x 308 x 290.2	32	20	863	36972	5020	10831	368	12545	156	1016	65.0	1604	81.8	10.6	4.8	43.2	-	-	-	9877	14794	18909	912	2984	12	
W 36 x 182	HR 923 x 307 x 266.5	30	18	863	33954	4638	10049	370	11576	145	945	65.4	1484	81.6	10.0	5.1	47.9	-	-	-	9890	9855	922	28.84	3213	10	
W 36 x 170	HR 919 x 306 x 296.5	28	18	863	32670	4366	9502	366	10986	134	877	64.1	1381	80.5	9.32	5.5	47.9	-	-	-	9889	9855	922	26.54	3333	10	
W 36 x 160	HR 915 x 305 x 242.0	28	16	859	30824	4206	9193	369	10527	133	870	65.6	1357	81.3	9.33	5.4	53.7	-	-	-	9855	9822	882	31.087	621	26.54	
W 36 x 150	HR 911 x 304 x 227.5	25	16	861	28976	3835	8419	364	9699	117	772	63.6	1210	79.7	8.34	6.1	53.8	-	-	-	9852	9822	882	26.04	3454	8	
W 36 x 135	HR 903 x 304 x 203.8	20	16	863	25968	3228	7149	353	8348	93.9	618	60.1	979	77.0	6.73	7.6	53.9	-	-	-	9845	9822	882	22.97	3694	8	
W 33 x 354	HR 903 x 409 x 522.8	50	32	803	65966	8829	19555	364	22602	572	2799	92.7	4388	115	22.6	4.1	25.1	-	-	-	23998	2469	4340	103.7	2493	20	
W 33 x 318	HR 893 x 406 x 474.3	50	25	793	60425	8260	18500	370	21043	559	2752	96.2	4245	116	22.7	4.1	31.7	-	-	-	22875	2788	3822	99.08	2596	14	
W 33 x 263	HR 877 x 401 x 389.5	40	22	797	49614	6551	14940	363	16919	431	2148	93.2	3312	112	18.3	5.0	36.2	-	-	-	18442	6496	2008	75.29	3122	12	
W 33 x 221	HR 862 x 401 x 326.7	32	20	798	41624	5269	12225	356	13835	344	1718	91.0	2653	110	14.9	6.3	39.9	-	-	-	9862	15259	14325	1097	59.23	3746	12
W 33 x 201	HR 855 x 400 x 288.7	28	18	799	36782	4597	10752	354	12135	299	1495	90.2	2305	109	13.1	7.1	44.4	-	-	-	9862	953	13449	746	51.07	4218	10

**NOTAS:**

- 1.- Todas las propiedades de los perfiles sombreados difieren con respecto a su equivalente W, en menos de 6% por defecto y menos de 12% por exceso.
- 2.- La nota 1 también es válida para los perfiles no sombreados, con excepción de las propiedades  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $J$  y  $C_w$ , cuyas diferencias pueden variar hasta en  $\pm 40\%$  aproximadamente.
- 3.- Consecuentemente, los reemplazos de perfiles W afectos a volcamiento requieren verificaciones especiales según las fórmulas del capítulo correspondiente de la Especificación.

**\* PANDEO LOCAL**

- $Q_a$  tabulado corresponde a perfil tabulado en compresión.
- Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.
- Valor de  $Q_a$  no indicado, significa valor unitario.
- $Q_a = 1$  en todos los perfiles de la tabla.

**DISEÑO POR MFCR:**

- Para valores de  $r$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error:
  - si  $f < 125$  MPa,  $Q_a = 1$ , sin error
  - si  $f \geq 125$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$

**FLEXIÓN SIMPLE:**

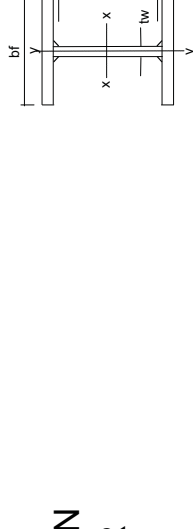
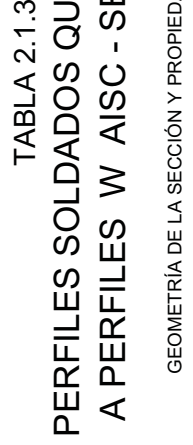
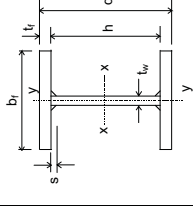
- Flexión simple: - perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con  $F_y \leq 345$  MPa, pero tiene  $M_n \geq 0.97M_p$ .
- si se usa acero con  $F_y \leq 265$  MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.

**FLEXIÓN COMPUESTA:**

- Flexión compuesta: ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si  $P_u/\phi_b P_n \leq 0.75$  ningún alma clasifica como esbelta. Si  $P_u/\phi_b P_n > 0.75$ , algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.

**DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:**

- Flexión simple: usar  $Q_a = 1$ .
- Flexión compuesta o compresión: usar  $F_c$ , para determinar  $Q_a$ .



PERFILES SOLDADOS QUE REEMPLAZAN A PERFILES W AISC - SECCIONES HR

TABLA 2.1.3

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN AISC	DESIGNACIÓN ICHA	DIMENSIONES		ÁREA		EJE X-X		EJE Y-Y		ESBELTEZ ALA $b_f/2t_f$	ALMA $h/t_w$	PANDEO LOCAL*		$X_1$	$X_2 \times 10^6$	TORSIÓN Y ALABEO $J/10^4$	SOLD. AUTO.											
		$t_f$	$t_w$	$h$	$A$	$I_x/10^6$	$S_x/10^3$	$r_x$	$Z_x/10^3$			$I_y/10^6$	$S_y/10^3$					$r_y$	$Z_y/10^3$	$I_a$	$I_t$	$f_y$	$Q_a$	$C_w/10^{12}$	$\sqrt{EC_w/GJ}$			
W 44 x 335	HR 1118 x 405 x 517.7	50	25	1018	68960	13755	24807	457	28104	555	2740	91.7	4260	112	18.1	4.1	40.7	-	-	0.976	18063	7480	3931	157.9	3231	14		
W 33 x 169	HR 859 x 292 x 289.0	32	18	795	32998	3951	9198	346	10572	133	912	63.5	1429	78.9	10.9	4.6	44.2	-	-	0.981	15406	15177	2270	22.70	2719	10		
W 152	HR 851 x 294 x 229.1	28	16	795	29184	3459	8129	344	9303	119	809	63.8	1261	78.9	9.67	5.3	49.7	-	-	0.979	13513	25448	543	20.08	3102	8		
W 141	HR 846 x 293 x 215.0	25	16	796	27386	3142	7428	339	8548	105	617	61.9	1124	77.4	8.66	5.9	49.8	-	-	0.978	12563	35738	417	17.66	3317	8		
W 130	HR 840 x 292 x 188.3	22	14	796	23992	2738	6519	338	7472	91.5	627	61.7	977	76.8	7.65	6.6	56.9	-	-	0.936	11015	59844	282	15.27	3752	8		
W 118	HR 835 x 292 x 170.3	18	14	799	21698	2350	5628	329	6529	74.9	513	58.7	807	74.5	6.29	8.1	57.1	-	-	0.927	9913	99838	188	12.46	4149	8		
W 30 x 326	HR 823 x 390 x 465.1	50	28	723	59244	6716	16320	337	18733	496	2542	91.5	3944	112	23.7	3.9	25.8	-	-	-	25429	1829	3816	73.84	2243	16		
W 292	HR 813 x 387 x 443.7	50	25	713	56525	6396	15734	336	17941	484	2501	92.5	3856	112	23.8	3.9	28.5	-	-	-	25104	1839	3622	70.30	2246	14		
W 261	HR 803 x 385 x 363.7	40	25	723	48875	5274	13136	328	15017	381	1981	88.3	3077	108	19.2	4.8	28.9	-	-	-	20982	4040	2040	55.37	2656	14		
W 235	HR 795 x 382 x 352.2	40	20	715	44860	4968	12499	333	14093	372	1948	91.1	2990	109	19.2	4.8	35.8	-	-	-	20016	4450	1831	52.96	2742	12		
W 211	HR 786 x 384 x 306.3	32	20	722	39016	4122	10489	325	11872	302	1575	88.0	2431	106	15.6	6.0	36.1	-	-	-	16762	9690	1040	42.92	3276	12		
W 191	HR 779 x 382 x 292.9	32	18	715	37318	3961	10169	326	11432	298	1558	89.3	2393	107	15.7	6.0	39.7	-	-	-	0.985	10076	980	41.47	3318	10		
W 173	HR 773 x 381 x 257.5	28	16	717	32808	3453	8935	324	10004	258	1356	88.7	2078	106	13.8	6.8	44.8	-	-	-	0.981	17088	659	35.81	3758	8		
W 148	HR 779 x 266 x 223.4	32	16	715	28424	2864	7352	317	8403	101	757	59.5	1178	73.0	10.9	4.2	44.7	-	-	-	0.979	10821	683	14.00	2309	8		
W 132	HR 770 x 268 x 195.6	25	16	720	24920	2358	6124	308	7065	80.4	600	56.8	944	71.1	8.70	5.4	45.0	-	-	-	0.974	13887	24000	381	11.13	2756	8	
W 124	HR 766 x 267 x 183.5	25	14	716	23374	2261	5905	311	6740	79.5	595	58.3	926	71.8	8.71	5.3	51.1	-	-	-	0.971	13292	346	10.89	2861	8		
W 116	HR 762 x 267 x 171.1	22	14	718	21800	2041	5356	306	6151	70.0	524	56.6	819	70.3	7.71	6.1	51.3	-	-	-	0.968	12204	259	9.555	3108	8		
W 108	HR 758 x 266 x 162.4	20	14	718	20692	1881	4963	301	5730	62.9	473	55.1	743	69.3	7.02	6.7	51.3	-	-	-	0.966	11577	209	8.542	3257	8		
W 99	HR 753 x 265 x 153.7	18	14	717	19578	1719	4565	296	5305	56.0	423	53.5	667	68.0	6.33	7.4	51.2	-	-	-	0.965	11040	170	7.540	3393	8		
W 90	HR 750 x 264 x 134.0	16	12	718	17064	1508	4022	297	4647	49.2	372	53.7	583	67.7	5.63	8.3	59.8	-	-	-	0.993	11552	114	6.609	3876	6		
W 27 x 307	HR 752 x 367 x 451.9	50	32	652	57564	5268	14011	303	16283	414	2255	84.8	3534	105	24.4	3.7	20.4	-	-	-	29233	1105	3825	50.75	1857	20		
W 258	HR 736 x 362 x 409.0	50	25	636	52100	4802	13050	304	14945	396	2189	87.2	3375	106	24.6	3.6	25.4	-	-	-	28044	1179	3374	46.51	1893	14		
W 235	HR 728 x 360 x 353.3	40	25	648	45000	3979	10931	297	12532	312	1733	83.3	2693	102	19.8	4.5	25.9	-	-	-	23315	2637	1894	36.81	2248	14		
W 217	HR 722 x 359 x 326.2	40	20	642	41560	3784	10483	302	11854	309	1721	86.2	2642	103	19.9	4.5	32.1	-	-	-	22221	2917	1714	35.87	2333	12		
W 194	HR 714 x 356 x 291.1	32	22	650	37084	3155	8837	292	10093	241	1355	80.6	2106	98.7	16.0	5.6	29.5	-	-	-	19209	5847	1020	27.98	2671	12		
W 178	HR 706 x 358 x 270.6	32	18	642	34468	3001	8501	285	9576	245	1369	84.3	2103	101	16.2	5.6	35.7	-	-	-	18215	6589	913	27.79	2813	10		
W 161	HR 701 x 356 x 237.5	28	16	645	30256	2616	7465	294	8373	211	1184	83.5	1816	99.5	14.2	6.4	40.3	-	-	-	0.981	15923	613	23.84	3180	8		
W 146	HR 695 x 355 x 220.3	25	16	645	28070	2351	6765	289	7610	187	1051	81.5	1617	97.9	12.8	7.1	40.3	-	-	-	0.980	14683	461	20.92	3434	8		
W 129	HR 702 x 254 x 192.8	28	16	646	24560	1976	5629	284	6463	76.7	604	55.9	945	69.2	10.1	4.5	40.4	-	-	-	0.977	16549	464	8.685	2207	8		
W 114	HR 693 x 256 x 171.1	25	14	643	21802	1739	5018	282	5722	70.1	547	56.7	851	69.5	9.24	5.1	45.9	-	-	-	0.971	14705	328	7.798	2487	8		
W 102	HR 688 x 254 x 158.5	22	14	644	20192	1551	4510	277	5173	60.2	474	54.6	741	67.8	8.12	5.8	46.0	-	-	-	0.968	13508	2949	6.663	2660	8		
W 94	HR 684 x 254 x 143.0	18	14	648	18216	1332	3894	270	4535	49.3	388	52.0	612	65.8	6.68	7.1	46.3	-	-	-	0.962	12090	160	5.451	2979	8		
W 84	HR 678 x 253 x 124.4	16	12	646	15848	1157	3412	270	3932	43.3	342	52.3	535	65.6	5.97	7.9	53.8	-	-	-	0.950	10545	107	4.731	3387	6		

NOTAS :

- Todas las propiedades de los perfiles sombreados difieren con respecto a su equivalente W, en menos de 6% por defecto y menos de 12% por exceso.
- La nota 1 también es válida para los perfiles no sombreados, con excepción de las propiedades  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $J$  y  $C_w$ , cuyas diferencias pueden variar hasta en  $\pm 40$  % aproximadamente.
- Consecuentemente, los reemplazos de perfiles W afectados a volcamiento requieren verificaciones especiales según las fórmulas del capítulo correspondiente de la Especificación.

\* PANDEO LOCAL

- $Q_a$  tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión.
- Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.
- $Q_a = 1$  en todos los perfiles de la tabla.

DISEÑO POR MFRC :

- Para valores de  $r$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3
- Interpolar linealmente con el siguiente margen de error :
  - si  $f < 125$  MPa,  $Q_a = 1$ , sin error
  - si  $f \geq 125$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3$  %

Flexión simple : - perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con  $F_y = 345$  MPa, pero tiene  $M_n \geq 0.97 M_p$ .

Flexión compuesta : ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si  $P_u/\phi_b P_n < 0.75$ , algunas almas pueden clasificar como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.

DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :

- Flexión simple : usar  $Q_a = 1$ .
- Flexión compuesta o compresión : usar  $F_y$  para determinar  $Q_a$ .

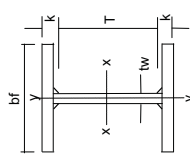
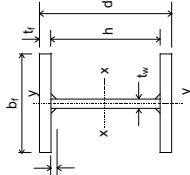


TABLA 2.1.3

PERFILES SOLDADOS QUE REEMPLAZAN  
A PERFILES W AISC - SECCIONES HR

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN AISC W d nominal x Peso	DESIGNACIÓN ICHA HR d x b <sub>t</sub> x Peso	DIMENSIONES		ÁREA A	EJE X-X			EJE Y-Y			ESBELTEZ ALA ALIMA b <sub>t</sub> /2t <sub>f</sub> h/t <sub>w</sub>	PANDEO LOCAL* Q <sub>a</sub>	X <sub>1</sub> MPa	X <sub>2</sub> x 10 <sup>5</sup> (t/MPa) <sup>2</sup>	TORSIÓN Y ALABEO J/10 <sup>4</sup> C <sub>w</sub> /10 <sup>12</sup> EC <sub>w</sub> /G <sub>c</sub>	SOLD. AUTO. S												
		t <sub>r</sub>	t <sub>w</sub>		h	I <sub>x</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>x</sub>	Z <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> /10 <sup>6</sup>							S <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>y</sub>	Z <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	I <sub>a</sub>	I <sub>t</sub>	f <sub>t</sub> , MPa						
W 44 x 335	HR 118 x 405 x 517.7	50	25	1018	13755	24807	457	28104	555	2740	91.7	4260	112	18.1	4.1	40.7	-	-	-	18063	7480	3931	157.9	3231	14			
W 24 x 279	HR 679 x 338 x 410.8	50	32	579	3668	11393	272	13312	323	1913	78.6	3004	98.2	24.9	3.4	18.1	-	-	-	32807	698	3504	31.83	1537	20			
W 250	HR 669 x 335 x 374.6	50	25	589	47725	3600	10762	275	12392	314	1875	81.1	2895	25.0	3.4	22.8	-	-	-	31269	766	3114	30.01	1583	14			
207	HR 653 x 330 x 306.2	40	22	573	39006	2829	8663	269	9897	240	1455	78.5	2247	95.1	20.2	4.1	26.0	-	-	25372	1787	1626	22.51	1897	12			
192	HR 647 x 329 x 295.6	40	20	567	37660	2732	8444	269	9696	238	1446	79.5	2222	95.4	20.3	4.1	28.4	-	-	25100	1796	1566	21.87	1906	12			
176	HR 641 x 327 x 254.9	32	20	577	32488	2262	7059	264	8037	187	1143	75.9	1769	92.1	16.3	5.1	28.9	-	-	20863	4026	877	17.29	2264	12			
162	HR 635 x 329 x 246.0	32	18	571	31334	2195	6914	265	7816	190	1156	77.9	1778	93.5	16.6	5.1	31.7	-	-	20434	4167	836	17.26	2317	10			
146	HR 628 x 328 x 216.0	28	16	572	27520	1904	6063	263	6819	165	1005	77.4	1543	92.4	14.6	5.9	35.8	-	-	17903	7024	562	14.82	2619	8			
131	HR 622 x 327 x 200.2	25	16	572	25502	1707	5489	259	6189	146	892	75.6	1373	90.9	13.1	6.5	35.8	-	-	16499	10099	422	12.98	2828	8			
117	HR 616 x 325 x 175.1	22	14	572	22308	1480	4806	258	5392	126	775	75.2	1190	89.9	11.6	7.4	40.9	-	-	14482	16814	285	11.10	3182	8			
104	HR 611 x 324 x 155.5	20	12	571	19812	1318	4315	258	4808	113	700	75.7	1070	89.6	10.6	8.1	47.6	-	-	12949	25488	207	9.900	3528	6			
W 24 x 103	HR 623 x 229 x 152.9	25	14	573	19472	1244	3993	253	4573	50.2	438	50.8	684	62.6	9.19	4.6	40.9	-	-	11095	293	4.473	4.73	1992	8			
94	HR 617 x 230 x 142.4	22	14	573	18142	1116	3616	248	4160	44.7	389	49.7	610	61.8	8.20	5.2	40.9	-	-	9371	15170	218	3.948	2172	8			
84	HR 612 x 229 x 125.8	20	12	572	16024	990	3235	249	3693	40.1	350	50.0	545	61.6	7.48	5.7	47.7	-	-	8992	9929	156	3.507	2416	6			
76	HR 608 x 228 x 118.3	18	12	572	15072	902	2966	245	3403	35.6	313	48.6	488	60.4	6.75	6.3	47.7	-	-	8991	957	123	3.094	2561	6			
68	HR 603 x 228 x 102.1	16	10	571	13006	784	2600	245	2956	31.7	278	49.3	430	60.6	6.05	7.1	57.1	-	-	8938	906	81.8	2.723	2941	6			
W 24 x 62	HR 603 x 179 x 98.8	16	12	571	12580	680	2254	232	2659	15.4	172	35.0	277	45.3	4.75	5.6	47.6	-	-	12488	42745	82.7	1.317	2035	6			
55	HR 599 x 178 x 83.9	14	10	571	10694	582	1942	233	2273	13.2	148	35.1	236	45.1	4.16	6.4	57.1	-	-	79611	79611	52.1	1.126	2371	6			
W 21 x 201	HR 595 x 319 x 299.4	40	25	505	38145	2167	7408	238	8548	217	1361	75.4	2114	92.6	21.8	4.0	20.2	-	-	29517	1008	1645	16.07	1594	14			
182	HR 577 x 318 x 277.7	40	20	497	35380	2042	7078	240	8066	215	1350	77.9	2072	93.6	22.0	4.0	24.9	-	-	28410	1076	1500	15.46	1637	12			
147	HR 560 x 316 x 211.0	28	18	504	26860	1453	5190	233	5880	150	945	74.8	1457	90.1	15.9	5.7	28.0	-	-	20796	3947	569	10.62	2203	10			
132	HR 554 x 316 x 187.3	25	16	504	23864	1277	4610	231	5195	132	833	74.3	1280	88.9	14.3	6.3	31.5	-	-	18533	6185	401	9.198	2441	8			
111	HR 546 x 313 x 163.3	22	14	502	20800	1094	4006	229	4490	113	719	73.6	1102	87.6	12.6	7.1	35.9	-	-	16334	10121	270	7.718	2726	8			
101	HR 543 x 312 x 153.2	20	14	503	19522	1002	3692	227	4149	101	650	72.1	998	86.3	11.5	7.8	35.9	-	-	15291	13613	214	6.923	2899	8			
W 21 x 93	HR 549 x 214 x 138.8	25	14	499	17686	880	3206	223	3675	40.9	383	48.1	597	69.2	9.74	4.3	35.6	-	-	18845	6437	271	2.803	1640	8			
83	HR 544 x 212 x 128.2	22	14	500	16328	782	2874	219	3310	35.1	331	46.3	519	57.6	8.57	4.8	35.7	-	-	17281	9576	198	2.380	1767	8			
73	HR 539 x 211 x 107.0	18	12	503	13632	643	2386	217	2738	28.3	268	45.5	419	56.5	7.05	5.9	41.9	-	-	14300	20594	112	1.912	2107	6			
62	HR 533 x 209 x 91.8	16	10	501	11698	552	2071	217	2356	24.4	233	45.7	362	56.0	6.27	6.5	50.1	-	-	9977	945	12428	34771	74.3	1.627	2386	6	
W 21 x 57	HR 535 x 166 x 81.2	16	10	503	10342	464	1734	212	2011	12.2	147	34.4	233	43.5	4.96	5.2	50.3	-	-	12811	34532	62.6	0.821	1847	6			
50	HR 529 x 166 x 75.8	14	10	501	9658	413	1562	207	1824	10.7	129	33.3	205	42.6	4.39	5.9	50.1	-	-	9972	933	0.897	11976	47847	47.5	0.708	1967	6
44	HR 525 x 165 x 70.4	12	10	501	8970	365	1392	202	1643	9.03	109	31.7	176	41.3	3.77	6.9	50.1	-	-	9970	928	0.889	11286	65314	36.1	0.591	2063	6
W 18 x 211	HR 525 x 293 x 323.4	50	28	425	41200	1838	7002	211	8223	210	1436	71.5	2230	88.8	27.9	2.9	15.2	-	-	42262	238	2789	11.82	1050	16			
175	HR 509 x 289 x 255.6	40	22	429	32558	1419	5576	209	6434	161	1116	70.4	1722	85.8	22.7	3.6	19.5	-	-	33413	585	1400	8.849	1282	12			
158	HR 501 x 287 x 246.3	40	20	421	31380	1347	5378	207	6178	158	1100	70.9	1688	85.8	22.9	3.6	21.1	-	-	33372	567	1347	8.373	1271	12			
143	HR 495 x 285 x 204.1	32	18	431	25998	1099	4441	206	5058	124	868	69.0	1335	83.0	18.4	4.5	23.9	-	-	26752	1395	713	6.617	1554	10			

\* PANDEO LOCAL

NOTAS:

1.- Todas las propiedades de los perfiles sombreados difieren con respecto a su equivalente W, en menos de 6% por defecto y menos de 12% por exceso.

2.- La nota 1 también es válida para los perfiles no sombreados, con excepción de las propiedades X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, J y C<sub>w</sub>, cuyas diferencias pueden variar hasta en ± 40 % aproximadamente.

3.- Consecuentemente, los reemplazos de perfiles W afectos a volcamiento requieren verificaciones especiales según las fórmulas del capítulo correspondiente de la Especificación.

- Q<sub>a</sub> tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión.

- Valor de Q<sub>a</sub> está determinado para cálculo de tensiones.

- Valor de Q<sub>a</sub> no indicado, significa valor unitario.

- Q<sub>a</sub> = 1 en todos los perfiles de la tabla.

DISEÑO POR MFRC:

- Para valores de f distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3

- Interpolación linealmente con el siguiente margen de error:

- si f < 125 MPa, Q<sub>a</sub> = 1, sin error
- si f ≥ 125 MPa, error en Q<sub>a</sub> varía hasta en ± 3 %

- Flexión simple: - perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con F<sub>y</sub> = 345 MPa, pero tiene M<sub>n</sub> ≥ 0.97 M<sub>p</sub>.

- si se usa acero con F<sub>y</sub> ≤ 265 MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.

- Flexión compuesta: ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si P<sub>u</sub>/φ<sub>t</sub> P<sub>c</sub> ≤ 0.75 ningún alma clasifica como esbelta. Si P<sub>u</sub>/φ<sub>t</sub> P<sub>c</sub> > 0.75, algunas almas pueden clasificar como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.

DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:

- Flexión simple: usar Q<sub>a</sub> = 1.
- Flexión compuesta o compresión: usar F<sub>t</sub> = F<sub>y</sub> para determinar Q<sub>a</sub>.



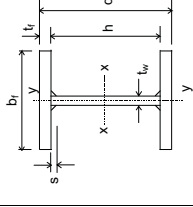


TABLA 2.1.3

PERFILES SOLDADOS QUE REEMPLAZAN A PERFILES W AISC - SECCIONES HR

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

W d nominal x Peso pulg x lb/ft	DESIGNACIÓN AISC	DESIGNACIÓN ICHA	DIMENSIONES		ÁREA		EJE X-X		EJE Y-Y		ESBELTEZ ALA		PANDEO LOCAL*		TORSIÓN Y ALABEO	SOLD. AUTO.										
			t <sub>r</sub>	t <sub>w</sub>	h	A	I <sub>x</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>x</sub>	Z <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>y</sub>	Z <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>			I <sub>a</sub>	I <sub>t</sub>	f, MPa	Q <sub>a</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub> x 10 <sup>6</sup>				
W 44 x 335	HR	118 x 405 x 517.7	50	25	1018	65960	13755	24807	457	28104	555	2740	91.7	4260	112	18.1	4.1	40.7	-	-	18063	7480	3931	157.9	3231	14
W 18 x 119	HR	482 x 286 x 179.2	28	16	426	22832	929	3856	202	4362	109	764	69.2	1172	82.7	16.6	5.1	26.6	-	-	23708	2224	481	5.625	1745	8
W 106	HR	476 x 284 x 165.0	25	16	426	21016	826	3470	198	3928	95.6	673	67.4	1035	81.0	14.9	5.7	26.6	-	-	21801	3212	357	4.853	1879	8
97	HR	472 x 283 x 144.8	22	14	428	18444	722	3061	198	3443	83.2	588	67.2	902	80.1	13.2	6.4	30.6	-	-	19055	242	5427	4.207	2126	6
86	HR	467 x 282 x 128.8	20	12	427	16404	642	2748	198	3068	74.8	531	67.5	811	79.7	12.1	7.1	35.6	-	-	17074	8154	176	3.734	2348	6
76	HR	463 x 280 x 119.4	18	12	427	15204	577	2493	195	2790	65.9	471	65.8	721	78.2	10.9	7.8	35.6	-	-	15833	11406	134	3.260	2510	6
W 18 x 71	HR	469 x 194 x 108.1	20	14	429	13766	483	2062	187	2386	24.4	252	42.1	397	82.7	8.27	4.9	30.6	-	-	18885	6855	145	1.227	1485	8
65	HR	466 x 193 x 95.0	18	12	430	12108	428	1838	188	2111	21.6	224	42.3	351	52.4	7.45	5.4	35.8	-	-	16592	11158	101	1.082	1670	6
60	HR	463 x 192 x 87.8	18	10	427	11182	407	1759	191	1994	21.3	222	43.6	342	52.9	7.46	5.3	42.7	-	0.992	15696	12820	89.5	1.051	1748	6
55	HR	460 x 191 x 81.6	16	10	428	10392	367	1594	188	1815	18.6	195	42.3	303	51.8	6.64	6.0	42.8	-	0.981	14442	18718	67.0	0.916	1886	6
50	HR	457 x 190 x 75.4	14	10	429	9610	327	1431	184	1638	16.0	169	40.9	263	50.6	5.82	6.8	42.9	-	0.990	13311	27416	49.5	0.785	2030	6
W 18 x 46	HR	459 x 154 x 72.2	16	10	427	9198	307	1337	183	1547	9.77	127	32.6	171	40.0	5.37	4.8	42.7	-	0.991	14929	18157	56.8	0.478	1479	6
40	HR	455 x 153 x 60.4	14	8	427	7700	260	1144	184	1309	8.38	109	33.0	171	40.8	4.71	5.5	53.4	-	0.957	12618	33785	35.5	0.406	1725	5
35	HR	450 x 152 x 55.4	12	8	426	7056	227	1007	179	1162	7.04	92.7	31.6	145	39.7	4.05	6.3	53.3	-	0.954	11511	52138	25.0	0.337	1872	5
W 16 x 100	HR	431 x 265 x 151.9	25	16	381	19346	620	2879	179	3270	77.7	586	63.4	902	76.2	15.4	5.3	23.8	-	-	24278	2083	331	3.195	1583	8
89	HR	425 x 263 x 132.7	22	14	381	16906	535	2517	178	2840	66.8	508	62.9	780	75.1	13.6	6.0	27.2	-	-	21321	3450	224	2.708	1775	8
77	HR	420 x 261 x 117.8	20	12	380	15000	473	2252	178	2521	59.3	455	62.9	695	74.4	12.4	6.5	31.7	-	-	19125	5166	162	2.371	1949	6
67	HR	415 x 260 x 95.4	16	10	383	12150	378	1822	176	2027	46.9	361	62.1	550	73.1	10.0	8.1	38.3	-	0.994	15329	12475	84.3	1.865	2399	6
W 16 x 57	HR	417 x 181 x 87.0	18	12	381	11088	315	1510	169	1735	17.8	197	40.1	309	49.6	7.81	5.0	31.8	-	-	18599	6866	93.4	0.708	1404	6
45	HR	413 x 180 x 75.1	16	10	381	9570	273	1323	169	1506	13.6	173	40.4	269	49.3	6.97	5.6	38.2	-	0.994	16123	17866	62.4	0.613	1588	6
40	HR	410 x 179 x 69.3	14	10	382	8832	243	1185	166	1357	13.4	150	39.0	234	48.2	6.11	6.4	38.2	-	-	14832	17476	45.9	0.525	1723	6
W 16 x 31	HR	403 x 140 x 50.2	12	8	379	6392	165	818	161	944	5.50	78.6	29.3	124	36.8	4.17	5.8	47.4	-	0.993	12888	32889	22.8	0.210	1547	5
W 14 x 257	HR	416 x 406 x 398.1	50	32	316	50712	1452	6982	169	8229	559	2752	105	4202	129	48.8	4.1	9.9	-	-	54759	76	3783	18.68	1133	20
211	HR	399 x 401 x 314.4	40	25	319	40055	1106	5542	166	6394	430	2146	104	3266	124	40.2	5.0	12.8	-	-	43431	184	1898	13.85	1377	14
176	HR	387 x 398 x 255.7	32	22	323	32578	866	4478	163	5095	337	1691	102	2574	121	32.9	6.2	14.7	-	-	35104	428	995	10.59	1663	12
159	HR	380 x 395 x 248.1	32	20	316	31600	820	4316	161	4898	329	1665	102	2528	120	33.3	6.2	15.8	-	-	35143	414	956	9.951	1645	12
145	HR	375 x 394 x 218.3	28	18	319	27806	714	3810	160	4286	286	1450	101	2199	119	29.4	7.0	17.7	-	-	30662	706	644	8.592	1862	10
W 14 x 132	HR	372 x 374 x 192.3	25	18	322	24496	614	3301	158	3711	218	1166	94.4	1775	111	25.1	7.5	17.9	-	-	27980	1053	457	6.561	1932	10
120	HR	368 x 373 x 186.3	25	16	318	23738	592	3219	158	3603	216	1160	95.5	1759	111	25.3	7.5	19.9	-	-	27563	1079	435	6.360	1949	8
109	HR	364 x 371 x 163.3	22	14	320	20804	516	2836	158	3150	187	1010	94.9	1530	110	22.4	8.4	22.9	-	-	24094	1818	295	5.475	2198	8
99	HR	360 x 370 x 151.3	20	14	320	19280	466	2591	156	2874	169	913	93.6	1385	108	20.6	9.3	22.9	-	-	22354	2495	228	4.880	2357	8
90	HR	356 x 369 x 134.4	18	12	320	17124	413	2318	155	2552	151	817	93.8	1237	108	18.7	10.3	26.7	-	-	19895	3877	163	4.305	2621	6

\* PANDEO LOCAL

- NOTAS:
- 1.- Todas las propiedades de los perfiles sombreados difieren con respecto a su equivalente W, en menos de 6% por defecto y menos de 12% por exceso.
  - 2.- La nota 1 también es válida para los perfiles no sombreados, con excepción de las propiedades X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, J y C<sub>w</sub>, cuyas diferencias pueden variar hasta en ± 40% aproximadamente.
  - 3.- Consecuentemente, los reemplazos de perfiles W afectan a volcamiento requieren verificaciones especiales según las fórmulas del capítulo correspondiente de la Especificación.
- Q<sub>a</sub> tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión.  
 - Valor de Q<sub>a</sub> está determinado para cálculo de tensiones.  
 - Q<sub>a</sub> de Q<sub>a</sub> no indicado, significa valor unitario.  
 - Q<sub>a</sub> = 1 en todos los perfiles de la tabla.  
 DISEÑO POR MFCR:  
 - Para valores de f distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3  
 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error:  
 - si f < 125 MPa, Q<sub>a</sub> = 1, sin error  
 - si f ≥ 125 MPa, error en Q<sub>a</sub> varía hasta en ± 3 %
- Flexión simple: - perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero  
 con F<sub>y</sub>=345 MPa, pero tiene M<sub>u</sub>>0.97M<sub>p</sub>  
 - si se usa acero con F<sub>y</sub><265 MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.  
 - Flexión compuesta: - ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si P<sub>u</sub>/φ<sub>p</sub> P<sub>u</sub>>0.75 ningún alma clasifica como esbelta. Si P<sub>u</sub>/φ<sub>p</sub> P<sub>u</sub>>0.75, algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.  
 DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:  
 - Flexión simple: usar Q<sub>a</sub>=1  
 - Flexión compuesta o compresión: usar F=F<sub>y</sub> para determinar Q<sub>a</sub>.

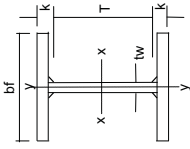
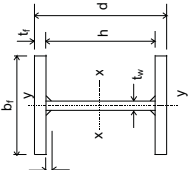


TABLA 2.1.3

PERFILES SOLDADOS QUE REEMPLAZAN A PERFILES W AISC - SECCIONES HR

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

W d nominal x Peso	DESIGNACIÓN ICHA	DIMENSIONES	ÁREA	EJE X-X			EJE Y-Y			ESBELTEZ ALA ALIMA			PANDEO LOCAL*			X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub> x 10 <sup>6</sup>	TORSIÓN Y ALABEO	SOLD. AUTO.					
				I <sub>x</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>x</sub>	Z <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>y</sub>	Z <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	I <sub>a</sub>	I <sub>t</sub>	b <sub>f</sub> /2t <sub>f</sub>	h/t <sub>w</sub>					f, MPa	Q <sub>a</sub>	J/10 <sup>4</sup>	C <sub>w</sub> /10 <sup>12</sup>	√(E C <sub>w</sub> /GJ)
W 44 x 335	HR 1118 x 405 x 517.7	50 25 1018	69960	13755	24807	457	28104	555	2740	91.7	4260	112	18.1	4.1	40.7	-	-	0.976	18063	7480	3931	157.9	3231	14
W 14 x 82	HR 363 x 257 x 123.8	22 14 319	15774	367	2022	153	2284	62.3	485	62.9	742	74.8	15.6	5.8	22.8	-	-	-	25055	1746	214	1.809	1464	8
W 74	HR 360 x 256 x 110.5	20 12 320	14080	329	1828	153	2048	56.0	437	63.0	667	74.2	14.2	6.4	26.7	-	-	-	22387	2657	156	1.616	1641	6
W 68	HR 357 x 255 x 102.3	18 12 321	13032	297	1664	151	1865	49.8	391	61.8	597	73.1	12.9	7.1	26.8	-	-	-	20626	3789	119	1.429	1770	6
W 61	HR 353 x 254 x 89.0	16 10 321	11338	259	1465	151	1627	43.7	344	62.1	524	72.6	11.5	7.9	32.1	-	-	-	18015	6290	80.6	1.241	2001	6
W 14 x 53	HR 354 x 205 x 76.8	16 10 322	9780	215	1217	148	1368	23.0	224	48.5	344	57.8	9.27	6.4	32.2	-	-	-	18401	6266	67.2	0.656	1593	6
W 14 x 43	HR 347 x 203 x 64.7	14 8 319	8236	179	1033	148	1150	19.5	192	48.7	294	57.3	8.19	7.3	39.9	-	-	0.985	15861	10831	42.8	0.541	1813	5
W 14 x 38	HR 358 x 172 x 58.5	14 8 330	7456	167	930	149	1046	11.9	138	39.9	212	47.8	6.73	6.1	41.3	-	-	-	15656	12312	37.3	0.351	1564	5
W 34	HR 355 x 171 x 53.0	12 8 331	6752	145	817	147	923	10.0	117	38.5	181	46.7	5.78	7.1	41.4	-	-	0.972	14042	20128	25.6	0.294	1730	5
W 30	HR 352 x 171 x 47.7	10 8 332	6076	124	707	143	805	8.35	97.6	37.1	152	45.6	4.86	8.6	41.5	-	-	0.968	12635	32960	17.2	0.244	1917	5
W 12 x 210	HR 374 x 325 x 324.0	50 32 274	41268	915	4891	149	5866	287	1765	83.4	2711	105	43.4	3.3	8.6	-	-	-	63448	45	3062	7.508	798	20
W 170	HR 356 x 319 x 254.5	40 25 276	32420	684	3844	145	4508	217	1359	81.8	2078	100	35.8	4.0	11.0	-	-	-	50498	106	1526	5.403	960	14
W 136	HR 341 x 315 x 206.1	32 22 277	26254	522	2661	141	3537	167	1060	79.7	1621	96.4	29.6	4.9	12.6	-	-	-	41270	236	798	3.979	1139	12
W 120	HR 333 x 313 x 181.1	28 20 277	23068	444	2668	139	3057	143	916	78.8	1399	94.6	26.3	5.6	13.9	-	-	-	36496	381	539	3.328	1267	12
W 106	HR 327 x 310 x 156.5	25 16 277	19932	383	2340	139	2847	124	801	78.9	1219	93.2	23.7	6.2	17.3	-	-	-	31783	631	364	2.830	1422	8
W 96	HR 323 x 309 x 141.8	22 16 279	18060	337	2090	137	2358	108	701	77.4	1068	91.5	21.0	7.0	17.4	-	-	-	28650	978	260	2.450	1564	8
W 87	HR 318 x 308 x 127.3	20 14 278	16212	299	1880	136	2106	97.5	633	77.5	962	90.8	19.4	7.7	19.9	-	-	-	25866	1435	192	2.162	1713	8
W 79	HR 314 x 307 x 122.2	20 12 274	15568	286	1824	136	2030	96.5	629	78.7	952	91.1	19.6	7.7	22.8	-	-	-	25383	1477	181	2.084	1732	6
W 72	HR 311 x 306 x 103.1	16 12 279	13140	235	1511	134	1678	76.4	500	76.3	759	88.7	15.7	9.6	23.3	-	-	-	20998	3296	101	1.662	2073	6
W 65	HR 308 x 305 x 98.3	16 10 276	12520	226	1466	134	1615	75.7	496	77.7	751	89.2	15.8	9.5	27.6	-	-	-	20319	3553	93.0	1.613	2123	6
W 12 x 58	HR 310 x 254 x 85.6	16 10 278	10908	194	1250	133	1388	43.7	344	63.3	523	73.6	13.1	7.9	27.8	-	-	-	20523	3613	79.2	0.944	1761	6
W 53	HR 306 x 254 x 77.7	14 10 278	9892	170	1109	131	1232	38.3	301	62.2	459	72.7	11.6	9.1	27.8	-	-	-	18564	5564	56.2	0.815	1942	6
W 12 x 45	HR 310 x 205 x 73.3	16 10 278	9340	160	1031	131	1158	23.0	224	49.6	343	58.8	10.6	6.4	27.8	-	-	-	20986	3559	65.8	0.496	1401	6
W 45	HR 306 x 204 x 66.7	14 10 278	8482	140	913	128	1027	19.8	194	48.3	298	57.6	9.33	7.3	27.8	-	-	-	19102	5385	47.1	0.422	1528	6
W 40	HR 303 x 203 x 61.9	14 8 275	7884	133	876	130	973	19.5	192	49.8	293	55.1	9.38	7.3	34.4	-	-	-	18157	6066	42.1	0.408	1587	5
W 12 x 35	HR 318 x 167 x 54.9	14 8 290	6986	124	782	133	879	10.9	130	39.4	200	47.0	7.35	6.0	36.3	-	-	-	17645	7420	35.7	0.251	1352	5
W 26	HR 310 x 165 x 39.6	10 6 290	5040	86.5	558	131	621	7.49	90.8	38.6	139	45.6	5.32	8.3	48.3	-	-	0.990	0.964	0.939	0.271	0.168	1824	4
W 12 x 14	HR 303 x 101 x 20.9	6 5 291	2667	37.0	244	118	286	1.03	20.5	19.7	32.4	25.3	2.00	8.4	58.2	-	-	0.916	0.877	0.842	0.0227	0.269	1481	4

NOTAS :  
 1.- Todas las propiedades de los perfiles sombreados difieren con respecto a su equivalente W, en menos de 6% por defecto y menos de 12% por exceso.  
 2.- La nota 1 también es válida para los perfiles no sombreados, con excepción de las propiedades X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, J y C<sub>w</sub>, cuyas diferencias pueden variar hasta en ± 40 % aproximadamente.  
 3.- Consecuentemente, los reemplazos de perfiles W afectos a volcamiento requieren verificaciones especiales según las fórmulas del capítulo correspondiente de la Especificación.  
 \* PANDEO LOCAL  
 - Q<sub>a</sub> tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión.  
 - Valor de Q<sub>a</sub> está determinado para cálculo de tensiones.  
 - Valor de Q<sub>a</sub> no indicado, significa valor unitario.  
 - Q<sub>a</sub> = 1 en todos los perfiles de la tabla.  
 DISEÑO POR MFRCR :  
 - Para valores de f distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolación linealmente con el siguiente margen de error :  
 - si f < 125 MPa, Q<sub>a</sub> = 1, sin error  
 - si f ≥ 125 MPa, error en Q<sub>a</sub> varía hasta en ± 3 %  
 - Flexión simple : - perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con F<sub>y</sub>=345 MPa, pero tiene M<sub>a</sub>>0.97M<sub>p</sub>.  
 - si se usa acero con F<sub>y</sub>>265 MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.  
 - Flexión compuesta : ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si P<sub>u</sub>/φ<sub>b</sub>P<sub>y</sub>>0.75 ningún alma clasifica como esbelta. Si P<sub>u</sub>/φ<sub>b</sub>P<sub>y</sub>>0.75, algunas almas pueden clasificarse como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.  
 DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :  
 - Flexión simple : usar Q<sub>a</sub>=1.  
 - Flexión compuesta o compresión : usar F<sub>t</sub>=F<sub>y</sub> para determinar Q<sub>a</sub>.

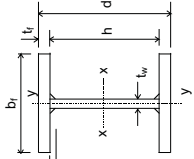


TABLA 2.1.3

### PERFILES SOLDADOS QUE REEMPLAZAN A PERFILES W AISC - SECCIONES HR

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

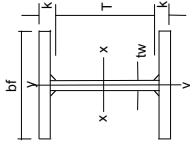
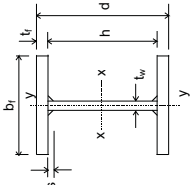
DESIGNACIÓN AISC	DESIGNACIÓN ICHA	DIMENSIONES		EJE X-X		EJE Y-Y		ESBELTEZ ALA		PANDEO LOCAL*		X <sub>1</sub> MPa	TORSIÓN Y ALABEO	SOLD. AUTO.												
		t <sub>r</sub> mm	t <sub>w</sub> mm	h mm	A mm <sup>2</sup>	I <sub>x</sub> /10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup>	S <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	r <sub>x</sub> mm	Z <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> /10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup>	S <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>				r <sub>y</sub> mm	Z <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	f <sub>c</sub> , MPa	Q <sub>a</sub>								
W 44 x 335	HR 118 x 405 x 517.7	50	25	1018	69960	13755	24807	457	28104	555	2740	91.7	4260	112	18.1	4.1	40.7	-	-	0.976	18063	7480	3931	157.9	3231	14
W 10 x 112	HR 289 x 265 x 168.5	32	20	225	21460	300	2079	118	2432	99.4	750	68.1	1146	83.1	29.3	4.1	11.3	-	-	-	49479	114	647	1.639	811	12
W 100	HR 282 x 263 x 147.5	28	18	226	18796	256	1814	117	2100	85.0	646	67.2	987	81.3	26.1	4.7	12.6	-	-	-	43466	189	434	1.389	905	10
W 88	HR 275 x 261 x 130.7	25	16	225	16650	220	1598	115	1834	74.2	568	66.7	866	79.9	23.7	5.2	14.1	-	-	-	38982	286	306	1.158	992	8
W 77	HR 269 x 259 x 114.2	22	14	225	14546	188	1395	114	1585	63.8	492	66.2	749	78.4	21.2	5.9	16.1	-	-	-	34301	467	206	0.972	1106	8
W 68	HR 264 x 257 x 105.3	20	14	224	13416	166	1261	111	1430	56.6	441	65.0	671	77.0	19.5	6.4	16.0	-	-	-	32007	625	159	0.842	1172	8
W 60	HR 260 x 256 x 93.4	18	12	224	11904	146	1126	111	1266	50.4	393	65.0	598	76.2	17.7	7.1	18.7	-	-	-	28483	968	113	0.737	1289	6
W 54	HR 256 x 255 x 81.6	16	10	224	10400	127	993	111	1105	44.2	347	65.2	526	75.5	15.9	8.0	22.4	-	-	-	24989	1579	77.6	0.637	1460	6
W 49	HR 253 x 254 x 73.5	14	10	225	9362	111	879	109	976	38.3	301	63.9	457	74.2	14.1	9.1	22.5	-	-	-	22422	2497	54.4	0.546	1615	6
W 45	HR 257 x 204 x 68.9	16	10	225	8778	104	813	109	913	22.7	222	50.8	339	59.9	12.7	6.4	22.5	-	-	-	25409	1583	63.7	0.329	1158	6
W 39	HR 252 x 203 x 62.2	14	10	224	7924	90.0	714	107	802	19.5	192	49.7	294	58.7	11.3	7.3	22.4	-	-	-	23107	2382	45.1	0.276	1263	6
W 33	HR 247 x 202 x 52.1	12	8	223	6632	74.4	602	106	669	16.5	163	48.9	248	56.2	9.81	8.4	27.9	-	-	-	19494	4514	27.3	0.228	1473	5
W 30	HR 266 x 148 x 47.5	14	8	238	6048	74.8	563	111	635	7.57	102	35.4	157	42.3	7.79	5.3	29.8	-	-	-	21367	3423	31.4	0.120	998	5
W 26	HR 262 x 147 x 42.6	12	8	238	5432	64.2	490	109	564	6.36	86.6	34.2	133	41.3	6.73	6.1	29.8	-	-	-	19128	5587	21.2	0.0993	1103	5
W 22	HR 258 x 146 x 34.1	10	6	238	4348	51.7	400	109	447	5.19	71.1	34.6	109	40.9	5.66	7.3	39.7	-	-	-	15425	12464	11.5	0.0798	1342	4
W 10 x 19	HR 260 x 102 x 31.1	10	8	240	3960	41.1	316	102	370	1.78	34.9	21.2	55.9	27.0	3.92	5.1	30.0	-	-	-	18274	8513	11.1	0.0276	806	5
W 10 x 17	HR 257 x 102 x 24.2	8	6	241	3078	32.3	251	102	290	1.42	27.8	21.5	43.8	26.9	3.18	6.4	40.0	-	-	-	13990	23561	5.27	0.0219	1040	4
W 8 x 67	HR 229 x 210 x 104.9	25	16	179	13364	117	1026	93.7	1199	38.6	368	53.8	563	65.7	22.9	4.2	11.2	-	-	-	48857	121	247	0.401	651	8
W 8 x 58	HR 222 x 209 x 85.6	20	14	182	10908	92.6	834	92.1	960	30.5	292	52.9	446	63.7	18.8	5.2	13.0	-	-	-	39396	282	130	0.310	788	8
W 8 x 48	HR 216 x 206 x 75.2	18	12	180	9576	78.7	729	90.7	831	26.3	255	52.4	388	62.4	17.2	5.7	15.0	-	-	-	35450	417	91.5	0.257	855	6
W 8 x 40	HR 210 x 205 x 59.3	14	10	182	7560	60.2	574	89.3	645	20.1	196	51.6	299	60.7	13.7	7.3	18.2	-	-	-	27758	1093	44.0	0.193	1068	6
W 8 x 35	HR 206 x 204 x 56.0	14	8	178	7136	56.5	548	89.0	612	19.8	194	52.7	294	61.0	13.9	7.3	22.3	-	-	-	27086	1129	40.6	0.183	1081	5
W 8 x 31	HR 203 x 203 x 49.5	12	8	179	6304	48.3	476	87.5	529	16.7	165	51.5	250	59.7	12.0	8.5	22.4	-	-	-	23766	1193	26.6	0.153	1220	5
W 8 x 28	HR 205 x 166 x 42.6	12	8	181	5432	41.1	401	87.0	450	9.16	110	41.1	168	48.4	9.72	6.9	22.6	-	-	-	24021	1998	22.4	0.0852	994	5
W 8 x 24	HR 201 x 165 x 37.3	10	8	181	4748	34.1	339	84.7	381	7.49	90.8	39.7	139	47.1	8.21	8.3	22.6	-	-	-	21182	3458	14.3	0.0683	1116	5
W 8 x 21	HR 210 x 134 x 33.0	10	8	190	4200	31.4	299	86.5	340	4.02	60.0	30.9	92.8	37.6	6.38	6.7	23.8	-	-	-	21023	3928	12.3	0.0401	919	5
W 8 x 18	HR 207 x 133 x 25.7	8	6	191	3274	24.6	237	86.6	266	3.14	47.2	31.0	72.5	37.0	5.14	8.3	31.8	-	-	-	16264	10480	5.97	0.0311	1163	4
W 8 x 10	HR 200 x 100 x 15.3	5	5	190	1950	12.4	124	79.6	143	0.835	16.7	20.7	26.2	26.0	2.50	10.0	38.0	-	-	-	0.993	35934	1.65	0.00792	1119	4
W 6 x 25	HR 162 x 154 x 37.7	12	8	138	4800	22.6	279	88.6	315	7.31	94.9	39.0	145	46.1	11.4	6.4	17.3	-	-	-	30901	712	20.3	0.0411	725	5
W 6 x 20	HR 157 x 153 x 32.6	10	8	137	4156	18.3	233	66.3	262	5.98	78.1	37.9	119	44.9	9.75	7.7	17.1	-	-	-	27256	1215	12.7	0.0322	812	5
W 6 x 16	HR 160 x 102 x 24.8	10	8	140	3160	13.3	167	64.9	192	1.77	34.8	23.7	54.3	29.2	6.38	5.1	17.5	-	-	-	28509	1191	9.36	0.00995	526	5
W 6 x 9	HR 150 x 100 x 14.8	6	5	138	1890	7.32	97.6	62.2	110	1.00	20.0	23.0	30.9	27.7	4.00	8.3	27.6	-	-	-	17563	7951	2.04	0.00518	813	4

\* PANDEO LOCAL

- Q<sub>a</sub> tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión.
- Valor de Q<sub>a</sub> está determinado para cálculo de tensiones.
- Q<sub>a</sub> = 1 en todos los perfiles de la tabla.
- Flexión compuesta: ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si P<sub>r</sub>/φ<sub>b</sub> P<sub>r</sub> < 0.75 ningún alma clasifica como esbelta. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.
- Flexión simple: usar Q<sub>a</sub> = 1.
- Flexión compuesta o compresión: usar F<sub>r</sub> = F<sub>y</sub> para determinar Q<sub>a</sub>.

NOTAS:

- Todas las propiedades de los perfiles sombreados difieren con respecto a su equivalente W, en menos de 6% por defecto y menos de 12% por exceso.
- La nota 1 también es válida para los perfiles no sombreados, con excepción de las propiedades X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, J y C<sub>w</sub>, cuyas diferencias pueden variar hasta en ± 40% aproximadamente.
- Consecuentemente, los reemplazos de perfiles W afectos a volcamiento requieren verificaciones especiales según las fórmulas del capítulo correspondiente de la Especificación.



**TABLA 2.1.3**  
**PERFILES SOLDADOS QUE REEMPLAZAN**  
**A PERFILES W AISC - SECCIONES HR**

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN AISC	DESIGNACIÓN ICHA	DIMENSIONES		EJE X-X		EJE Y-Y		ESBELTEZ ALA $b_f/2t_f$	PANDEO LOCAL* $Q_a$	$X_1$	$X_2 \times 10^6$	TORSIÓN Y ALABEO $J/10^4$	SOLD. AUTO.																		
		$t_f$	$t_w$	$h$	$A$	$I_x/10^6$	$S_x/10^3$							$r_x$	$Z_x/10^3$	$I_y/10^6$	$S_y/10^3$	$r_y$	$Z_y/10^3$	$I_t$	$f_y$	$f_c$	$Q_a$	$X_1$	$X_2 \times 10^6$	$J/10^4$	$C_w/10^{12}$	$\sqrt{EC_w/GJ}$			
W d nominal x Peso	HR	d x mm	b_f x mm	x	Peso	kg/lm	$t_f$	$t_w$	h	A	$I_x/10^6$	$S_x/10^3$	$r_x$	$Z_x/10^3$	$I_y/10^6$	$S_y/10^3$	$r_y$	$Z_y/10^3$	$I_t$	$f_y$	$f_c$	$Q_a$	$X_1$	$X_2 \times 10^6$	$J/10^4$	$C_w/10^{12}$	$\sqrt{EC_w/GJ}$	mm			
W 44 x 335	HR	1118 x 405	517.7				50	25	1018	65950	13755	24807	457	28104	555	2740	91.7	4260	112	18.1	4.1	40.7	-	-	0.976	18063	7480	3931	157.9	3231	14
W 5 x 19	HR	131 x 128	30.8				12	8	107	3928	11.7	179	54.6	206	4.20	65.6	32.7	100	39.2	11.7	5.3	13.4	-	-	-	39570	270	16.8	0.0148	480	5
W 5 x 16	HR	127 x 127	25.0				10	6	107	3182	9.33	147	54.1	166	3.42	53.8	32.8	81.6	38.4	10.0	6.4	17.8	-	-	-	32347	571	9.31	0.0117	571	4

\* PANDEO LOCAL

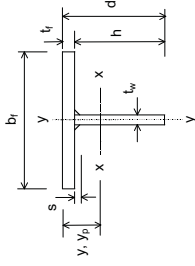
- NOTAS :
- Todas las propiedades de los perfiles sombreados difieren con respecto a su equivalente W, en menos de 6% por defecto y menos de 12% por exceso.
  - La nota 1 también es válida para los perfiles no sombreados, con excepción de las propiedades  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $J$  y  $C_w$ , cuyas diferencias pueden variar hasta en  $\pm 40\%$  aproximadamente.
  - Consecuentemente, los reemplazos de perfiles W afectos a volcamiento requieren verificaciones especiales según las fórmulas del capítulo correspondiente de la Especificación.

- $Q_a$  tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión.
- Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.
- Valor de  $Q_a$  no indicado, significa valor unitario.
- $Q_a = 1$  en todos los perfiles de la tabla.
- Para valores de  $f$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.3 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error :
  - si  $f < 125$  MPa,  $Q_a = 1$ , sin error
  - si  $f \geq 125$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$
- Flexión simple : usar  $Q_a = 1$ .
- Flexión compuesta o compresión : usar  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .

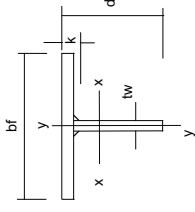
- Flexión simple : perfil con esbeltez de ala sombreada es no compacto para acero con  $F_y = 345$  MPa, pero tiene  $M_p > 0.97 M_{pc}$ .
- si se usa acero con  $F_y < 265$  MPa, los perfiles de la tabla clasifican como compactos.
- Flexión compuesta : ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta. Además, si  $P_u/\phi_b P_y > 0.75$  ningún alma clasifica como esbelta. Si  $P_u/\phi_b P_y > 0.75$ , algunas almas pueden clasificar como esbeltas. Ver tabla 5.5.1 de la Especificación.

DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :

- Flexión simple : usar  $Q_a = 1$ .
- Flexión compuesta o compresión : usar  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .



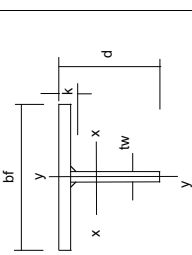
**TABLA 2.1.4**  
**PERFILES SOLDADOS**  
**SECCIONES T**



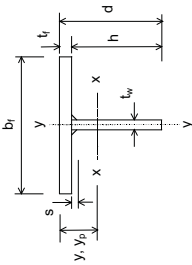
**GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO**

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES			ÁREA		EJE X - X				EJE Y - Y				PANDEO LOCAL*				PROP. FLEJO-TORSIONALES				SOLD. AUTO.							
	T	d	x	br	x	Peso	tr	tw	h	ALMA TOTAL	IX/10 <sup>6</sup>	SX/10 <sup>3</sup>	rx	ry	Zx/10 <sup>3</sup>	yp	Iy/10 <sup>6</sup>	SY/10 <sup>3</sup>	ry	Zy/10 <sup>3</sup>	d		tw	2tr	Fy, MPa	Qs	J/10 <sup>4</sup>	Cw/10 <sup>12</sup>	j
T 400 x 500 x 264.9	50	25	360	8750	33750	354	1095	102	76.9	2024	33.8	521	2085	124	3180	16.0	5.0	-	-	-	-	2279	0.1313951	105	169	0.906	14		
227.7	40	25	360	9000	29000	348	1095	110	82.1	1960	29.0	417	1669	120	2556	16.0	6.3	-	-	-	-	1265	0.0793715	110	174	0.873	14		
197.8	32	25	368	9200	25200	339	1090	116	89.0	1926	25.2	334	1335	115	2058	16.0	7.8	-	-	-	-	746	0.0530204	114	179	0.834	14		
174.1	28	22	372	8184	22184	302	987	117	87.8	1701	22.2	292	1168	115	1795	18.2	8.9	-	-	-	-	503	0.0360665	115	179	0.831	12		
T 400 x 450 x 203.5	40	22	360	7920	25920	308	966	109	81.1	1729	28.8	304	1351	108	2069	18.2	5.6	-	-	-	-	1095	0.0567299	117	165	0.863	12		
176.6	32	22	368	8096	22496	300	961	115	88.0	1698	25.0	243	1081	104	1665	18.2	7.0	-	-	-	-	628	0.0374839	121	171	0.823	12		
163.2	28	22	372	8184	20784	294	956	119	92.8	1688	23.1	213	946	101	1463	18.2	8.0	-	-	-	-	466	0.0308024	123	175	0.797	12		
147.2	25	20	375	7500	18750	268	873	120	92.5	1539	20.8	190	845	101	1303	20.0	9.0	-	-	-	-	338	0.0228178	124	176	0.793	12		
T 400 x 400 x 158.3	32	20	368	7360	20160	271	872	116	89.0	1541	25.2	171	855	92.1	1317	20.0	6.3	-	-	-	-	539	0.0271465	127	165	0.804	12		
146.3	28	20	372	7440	18640	265	867	119	93.8	1532	23.3	150	748	89.6	1157	20.0	7.1	-	-	-	-	396	0.0225370	129	169	0.777	12		
137.4	25	20	375	7500	17500	260	861	122	98.2	1527	21.9	134	668	87.4	1038	20.0	8.0	-	-	-	-	312	0.0198746	131	173	0.754	12		
122.5	22	18	378	6804	15604	235	778	123	98.2	1380	19.5	118	588	86.8	911	22.2	9.1	0.979	0.953	0.921	0.782	218	0.0142684	132	174	0.748	10		
T 350 x 450 x 194.8	40	22	310	6820	24820	208	740	91.7	68.1	1348	27.6	304	1351	111	2063	15.9	5.6	-	-	-	-	1077	0.0511294	91.5	152	0.899	12		
168.0	32	22	318	6996	21396	204	738	97.7	73.2	1312	23.8	243	1081	107	1658	15.9	7.0	-	-	-	-	610	0.0317566	95.4	156	0.865	12		
154.5	28	22	322	7084	19684	201	736	101	77.0	1300	21.9	213	946	104	1456	15.9	8.0	-	-	-	-	449	0.0251113	97.7	158	0.841	12		
139.3	25	20	325	6500	17750	184	673	102	76.6	1184	19.7	190	845	103	1298	17.5	9.0	-	-	-	-	324	0.0184307	98.7	159	0.837	12		
T 350 x 400 x 150.4	32	20	318	6360	19160	185	670	98.2	74.1	1190	24.0	171	854	94.4	1312	17.5	6.3	-	-	-	-	526	0.0228435	103	148	0.846	12		
138.5	28	20	322	6440	17640	182	667	101	77.9	1179	22.1	150	748	92.1	1152	17.5	7.1	-	-	-	-	382	0.0181860	105	151	0.821	12		
129.5	25	20	325	6500	16500	178	664	104	81.4	1174	20.6	134	668	90.0	1033	17.5	8.0	-	-	-	-	298	0.0154874	107	154	0.799	12		
115.4	22	18	328	5904	14704	161	601	105	81.3	1060	18.4	117	587	89.4	907	19.4	9.1	-	-	-	-	208	0.0110437	108	155	0.794	10		
T 350 x 350 x 122.4	28	18	322	5796	15596	162	599	102	79.0	1059	22.3	100	573	80.2	884	19.4	6.3	-	-	-	-	321	0.0126812	111	145	0.799	10		
114.6	25	18	325	5850	14600	159	596	104	82.6	1054	20.9	89.5	511	78.3	792	19.4	7.0	-	-	-	-	248	0.0108801	113	148	0.776	10		
106.8	22	18	328	5904	13604	156	591	107	86.9	1051	19.4	78.8	450	76.1	700	19.4	8.0	-	-	-	-	190	0.0094816	115	152	0.749	10		
96.4	20	16	330	5280	12280	140	530	107	85.2	939	17.5	71.6	409	76.3	634	21.9	8.8	-	-	-	-	140	0.0068539	115	151	0.753	8		
T 300 x 400 x 142.6	32	20	268	5360	18160	118	493	80.7	60.3	888	22.7	171	854	97.0	1307	15.0	6.3	-	-	-	-	513	0.0196538	77.4	134	0.890	12		
130.6	28	20	272	5440	16640	117	492	83.7	63.0	876	20.8	150	748	94.8	1147	15.0	7.1	-	-	-	-	369	0.0149550	79.4	136	0.869	12		
121.7	25	20	275	5500	15500	115	491	86.1	65.7	869	19.4	134	668	92.8	1028	15.0	8.0	-	-	-	-	285	0.0122253	81.1	137	0.850	12		
108.4	22	18	278	5004	13804	104	445	86.9	65.4	783	17.3	117	587	92.2	903	16.7	9.1	-	-	-	-	198	0.0086427	82.2	138	0.845	10		

\* PANDEO LOCAL  
- Qs tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión. - Flexión y flexión compuesta : conservadoramente, usar Qs tabulado para compresión.  
- Valor de Qs no indicado, significa valor unitario.  
- Valor de Qs está determinado por esbeltez del alma.  
- Ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta.



**TABLA 2.1.4**  
**PERFILES SOLDADOS**  
**SECCIONES T**



GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES				ÁREA		EJE X - X			EJE Y - Y			PANDEO LOCAL*			PROP. FLEJO-TORSIONALES				SOLD. AUTO.								
	T	d	x	bf	h	tw	h	ALMA TOTAL	$I_x/10^6$	$S_x/10^3$	$r_x$	y	$Z_x/10^3$	$y_p$	$I_y/10^6$	$S_y/10^3$	$r_y$	$Z_y/10^3$	$d/t_w$		$b_f/2t_f$	$F_y$ , MPa	$Q_s$	$J/10^4$	$C_w/10^{12}$	j	$\bar{T}_o$	H=β
mm x mm x kg/m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
T 300 x 350 x 115.4	28	18	272	4896	14696	104	442	84.2	64.0	786	21.0	880	16.7	6.3	100	572	82.6	880	16.7	6.3	-	-	312	0.0103258	87.0	128	0.848	10
107.5	25	18	275	4950	13700	103	441	86.6	66.7	780	19.6	89.5	16.7	7.0	89.5	511	80.8	788	16.7	7.0	-	-	238	0.0085020	88.5	130	0.827	10
99.7	22	18	278	5004	12704	101	438	89.1	70.1	775	18.1	78.7	16.7	8.0	78.7	450	78.7	696	16.7	8.0	-	-	180	0.0070807	90.3	133	0.802	10
90.1	20	16	280	4480	11480	91.0	393	89.0	68.5	693	16.4	71.6	16.7	8.8	71.6	409	78.9	630	16.8	8.8	-	0.958	133	0.0051569	90.7	133	0.805	8
T 300 x 300 x 93.4	25	16	275	4400	11900	90.5	390	87.2	68.0	691	19.8	88.8	16.8	6.0	88.8	376	68.8	580	18.8	6.0	-	0.958	196	0.0056335	95.0	124	0.800	8
86.7	22	16	278	4448	11048	88.7	388	89.6	71.4	687	18.4	49.6	18.8	6.8	49.6	331	67.0	513	18.8	6.8	-	-	146	0.0047428	96.6	127	0.774	8
82.3	20	16	280	4480	10480	87.2	386	91.2	74.1	685	17.5	45.1	18.8	7.5	45.1	301	65.6	468	18.8	7.5	-	0.958	120	0.0042749	97.8	129	0.754	8
73.4	18	14	282	3948	9348	77.6	341	91.1	72.4	604	15.6	40.6	21.4	8.3	40.6	270	65.9	419	21.4	8.3	-	0.987	84.9	0.0029718	98.2	129	0.759	8
T 250 x 350 x 108.3	28	18	222	3996	13796	61.4	307	66.7	50.2	557	19.7	100	13.9	6.3	100	572	85.2	875	13.9	6.3	-	-	302	0.0086654	61.2	114	0.899	10
100.5	25	18	225	4050	12800	60.8	307	68.9	52.1	549	18.3	89.4	13.9	7.0	89.4	511	83.6	784	13.9	7.0	-	-	228	0.0068225	62.8	115	0.882	10
92.7	22	18	228	4104	11804	59.9	306	71.2	54.5	543	16.9	78.7	13.9	8.0	78.7	450	81.7	692	13.9	8.0	-	-	171	0.0053820	64.4	117	0.861	10
83.8	20	16	230	3680	10680	54.1	275	71.2	53.1	485	15.3	71.5	15.6	8.8	71.5	409	81.8	627	15.6	8.8	-	-	126	0.0039548	64.9	117	0.864	8
T 250 x 300 x 87.1	25	16	225	3600	11100	53.6	272	69.5	53.0	486	18.5	56.3	15.6	6.0	56.3	376	71.2	577	15.6	6.0	-	-	189	0.0044539	70.7	107	0.858	8
80.4	22	16	228	3648	10248	52.8	271	71.8	55.5	481	17.1	49.6	15.6	6.8	49.6	331	69.6	510	15.6	6.8	-	-	139	0.0035498	72.2	109	0.835	8
76.0	20	16	230	3680	9680	52.1	270	73.3	57.5	479	16.1	45.1	15.6	7.5	45.1	301	68.2	465	15.6	7.5	-	-	113	0.0030729	73.3	111	0.816	8
67.9	18	14	232	3248	8648	46.4	239	73.3	55.9	422	14.4	40.6	17.9	8.3	40.6	270	68.5	416	17.9	8.3	-	-	80.4	0.0021604	73.7	111	0.820	8
T 250 x 250 x 68.2	22	14	228	3192	8692	45.6	236	72.4	56.9	419	17.4	28.7	15.6	6.0	28.7	230	57.5	355	17.9	5.7	-	-	111	0.0021960	78.8	103	0.802	8
64.5	20	14	230	3220	8220	45.0	235	74.0	59.0	417	16.4	26.1	15.6	6.3	26.1	209	56.3	324	17.9	6.3	-	-	88.6	0.0019218	79.9	105	0.783	8
60.8	18	14	232	3248	7748	44.2	234	75.5	61.4	416	15.5	23.5	15.6	7.5	23.5	188	55.1	293	17.9	6.9	-	-	70.6	0.0016997	81.0	107	0.761	8
53.4	16	12	234	2808	6808	38.7	203	75.4	59.6	359	13.6	20.9	14.3	8.3	20.9	167	55.4	258	20.8	7.8	-	0.983	48.1	0.001247	81.3	107	0.767	6
T 200 x 300 x 80.9	25	16	175	2800	10300	27.9	174	52.1	39.7	320	17.2	56.3	12.5	6.0	56.3	375	73.9	574	12.5	6.0	-	-	182	0.0036797	44.4	94.4	0.917	8
74.2	22	16	178	2848	9448	27.7	174	54.1	41.1	314	15.7	49.6	12.5	6.8	49.6	300	72.4	506	12.5	6.8	-	-	132	0.0027646	45.9	95.3	0.900	8
69.7	20	16	180	2880	8880	27.4	174	55.6	42.4	311	14.8	45.1	12.5	7.5	45.1	300	71.2	462	12.5	7.5	-	-	106	0.0022804	47.0	96.0	0.886	8
62.4	18	14	182	2548	7948	24.5	154	55.5	41.1	274	13.2	40.5	14.3	8.3	40.5	270	71.4	414	14.3	8.3	-	-	75.8	0.0016246	47.4	96.0	0.888	8
T 200 x 250 x 62.7	22	14	178	2492	7992	24.0	152	54.7	42.2	273	16.0	28.7	14.3	5.7	28.7	229	59.9	352	14.3	5.7	-	-	106	0.0016700	54.3	86.9	0.871	8
59.0	20	14	180	2520	7520	23.7	152	56.2	43.5	271	15.0	26.1	14.3	6.3	26.1	209	58.9	321	14.3	6.3	-	-	84.0	0.0013909	55.3	88.0	0.855	8
55.3	18	14	182	2548	7048	23.4	151	57.6	45.2	269	14.1	23.5	14.3	6.9	23.5	188	57.7	290	14.3	6.9	-	-	66.1	0.0011639	56.4	89.2	0.836	8
48.7	16	12	184	2208	6208	20.5	131	57.5	43.6	232	12.4	20.9	16.7	7.8	20.9	167	58.0	257	16.7	7.8	-	-	45.2	0.0007842	56.8	89.1	0.841	6

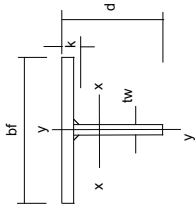
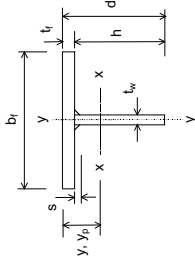
\* PANDEO LOCAL -  $Q_s$  tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión. - Flexión y flexión compuesta : conservadoramente, usar  $Q_s$  tabulado para compresión.

- Valor de  $Q_s$  no indicado, significa valor unitario.

- Valor de  $Q_s$  está determinado por esbeltez del alma.

- Ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta.

# TABLA 2.1.4 PERFILES SOLDADOS SECCIONES T

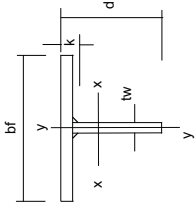
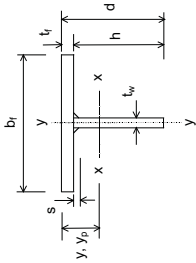


GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES		ÁREA		EJE X - X			EJE Y - Y			PANDEO LOCAL*		PROP. FLEJO-TORSIONALES			SOLD. AUTO.											
	T	d x b <sub>r</sub> x x	t <sub>r</sub>	t <sub>w</sub>	h	ALMA TOTAL	I <sub>x</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>x</sub>	y	Z <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	y <sub>p</sub>	I <sub>y</sub> /10 <sup>6</sup>	S <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>y</sub>		Z <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	d / (t <sub>w</sub> / 2)	b <sub>r</sub> / 2t <sub>r</sub>	F <sub>y</sub> , MPa	Q <sub>s</sub>	J/10 <sup>4</sup>	C <sub>w</sub> /10 <sup>12</sup>	j	T <sub>0</sub>	H=β	
mm x mm x kgfm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm	mm <sup>3</sup>	mm	mm	mm	mm	mm <sup>4</sup>	mm <sup>6</sup>	mm	mm	mm	mm	mm
T 200 x 200 x 48.4	20	12	180	2160	6160	20.0	129	57.0	45.1	230	15.4	13.4	134	46.6	206	16.7	5.0	-	-	-	64.3	0.0007737	62.2	81.5	0.815	6	
T 200 x 200 x 45.4	18	12	182	2184	5784	19.7	129	58.4	46.8	229	14.5	12.0	120	45.6	187	16.7	5.6	-	-	-	49.9	0.0006585	63.1	83.2	0.794	6	
T 200 x 200 x 42.5	16	12	184	2208	5408	19.4	128	59.8	48.8	228	13.5	10.7	107	44.5	167	16.7	6.3	-	-	-	38.4	0.0005673	64.2	85.0	0.769	6	
T 200 x 200 x 36.6	14	10	186	1860	4660	16.6	108	59.7	46.9	191	11.7	9.35	93.5	44.8	145	20.0	7.1	-	-	-	24.7	0.0003521	64.5	84.6	0.777	6	
T 175 x 250 x 60.0	22	14	153	2142	7642	16.2	116	46.0	35.5	213	15.3	28.7	229	61.3	351	12.5	5.7	-	-	-	104	0.0014916	41.2	80.5	0.907	8	
T 175 x 250 x 56.3	20	14	155	2170	7170	16.1	116	47.4	36.5	210	14.3	26.1	209	60.3	320	12.5	6.3	-	-	-	81.8	0.0012105	42.1	81.1	0.893	8	
T 175 x 250 x 52.6	18	14	157	2198	6698	15.9	116	48.8	37.7	208	13.4	23.5	188	59.2	289	12.5	6.9	-	-	-	63.8	0.0009815	43.2	81.9	0.877	8	
T 175 x 250 x 46.4	16	12	159	1908	5908	14.0	101	48.7	36.3	179	11.8	20.9	167	59.4	256	14.6	7.8	-	-	-	43.8	0.0006680	43.6	81.8	0.881	6	
T 175 x 225 x 49.9	20	12	155	1860	6360	13.9	100	46.8	35.6	181	14.1	19.0	169	54.7	259	14.6	5.6	-	-	-	69.5	0.0008484	46.0	76.4	0.888	6	
T 175 x 225 x 46.6	18	12	157	1884	5934	13.8	100	48.3	36.8	179	13.2	17.1	152	53.7	233	14.6	6.3	-	-	-	53.3	0.0006809	47.0	77.4	0.871	6	
T 175 x 225 x 43.2	16	12	159	1908	5508	13.6	99.8	49.8	38.3	177	12.2	15.2	135	52.6	208	14.6	7.0	-	-	-	40.3	0.0005476	48.1	78.5	0.851	6	
T 175 x 225 x 37.4	14	10	161	1610	4760	11.7	84.4	49.5	36.6	149	10.6	13.3	118	52.9	181	17.5	8.0	-	-	-	26.2	0.0003488	48.4	78.3	0.857	6	
T 175 x 200 x 40.6	18	10	157	1570	5170	11.7	83.9	47.6	35.6	150	12.9	12.0	120	48.2	184	17.5	5.6	-	-	-	44.4	0.0004511	50.4	72.7	0.867	6	
T 175 x 200 x 37.6	16	10	159	1590	4790	11.6	83.7	49.1	37.0	149	12.0	10.7	107	47.2	164	17.5	6.3	-	-	-	32.9	0.0003569	51.4	74.1	0.846	6	
T 175 x 200 x 34.6	14	10	161	1610	4410	11.3	83.4	50.7	38.9	147	11.0	9.35	93.5	46.0	144	17.5	7.1	-	-	-	23.9	0.0002842	52.4	75.6	0.821	6	
T 175 x 200 x 29.1	12	8	163	1304	3704	9.38	67.9	50.3	36.8	119	9.26	8.01	80.1	46.5	123	21.9	8.3	-	-	-	14.4	0.0001646	52.7	75.1	0.832	5	
T 175 x 175 x 32.0	16	8	159	1272	4072	9.44	67.6	48.1	35.3	120	11.6	7.15	81.7	41.9	125	21.9	5.5	-	-	-	26.7	0.0002187	54.2	69.4	0.845	5	
T 175 x 175 x 29.3	14	8	161	1288	3738	9.29	67.4	49.8	37.1	119	10.7	6.26	71.5	40.9	110	21.9	6.3	-	-	-	18.9	0.0001696	55.2	71.2	0.821	5	
T 175 x 175 x 26.7	12	8	163	1304	3404	9.07	67.0	51.6	39.5	118	9.73	5.37	61.3	39.7	94.5	21.9	7.3	-	-	-	13.0	0.0001330	56.3	73.2	0.791	5	
T 150 x 225 x 47.6	20	12	130	1560	6060	8.86	73.4	38.2	29.3	137	13.5	19.0	169	56.0	258	12.5	5.6	-	-	-	68.1	0.0007645	32.7	70.5	0.925	6	
T 150 x 225 x 44.2	18	12	132	1584	5634	8.81	73.5	39.6	30.1	134	12.5	17.1	152	55.1	233	12.5	6.3	-	-	-	51.9	0.0005959	33.6	71.0	0.912	6	
T 150 x 225 x 40.9	16	12	134	1608	5208	8.74	73.5	41.0	31.2	132	11.6	15.2	135	54.0	207	12.5	7.0	-	-	-	38.9	0.0004614	34.7	71.6	0.896	6	
T 150 x 225 x 35.4	14	10	136	1360	4510	7.49	62.2	40.8	29.6	111	10.0	13.3	118	54.3	181	15.0	8.0	-	-	-	25.3	0.0002983	35.1	71.6	0.900	6	
T 150 x 200 x 38.6	18	10	132	1320	4920	7.45	61.6	38.9	29.1	113	12.3	12.0	120	49.4	183	15.0	5.6	-	-	-	43.6	0.0004019	37.7	66.0	0.907	6	
T 150 x 200 x 35.6	16	10	134	1340	4540	7.39	61.6	40.3	30.1	111	11.4	10.7	107	48.5	163	15.0	6.3	-	-	-	32.0	0.0003071	38.7	66.8	0.890	6	
T 150 x 200 x 32.7	14	10	136	1360	4160	7.29	61.5	41.9	31.5	109	10.4	9.34	93.4	47.4	143	15.0	7.1	-	-	-	23.1	0.0002337	39.7	67.8	0.869	6	
T 150 x 200 x 27.5	12	8	138	1104	3504	6.03	50.1	41.5	29.6	88.5	8.76	8.01	80.1	47.8	122	18.8	8.3	-	-	-	14.0	0.0001385	40.1	67.6	0.878	5	

\* PANDEO LOCAL  
- Q<sub>s</sub> tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión.  
- Valor de Q<sub>s</sub> no indicado, significa valor unitario.  
- Valor de Q<sub>s</sub> está determinado por esbeltez del alma.  
- Ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta.

- Flexión y flexión compuesta : conservadoramente, usar Q<sub>s</sub> tabulado para compresión.



**TABLA 2.1.4**  
**PERFILES SOLDADOS**  
**SECCIONES T**

**GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO**

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES		ÁREA		EJE X - X				EJE Y - Y				PANDEO LOCAL*			PROP. FLEJO-TORSIONALES				SOLD. AUTO.						
	T	d	x	h	ALMA TOTAL	$I_x/10^6$	$S_x/10^3$	$r_x$	y	$Z_x/10^3$	$y_p$	$I_y/10^6$	$S_y/10^3$	$r_y$	$Z_y/10^3$	$d/t_w$	$b_f/2t_f$	$F_y$ , MPa	$Q_s$		$J/10^4$	$C_w/10^{12}$	j	$\bar{T}_0$	H=β	
mm x mm x kg/m	mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>3</sup>	-	-	248	265	345	mm <sup>4</sup>	mm <sup>6</sup>	mm	mm	-	mm
T 150 x 175 x 30.4	16	8	134	1072	3872	6.02	49.7	39.4	28.8	90.0	11.1	7.15	81.7	43.0	125	18.8	5.5	-	-	0.958	26.3	0.0001932	42.2	61.9	0.888	5
T 150 x 175 x 27.8	14	8	136	1088	3538	5.95	49.7	41.0	30.1	88.5	10.1	6.26	71.5	42.1	109	18.8	6.3	-	-	0.958	18.4	0.0001437	43.1	63.1	0.866	5
T 150 x 175 x 25.2	12	8	138	1104	3204	5.85	49.5	42.7	31.8	87.4	9.15	5.37	61.3	40.9	94.1	18.8	7.3	-	-	0.958	12.5	0.0001068	44.2	64.6	0.840	5
T 150 x 175 x 22.5	10	8	140	1120	2870	5.69	49.1	44.5	34.3	86.6	8.20	4.47	51.1	39.5	78.8	18.8	8.8	-	-	0.958	8.31	0.0000806	45.3	66.3	0.805	5
T 150 x 150 x 25.0	14	8	136	1088	3188	5.74	48.9	42.4	32.6	87.0	10.6	3.94	52.6	35.2	80.9	18.8	5.4	-	-	0.958	16.2	0.0001059	46.8	60.8	0.823	5
T 150 x 150 x 22.8	12	8	138	1104	2904	5.62	48.7	44.0	34.5	86.2	9.68	3.38	45.1	34.1	69.7	18.8	6.3	-	-	0.958	11.1	0.0000830	47.8	62.6	0.792	5
T 150 x 150 x 20.6	10	8	140	1120	2620	5.45	48.2	45.6	37.1	85.7	8.73	2.82	37.6	32.8	58.5	18.8	7.5	-	-	0.958	7.47	0.0000668	48.9	64.7	0.754	5
T 150 x 150 x 18.3	8	8	142	1136	2336	5.20	47.5	47.2	40.5	85.4	7.79	2.26	30.1	31.1	47.3	18.8	9.4	-	-	0.958	5.05	0.0000563	50.3	67.2	0.706	5
T 125 x 175 x 33.1	18	10	107	1070	4220	4.23	42.3	31.6	24.8	79.4	12.1	8.05	92.0	43.7	140	12.5	4.9	-	-	-	37.9	0.0002604	29.0	56.2	0.921	6
T 125 x 175 x 30.5	16	10	109	1090	3890	4.20	42.3	32.9	25.5	77.6	11.1	7.15	81.8	42.9	125	12.5	5.5	-	-	-	27.8	0.0001969	29.9	56.8	0.905	6
T 125 x 175 x 27.9	14	10	111	1110	3560	4.16	42.3	34.2	26.5	76.2	10.2	6.26	71.6	41.9	110	12.5	6.3	-	-	-	19.9	0.0001478	30.9	57.5	0.885	6
T 125 x 175 x 23.6	12	8	113	904	3004	3.46	34.5	33.9	24.8	61.6	8.58	5.56	61.3	42.3	93.7	15.6	7.3	-	-	-	12.1	0.0000883	31.3	57.4	0.892	5
T 125 x 150 x 25.7	16	8	109	872	3272	3.41	34.0	32.3	24.7	62.8	10.9	4.50	60.1	37.1	91.7	15.6	4.7	-	-	-	22.5	0.0001188	33.7	51.9	0.897	5
T 125 x 150 x 23.5	14	8	111	888	2988	3.38	34.0	33.7	25.6	61.5	9.96	3.94	52.6	36.3	80.5	15.6	5.4	-	-	-	15.7	0.0000877	34.6	52.9	0.877	5
T 125 x 150 x 21.2	12	8	113	904	2704	3.33	34.0	35.1	26.9	60.5	9.01	3.38	45.1	35.4	69.3	15.6	6.3	-	-	-	10.7	0.0000645	35.6	54.0	0.850	5
T 125 x 150 x 19.0	10	8	115	920	2420	3.25	33.8	36.7	28.8	59.8	8.07	2.82	37.6	34.1	58.1	15.6	7.5	-	-	-	7.05	0.0000480	36.7	55.4	0.816	5
T 125 x 125 x 20.7	14	8	111	888	2638	3.24	33.4	35.1	28.0	60.0	10.6	2.28	36.5	29.4	56.5	15.6	4.5	-	-	-	13.4	0.0000606	38.3	50.4	0.826	5
T 125 x 125 x 18.9	12	8	113	904	2404	3.18	33.3	36.4	29.5	59.4	9.62	1.96	31.3	28.5	48.7	15.6	5.2	-	-	-	9.23	0.0000474	39.3	51.9	0.795	5
T 125 x 125 x 17.0	10	8	115	920	2170	3.09	33.1	37.8	31.5	58.9	8.68	1.63	26.1	27.4	40.9	15.6	6.3	-	-	-	6.21	0.0000381	40.3	53.7	0.756	5
T 125 x 125 x 15.2	8	8	117	936	1936	2.96	32.6	39.1	34.2	58.7	7.74	1.31	20.9	26.0	33.1	15.6	7.8	-	-	-	4.20	0.0000321	41.6	55.8	0.707	5
T 100 x 150 x 19.7	12	8	88	704	2504	1.74	21.8	26.4	20.1	39.8	8.35	3.38	45.1	36.7	68.9	12.5	6.3	-	-	-	10.2	0.0000523	22.4	47.4	0.912	5
T 100 x 150 x 17.4	10	8	90	720	2220	1.71	21.8	27.8	21.2	38.9	7.40	2.82	37.6	35.6	57.7	12.5	7.5	-	-	-	6.62	0.0000356	23.5	48.0	0.886	5
T 100 x 150 x 15.2	8	8	92	736	1936	1.67	21.6	29.3	23.0	38.3	6.45	2.25	30.1	34.1	46.5	12.5	9.4	-	-	-	4.20	0.0000246	24.7	48.8	0.849	5
T 100 x 125 x 17.3	12	8	88	704	2204	1.67	21.4	27.5	22.0	38.7	8.82	1.96	31.3	29.8	48.3	12.5	5.2	-	-	-	8.80	0.0000353	27.0	43.6	0.866	5
T 100 x 125 x 15.5	10	8	90	720	1970	1.64	21.4	28.8	23.3	38.1	7.88	1.63	26.1	28.8	40.5	12.5	6.3	-	-	-	5.79	0.0000258	28.0	44.7	0.833	5
T 100 x 125 x 13.6	8	8	92	736	1736	1.58	21.2	30.2	25.2	37.7	6.94	1.31	20.9	27.4	32.7	12.5	7.8	-	-	-	3.77	0.0000195	29.1	46.0	0.787	5
T 100 x 100 x 13.5	10	8	90	720	1720	1.54	20.8	29.9	25.9	37.2	8.60	0.84	16.7	22.1	26.4	12.5	5.0	-	-	-	4.95	0.0000191	31.7	42.7	0.759	5
T 100 x 100 x 12.1	8	8	92	736	1536	1.48	20.6	31.1	28.0	37.0	7.68	0.87	13.4	20.9	21.5	12.5	6.3	-	-	-	3.35	0.0000161	32.8	44.4	0.709	5

\* PANDEO LOCAL -  $Q_s$  tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión. - Flexión y flexión compuesta : conservadoramente, usar  $Q_s$  tabulado para compresión.

- Valor de  $Q_s$  no indicado, significa valor unitario.

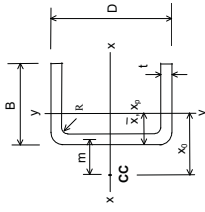
- Valor de  $Q_s$  está determinado por esbeltez del alma.

- Ningún ala de perfil de la tabla clasifica como esbelta.









PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y PLEGADOS SECCIONES C

Conformados en frío hasta 6 mm

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

Table with columns: DESIGNACIÓN, DIMENSIONES/AREA, EJE X-X, EJE Y-Y, TORSIÓN Y ALABEO, Qs, and PANDEO LOCAL. It lists various section types (C, C25x, C200x, C175x) and their mechanical properties.

NOTAS: - Valor sobreado de Zx o Zy indica que para perfil trabajando en flexión según eje xx o yy respectivamente, la sección clasifica como esbelta si se usan aceros con Fy > 345 MPa. - En el caso de flexión según eje yy, el valor de Zy omitido se refiere a que el alma en compresión por flexión clasifica como esbelta. - Donde no se indica valor de Zx, la sección clasifica como esbelta para aceros con Fy > 235 MPa. \* PANDEO LOCAL - Qs y Qs tabulados corresponden a perfil trabajando en compresión. - Valor de Qs está determinado para cálculo de tensiones. - Valor de Qs o Qs no indicado, significa valor unitario. DISEÑO POR MFCR: - Para valores de F distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.4 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error: - si f < 20 MPa, Qs = 1, sin error - si f > 20 MPa, error en Qs varía hasta en ± 3% - Flexión simple: la tensión máxima es φbFy. Además, Sxoy = Sx para todos los perfiles de la tabla. DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES: - Flexión simple: usar Qs tabulado y Sxoy = Sx. - Flexión compuesta o compresión: usar Qs tabulado y f=Fy para determinar Qs.

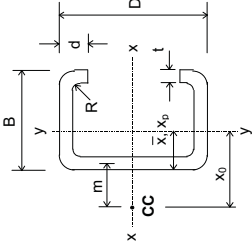


TABLA 2.1.6

PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y PLEGADOS  
SECCIONES CA

Conformados en frío hasta 6 mm

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES		AREA		EJE X - X			EJE Y - Y			TORSIÓN Y ALABEO			PANDEO LOCAL*															
	d	t	R	A	$I_x/10^6$	$Z_x/10^3$	$S_x/10^3$	$r_x$	$I_y/10^6$	$Z_y/10^3$	$S_y/10^3$	$r_y$	$x_p$	$\bar{x}$	$i_a$	$i_t$	$X_1$	$X_2 \times 10^6$	m	J/10 <sup>4</sup>	$C_w/10^6$	j	$x_0$	$\bar{r}_0$	H = $\beta$	$Q_a$	$S_{xeff}/S_x$	$F_y$ , MPa	285
CA 350 x 100 x 22.9	35	5.0	7.50	2914	50.8	349	290	132	3.62	49.7	35.2	- 27.2	46.7	1.43	8007	251056	42.2	2.4285	94838	195	66.9	152	0.807	-	0.963	0.855	0.790	-	-
18.5	35	4.0	6.00	2361	41.6	284	238	133	3.03	41.6	35.8	- 27.2	47.2	1.14	6328	623694	42.8	1.2592	78905	193	68.0	153	0.803	-	0.888	0.784	0.727	-	-
22.5	30	5.0	7.50	2864	49.7	341	284	132	3.36	45.4	34.3	- 26.0	45.5	1.43	8030	243044	40.4	2.3888	85921	200	63.8	150	0.820	-	0.963	0.852	0.787	-	-
18.2	30	4.0	6.00	2321	40.8	279	233	133	2.83	38.2	34.9	- 26.0	46.0	1.14	6345	603121	41.0	1.2379	71544	197	65.0	152	0.816	-	0.886	0.781	0.722	-	-
21.7	20	5.0	7.50	2764	47.5	326	271	131	2.83	37.0	32.0	- 23.4	42.7	1.43	8117	228970	36.7	2.3035	69668	212	57.5	147	0.846	-	0.961	0.847	0.779	-	-
17.6	20	4.0	6.00	2241	39.0	267	223	132	2.40	31.3	32.7	- 23.4	43.4	1.14	6409	566356	37.3	1.1952	58130	207	58.7	148	0.843	-	0.882	0.773	0.713	-	-
13.4	20	3.0	4.50	1703	30.0	200	172	133	1.90	24.8	33.4	- 23.5	44.0	0.86	4745	1814928	37.9	0.5109	45451	203	59.9	149	0.839	-	0.785	0.691	0.584	-	-
11.2	20	2.5	3.75	1429	25.3	145	145	133	1.62	21.2	33.7	- 23.6	44.3	0.71	3929	3790597	38.2	0.2976	38666	201	60.5	150	0.838	0.985	0.731	0.619	0.539	-	0.910
9.0	20	2.0	3.00	1150	20.5	117	117	134	1.33	17.4	34.0	- 23.6	44.6	0.57	3124	9322704	38.5	0.1534	31575	199	61.1	151	0.836	0.909	0.673	0.551	0.472	0.869	0.776
13.1	15	3.0	4.50	1673	29.3	167	167	132	1.72	22.2	32.1	- 22.2	42.5	0.86	4780	1761534	35.9	0.5019	40710	208	56.6	147	0.853	-	0.782	0.653	0.537	-	-
11.0	15	2.5	3.75	1404	24.7	141	141	133	1.48	19.0	32.4	- 22.2	42.8	0.71	3958	3675519	36.2	0.2924	34656	205	57.2	148	0.851	0.985	0.726	0.568	0.501	-	0.861
8.9	15	2.0	3.00	1130	20.0	115	115	133	1.22	15.6	32.8	- 22.3	43.1	0.57	3146	9031497	36.5	0.1507	28318	203	57.8	149	0.849	0.907	0.661	0.513	0.436	0.813	0.723
20.1	25	5.0	7.50	2564	41.2	291	235	127	1.49	25.6	24.1	- 17.0	33.2	1.07	8677	212324	27.3	2.1368	38687	230	41.8	136	0.905	-	0.958	0.835	0.762	-	-
16.3	25	4.0	6.00	2081	34.0	238	194	128	1.27	21.9	24.7	- 17.0	33.8	0.86	6837	526154	27.9	1.1099	32539	223	42.9	137	0.902	-	0.873	0.755	0.690	-	-
12.4	25	3.0	4.50	1583	26.2	150	150	129	1.01	17.5	25.3	- 17.0	34.4	0.64	5053	1689399	28.4	0.4749	25640	216	44.0	138	0.899	-	0.769	0.668	0.615	-	-
19.7	20	5.0	7.50	2514	40.0	283	229	126	1.33	22.5	23.0	- 15.9	31.9	1.07	8755	206341	25.6	2.0951	34230	242	39.0	134	0.915	-	0.958	0.832	0.757	-	-
16.0	20	4.0	6.00	2041	33.0	232	189	127	1.14	19.3	23.6	- 15.9	32.5	0.86	6995	509947	26.2	1.0886	28839	233	40.1	135	0.912	-	0.870	0.751	0.684	-	-
12.2	20	3.0	4.50	1553	25.5	146	146	128	0.916	15.5	24.3	- 15.9	33.2	0.64	5093	1633592	26.8	0.4659	22762	225	41.2	137	0.909	-	0.765	0.661	0.607	-	-
10.2	20	2.5	3.75	1304	21.6	123	123	129	0.789	13.4	24.6	- 15.9	33.5	0.54	4213	3411816	27.1	0.2716	19454	221	41.7	137	0.908	0.984	0.705	0.614	0.567	-	-
8.2	20	2.0	3.00	1050	17.5	100	100	129	0.652	11.0	24.9	- 16.0	33.8	0.43	3346	8391789	27.3	0.1400	15958	218	42.3	138	0.906	0.900	0.642	0.565	0.485	0.996	0.878
12.0	15	3.0	4.50	1523	24.8	142	142	128	0.814	13.5	23.1	- 14.8	31.7	0.64	5145	1583078	25.0	0.4569	20017	235	38.3	135	0.920	-	0.760	0.655	0.599	-	-
10.0	15	2.5	3.75	1279	21.0	120	120	128	0.703	11.7	23.5	- 14.8	32.1	0.54	4254	3301625	25.3	0.2664	17125	230	38.9	136	0.918	0.983	0.700	0.606	0.532	-	-
8.1	15	2.0	3.00	1030	17.0	97.2	97.2	129	0.583	9.69	23.8	- 14.8	32.4	0.43	3378	8110170	25.6	0.1374	14062	226	39.4	137	0.917	0.898	0.635	0.545	0.447	0.995	0.838

NOTAS :

-Valor sombreado de  $Z_x$  ó  $Z_y$ , indica que, para perfil trabajando en flexión según eje x-x ó y-y respectivamente, la sección clasifica como esbelta si se usan aceros con  $F_y \geq 345$  MPa.  
-En el caso de flexión según eje y-y, el valor de  $Z_y$  omitido se refiere a que el alma en compresión por flexión clasifica como esbelta.  
-Donde no se indica valor de Z, la sección clasifica como esbelta para aceros con  $F_y \geq 235$  MPa.

\* PANDEO LOCAL

-  $Q_a$  tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión.  
- Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.  
- Valor de  $Q_a$  no indicado, significa valor unitario.  
-  $Q_a = 1$  en todos los perfiles de la tabla.

DISEÑO POR MFCR :

- Para valores de f distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.4 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error :  
- si  $f < 20$  MPa,  $Q_a = 1$ , sin error  
- si  $f \geq 20$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$

\* PANDEO LOCAL

- Flexión : valor de  $S_{xeff}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma.  
Para aceros con  $F_y = 235$  MPa ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 285$  MPa.

DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :

- Flexión : valor de  $S_{xeff}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma.  
Para aceros con  $F_y = 235$  MPa ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 285$  MPa.  
- Flexión compuesta o compresión : usar  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .

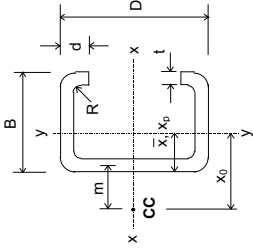


TABLA 2.1.6

# PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y PLEGADOS SECCIONES CA

Conformados en frío hasta 6 mm

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN CA D x B x Peso mm x mm x kgf/m	DIMENSIONES		ÁREA		EJE X - X		EJE Y - Y		EJE J - J		TORSIÓN Y ALABEO		PANDEO LOCAL*																
	d	t	R	A	$I_x/10^6$	$Z_x/10^3$	$S_x/10^3$	$r_x$	$I_y/10^6$	$Z_y/10^3$	$S_y/10^3$	$r_y$	$x_p$	$\bar{x}$	$i_a$	$i_t$	$X_1$	$X_2 \times 10^6$	$m$	$J/10^4$	$C_w/10^6$	$j$	$x_0$	$\bar{r}_0$	$H = \beta$	$Q_a$	$S_{xref}/S_x$	$f$ , MPa	$F_y$ , MPa
CA 350 x 50 x 14.8	25	4.0	6.00	1881	28.0	122	0.457	-	11.5	15.6	-	10.3	22.4	0.57	7503	462952	17.0	1.0032	12427	289	25.4	126	0.959	-	0.859	0.729	0.658	-	-
CA 350 x 50 x 11.2	25	3.0	4.50	1433	21.7	-	124	123	9.41	16.2	-	10.2	23.0	0.43	5526	1486390	17.6	0.4299	9963	275	26.3	127	0.957	-	0.745	0.633	0.574	-	-
CA 350 x 50 x 17.8	20	5.0	7.50	2284	32.6	240	0.451	-	11.2	14.1	-	9.60	20.6	0.71	9683	182190	15.2	1.8888	12563	329	22.3	123	0.967	-	0.953	0.813	0.730	-	-
CA 350 x 50 x 14.5	20	4.0	6.00	1841	27.0	197	0.399	-	9.86	14.7	-	9.51	21.3	0.57	7596	449030	15.7	0.9819	10787	309	23.2	124	0.965	-	0.856	0.723	0.650	-	-
CA 350 x 50 x 11.0	20	3.0	4.50	1403	21.0	-	120	122	8.11	15.3	-	9.42	21.9	0.43	5590	1436259	16.2	0.4209	8670	292	24.2	126	0.963	-	0.739	0.625	0.565	-	-
CA 350 x 50 x 9.3	20	2.5	3.75	1179	17.8	-	102	123	7.07	15.6	-	9.38	22.2	0.36	4616	2998532	16.5	0.2455	7476	284	24.6	126	0.962	-	0.674	0.573	0.521	-	-
CA 350 x 50 x 7.5	20	2.0	3.00	950	14.5	-	82.8	123	5.91	15.9	-	9.34	22.5	0.29	3660	7374044	16.8	0.1267	6186	277	25.1	127	0.961	-	0.604	0.519	0.476	0.995	0.919
CA 300 x 100 x 10.8	15	3.0	4.50	1373	20.3	-	116	121	6.82	14.3	-	8.57	20.7	0.43	5672	1391547	14.8	0.4119	7418	313	21.9	124	0.969	-	0.734	0.617	0.556	-	-
CA 300 x 100 x 9.1	15	2.5	3.75	1154	17.2	-	98.2	122	5.97	14.7	-	8.53	21.0	0.36	4681	2898144	15.1	0.2403	6407	303	22.3	125	0.968	-	0.667	0.564	0.511	-	-
CA 300 x 100 x 7.3	15	2.0	3.00	930	14.0	-	79.9	123	5.01	15.0	-	8.49	21.3	0.29	3710	7111693	15.3	0.1240	5310	294	22.8	126	0.967	-	0.596	0.508	0.465	0.994	0.916
CA 300 x 100 x 20.9	35	5.0	7.50	2664	35.1	279	0.345	-	48.9	36.0	-	29.5	47.0	1.67	9075	147240	44.4	2.2201	68147	165	71.4	140	0.739	-	0.944	0.844	0.786	-	-
CA 300 x 100 x 17.0	35	4.0	6.00	2161	28.8	228	0.289	-	41.0	36.6	-	29.6	47.5	1.33	7166	366948	45.0	1.1526	56794	163	72.6	141	0.736	-	0.944	0.844	0.786	-	-
CA 300 x 100 x 20.5	30	5.0	7.50	2614	34.4	273	0.321	-	44.8	35.1	-	28.2	45.8	1.67	9083	141747	42.5	2.1785	61236	168	68.2	138	0.756	-	0.912	0.848	-	-	
CA 300 x 100 x 16.7	30	4.0	6.00	2121	28.3	223	0.270	-	37.6	35.7	-	28.3	46.3	1.33	7170	352869	43.1	1.1312	51075	166	69.4	139	0.752	-	0.943	0.841	0.792	-	-
CA 300 x 100 x 19.7	20	5.0	7.50	2514	32.8	260	0.271	-	36.4	32.9	-	25.4	43.1	1.67	9151	132168	38.6	2.0951	48953	176	61.6	134	0.789	-	0.909	0.842	-	-	
CA 300 x 100 x 16.0	20	4.0	6.00	2041	27.0	213	0.230	-	30.8	33.5	-	25.5	43.7	1.33	7219	327953	39.2	1.0886	40912	173	62.8	135	0.785	-	0.941	0.835	0.774	-	-
CA 300 x 100 x 12.2	20	3.0	4.50	1553	20.9	-	139	116	24.4	34.2	-	25.6	44.3	1.00	5341	1054211	39.9	0.4659	32041	170	64.0	137	0.781	-	0.847	0.751	0.636	-	-
CA 300 x 100 x 10.0	20	2.5	3.75	1304	17.6	-	117	116	20.9	34.5	-	25.7	44.5	0.83	4421	2205155	40.2	0.2716	27281	168	64.6	137	0.779	-	0.791	0.673	0.587	-	-
CA 300 x 100 x 8.2	20	2.0	3.00	1050	14.3	-	95.3	117	17.2	34.8	-	25.7	44.8	0.67	3514	5431628	40.5	0.1400	22296	167	65.2	138	0.777	-	0.731	0.600	0.515	0.900	0.826
CA 300 x 100 x 12.0	15	3.0	4.50	1523	20.3	-	136	116	21.8	33.0	-	24.2	42.8	1.00	5374	1018620	37.8	0.4569	28536	173	60.6	135	0.797	-	0.844	0.710	0.585	-	-
CA 300 x 100 x 10.0	15	2.5	3.75	1279	17.2	-	115	116	18.7	33.3	-	24.3	43.1	0.83	4447	2128620	38.2	0.2664	24311	171	61.2	135	0.795	-	0.787	0.619	0.547	-	-
CA 300 x 100 x 8.1	15	2.0	3.00	1030	13.9	-	92.9	116	15.4	33.6	-	24.3	43.4	0.67	3534	5238309	38.5	0.1374	19881	170	61.8	136	0.793	-	0.719	0.560	0.476	0.857	0.769

NOTAS:

- Valor sombreado de  $Z_x$  ó  $Z_y$  indica que, para perfil trabajando en flexión según eje x-x ó y-y respectivamente, la sección clasifica como esbelta si se usan aceros con  $F_y \geq 345$  MPa.
- En el caso de flexión según eje y-y, el valor de  $Z_y$  omitido se refiere a que el alma en compresión por flexión clasifica como esbelta.
- Donde no se indica valor de Z, la sección clasifica como esbelta para aceros con  $F_y \geq 235$  MPa.

\* PANDEO LOCAL

- $Q_a$  tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión.
- Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.
- Valor de  $Q_a$  no indicado, significa valor unitario.
- $Q_a = 1$  en todos los perfiles de la tabla.

DISEÑO POR MFCR:

- Para valores de  $f$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.4 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error:
- si  $f < 20$  MPa,  $Q_a = 1$ , sin error
- si  $f \geq 20$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$

- Flexión: valor de  $S_{xref}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma.
- Para aceros con  $F_y = 235$  MPa ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 285$  MPa.

DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:

- Flexión: valor de  $S_{xref}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma.
- Para aceros con  $F_y = 235$  MPa ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 285$  MPa.
- Flexión compuesta o compresión: usar  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .

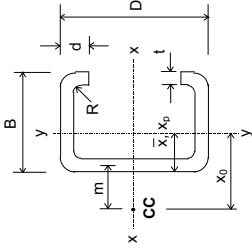


TABLA 2.1.6

# PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y PLEGADOS SECCIONES CA

Conformados en frío hasta 6 mm

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES			AREA	EJE X - X			EJE Y - Y			TORSIÓN Y ALABEO			PANDEO LOCAL*																						
	d	t	R		A	$I_x/10^6$	$Z_x/10^3$	$S_x/10^3$	$r_x$	$I_y/10^6$	$Z_y/10^3$	$S_y/10^3$	$r_y$	$x_p$	$\bar{x}$	$i_a$	$i_t$	$X_1$	$X_2 \times 10^6$	m	$J/10^4$	$C_w/10^6$	j	$x_0$	$\bar{r}_0$	H = $\beta$	$Q_a$	$S_{xel}/S_x$	$F_y$ , MPa	$S_{y1}/S_x$						
CA 300 x 75 x 18.2	25	5.0	7.50	2314	28.2	230	188	110	1.43	25.3	24.8	18.6	33.7	1.25	9805	122576	29.0	1.9285	27395	182	45.1	122	0.863	-	-	0.901	0.828	-	-	-	-					
CA 300 x 75 x 14.8	25	4.0	6.00	1881	23.3	189	155	111	1.22	21.6	25.5	18.6	34.3	1.00	7718	304859	29.6	1.0032	23079	177	46.2	123	0.859	-	-	0.936	0.821	-	-	-	-					
CA 300 x 75 x 11.2	25	3.0	4.50	1433	18.0	-	120	112	0.973	-	17.3	26.1	-	0.75	5699	982317	30.2	0.4299	18215	173	47.3	125	0.855	-	-	0.834	0.730	-	-	-	-					
CA 300 x 75 x 17.8	20	5.0	7.50	2264	27.4	224	183	110	1.28	-	22.2	23.8	-	1.25	9877	118504	27.2	1.8668	24082	191	42.1	120	0.877	-	-	0.899	0.824	-	-	-	-	-				
CA 300 x 75 x 14.5	20	4.0	6.00	1841	22.7	184	151	111	1.10	-	19.1	24.4	-	1.00	7771	293946	27.8	0.9819	20321	184	43.3	122	0.873	-	-	0.935	0.817	-	-	-	-	-				
CA 300 x 75 x 11.0	20	3.0	4.50	1403	17.5	-	117	112	0.881	-	15.3	25.1	-	0.75	5735	944999	28.4	0.4209	16064	179	44.4	123	0.869	-	-	0.830	0.724	-	-	-	-	-				
CA 300 x 75 x 9.3	20	2.5	3.75	1179	14.9	-	99.0	112	0.759	-	13.2	25.4	-	0.63	4742	1977101	28.7	0.2455	13740	177	45.0	124	0.868	-	-	0.769	0.673	-	-	-	-	-				
CA 300 x 75 x 7.5	20	2.0	3.00	950	12.1	-	80.5	113	0.627	-	10.9	25.7	-	0.50	3764	4871274	29.0	0.1267	11280	174	45.5	124	0.866	0.961	-	0.703	0.621	-	-	-	-	-	-			
CA 300 x 75 x 10.8	15	3.0	4.50	1373	17.0	-	113	111	0.785	-	13.4	23.9	-	0.75	5786	911358	26.6	0.4119	14048	186	41.4	121	0.883	-	-	0.826	0.718	-	-	-	-	-	-			
CA 300 x 75 x 9.1	15	2.5	3.75	1154	14.4	-	96.1	112	0.678	-	11.5	24.2	-	0.63	4782	1904038	26.9	0.2403	12027	183	41.9	122	0.881	-	-	0.764	0.666	-	-	-	-	-	-	-		
CA 300 x 75 x 7.3	15	2.0	3.00	930	11.7	-	78.1	112	0.562	-	9.57	24.6	-	0.50	3795	4685192	27.2	0.1240	9883	180	42.5	123	0.880	0.960	-	0.696	0.600	-	-	-	-	-	-	-		
CA 300 x 75 x 13.2	25	4.0	6.00	1681	18.9	159	126	106	0.442	-	11.4	16.2	-	0.67	8494	265852	18.3	0.8966	8837	217	27.7	111	0.938	-	-	0.929	0.800	-	-	-	-	-	-	-		
CA 300 x 75 x 10.1	25	3.0	4.50	1283	14.7	-	98.2	107	0.361	-	9.33	16.8	-	0.50	6249	857296	18.9	0.3849	7095	207	28.6	112	0.935	-	-	0.814	0.698	-	-	-	-	-	-	-		
CA 300 x 75 x 15.8	20	5.0	7.50	2014	22.0	187	146	104	0.437	-	11.1	14.7	-	0.83	10963	103574	16.4	1.6785	8868	247	24.4	108	0.949	-	-	0.886	0.803	-	-	-	-	-	-	-	-	
CA 300 x 75 x 12.9	20	4.0	6.00	1641	18.3	154	122	106	0.387	-	9.77	15.3	-	0.71	8587	256473	16.9	0.8752	7625	233	25.3	110	0.947	-	-	0.927	0.795	-	-	-	-	-	-	-	-	
CA 300 x 75 x 9.8	20	3.0	4.50	1253	14.2	-	94.9	107	0.319	-	8.04	15.9	-	0.60	6312	824026	17.5	0.3759	6138	220	26.3	111	0.944	-	-	0.810	0.691	-	-	-	-	-	-	-	-	
CA 300 x 75 x 8.3	20	2.5	3.75	1054	12.1	-	80.6	107	0.278	-	7.01	16.2	-	0.42	5208	1724069	17.7	0.2195	5296	215	26.8	112	0.942	-	-	0.742	0.635	-	-	-	-	-	-	-	-	
CA 300 x 75 x 6.7	20	2.0	3.00	850	9.85	-	65.7	108	0.232	-	5.86	16.5	-	0.33	4127	4248823	18.0	0.1134	4385	210	27.3	112	0.941	0.956	-	0.668	0.576	-	-	-	-	-	-	-	-	
CA 300 x 75 x 9.6	15	3.0	4.50	1223	13.7	-	91.4	106	0.274	-	6.76	15.0	-	0.50	6397	794138	16.0	0.3669	5224	236	23.9	110	0.952	-	-	0.805	0.683	-	-	-	-	-	-	-	-	
CA 300 x 75 x 8.1	15	2.5	3.75	1029	11.6	-	77.7	106	0.240	-	5.92	15.3	-	0.42	5276	1657614	16.2	0.2143	4515	229	24.4	110	0.951	-	-	0.735	0.626	-	-	-	-	-	-	-	-	
CA 300 x 75 x 6.5	15	2.0	3.00	830	9.50	-	63.3	107	0.202	-	4.97	15.6	-	0.33	4179	4076423	16.5	0.1107	3745	223	24.9	111	0.950	0.955	-	0.660	0.566	-	-	-	-	-	-	-	-	-

NOTAS :

-Valor sombreado de  $Z_x$  ó  $Z_y$  indica que, para perfil trabajando en flexión según eje x-x ó y-y respectivamente, la sección clasifica como esbelta si se usan aceros con  $F_y \geq 345$  MPa.  
-En el caso de flexión según eje y-y, el valor de  $Z_y$  omitido se refiere a que el alma en compresión por flexión clasifica como esbelta.  
-Donde no se indica valor de Z, la sección clasifica como esbelta para aceros con  $F_y \geq 235$  MPa.

\* PANDEO LOCAL

-  $Q_a$  tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión.  
- Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.  
- Valor de  $Q_a$  no indicado, significa valor unitario.  
-  $Q_a = 1$  en todos los perfiles de la tabla.  
- Para valores de f distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.4 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error :  
- si  $f < 20$  MPa,  $Q_a = 1$ , sin error  
- si  $f \geq 20$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$

\* PANDEO LOCAL

- Flexión : valor de  $S_{xel}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma.  
Para aceros con  $F_y = 235$  MPa ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 265$  MPa.  
DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :  
- Flexión : valor de  $S_{xel}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma.  
Para aceros con  $F_y = 235$  MPa ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 265$  MPa.  
- Flexión compuesta o compresión : usar  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .

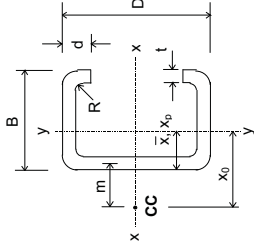


TABLA 2.1.6  
PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y PLEGADOS  
SECCIONES CA

Conformados en frío hasta 6 mm

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES		ÁREA		EJE X - X		EJE Y - Y		EJE Y - Y		EJE Y - Y		EJE Y - Y		TORSIÓN Y ALABEO		PANDEO LOCAL*													
	D	t	R	A	$I_x/10^6$	$Z_x/10^3$	$S_x/10^3$	$r_x$	$I_y/10^6$	$Z_y/10^3$	$S_y/10^3$	$r_y$	$x_p$	$\bar{x}$	$i_a$	$i_t$	$X_1$	$X_2 \times 10^6$	m	$J/10^4$	$C_w/10^6$	j	$x_0$	$\bar{r}_0$	H = $\beta$	$Q_a$	$S_{xel}/S_x$	f, MPa	$F_y$ , MPa	
CA 250 x 100 x 19.0	35	5.0	7.50	2414	22.8	215	182	97.1	3.25	48.0	36.7	- 32.3	47.2	2.00	10564	78938	46.9	2.0118	46624	140	76.7	129	0.647	-	-	0.975	0.917	-	-	-
18.6	30	5.0	7.50	2364	22.3	211	179	97.2	3.03	43.9	35.8	- 30.9	46.0	2.00	10543	75370	44.9	1.9701	41379	142	73.3	127	0.666	-	-	0.974	0.916	-	-	-
15.1	30	4.0	6.00	1921	18.4	173	147	97.9	2.55	36.9	36.4	- 31.0	46.5	1.60	8314	188428	45.6	1.0246	34596	141	74.6	128	0.662	-	-	0.908	0.850	-	-	-
17.8	20	5.0	7.50	2264	21.3	201	171	97.1	2.57	35.7	33.7	- 28.0	43.4	2.00	10571	69219	40.8	1.8868	32367	146	66.3	122	0.706	-	-	0.973	0.912	-	-	-
14.5	20	4.0	6.00	1841	17.6	165	141	97.8	2.17	30.2	34.3	- 28.1	43.9	1.60	8330	172481	41.5	0.9819	27115	145	67.6	124	0.702	-	-	0.904	0.844	-	-	-
11.0	20	3.0	4.50	1403	13.6	126	109	98.5	1.72	24.0	35.0	- 28.2	44.4	1.20	6157	556743	42.1	0.4209	21285	143	68.8	125	0.698	-	-	0.914	0.819	-	-	-
9.3	20	2.5	3.75	1179	11.5	-	92.2	98.9	1.47	20.5	35.3	- 28.3	44.7	1.00	5094	1166949	42.4	0.2455	18144	142	69.5	126	0.696	-	-	0.860	0.737	-	-	-
7.5	20	2.0	3.00	950	9.36	-	74.9	99.2	1.21	16.9	35.6	- 28.3	44.9	0.80	4046	2880185	42.7	0.1267	14846	142	70.1	127	0.694	-	-	0.798	0.658	-	-	-
10.8	15	3.0	4.50	1373	13.3	123	106	98.3	1.57	21.4	33.8	- 26.7	43.0	1.20	6182	534450	40.0	0.4119	18790	145	65.2	123	0.718	-	-	0.912	0.776	-	-	-
9.1	15	2.5	3.75	1154	11.2	-	89.9	98.7	1.34	18.4	34.1	- 26.8	43.2	1.00	5114	1119096	40.3	0.2403	16026	144	65.8	123	0.716	-	-	0.857	0.678	-	-	-
7.3	15	2.0	3.00	930	9.13	-	73.0	99.0	1.11	15.1	34.5	- 26.8	43.5	0.80	4062	2759478	40.6	0.1240	13120	143	66.5	124	0.713	-	-	0.786	0.615	-	-	-
16.2	25	5.0	7.50	2064	18.1	175	145	93.7	1.35	24.9	25.6	- 20.5	34.2	1.50	11354	64373	31.0	1.7201	18312	143	49.0	109	0.797	-	-	0.971	0.903	-	-	-
13.2	25	4.0	6.00	1681	15.0	144	120	94.5	1.16	21.3	26.2	- 20.6	34.7	1.20	8927	160869	31.6	0.8966	15463	140	50.2	110	0.792	-	-	0.895	0.829	-	-	-
10.1	25	3.0	4.50	1283	11.6	111	93.2	95.3	0.924	17.0	26.8	- 20.7	35.2	0.90	6584	520758	32.2	0.3849	12233	137	51.3	112	0.788	-	-	0.906	0.802	-	-	-
15.8	20	5.0	7.50	2014	17.6	170	141	93.4	1.22	21.8	24.6	- 19.3	32.9	1.50	11410	61772	29.1	1.6785	15933	149	45.9	107	0.816	-	-	0.970	0.901	-	-	-
12.9	20	4.0	6.00	1641	14.6	140	117	94.3	1.04	18.8	25.2	- 19.3	33.4	1.20	8965	153960	29.7	0.8752	13476	145	47.1	108	0.811	-	-	0.892	0.825	-	-	-
9.8	20	3.0	4.50	1253	11.3	108	90.7	95.1	0.838	15.1	25.9	- 19.4	34.0	0.90	6608	497267	30.3	0.3759	10678	142	48.2	110	0.807	-	-	0.904	0.798	-	-	-
8.3	20	2.5	3.75	1054	9.61	-	76.9	95.5	0.722	13.0	26.2	- 19.4	34.3	0.75	5461	1042738	30.6	0.2195	9143	140	48.8	110	0.804	-	-	0.843	0.745	-	-	-
6.7	20	2.0	3.00	850	7.82	-	62.6	95.9	0.596	10.7	26.5	- 19.5	34.5	0.60	4332	2574914	30.9	0.1134	7515	139	49.4	111	0.802	-	-	0.774	0.688	-	-	-
9.6	15	3.0	4.50	1223	11.0	105	87.9	94.8	0.748	13.1	24.7	- 18.1	32.6	0.90	6654	476268	28.4	0.3669	9255	146	45.0	108	0.826	-	-	0.901	0.793	-	-	-
8.1	15	2.5	3.75	1029	9.32	-	74.6	95.2	0.646	11.4	25.1	- 18.1	32.9	0.75	5496	997299	28.7	0.2143	7932	144	45.6	108	0.823	-	-	0.839	0.738	-	-	-
6.5	15	2.0	3.00	830	7.59	-	60.7	95.6	0.535	9.42	25.4	- 18.2	33.2	0.60	4359	2459528	29.0	0.1107	6526	142	46.2	109	0.821	-	-	0.769	0.667	-	-	-

NOTAS :

- Valor sombreado de  $Z_x$  ó  $Z_y$  indica que, para perfil trabajando en flexión según eje x-x ó y-y respectivamente, la sección clasifica como esbelta si se usan aceros con  $F_y \geq 345$  MPa.
- En el caso de flexión según eje y-y, el valor de  $Z_y$  omitido se refiere a que el alma en compresión por flexión clasifica como esbelta.
- Donde no se indica valor de Z, la sección clasifica como esbelta para aceros con  $F_y \geq 235$  MPa.

\* PANDEO LOCAL

- $Q_a$  tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión.
- Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.
- Valor de  $Q_a$  no indicado, significa valor unitario.
- $Q_a = 1$  en todos los perfiles de la tabla.
- Para valores de f distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.4 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error :
  - si  $f < 20$  MPa,  $Q_a = 1$ , sin error
  - si  $f \geq 20$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$

TORSIÓN Y ALABEO

- Flexión : valor de  $S_{xel}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma.
- Para aceros con  $F_y = 235$  MPa ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 265$  MPa.

PANDEO LOCAL\*

- Flexión : valor de  $S_{xel}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma.
- Para aceros con  $F_y = 235$  MPa ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 265$  MPa.

DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :

- Flexión : valor de  $S_{xel}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma.
- Para aceros con  $F_y = 235$  MPa ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 265$  MPa.
- Flexión compuesta o compresión : usar  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .

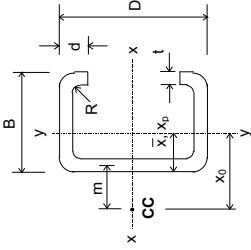


TABLA 2.1.6

PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y PLEGADOS  
SECCIONES CA

Conformados en frío hasta 6 mm

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES		ÁREA		EJE X - X			EJE Y - Y				TORSIÓN Y ALABEO				PANDEO LOCAL*																	
	d	t	R	A	$I_x/10^6$	$Z_x/10^3$	$S_x/10^3$	$r_x$	$I_y/10^6$	$Z_y/10^3$	$S_y/10^3$	$r_y$	$x_p$	$\bar{x}$	$i_a$	$i_t$	$X_1$	$X_2 \times 10^6$	m	$J/10^4$	$C_w/10^6$	j	$x_0$	$\bar{r}_0$	H = $\beta$	$Q_a$	$S_{xel}/S_x$	$f_y$ , MPa	$S_{xel}/S_x$	$F_y$ , MPa			
CA 250 x 50 x 11.6	25	4.0	6.00	1481	12.0	119	95.8	89.9	0.422	-	11.3	16.9	-	12.6	23.5	0.80	9851	138915	19.9	0.7899	5933	159	30.4	96.4	0.900	-	0.881	0.806	-	-			
CA 250 x 50 x 8.9	25	3.0	4.50	1133	9.36	<b>92.5</b>	74.9	90.9	0.345	-	9.22	17.5	-	12.6	24.0	0.60	7235	450497	20.4	0.3399	4774	152	31.5	97.8	0.896	-	0.894	0.776	0.711	-	-		
CA 13.8	20	5.0	7.50	1764	13.8	139	111	88.5	0.419	-	10.9	15.4	-	11.6	21.8	1.00	12705	53394	17.8	1.4701	5884	179	26.9	93.8	0.918	-	0.966	0.887	-	-	-		
CA 11.3	20	4.0	6.00	1441	11.6	115	92.5	89.6	0.370	-	9.64	16.0	-	11.6	22.4	0.80	9934	133016	18.3	0.7686	5070	170	27.9	95.2	0.914	-	0.877	0.800	-	-	-		
CA 8.7	20	3.0	4.50	1103	9.04	<b>89.4</b>	72.4	90.5	0.305	-	7.95	16.6	-	11.6	23.0	0.60	7289	429831	18.9	0.3309	4090	162	29.0	96.5	0.910	-	0.891	0.770	0.703	-	-	-	
CA 7.3	20	2.5	3.75	929	7.69	-	61.6	91.0	0.266	-	6.93	16.9	-	11.6	23.5	0.50	6010	901813	19.2	0.1934	3533	158	29.5	97.2	0.908	-	0.822	0.710	0.650	-	-	-	
CA 5.9	20	2.0	3.00	750	6.28	-	50.3	91.5	0.223	-	5.79	17.2	-	11.6	23.5	0.40	4759	2228482	19.5	0.1000	2929	145	30.0	97.8	0.906	-	0.744	0.647	0.596	-	-	-	
CA 11.0	15	4.0	6.00	1401	11.1	111	88.8	89.0	0.316	-	8.01	15.0	-	10.6	21.1	0.80	10060	127952	16.8	0.7472	4266	183	25.3	93.7	0.927	-	0.874	0.795	-	-	-	-	
CA 8.4	15	3.0	4.50	1073	8.70	<b>86.2</b>	69.6	90.0	0.263	-	6.67	15.7	-	10.5	21.7	0.60	7373	411214	17.3	0.3219	3453	173	26.4	95.1	0.923	-	0.888	0.764	0.694	-	-	-	
CA 7.1	15	2.5	3.75	904	7.41	-	59.2	90.5	0.231	-	5.85	16.0	-	10.5	22.1	0.50	6077	860771	17.6	0.1882	2987	168	26.9	95.8	0.921	-	0.817	0.702	0.641	-	-	-	
CA 5.7	15	2.0	3.00	730	6.05	-	48.4	91.0	0.194	-	4.91	16.3	-	10.5	22.4	0.40	4809	2122691	17.9	0.0974	2480	164	27.4	96.5	0.919	-	0.737	0.637	0.585	-	-	-	
CA 16.8	20	5.0	7.50	2139	16.7	173	148	88.3	2.48	-	35.2	34.1	-	29.5	43.4	2.22	11508	47698	42.0	1.7826	25549	134	69.0	117	0.653	-	0.948	0.882	-	-	-	-	
CA 13.7	20	4.0	6.00	1741	13.8	142	122	89.0	2.10	-	29.8	34.7	-	29.6	43.9	1.78	9062	119179	42.7	0.9286	21437	133	70.3	119	0.649	-	0.940	0.882	-	-	-	-	
CA 10.4	20	3.0	4.50	1328	10.7	109	94.9	89.6	1.66	-	23.7	35.4	-	29.7	44.4	1.33	6693	385724	43.3	0.3984	16855	132	71.6	120	0.645	-	0.949	0.857	0.731	-	-	-	
CA 8.8	20	2.5	3.75	1116	9.04	<b>92.3</b>	80.3	90.0	1.42	-	20.3	35.7	-	29.8	44.6	1.11	5536	809558	43.7	0.2325	14379	132	72.2	121	0.643	-	0.897	0.773	0.677	-	-	-	-
CA 7.1	20	2.0	3.00	900	7.34	-	65.3	90.3	1.17	-	16.7	36.0	-	29.9	44.9	0.89	4396	2000719	44.0	0.1200	11775	131	72.8	121	0.641	-	0.836	0.692	0.595	0.889	0.847	-	-
CA 10.2	15	3.0	4.50	1298	10.4	107	92.5	89.5	1.52	-	21.1	34.2	-	28.1	43.0	1.33	6712	368601	41.2	0.3894	14785	133	67.8	117	0.666	-	0.948	0.812	0.672	-	-	-	-
CA 8.6	15	2.5	3.75	1091	8.81	<b>90.0</b>	78.3	89.9	1.30	-	18.1	34.5	-	28.2	43.2	1.11	5550	772826	41.5	0.2273	12620	132	68.5	118	0.664	-	0.894	0.711	0.632	-	-	-	-
CA 6.9	15	2.0	3.00	880	7.16	-	63.7	90.2	1.07	-	14.9	34.9	-	28.3	43.5	0.89	4407	1908106	41.8	0.1174	10340	132	69.1	119	0.662	-	0.824	0.647	0.552	0.840	0.800	-	-
CA 14.8	20	5.0	7.50	1889	13.6	146	121	85.0	1.18	-	21.6	25.0	-	20.4	33.1	1.67	12417	42483	30.2	1.5743	12577	131	48.0	101	0.773	-	0.941	0.882	-	-	-	-	-
CA 12.1	20	4.0	6.00	1541	11.3	120	101	85.8	1.01	-	18.6	25.6	-	20.5	33.6	1.33	9749	106205	30.8	0.8219	10655	128	49.2	102	0.768	-	0.932	0.867	-	-	-	-	-
CA 9.2	20	3.0	4.50	1178	8.82	92.8	78.4	86.5	0.813	-	14.9	26.3	-	20.5	34.1	1.00	7180	344040	31.4	0.3534	8456	126	50.4	104	0.763	-	0.943	0.839	0.779	-	-	-	-
CA 7.8	20	2.5	3.75	991	7.49	<b>78.4</b>	66.6	86.9	0.700	-	12.9	26.6	-	20.6	34.4	0.83	5931	722474	31.7	0.2065	7246	125	51.0	104	0.760	-	0.884	0.785	0.732	-	-	-	-
CA 6.3	20	2.0	3.00	800	6.10	-	54.2	87.3	0.578	-	10.6	26.9	-	20.6	34.6	0.67	4704	1786608	32.0	0.1067	5961	124	51.6	105	0.758	-	0.815	0.727	0.627	-	-	-	-
CA 11.8	15	4.0	6.00	1501	11.0	116	97.6	85.5	0.899	-	16.1	24.5	-	19.1	32.2	1.33	9808	101565	28.8	0.8006	9158	133	45.9	100	0.790	-	0.931	0.863	-	-	-	-	-
CA 9.0	15	3.0	4.50	1148	8.55	89.9	76.0	86.3	0.726	-	13.0	25.2	-	19.2	32.8	1.00	7219	327953	29.4	0.3444	7282	129	47.1	101	0.785	-	0.941	0.835	0.774	-	-	-	-
CA 7.6	15	2.5	3.75	966	7.26	<b>76.0</b>	64.6	86.7	0.627	-	11.2	25.5	-	19.2	33.1	0.83	5961	687720	29.7	0.2013	6246	128	47.7	102	0.782	-	0.881	0.780	0.689	-	-	-	-
CA 6.1	15	2.0	3.00	780	5.92	-	52.6	87.1	0.520	-	9.32	25.8	-	19.3	33.3	0.67	4726	1698457	30.1	0.1040	5142	127	48.3	103	0.780	-	0.810	0.706	0.581	-	-	-	-

NOTAS:

-Valor sombreado de  $Z_x$  ó  $Z_y$  indica que, para perfil trabajando en flexión según eje x-x ó y-y respectivamente, la sección clasifica como esbelta si se usan aceros con  $F_y \geq 345$  MPa.  
-En el caso de flexión según eje y-y, el valor de  $Z_y$  omitido se refiere a que el alma en compresión por flexión clasifica como esbelta.  
-Donde no se indica valor de  $Z$ , la sección clasifica como esbelta para aceros con  $F_y \geq 235$  MPa.

\* PANDEO LOCAL

-  $Q_a$  tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión.  
- Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.  
- Valor de  $Q_a$  no indicado, significa valor unitario.  
-  $Q_a = 1$  en todos los perfiles de la tabla.  
- Para valores de  $f$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.4 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error:  
- si  $f < 20$  MPa,  $Q_a = 1$ , sin error  
- si  $f \geq 20$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$

DESIGNO POR TENSIONES ADMISIBLES:

- Flexión: valor de  $S_{xel}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma.  
- Flexión: valor de  $S_{xel}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma.  
- Flexión compuesta o compresión: usar  $f=F_y$  para determinar  $Q_a$ .

DESIGNO POR TENSIONES ADMISIBLES:

- Flexión: valor de  $S_{xel}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma.  
- Flexión compuesta o compresión: usar  $f=F_y$  para determinar  $Q_a$ .



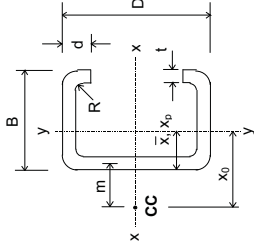


TABLA 2.1.6

# PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y PLEGADOS SECCIONES CA

Conformados en frío hasta 6 mm

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN CA D x B x Peso mm x mm x kgf/m	DIMENSIONES		AREA		EJE X - X		EJE Y - Y					TORSIÓN Y ALABEO				PANDEO LOCAL*													
	d	t	A	$I_x/10^6$	$Z_x/10^3$	$S_x/10^3$	$r_x$	$I_y/10^6$	$Z_y/10^3$	$S_y/10^3$	$r_y$	$x_p$	$\bar{x}$	$i_a$	$i_t$	$X_1$	$X_2 \times 10^6$	m	J/10 <sup>4</sup>	$C_w/10^6$	j	$x_0$	$\bar{r}_0$	H = $\beta$	$Q_a$	$S_{xref}/S_x$	$f_y$ , MPa	$F_y$ , MPa	
CA 225 x 50 x 12.9	20	5.0	1639	10.6	118	94.3	80.5	0.408	10.8	15.8	-12.3	22.1	1.11	13844	36508	18.6	1.3660	4650	150	28.4	86.8	86.8	0.893	-	-	-	0.933	-	
CA 225 x 50 x 10.5	20	4.0	1341	8.89	98.0	79.1	81.4	0.361	9.56	16.4	-12.3	22.6	0.89	10813	91291	19.2	0.7152	4013	143	29.5	88.1	88.1	0.888	-	-	-	0.922	-	
CA 225 x 50 x 8.1	20	3.0	1028	6.98	76.1	62.0	82.4	0.297	7.88	17.0	-12.3	23.2	0.67	7926	296062	19.7	0.3084	3242	137	30.6	89.5	89.5	0.883	-	-	-	0.934	0.816	
CA 225 x 50 x 6.8	20	2.5	866	5.94	64.5	52.8	82.8	0.259	6.87	17.3	-12.3	23.5	0.56	6533	622234	20.0	0.1804	2802	134	31.1	90.2	90.2	0.881	-	-	-	0.867	0.754	
CA 225 x 50 x 5.5	20	2.0	700	4.86	43.2	43.3	83.3	0.217	5.75	17.6	-12.3	23.8	0.44	5170	4540220	20.3	0.0934	2325	132	31.1	90.8	90.8	0.879	-	-	-	0.789	0.688	
CA 225 x 50 x 4.2	15	4.0	1301	8.53	94.2	75.9	81.0	0.308	7.94	15.4	-11.2	21.4	0.89	10934	87381	17.5	0.6939	3356	154	26.7	86.7	86.7	0.905	-	-	-	0.920	0.842	
CA 225 x 50 x 3.8	15	3.0	1098	6.71	73.3	59.6	82.0	0.257	6.62	16.0	-11.2	22.0	0.67	8006	281854	18.1	0.2994	2720	146	27.8	88.0	88.0	0.900	-	-	-	0.932	0.810	
CA 225 x 50 x 3.5	15	2.5	841	5.72	62.1	50.8	82.4	0.225	5.80	16.4	-11.2	22.3	0.56	6595	591027	18.4	0.1752	2355	142	28.4	88.7	88.7	0.898	-	-	-	0.863	0.747	
CA 225 x 50 x 3.2	15	2.0	680	4.68	41.6	41.6	82.9	0.189	4.87	16.7	-11.2	22.6	0.44	5216	460002	18.7	0.0907	1956	139	28.9	89.4	89.4	0.895	-	-	-	0.782	0.679	
CA 200 x 100 x 15.8	20	5.0	2014	12.7	147	127	79.3	2.39	34.6	34.4	10.0	31.1	4.34	2.50	12675	31490	43.3	1.6785	19667	124	72.0	112	112	0.590	-	-	-	0.984	-
CA 200 x 100 x 12.9	20	4.0	1641	10.5	121	105	80.0	2.02	29.4	35.1	-31.3	43.9	2.00	9972	78946	44.0	0.8752	16555	123	73.3	114	114	0.587	-	-	-	0.976	0.922	
CA 200 x 100 x 9.8	20	3.0	1253	8.14	93.3	81.4	80.6	1.60	23.3	35.7	-31.4	44.3	1.50	7359	256356	44.7	0.3759	13027	123	74.6	115	115	0.583	-	-	-	0.984	0.897	
CA 200 x 100 x 8.3	20	2.5	1054	6.90	78.8	69.0	80.9	1.37	20.0	36.0	-31.5	44.5	1.25	6084	538918	45.0	0.2195	11124	122	75.2	116	116	0.581	-	-	-	0.935	0.811	
CA 200 x 100 x 6.7	20	2.0	850	5.61	56.1	56.1	81.2	1.12	16.4	36.4	-31.6	44.8	1.00	4830	4334021	45.3	0.1134	9118	122	75.9	117	117	0.579	-	-	-	0.875	0.728	
CA 200 x 100 x 5.5	15	3.0	1223	7.94	90.8	79.4	80.6	1.46	20.8	34.6	-29.8	42.9	1.50	7368	243532	42.4	0.3669	11332	123	70.7	113	113	0.606	-	-	-	0.983	0.851	
CA 200 x 100 x 4.8	15	2.5	1029	6.73	76.7	67.3	80.9	1.25	17.9	34.9	-29.9	43.2	1.25	6090	511420	42.8	0.2143	9682	122	72.0	114	114	0.604	-	-	-	0.933	0.747	
CA 200 x 100 x 4.2	15	2.0	830	5.48	54.8	54.8	81.2	1.03	14.7	35.2	-29.9	43.4	1.00	4833	4264703	43.1	0.1107	7940	122	72.0	113	113	0.602	-	-	-	0.866	0.681	
CA 200 x 75 x 14.2	25	5.0	1814	10.6	127	106	76.4	1.26	24.3	26.4	4.81	23.0	34.5	1.88	13656	29530	33.3	1.5118	11320	113	53.8	97.1	97.1	0.693	-	-	-	0.982	-
CA 200 x 75 x 11.6	25	4.0	1481	8.81	105	88.1	77.1	1.08	20.8	27.0	-23.1	35.0	1.50	10717	74295	33.9	0.7899	9593	112	56.0	98.5	98.5	0.688	-	-	-	0.974	0.914	
CA 200 x 75 x 8.9	25	3.0	1133	6.87	80.8	68.7	77.8	0.861	16.6	27.6	-23.2	35.4	1.13	7890	242084	34.5	0.3399	7617	110	56.2	100	100	0.683	-	-	-	0.982	0.887	
CA 200 x 75 x 7.3	20	5.0	1764	10.3	123	103	76.4	1.14	21.3	25.4	4.68	21.6	33.2	1.88	13667	28005	31.3	1.4701	9681	116	50.4	95.0	95.0	0.718	-	-	-	0.982	-
CA 200 x 75 x 5.9	20	4.0	1441	8.57	101	85.7	77.1	0.976	18.3	26.0	-21.7	33.7	1.50	10720	70271	31.9	0.7686	8217	114	51.7	96.4	96.4	0.713	-	-	-	0.973	0.911	
CA 200 x 75 x 4.7	20	3.0	1103	6.69	78.5	66.9	77.9	0.784	14.7	26.7	-21.8	34.2	1.13	7888	228452	32.5	0.3309	6534	112	52.9	97.8	97.8	0.708	-	-	-	0.982	0.884	
CA 200 x 75 x 3.2	20	2.5	929	5.68	66.4	56.8	78.2	0.675	12.7	27.0	-21.9	34.5	0.94	6513	480585	32.9	0.1934	5605	112	53.5	98.5	98.5	0.705	-	-	-	0.926	0.830	
CA 200 x 75 x 2.5	20	2.0	750	4.63	46.3	46.3	78.6	0.558	10.5	27.3	-21.9	34.7	0.75	5164	1190501	33.2	0.1000	4615	111	54.1	99.2	99.2	0.703	-	-	-	0.859	0.771	
CA 200 x 75 x 1.8	15	4.0	1401	8.30	98.2	83.0	77.0	0.868	15.9	24.9	-20.3	32.3	1.50	10764	66793	29.9	0.7472	7003	117	48.2	94.1	94.1	0.738	-	-	-	0.972	0.909	
CA 200 x 75 x 1.5	15	3.0	1073	6.48	76.0	64.8	77.7	0.701	12.8	25.6	-20.4	32.9	1.13	7916	216442	30.5	0.3219	5579	115	49.4	95.6	95.6	0.733	-	-	-	0.981	0.880	
CA 200 x 75 x 1.2	15	2.5	904	5.51	64.4	55.1	78.1	0.606	11.1	25.9	-20.4	33.2	0.94	6534	454672	30.8	0.1882	4790	114	50.0	96.3	96.3	0.730	-	-	-	0.924	0.825	
CA 200 x 75 x 0.9	15	2.0	730	4.50	45.0	45.0	78.5	0.502	9.21	26.2	-20.5	33.4	0.75	5178	1124833	31.2	0.0974	3947	113	50.7	97.0	97.0	0.727	-	-	-	0.855	0.749	

NOTAS:  
 - Valor sombreado de  $Z_x$  ó  $Z_y$  indica que, para perfil trabajando en flexión según eje x-x ó y-y respectivamente, la sección clasifica como esbelta si se usan aceros con  $F_y \geq 345$  MPa.  
 - En el caso de flexión según eje y-y, el valor de  $Z_y$  omitido se refiere a que el alma en compresión por flexión clasifica como esbelta.  
 - Donde no se indica valor de  $Z$ , la sección clasifica como esbelta para aceros con  $F_y \geq 235$  MPa.  
 \* PANDEO LOCAL  
 -  $Q_a$  tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión.  
 - Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.  
 - Valor de  $Q_a$  no indicado, significa valor unitario.  
 -  $Q_a = 1$  en todos los perfiles de la tabla.  
 DISEÑO POR MFRCR:  
 - Para valores de  $f$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.4 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error:  
 - si  $f < 20$  MPa,  $Q_a = 1$ , sin error  
 - si  $f \geq 20$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$   
 TORSIÓN Y ALABEO  
 - Flexión: valor de  $S_{xref}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma.  
 Para aceros con  $F_y = 235$  MPa ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 285$  MPa.  
 DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:  
 - Flexión: valor de  $S_{xref}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma.  
 Para aceros con  $F_y = 235$  MPa ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 285$  MPa.  
 - Flexión compuesta o compresión: usar  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .

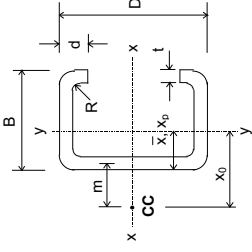


TABLA 2.1.6

# PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y PLEGADOS SECCIONES CA

Conformados en frío hasta 6 mm

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES		ÁREA		EJE X - X		EJE Y - Y							TORSIÓN Y ALABEO				PANDEO LOCAL*																		
	D	t	R	A	$I_x/10^6$	$Z_x/10^3$	$S_x/10^3$	$r_x$	$I_y/10^6$	$Z_y/10^3$	$S_y/10^3$	$r_y$	$x_p$	$\bar{x}$	$i_a$	$i_t$	$X_1$	$X_2 \times 10^6$	m	$J/10^4$	$C_w/10^6$	j	$x_0$	$\bar{r}_0$	H = $\beta$	$Q_a$	$S_{xref}/S_x$	f, MPa	$F_y$ , MPa	285	345					
CA 200 x 50 x	20	5.0	7.50	1514	7.91	98.5	79.1	72.3	0.395	18.8	10.7	16.1	4.03	13.1	22.3	1.25	15255	23926	19.5	1.2618	3582	125	30.1	79.9	0.858	-	-	-	-	-	0.979	-				
	20	4.0	6.00	1241	6.65	81.9	66.5	73.2	0.349	-	9.47	16.8	-	13.1	22.9	1.00	11899	60098	20.1	0.6619	3097	120	31.2	81.3	0.853	-	-	-	-	-	0.969	0.897	-			
	20	3.0	4.50	953	5.23	63.7	52.3	74.1	0.288	-	7.81	17.4	-	13.2	23.5	0.75	8712	195738	20.7	0.2859	2507	115	32.3	82.7	0.847	-	-	-	-	-	0.979	0.865	0.797	-		
	20	2.5	3.75	804	4.46	54.1	44.6	74.5	0.251	-	6.81	17.7	-	13.2	23.7	0.63	7177	142235	21.0	0.1674	2169	111	32.9	83.3	0.844	-	-	-	-	-	0.915	0.803	0.740	-		
	20	2.0	3.00	650	3.65	-	36.5	74.9	0.210	-	5.70	18.0	-	13.2	24.0	0.50	5677	1022475	21.3	0.0867	1801	111	33.4	84.0	0.841	-	-	-	-	-	0.837	0.735	0.681	-		
	15	4.0	6.00	1201	6.38	78.6	63.8	72.9	0.299	-	7.86	15.8	-	12.0	21.6	1.00	12008	57165	18.4	0.6406	2568	128	28.3	79.8	0.874	-	-	-	-	-	0.968	0.894	-			
	15	3.0	4.50	923	5.03	61.3	50.3	73.8	0.249	-	6.55	16.4	-	12.0	22.3	0.75	8781	185190	18.9	0.2769	2086	122	29.5	81.1	0.868	-	-	-	-	-	0.978	0.861	0.790	-		
	15	2.5	3.75	779	4.29	52.0	42.9	74.2	0.218	-	5.75	16.7	-	12.0	22.5	0.63	7229	389144	19.2	0.1622	1807	120	30.0	81.8	0.865	-	-	-	-	-	0.912	0.797	0.732	-		
	15	2.0	3.00	630	3.51	-	35.1	74.7	0.183	-	4.83	17.1	-	12.1	22.8	0.50	5715	963261	19.5	0.0840	1503	117	30.6	82.5	0.862	-	-	-	-	-	0.832	0.727	0.670	-		
CA 175 x 100 x	14.8	20	5.0	7.50	1889	9.29	123	106	70.1	2.28	55.7	34.0	34.7	16.3	33.0	4.33	2.86	14178	19692	44.7	1.5743	14683	116	75.3	109	0.519	-	-	-	-	-	-	-	-		
	12.1	20	4.0	6.00	1541	7.71	101	88.2	70.8	1.93	-	28.9	35.4	-	33.2	4.37	2.29	11142	49580	45.4	0.8219	12377	115	76.6	110	0.516	-	-	-	-	-	0.963	-	-		
	9.2	20	3.0	4.50	1178	6.00	78.1	68.6	71.4	1.53	-	22.9	36.0	-	33.3	4.42	1.71	8213	161676	46.1	0.3534	9776	115	77.9	112	0.513	-	-	-	-	-	0.939	0.806	-		
	7.8	20	2.5	3.75	991	5.09	66.0	58.2	71.7	1.31	-	19.6	36.3	-	33.4	4.44	1.43	6787	340585	46.4	0.2065	8359	115	78.5	112	0.511	-	-	-	-	-	0.973	0.852	0.750	-	
	6.3	20	2.0	3.00	800	4.15	-	47.4	72.0	1.07	-	16.1	36.6	-	33.5	4.45	1.14	5384	844810	46.7	0.1067	6860	115	79.2	113	0.510	-	-	-	-	-	0.917	0.767	0.662	0.879	0.834
	9.0	15	3.0	4.50	1148	5.85	76.0	66.9	71.4	1.40	-	20.4	34.9	-	31.6	4.27	1.71	8205	152366	43.8	0.3444	8408	115	73.9	109	0.536	-	-	-	-	-	0.890	0.742	-	-	
	7.6	15	2.5	3.75	966	4.97	64.2	56.8	71.7	1.20	-	17.5	35.2	-	31.7	4.30	1.43	6779	320625	44.1	0.2013	7193	114	74.6	109	0.535	-	-	-	-	-	0.972	0.784	0.701	-	
	6.1	15	2.0	3.00	780	4.05	-	46.3	72.0	0.986	-	14.5	35.6	-	31.8	4.32	1.14	5377	794491	44.4	0.1040	5906	114	75.2	110	0.533	-	-	-	-	-	0.906	0.718	0.615	0.825	0.783
CA 175 x 75 x	13.3	25	5.0	7.50	1689	7.70	105	87.9	67.5	1.20	37.2	23.9	26.7	6.65	24.5	3.46	2.14	15304	18619	34.6	1.4076	8563	101	56.6	92.1	0.622	-	-	-	-	-	-	-	-		
	10.8	25	4.0	6.00	1381	6.42	86.7	73.4	68.2	1.03	-	20.5	27.3	-	24.6	3.50	1.71	11995	47061	35.2	0.7366	7275	101	57.9	93.5	0.617	-	-	-	-	-	-	-	-		
	8.3	25	3.0	4.50	1058	5.02	67.1	57.3	68.9	0.824	-	16.4	27.9	-	24.7	3.54	1.29	8821	154034	35.8	0.3174	5791	100	59.1	94.9	0.613	-	-	-	-	-	-	0.932	0.876	-	-
	12.9	20	5.0	7.50	1639	7.48	102	85.5	67.6	1.09	38.7	20.9	25.7	5.00	23.1	3.33	2.14	15271	17501	32.5	1.3660	7225	103	53.1	89.7	0.650	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	10.5	20	4.0	6.00	1341	6.25	84.1	71.5	68.3	0.934	-	18.0	26.4	-	23.2	3.38	1.71	11963	44117	33.2	0.7152	6149	102	54.4	91.2	0.645	-	-	-	-	-	-	0.957	-	-	
	8.1	20	3.0	4.50	1028	4.89	65.2	55.9	69.0	0.750	-	14.5	27.0	-	23.3	3.43	1.29	8793	144069	33.8	0.3084	4903	101	55.6	92.6	0.639	-	-	-	-	-	-	0.930	0.873	-	
	6.8	20	2.5	3.75	866	4.16	55.2	47.6	69.3	0.646	-	12.5	27.3	-	23.4	3.45	1.07	7256	303740	34.1	0.1804	4211	101	56.2	93.4	0.637	-	-	-	-	-	0.969	0.878	0.824	-	
	5.5	20	2.0	3.00	700	3.40	44.9	38.8	69.6	0.534	-	10.4	27.6	-	23.4	3.47	0.86	5749	754057	34.4	0.0934	3472	100	56.9	94.1	0.634	-	-	-	-	-	0.906	0.818	0.709	-	
	10.2	15	4.0	6.00	1301	6.06	81.3	69.2	68.2	0.832	-	15.6	25.3	-	21.7	3.24	1.71	11982	41593	31.1	0.6939	5179	104	50.7	88.7	0.673	-	-	-	-	-	-	0.956	-	-	
	7.8	15	3.0	4.50	998	4.74	63.1	54.2	68.9	0.672	-	12.6	26.0	-	21.8	3.29	1.29	8801	135381	31.7	0.2994	4137	103	52.0	90.2	0.667	-	-	-	-	-	-	0.928	0.869	-	
	6.6	15	2.5	3.75	841	4.04	53.5	46.2	69.3	0.581	-	10.9	26.3	-	21.9	3.32	1.07	7260	285010	32.0	0.1752	3556	102	52.7	90.9	0.665	-	-	-	-	-	0.968	0.874	0.778	-	
	5.3	15	2.0	3.00	680	3.30	43.5	37.7	69.6	0.482	-	9.08	26.6	-	21.9	3.34	0.86	5751	706619	32.3	0.0907	2934	101	53.3	91.6	0.662	-	-	-	-	-	0.903	0.796	0.658	-	

**NOTAS :**

- Valor sombreado de  $Z_x$  ó  $Z_y$  indica que, para perfil trabajando en flexión según eje x-x ó y-y respectivamente, la sección clasifica como esbelta si se usan aceros con  $F_y \geq 345$  MPa.
- En el caso de flexión según eje y-y, el valor de  $Z_y$  omitido se refiere a que el alma en compresión por flexión clasifica como esbelta.
- Donde no se indica valor de Z, la sección clasifica como esbelta para aceros con  $F_y \geq 235$  MPa.

**\* PANDEO LOCAL**

- $Q_a$  tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión.
- Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.
- Valor de  $Q_a$  no indicado, significa valor unitario.
- $Q_a = 1$  en todos los perfiles de la tabla.
- Para valores de f distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.4 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error :
  - si  $f < 20$  MPa,  $Q_a = 1$ , sin error
  - si  $f \geq 20$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$

**DISEÑO POR MFCR :**

- Para aceros con  $F_y = 235$  MPa ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 265$  MPa.
- Flexión compuesta o compresión : usar  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .

**DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :**

- Flexión : valor de  $S_{xref}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma.
- Para aceros con  $F_y = 235$  MPa ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 265$  MPa.

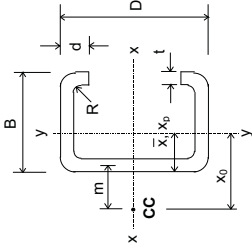


TABLA 2.1.6

PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y PLEGADOS  
SECCIONES CA

Conformados en frío hasta 6 mm

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES		AREA		EJE X - X		EJE Y - Y				TORSIÓN Y ALABEO				PANDEO LOCAL*														
	D	t	R	A	$I_x/10^6$	$Z_x/10^3$	$S_x/10^3$	$r_x$	$I_y/10^6$	$Z_y/10^3$	$S_y/10^3$	$r_y$	$X_p$	$\bar{x}$	$i_a$	$i_t$	$X_1$	$X_2 \times 10^6$	m	J/10 <sup>4</sup>	$C_w/10^6$	j	$x_0$	$\bar{r}_0$	H = $\beta$	$Q_a$	$S_{xel}/S_x$	f, MPa	$F_y$ , MPa
CA 175 x 50 x 10.9	20	5.0	7.50	1389	5.68	80.3	64.9	63.9	0.379	18.7	10.6	16.5	4.26	14.1	22.6	1.43	17059	14866	20.4	1.1576	2675	104	32.0	73.4	0.810	-	-	-	-
CA 175 x 50 x 9.0	20	4.0	6.00	1141	4.79	67.0	54.8	64.8	0.336	-	9.35	17.1	-	14.1	23.2	1.14	13285	37549	21.1	0.6086	2319	99.9	33.2	74.8	0.803	-	-	-	-
CA 175 x 50 x 6.9	20	3.0	4.50	878	3.78	52.3	43.2	65.6	0.277	-	7.72	17.7	-	14.2	23.7	0.86	9713	122940	21.7	0.2634	1882	96.8	34.3	76.2	0.797	-	-	-	-
CA 175 x 50 x 5.8	20	2.5	3.75	741	3.23	44.4	36.9	66.0	0.241	-	6.73	18.0	-	14.2	23.9	0.71	7996	259578	22.0	0.1544	1630	95.5	34.9	76.8	0.794	-	-	-	-
CA 175 x 50 x 4.7	20	2.0	3.00	600	2.65	36.2	30.3	66.4	0.202	-	5.63	18.3	-	14.2	24.1	0.57	6320	645440	22.3	0.0800	1356	94.3	35.5	77.5	0.790	-	-	-	-
CA 175 x 50 x 8.6	15	4.0	6.00	1101	4.59	64.2	52.5	64.6	0.288	-	7.76	16.2	-	12.9	21.9	1.14	13367	35424	19.3	0.5872	1901	106	30.2	73.1	0.830	-	-	-	-
CA 175 x 50 x 6.7	15	3.0	4.50	848	3.63	50.2	41.5	65.5	0.240	-	6.48	16.8	-	12.9	22.5	0.86	9761	115368	19.9	0.2544	1547	102	31.3	74.5	0.823	-	-	-	-
CA 175 x 50 x 5.6	15	2.5	3.75	716	3.11	42.7	35.5	65.9	0.210	-	5.68	17.1	-	13.0	22.8	0.71	8030	243044	20.2	0.1492	1343	100	31.9	75.2	0.820	-	-	-	-
CA 175 x 50 x 4.6	15	2.0	3.00	580	2.55	34.8	29.2	66.3	0.177	-	4.77	17.4	-	13.0	23.0	0.57	6345	603121	20.5	0.0774	1118	98.5	32.5	75.9	0.816	-	-	-	-
CA 150 x 100 x 13.8	20	5.0	7.50	1764	6.51	100.0	86.8	60.7	2.15	53.6	33.2	34.9	22.5	35.2	43.1	3.33	16198	11471	46.3	1.4701	10552	109	79.0	106	0.441	-	-	-	-
CA 150 x 100 x 11.3	20	4.0	6.00	1441	5.42	82.5	72.3	61.3	1.82	44.6	28.2	35.6	22.5	35.3	43.5	2.67	12709	29046	46.9	0.7686	8925	109	80.3	107	0.438	-	-	-	-
CA 150 x 100 x 8.7	20	3.0	4.50	1103	4.23	63.8	56.4	61.9	1.45	-	22.4	36.2	-	35.5	43.0	2.00	9354	95249	47.6	0.3309	7073	109	81.6	109	0.436	-	-	-	-
CA 150 x 100 x 7.3	20	2.5	3.75	929	3.59	54.0	47.9	62.2	1.24	-	19.2	36.5	-	35.6	44.0	1.67	7723	201205	47.9	0.1934	6058	109	82.2	109	0.435	-	-	-	-
CA 150 x 100 x 5.9	20	2.0	3.00	750	2.93	-	39.1	62.5	1.02	-	15.8	36.8	-	35.6	44.2	1.33	6123	500449	48.3	0.1000	4980	109	82.9	110	0.434	-	-	-	-
CA 150 x 100 x 8.4	15	3.0	4.50	1073	4.13	62.1	55.1	62.0	1.32	-	20.0	35.1	-	33.7	42.5	2.00	9318	88757	45.2	0.3219	5988	108	77.4	105	0.459	-	-	-	-
CA 150 x 100 x 7.1	15	2.5	3.75	904	3.51	52.6	46.8	62.3	1.14	-	17.2	35.5	-	33.8	42.7	1.67	7692	187282	45.6	0.1882	5131	108	78.1	106	0.457	-	-	-	-
CA 150 x 100 x 5.7	15	2.0	3.00	730	2.86	-	38.2	62.6	0.936	-	14.2	35.8	-	33.9	42.9	1.33	6097	465327	45.9	0.0974	4220	108	78.0	107	0.456	-	-	-	-
CA 150 x 75 x 12.3	25	5.0	7.50	1564	5.33	84.5	71.1	58.4	1.14	36.5	23.4	27.0	12.5	26.3	34.7	2.50	17529	10990	36.0	1.3035	6269	92.0	59.8	87.8	0.536	-	-	-	-
CA 150 x 75 x 10.1	25	4.0	6.00	1281	4.47	70.0	59.5	59.0	0.975	30.3	20.1	27.6	12.5	26.4	35.0	2.00	13715	27945	36.7	0.6832	5344	91.8	61.1	89.3	0.532	-	-	-	-
CA 150 x 75 x 7.7	25	3.0	4.50	983	3.50	54.4	46.7	59.7	0.780	-	16.1	28.2	-	26.5	35.4	1.50	10068	92003	37.3	0.2949	4268	91.7	62.3	90.8	0.529	-	-	-	-
CA 150 x 75 x 11.9	20	5.0	7.50	1514	5.19	81.9	69.3	58.6	1.03	33.4	20.5	26.1	10.0	24.8	33.4	2.50	17419	10202	33.9	1.2618	5191	93.1	56.2	85.2	0.566	-	-	-	-
CA 150 x 75 x 9.7	20	4.0	6.00	1241	4.36	67.9	58.1	59.2	0.885	28.1	17.7	26.7	10.0	24.9	33.8	2.00	13623	25873	34.5	0.6619	4433	92.5	57.4	86.7	0.561	-	-	-	-
CA 150 x 75 x 7.5	20	3.0	4.50	953	3.42	52.8	45.6	59.9	0.712	-	14.2	27.3	-	25.0	34.2	1.50	9997	84987	35.2	0.2859	3547	92.1	58.7	88.2	0.557	-	-	-	-
CA 150 x 75 x 6.3	20	2.5	3.75	804	2.91	44.8	38.8	60.2	0.613	-	12.3	27.6	-	25.1	34.4	1.25	8244	179691	35.5	0.1674	3052	91.9	59.4	88.9	0.555	-	-	-	-
CA 150 x 75 x 5.1	20	2.0	3.00	650	2.38	36.4	31.8	60.5	0.507	-	10.2	27.9	-	25.2	34.6	1.00	6527	447363	35.8	0.0867	2520	91.8	60.0	89.7	0.552	-	-	-	-
CA 150 x 75 x 9.4	15	4.0	6.00	1201	4.22	65.6	56.3	59.3	0.790	25.5	15.3	25.6	7.54	23.3	32.4	2.00	13597	24114	32.3	0.6406	3672	93.3	53.7	84.0	0.592	-	-	-	-
CA 150 x 75 x 7.2	15	3.0	4.50	923	3.32	51.1	44.3	60.0	0.639	-	12.4	26.3	-	23.5	32.9	1.50	9972	78946	33.0	0.2769	2943	92.5	55.0	85.5	0.587	-	-	-	-
CA 150 x 75 x 6.1	15	2.5	3.75	779	2.83	43.3	37.7	60.3	0.552	-	10.7	26.6	-	23.5	33.1	1.25	8221	166675	33.3	0.1622	2534	92.2	55.6	86.2	0.584	-	-	-	-
CA 150 x 75 x 4.9	15	2.0	3.00	630	2.32	35.3	30.9	60.6	0.458	-	8.91	27.0	-	23.6	33.4	1.00	6507	414398	33.7	0.0840	2095	91.9	56.3	87.0	0.582	-	-	-	-

NOTAS:

- Valor sombreado de  $Z_x$  ó  $Z_y$  indica que, para perfil trabajando en flexión según eje x-x ó y-y respectivamente, la sección clasifica como esbelta si se usan aceros con  $F_y \geq 345$  MPa.
- En el caso de flexión según eje y-y, el valor de  $Z_y$  omitido se refiere a que el alma en compresión por flexión clasifica como esbelta.
- Donde no se indica valor de Z, la sección clasifica como esbelta para aceros con  $F_y \geq 235$  MPa.

\* PANDEO LOCAL

- $Q_a$  tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión.
- Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.
- Valor de  $Q_a$  no indicado, significa valor unitario.
- $Q_a = 1$  en todos los perfiles de la tabla.
- Para valores de f distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.4 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error:
  - si  $f < 20$  MPa,  $Q_a = 1$ , sin error
  - si  $f \geq 20$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$

DESIGNO POR TENSIONES ADMISIBLES:

- Flexión: valor de  $S_{xel}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma. Para aceros con  $F_y = 235$  MPa ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 265$  MPa.
- Flexión compuesta o compresión: usar  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .

DESIGNO POR TENSIONES ADMISIBLES:

- Flexión: valor de  $S_{xel}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma. Para aceros con  $F_y = 235$  MPa ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 265$  MPa.
- Flexión compuesta o compresión: usar  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .

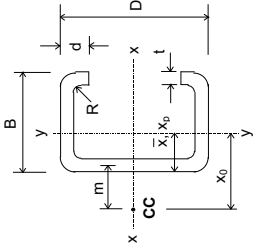


TABLA 2.1.6

# PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y PLEGADOS SECCIONES CA

Conformados en frío hasta 6 mm

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN CA D x B x Peso mm x mm x kgf/m	DIMENSIONES		AREA		EJE X - X		EJE Y - Y				TORSIÓN Y ALABEO				PANDEO LOCAL*														
	d	t	R	A	$I_x/10^6$	$Z_x/10^3$	$S_x/10^3$	$r_x$	$I_y/10^6$	$Z_y/10^3$	$S_y/10^3$	$r_y$	$x_p$	$\bar{x}$	$i_a$	$i_t$	$X_1$	$X_2 \times 10^6$	m	$J/10^4$	$C_w/10^6$	j	$x_0$	$\bar{r}_0$	H = $\beta$	$Q_a$	$S_{xeff}/S_x$	$f_y$ , MPa	$F_y$ , MPa
CA 150 x 50 x 9.9	20	5.0	7.50	1284	3.88	63.7	51.7	55.4	0.361	18.6	10.4	16.9	4.57	15.2	22.9	1.67	19467	8621	21.6	1.0535	1923	85.7	34.3	67.3	0.741	-	-	-	-
CA 150 x 50 x 8.2	20	4.0	6.00	1041	3.29	53.3	43.9	56.2	0.319	15.7	9.20	17.5	3.70	15.3	23.4	1.33	15130	21929	22.2	0.5552	1672	83.4	35.5	68.7	0.734	-	-	-	-
CA 150 x 50 x 6.3	20	3.0	4.50	803	2.61	41.8	34.8	57.0	0.263	-	7.60	18.1	-	15.3	23.8	1.00	11041	72282	22.8	0.2409	1362	81.5	36.7	70.1	0.727	-	-	0.973	0.910
CA 150 x 50 x 5.3	20	2.5	3.75	679	2.23	35.6	29.8	57.4	0.230	-	6.64	18.4	-	15.4	24.1	0.83	9081	153113	23.1	0.1414	1182	80.1	37.2	70.8	0.723	-	-	0.915	0.854
CA 150 x 50 x 4.3	20	2.0	3.00	550	1.83	29.0	24.5	57.7	0.192	-	5.55	18.7	-	15.4	24.3	0.67	7172	381926	23.4	0.0734	984.3	80.1	37.8	71.5	0.720	-	-	0.945	0.847
CA 150 x 50 x 7.9	15	4.0	6.00	1001	3.16	51.0	42.1	56.2	0.275	13.9	7.63	16.6	3.56	14.0	22.1	1.33	15159	20455	20.3	0.5339	1348	88.0	32.3	66.9	0.767	-	-	-	-
CA 150 x 50 x 6.1	15	3.0	4.50	773	2.51	40.0	33.5	57.0	0.229	-	6.38	17.2	-	14.1	22.7	1.00	11049	67066	20.9	0.2319	1101	85.2	33.5	68.3	0.759	-	-	0.972	0.907
CA 150 x 50 x 5.1	15	2.5	3.75	654	2.15	34.1	28.7	57.4	0.201	-	5.59	17.5	-	14.1	22.9	0.83	9083	141747	21.3	0.1362	956.8	84.0	34.1	69.0	0.756	-	-	0.912	0.848
CA 150 x 50 x 4.2	15	2.0	3.00	530	1.77	27.9	23.6	57.7	0.169	-	4.70	17.8	-	14.1	23.2	0.67	7170	352869	21.6	0.0707	798.1	82.9	34.7	69.7	0.752	-	-	0.943	0.841
CA 125 x 100 x 12.9	20	5.0	7.50	1639	4.28	78.7	68.5	51.1	2.01	50.7	32.2	35.0	28.8	37.7	42.8	4.00	19078	6066	47.9	1.3660	7224	104	83.1	104	0.357	-	-	-	-
CA 125 x 100 x 10.5	20	4.0	6.00	1341	3.58	65.1	57.2	51.7	1.70	42.3	27.4	35.7	28.8	37.8	43.1	3.20	14933	15485	48.6	0.7152	6139	104	84.4	105	0.356	-	-	-	-
CA 125 x 100 x 8.1	20	3.0	4.50	1028	2.80	50.5	44.8	52.2	1.35	-	21.8	36.3	-	38.0	43.4	2.40	10965	51181	49.3	0.3084	4888	105	85.7	107	0.355	-	-	-	-
CA 125 x 100 x 6.8	20	2.5	3.75	866	2.38	42.8	38.2	52.5	1.16	-	18.7	36.6	-	38.0	43.6	2.00	9044	108534	49.6	0.1804	4196	105	86.4	108	0.354	-	-	0.885	-
CA 125 x 100 x 5.5	20	2.0	3.00	700	1.95	-	31.2	52.7	0.954	-	15.4	36.9	-	38.1	43.7	1.60	7162	270986	49.9	0.0934	3457	106	87.1	108	0.353	-	-	0.935	0.833
CA 125 x 100 x 7.8	15	3.0	4.50	998	2.74	49.2	43.9	52.4	1.24	-	19.4	35.3	-	36.2	42.1	2.40	10881	46894	46.8	0.2994	4041	103	81.4	103	0.376	-	-	0.946	0.814
CA 125 x 100 x 6.6	15	2.5	3.75	841	2.33	41.6	37.3	52.7	1.07	-	16.7	35.6	-	36.2	42.2	2.00	8974	99330	47.1	0.1752	3471	103	82.1	104	0.375	-	-	0.860	0.779
CA 125 x 100 x 5.3	15	2.0	3.00	680	1.91	-	30.5	52.9	0.877	-	13.8	35.9	-	36.3	42.4	1.60	7105	247740	47.5	0.0907	2862	104	82.8	105	0.374	-	-	0.989	0.799
CA 125 x 75 x 10.9	20	5.0	7.50	1389	3.38	63.7	54.1	49.3	0.961	31.8	19.9	26.3	16.3	26.8	33.3	3.00	20474	5412	35.4	1.1576	3554	85.1	59.7	81.8	0.467	-	-	-	-
CA 125 x 75 x 9.0	20	4.0	6.00	1141	2.85	53.0	45.5	49.9	0.828	26.8	17.2	26.9	16.3	26.9	33.7	2.40	15974	13840	36.0	0.6086	3050	85.0	61.0	83.3	0.464	-	-	-	-
CA 125 x 75 x 6.9	20	3.0	4.50	878	2.24	41.4	35.9	50.5	0.667	-	13.9	27.6	-	27.0	34.1	1.80	11695	45831	36.7	0.2634	2452	85.2	62.3	84.8	0.461	-	-	0.977	-
CA 125 x 75 x 5.8	20	2.5	3.75	741	1.92	35.1	30.6	50.8	0.575	-	12.0	27.9	-	27.1	34.2	1.50	9633	97286	37.0	0.1544	2114	85.3	62.9	85.5	0.459	-	-	0.980	0.933
CA 125 x 75 x 4.7	20	2.0	3.00	600	1.57	28.6	25.1	51.1	0.476	-	9.94	28.1	-	27.2	34.4	1.20	7619	243151	37.4	0.0800	1750	85.4	63.5	86.3	0.458	-	-	0.926	0.809
CA 125 x 75 x 8.6	15	4.0	6.00	1101	2.76	51.2	44.2	50.1	0.740	24.4	14.9	25.9	13.8	25.2	32.3	2.40	15866	12681	33.8	0.5872	2464	84.9	57.0	80.2	0.495	-	-	-	-
CA 125 x 75 x 6.7	15	3.0	4.50	848	2.18	40.0	34.9	50.7	0.600	-	12.1	26.6	-	25.4	32.8	1.80	11611	41849	34.4	0.2544	1984	84.7	58.3	81.7	0.491	-	-	-	-
CA 125 x 75 x 5.6	15	2.5	3.75	716	1.86	34.0	29.8	51.0	0.519	-	10.5	26.9	-	25.5	33.0	1.50	9561	88703	34.8	0.1492	1713	84.7	59.0	82.5	0.489	-	-	0.979	0.882
CA 125 x 75 x 4.6	15	2.0	3.00	580	1.53	27.7	24.5	51.3	0.430	-	8.70	27.2	-	25.5	33.2	1.20	7560	221398	35.1	0.0774	1419	84.7	59.6	83.3	0.487	-	-	0.904	0.752

NOTAS :

- Valor sombreado de  $Z_x$  ó  $Z_y$  indica que, para perfil trabajando en flexión según eje x-x ó y-y respectivamente, la sección clasifica como esbelta si se usan aceros con  $F_y \geq 345$  MPa.
- En el caso de flexión según eje y-y, el valor de  $Z_y$  omitido se refiere a que el alma en compresión por flexión clasifica como esbelta.
- Donde no se indica valor de Z, la sección clasifica como esbelta para aceros con  $F_y \geq 235$  MPa.

\* PANDEO LOCAL

- $Q_a$  tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión.
- Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.
- Valor de  $Q_a$  no indicado, significa valor unitario.
- $Q_a = 1$  en todos los perfiles de la tabla.
- Para valores de f distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.4 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error :  
- si  $f < 20$  MPa,  $Q_a = 1$ , sin error  
- si  $f \geq 20$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$

\* PANDEO LOCAL

- Flexión : valor de  $S_{xeff}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma.  
Para aceros con  $F_y \geq 235$  MPa ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 265$  MPa.
- DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :  
- Flexión : valor de  $S_{xeff}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma.  
Para aceros con  $F_y \geq 235$  MPa ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 265$  MPa.  
- Flexión compuesta o compresión : usar  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .



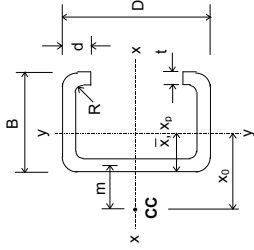


TABLA 2.1.6

PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y PLEGADOS  
SECCIONES CA

Conformados en frío hasta 6 mm

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

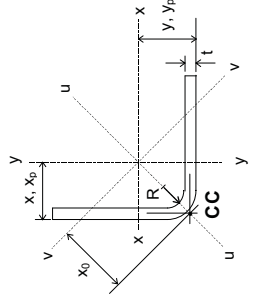
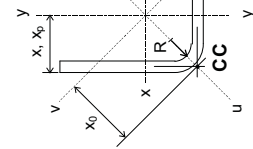
DESIGNACIÓN CA D x B x Peso mm x mm x kgf/m	DIMENSIONES		ÁREA		EJE X - X			EJE Y - Y			TORSIÓN Y ALABEO			PANDEO LOCAL*																				
	d	t	R	A	$I_x/10^6$	$Z_x/10^3$	$S_x/10^3$	$r_x$	$I_y/10^6$	$Z_y/10^3$	$S_y/10^3$	$r_y$	$x_p$	$\bar{x}$	$i_a$	$i_t$	$X_1$	$X_2 \times 10^6$	m	$J/10^4$	$C_w/10^6$	j	$x_0$	$\bar{r}_0$	H = $\beta$	$Q_a$	$S_{xeff}/S_x$	$f_t$ , MPa	200	310	265	345		
CA 100 x 50 x 8.0	20	5.0	7.50	1014	1.43	35.3	28.7	37.6	0.311	15.7	9.82	17.5	10.0	18.3	23.3	2.50	28189	2110	24.3	0.8451	849.2	61.0	40.1	57.7	0.517	-	-	-	-	-	-	-		
CA 100 x 50 x 6.6	20	4.0	6.00	841	1.23	29.8	24.7	38.3	0.276	13.5	8.74	18.1	10.0	18.4	23.7	2.00	21750	5493	24.9	0.4486	747.4	60.8	41.4	59.2	0.512	-	-	-	-	-	-	-		
CA 100 x 50 x 5.1	20	3.0	4.50	653	0.990	23.6	19.8	38.9	0.228	10.7	7.25	18.7	10.0	18.5	24.0	1.50	15767	18509	25.6	0.1959	615.6	60.7	42.6	60.7	0.507	-	-	-	-	-	-	-	-	
CA 100 x 50 x 4.3	20	2.5	3.75	554	0.853	20.2	17.1	39.3	0.199	9.19	6.34	19.0	10.0	18.6	24.2	1.25	12927	39625	25.9	0.1153	537.3	60.8	43.2	61.4	0.504	-	-	-	-	-	-	-	-	
CA 100 x 50 x 3.5	20	2.0	3.00	450	0.705	16.5	14.1	39.6	0.167	-	5.31	19.2	-	18.6	24.3	1.00	10179	99871	26.2	0.0600	449.9	60.9	43.8	62.1	0.502	-	-	-	-	-	-	-	-	
CA 100 x 50 x 6.3	15	4.0	6.00	801	1.19	28.5	23.8	38.5	0.239	11.8	7.24	17.3	7.54	17.0	22.4	2.00	21452	4908	22.9	0.4272	563.1	62.1	37.8	56.7	0.555	-	-	-	-	-	-	-	-	
CA 100 x 50 x 4.9	15	3.0	4.50	623	0.958	22.6	19.2	39.2	0.200	9.55	6.07	17.9	7.50	17.1	22.8	1.50	15541	16448	23.5	0.1869	465.7	61.5	39.1	58.2	0.549	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CA 100 x 50 x 4.1	15	2.5	3.75	529	0.827	19.3	16.5	39.5	0.175	8.19	5.33	18.2	7.50	17.1	23.0	1.25	12738	35135	23.8	0.1101	407.2	61.3	39.7	58.9	0.546	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CA 100 x 50 x 3.4	15	2.0	3.00	430	0.684	15.9	13.7	39.9	0.147	-	4.49	18.5	-	17.2	23.2	1.00	10028	88382	24.2	0.0574	341.6	61.2	40.4	59.7	0.543	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CA 100 x 50 x 4.2	20	3.0	4.50	533	0.493	15.0	12.3	30.4	0.121	7.19	5.03	15.1	10.0	15.8	19.9	1.50	20667	8140	21.6	0.1599	247.8	47.9	36.0	49.5	0.471	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CA 100 x 50 x 3.6	20	2.5	3.75	454	0.429	12.9	10.7	30.7	0.107	6.23	4.44	15.4	10.0	15.9	20.0	1.25	16862	17605	22.0	0.0945	218.4	48.1	36.6	50.2	0.469	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CA 100 x 50 x 2.9	20	2.0	3.00	370	0.357	10.7	8.93	31.1	0.0905	5.18	3.75	15.6	10.0	15.9	20.1	1.00	13217	14843	22.3	0.0494	184.7	48.3	37.2	50.9	0.467	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CA 100 x 50 x 3.9	15	3.0	4.50	503	0.478	14.4	12.0	30.8	0.105	6.38	4.12	14.5	7.50	14.5	18.8	1.50	20126	7017	19.7	0.1509	175.4	48.8	32.7	47.2	0.521	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CA 100 x 50 x 3.4	15	2.5	3.75	429	0.416	12.4	10.4	31.2	0.0933	5.48	3.66	14.8	7.50	14.5	18.9	1.25	16419	15135	20.0	0.0893	155.0	48.7	33.3	47.9	0.518	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CA 100 x 50 x 2.7	15	2.0	3.00	350	0.347	10.2	8.68	31.5	0.0792	4.58	3.12	15.0	7.50	14.6	19.1	1.00	12869	38433	20.3	0.0467	131.5	48.7	33.9	48.6	0.514	-	-	-	-	-	-	-	-	-

NOTAS:  
-Valor sombreado de  $Z_x$  ó  $Z_y$  indica que, para perfil trabajando en flexión según eje x-x ó y-y respectivamente, la sección clasifica como esbelta si se usan aceros con  $F_y \geq 345$  MPa.  
-En el caso de flexión según eje y-y, el valor de  $Z_y$  omitido se refiere a que el alma en compresión por flexión clasifica como esbelta.  
-Donde no se indica valor de Z, la sección clasifica como esbelta para aceros con  $F_y \geq 235$  MPa.

\* PANDEO LOCAL  
-  $Q_a$  tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión.  
- Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.  
- Valor de  $Q_a$  no indicado, significa valor unitario.  
-  $Q_s = 1$  en todos los perfiles de la tabla.  
- Para valores de f distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.4 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error:  
- si  $f < 20$  MPa,  $Q_a = 1$ , sin error  
- si  $f \geq 20$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$

- Flexión: valor de  $S_{xeff}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma.  
Para aceros con  $F_y = 235$  MPa ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 265$  MPa.  
DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:  
- Flexión: valor de  $S_{xeff}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma.  
Para aceros con  $F_y = 235$  MPa ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 265$  MPa.  
- Flexión compuesta o compresión: usar  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .

- Flexión: valor de  $S_{xeff}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma.  
Para aceros con  $F_y = 235$  MPa ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 265$  MPa.  
DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:  
- Flexión: valor de  $S_{xeff}/S_x$  incluye disminución de área en alas y alma.  
Para aceros con  $F_y = 235$  MPa ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 265$  MPa.  
- Flexión compuesta o compresión: usar  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .



**TABLA 2.1.7**  
**PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y PLEGADOS**  
**SECCIONES L**  
 Conformados en frío hasta 6 mm

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	PESO	ÁREA	EJES X - X e Y - Y		EJE U-U	EJE V-V	TORSIÓN Y ALABEO		PANDEO LOCAL*												
L Dimensiones y esp.		A	$I/10^6$	$S/10^3$	$r$	$x_p=y_p$	$x=y$	$I_u/10^6$	$r_u$	$I_v/10^6$	$r_v$	$J/10^4$	$C_w/10^6$	$j$	$x_0$	$\bar{r}_0$	$H=\beta$	$F_y, \text{MPa}$	$Q_s$		
mm x mm x mm	kgf/m	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm	mm	mm <sup>4</sup>	mm	mm <sup>4</sup>	mm	mm <sup>4</sup>	mm <sup>6</sup>	mm	mm	mm	-	235	248	265	345
L 200 x 200 x 16	46.51	5924	23.00	293	62.3	17.4	57.9	37.73	79.8	8.267	37.4	50.55	1611	148	70.6	113	0.609	-	-	-	0.961
14	41.10	5236	20.52	-	143	62.6	-	56.9	80.0	7.495	37.8	34.21	1096	147	70.6	113	0.611	0.970	0.962	0.951	0.905
12	35.58	4532	17.92	-	124	62.9	-	55.9	29.20	6.649	38.3	21.76	700.9	146	70.6	114	0.614	0.908	0.898	0.885	0.830
10	29.94	3814	15.22	-	105	63.2	-	54.9	24.71	5.729	38.8	12.71	411.9	145	70.6	114	0.616	0.821	0.809	0.793	0.725
8	24.19	3081	12.41	-	84.9	63.5	-	53.9	20.08	4.733	39.2	6.573	214.2	144	70.6	114	0.618	0.691	0.675	0.655	0.515
L 175 x 175 x 14	35.61	4536	13.48	196	108	54.5	15.2	50.7	22.12	4.846	32.7	29.63	722.8	130	61.8	98.8	0.609	-	-	-	0.961
12	30.87	3932	11.81	-	94.3	54.8	-	49.7	19.30	4.325	33.2	18.88	463.4	128	61.8	99.1	0.612	0.962	0.954	0.943	0.896
10	26.02	3314	10.06	-	79.6	55.1	-	48.7	16.37	3.748	33.6	11.05	272.9	127	61.7	99.4	0.614	0.886	0.876	0.862	0.804
8	21.05	2681	8.223	-	64.6	55.4	-	47.7	13.33	3.113	34.1	5.720	142.2	126	61.8	99.7	0.617	0.772	0.758	0.741	0.665
6	15.96	2033	6.299	-	49.1	55.7	-	46.7	10.18	2.422	34.5	2.440	61.06	126	61.8	100	0.619	0.539	0.510	0.478	0.367
L 150 x 150 x 12	26.16	3332	7.277	123	68.3	46.7	13.0	43.4	11.94	2.616	28.0	16.00	286.7	111	52.9	84.7	0.609	-	-	-	0.961
10	22.09	2814	6.222	-	57.8	47.0	-	42.4	10.16	2.285	28.5	9.381	169.4	110	52.9	85.0	0.612	0.951	0.942	0.931	0.882
8	17.91	2281	5.105	-	47.0	47.3	-	41.4	8.298	1.912	29.0	4.866	88.52	109	52.9	85.3	0.615	0.854	0.842	0.827	0.764
6	13.60	1733	3.925	-	35.8	47.6	-	40.4	6.353	1.498	29.4	2.080	38.12	108	52.9	85.6	0.618	0.691	0.675	0.655	0.515
5	11.41	1454	3.311	-	30.1	47.7	-	39.9	5.348	1.275	29.6	1.211	22.29	108	52.9	85.8	0.619	0.506	0.480	0.449	0.345
L 125 x 125 x 10	18.17	2314	3.509	71.5	39.5	38.9	10.9	36.2	5.757	1.261	23.3	7.714	96.00	92.6	44.1	70.6	0.609	-	-	-	0.961
8	14.77	1881	2.895	-	32.2	39.2	-	35.2	4.723	1.068	23.8	4.013	50.39	91.4	44.1	70.9	0.613	0.935	0.926	0.914	0.863
6	11.25	1433	2.238	-	24.6	39.5	-	34.2	3.631	0.845	24.3	1.720	21.79	90.5	44.1	71.2	0.616	0.799	0.786	0.770	0.698
5	9.45	1204	1.893	-	20.7	39.7	-	33.7	3.064	0.722	24.5	1.003	12.77	90.0	44.1	71.4	0.618	0.691	0.675	0.655	0.515
L 100 x 100 x 8	11.63	1481	1.437	36.6	20.2	31.2	8.69	29.0	2.358	0.517	18.7	3.160	25.17	74.0	35.3	56.5	0.609	-	-	-	0.961
6	8.89	900	1.133	-	15.5	31.4	-	27.9	1.825	0.416	19.2	1.360	10.95	72.9	35.3	56.8	0.614	0.908	0.898	0.885	0.830
5	7.49	750	0.951	-	13.1	31.6	-	27.4	1.545	0.358	19.4	0.795	6.437	72.5	35.3	56.9	0.616	0.821	0.809	0.793	0.725
4	6.05	600	0.775	-	10.6	31.7	-	27.0	1.255	0.296	19.6	0.411	3.346	72.0	35.3	57.1	0.618	0.691	0.675	0.655	0.515
3	4.58	450	0.592	-	8.05	31.9	-	26.5	0.956	0.229	19.8	0.175	1.434	71.6	35.3	57.2	0.620	0.403	0.382	0.357	0.274
2.5	3.83	375	0.498	-	6.75	31.9	-	26.2	0.802	0.194	19.9	0.102	0.8359	71.5	35.3	57.3	0.621	0.272	0.258	0.242	0.186
2	3.08	300	0.402	-	5.43	32.0	-	26.0	0.647	0.157	20.0	0.0523	0.4312	71.3	35.3	57.4	0.622	0.170	0.161	0.151	0.116

\* PANDEO LOCAL : Valor de  $Q_s$  no indicado significa valor untario.

NOTAS :  
 - Valor sombreado de Z indica que, para perfil trabajando en flexión según eje x-x ó y-y, la sección clasifica como esbelta para aceros con  $F_y \geq 345$  MPa.  
 - Donde no se indica valor de Z, la sección clasifica como esbelta para aceros con  $F_y \geq 235$  MPa.

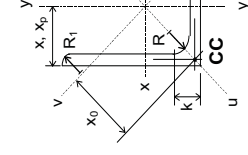
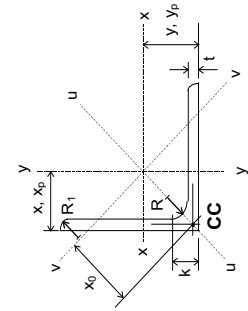


TABLA 2.1.8

# PERFILES LAMINADOS NACIONALES SECCIONES L

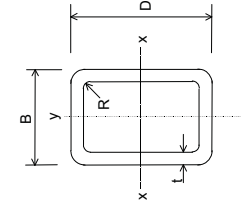
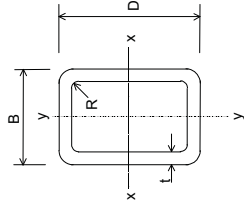
GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	PESO kg/m	DIMENSIONES			ÁREA mm <sup>2</sup>	EJES X-X e Y-Y				EJE U-U $I_U/10^6$ mm <sup>4</sup>	EJE V-V $I_V/10^6$ mm <sup>4</sup>	$J/10^4$ mm <sup>4</sup>	TORSIÓN Y ALABEO				PANDEO LOCAL*																				
		R	R <sub>1</sub>	k		$r$	$x_p=y_p$	$r_x$	$r_y$				$C_w/10^6$	$j$	$x_0$	$\bar{r}_0$	$H=\beta$	$F_y$ , MPa	235	248	265	345															
L 100 x 100 x 12	17.83	12.0	6.0	24.0	2271	2.07	53.0	29.1	30.2	11.41	29.0	3.28	38.0	3.28	38.0	0.857	19.4	10.57	79.74	64.8	32.6	53.7	0.632	-	-	-	-	-	-	-							
L 100 x 100 x 10	15.04	12.0	6.0	22.0	1915	1.77	44.9	24.6	30.4	9.64	28.2	2.80	38.3	2.80	38.3	0.730	19.5	6.272	47.63	65.7	32.8	54.1	0.631	-	-	-	-	-	-	-							
L 100 x 100 x 8	12.18	12.0	6.0	20.0	1551	1.45	36.4	19.9	30.6	7.83	27.4	2.30	38.5	2.30	38.5	0.598	19.6	3.300	25.17	66.5	33.0	54.4	0.631	-	-	-	-	-	-	-	0.994	0.945					
L 100 x 100 x 6	9.26	12.0	6.0	18.0	1179	1.11	-	15.1	30.7	-	26.4	1.76	38.6	1.76	38.6	0.462	19.8	1.442	10.95	67.0	33.1	54.6	0.632	0.906	0.894	0.879	0.879	0.879	0.879	0.814							
L 80 x 80 x 12	14.03	10.0	5.0	22.0	1787	1.02	33.1	18.2	23.9	11.2	24.1	1.61	30.0	1.61	30.0	0.427	15.5	8.184	38.90	50.5	25.6	42.4	0.634	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
L 80 x 80 x 10	11.86	10.0	5.0	20.0	1511	0.875	28.2	15.4	24.1	9.49	23.4	1.39	30.3	1.39	30.3	0.364	15.5	4.877	23.44	51.6	26.0	42.8	0.632	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
L 80 x 80 x 8	9.63	10.0	5.0	18.0	1227	0.722	23.0	12.6	24.3	7.72	22.6	1.15	30.6	1.15	30.6	0.299	15.6	2.576	12.49	52.6	26.2	43.2	0.631	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
L 80 x 80 x 6	7.34	10.0	5.0	16.0	935	0.558	-	9.57	24.4	-	21.7	0.885	30.8	0.885	30.8	0.231	15.7	1.127	5.478	53.3	26.4	43.5	0.631	0.993	0.983	0.971	0.971	0.971	0.971	0.971	0.971	0.919					
L 65 x 65 x 10	9.49	9.0	4.5	19.0	1209	0.451	18.1	9.94	19.3	9.33	19.7	0.712	24.3	0.712	24.3	0.190	12.5	3.851	12.00	40.9	20.7	34.3	0.634	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
L 65 x 65 x 8	7.73	9.0	4.5	17.0	985	0.375	14.9	8.13	19.5	7.62	18.9	0.594	24.6	0.594	24.6	0.156	12.6	2.047	6.456	42.0	21.0	34.7	0.632	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
L 65 x 65 x 6	5.91	9.0	4.5	15.0	753	0.292	11.4	6.21	19.7	5.85	18.0	0.463	24.8	0.463	24.8	0.121	12.7	0.900	2.860	42.9	21.3	35.0	0.632	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
L 65 x 65 x 5	4.97	9.0	4.5	14.0	634	0.247	-	5.22	19.8	-	17.6	0.392	24.9	0.392	24.9	0.103	12.7	0.534	1.695	43.2	21.3	35.1	0.632	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.992	0.980	0.930
L 50 x 50 x 6	4.47	7.0	3.5	13.0	569	0.128	6.61	3.61	15.0	5.73	14.5	0.203	18.9	0.203	18.9	0.0534	9.68	0.667	1.246	32.4	16.2	26.7	0.632	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L 50 x 50 x 5	3.77	7.0	3.5	12.0	480	0.110	5.58	3.05	15.1	4.85	14.0	0.174	19.0	0.174	19.0	0.0455	9.73	0.397	0.7442	32.8	16.3	26.9	0.632	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L 50 x 50 x 4	3.06	7.0	3.5	11.0	389	0.0897	4.53	2.46	15.2	3.94	13.6	0.142	19.1	0.142	19.1	0.0373	9.79	0.210	0.3932	33.2	16.4	27.0	0.632	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L 50 x 50 x 3	2.34	7.0	3.0	10.0	299	0.0696	-	1.89	15.3	-	13.1	0.110	19.2	0.110	19.2	0.0292	9.91	0.0923	0.1711	33.2	16.5	27.2	0.633	0.906	0.894	0.879	0.879	0.879	0.879	0.879	0.879	0.879	0.879	0.879	0.814		
L 40 x 40 x 6	3.52	6.0	3.0	12.0	448	0.0631	4.13	2.26	11.9	5.63	12.0	0.0997	14.9	0.0997	14.9	0.0265	7.70	0.517	0.6078	25.2	12.8	21.1	0.634	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L 40 x 40 x 5	2.97	6.0	3.0	11.0	379	0.0543	3.50	1.91	12.0	4.77	11.6	0.0859	15.1	0.0859	15.1	0.0226	7.72	0.309	0.3662	25.8	12.9	21.3	0.633	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L 40 x 40 x 4	2.42	6.0	3.0	10.0	308	0.0447	2.85	1.55	12.1	3.89	11.2	0.0709	15.2	0.0709	15.2	0.0186	7.77	0.164	0.1951	26.2	13.0	21.4	0.632	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L 40 x 40 x 3	1.84	6.0	3.0	9.0	235	0.0345	-	1.18	12.1	-	10.7	0.0545	15.2	0.0545	15.2	0.0144	7.83	0.0721	0.08560	26.5	13.1	21.5	0.633	0.993	0.983	0.971	0.971	0.971	0.971	0.971	0.971	0.971	0.971	0.971	0.919		
L 30 x 30 x 5	2.18	5.0	2.5	10.0	278	0.0216	1.91	1.04	8.83	4.65	9.18	0.0341	11.1	0.0341	11.1	0.00917	5.75	0.221	0.1444	18.6	9.45	15.7	0.636	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L 30 x 30 x 3	1.36	5.0	2.5	8.0	174	0.0140	1.20	0.649	8.99	2.93	8.35	0.0222	11.3	0.0222	11.3	0.00585	5.80	0.0524	0.03472	19.7	9.69	16.0	0.633	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L 25 x 25 x 5	1.78	4.0	2.0	9.0	227	0.0120	1.29	0.707	7.29	4.55	7.97	0.0189	9.12	0.0189	9.12	0.00521	4.80	0.177	0.07910	15.0	7.74	12.9	0.639	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L 25 x 25 x 3	1.12	4.0	2.0	7.0	143	0.00797	0.822	0.447	7.47	2.88	7.19	0.0126	9.40	0.0126	9.40	0.00332	4.82	0.0422	0.01947	16.2	8.05	13.3	0.633	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L 20 x 20 x 3	0.88	3.5	2.0	6.5	112	0.00388	0.510	0.276	5.88	2.83	5.96	0.00612	7.40	0.00612	7.40	0.00163	3.81	0.0327	0.009497	12.7	6.31	10.4	0.635	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

\* PANDEO LOCAL : Valor de  $Q_s$  no indicado, significa valor unitario.

NOTAS :  
 - Valor sombreado de Z indica que, para perfil trabajando en flexión según eje x-x ó y-y, la sección clasifica como esbelta para aceros con  $F_y \geq 345$  MPa.  
 - Donde no se indica valor de Z, la sección clasifica como esbelta para aceros con  $F_y \geq 235$  MPa.  
 - Las series L20 a L65 se fabrican en acero grado A42-27ES y las series L80 y L100 en ASTM A36.



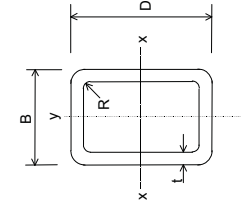
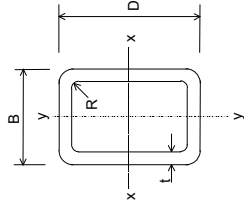


**TABLA 2.1.9**  
**PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y PLEGADOS**  
**SECCIONES CAJÓN**  
 Conformados en frío hasta 6 mm

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	PESO	ÁREA	EJE X - X			EJE Y - Y			ESBELTEZ ALA ALIMA	PANDEO LOCAL*			$S_{xref}/S_x$	$S_{yref}/S_y$	
			$I_x/10^6$	$Z_x/10^3$	$S_x/10^3$	$r_x$	$I_y/10^6$	$Z_y/10^3$		$S_y/10^3$	$r_y$	b/t			h/t
□ 400 x 200 x	45.6	5814	124	758	620	146	42.9	85.9	35.0	75.0	10056	0.923	0.791	265	0.729
	36.7	4681	101	-	503	147	34.9	86.4	45.0	95.0	8141	0.830	0.706	265	0.642
	27.7	3533	76.6	-	383	147	26.6	86.8	61.7	128.3	6178	0.724	0.469	265	0.549
□ 400 x 150 x	18.6	2370	51.8	-	259	148	18.1	87.3	95.0	195.0	4168	0.983	0.391	265	0.445
	41.7	5314	105	659	523	140	22.8	65.6	25.0	75.0	6075	-	0.772	265	0.712
	33.6	4281	85.0	534	425	141	18.7	66.0	32.5	95.0	4934	-	0.684	265	0.620
□ 400 x 100 x	25.4	3233	64.8	-	324	142	14.3	66.5	45.0	128.3	3756	-	0.698	265	0.521
	17.0	2170	43.9	-	220	142	9.72	66.9	70.0	195.0	2542	0.981	0.417	265	0.417
	37.8	4814	85.0	561	425	133	9.43	44.3	15.0	75.0	2874	-	0.907	265	0.694
□ 350 x 200 x	30.5	3881	69.3	455	347	134	7.76	155	20.0	95.0	2350	-	0.652	265	0.596
	23.0	2933	53.0	346	265	134	5.99	120	45.2	28.3	1801	-	0.667	265	0.490
	15.5	1970	36.0	-	180	135	4.10	82.1	45.6	195.0	1227	0.979	0.435	265	0.378
□ 350 x 150 x	41.7	5314	89.7	619	512	130	38.1	381	84.7	65.0	8381	-	0.982	265	0.793
	33.6	4281	72.9	-	416	130	31.1	311	85.2	45.0	6788	-	0.890	265	0.702
	25.4	3233	55.5	-	317	131	23.7	237	61.7	111.7	5154	-	0.781	265	0.602
□ 350 x 100 x	17.0	2170	37.6	-	215	132	16.1	161	86.1	170.0	3478	-	0.565	265	0.495
	37.8	4814	74.8	533	427	125	20.2	270	64.8	25.0	5107	-	0.980	265	0.780
	30.5	3881	60.9	432	348	125	16.5	220	65.3	32.5	4149	-	0.879	265	0.682
□ 300 x 200 x	23.0	2933	46.5	-	266	126	12.7	169	65.7	45.0	3160	-	0.759	265	0.544
	15.5	1970	31.6	-	180	127	8.63	115	66.2	70.0	2139	-	0.600	265	0.461
	33.9	4314	59.9	447	342	118	8.30	166	43.9	15.0	2441	-	0.978	265	0.764
□ 300 x 100 x	27.3	3481	48.9	363	280	119	6.84	137	44.3	20.0	1997	-	0.865	265	0.659
	20.7	2633	37.5	276	214	119	5.28	106	44.8	28.3	1531	-	0.732	265	0.544
	13.9	1770	25.5	-	146	120	3.62	72.5	45.2	170.0	1043	-	0.579	265	0.421
□ 300 x 200 x	37.8	4814	61.9	482	413	113	33.4	334	83.3	35.0	6753	-	0.919	265	0.869
	30.5	3881	50.4	-	336	114	27.2	272	83.8	45.0	5473	-	0.956	265	0.773
	23.0	2933	38.5	-	257	115	20.8	208	61.7	95.0	4158	-	0.847	265	0.667
□ 300 x 100 x	15.5	1970	26.1	-	174	115	14.1	141	84.7	95.0	2808	-	0.616	265	0.550

NOTAS :  
 - Valor sombreado de  $Z_x$  ó  $Z_y$  indica que, para perfil trabajando en flexión según eje x-x ó y-y respectivamente, la sección clasifica como esbelta si se usan aceros con  $F_y \geq 345$  MPa.  
 - Donde no se indica valor de  $Z_x$  la sección clasifica como esbelta si se usan aceros con  $F_y \geq 235$  MPa.  
 \* PANDEO LOCAL  
 -  $Q_a$  tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión  
 - Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.  
 - Valor de  $Q_a$  no indicado, significa valor unitario.  
 DISEÑO POR MFCOR :  
 - Para valores de  $f$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.5 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error :  
 - si  $f < 11$  MPa,  $Q_a = 1$ , sin error  
 - si  $f \geq 11$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$   
 \* PANDEO LOCAL  
 - Flexión : valor de  $S_{xref}/S_x$  ó  $S_{yref}/S_y$  incluye disminución de área en alas y alma  
 Para aceros con  $F_y = 235$  ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 265$  MPa.  
 DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :  
 - Flexión : valor de  $S_{xref}/S_x$  ó  $S_{yref}/S_y$  incluye disminución de área en alas y alma  
 Para aceros con  $F_y = 235$  ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 265$  MPa.  
 - Flexión compuesta o compresión : usar  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .



**TABLA 2.1.9**  
**PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y PLEGADOS**  
**SECCIONES CAJÓN**  
 Conformados en frío hasta 6 mm

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	PESO	ÁREA		EJE X - X		EJE Y - Y		ESBELTEZ ALA ALMA b/t h/t	J/10 <sup>4</sup>	PANDEO LOCAL*			S <sub>xref</sub> /S <sub>x</sub>	S <sub>yref</sub> /S <sub>y</sub>	F <sub>y</sub> , MPa
		t	R	I <sub>x</sub> /10 <sup>6</sup>	Z <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	S <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>x</sub>			I <sub>y</sub> /10 <sup>6</sup>	Z <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	S <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>			
□ 300 x 150 x	33.9	5.0	7.50	4314	51.0	419	340	109	63.8	4158	-	0.910	0.826	-	0.859
	27.3	4.0	6.00	3481	41.7	340	278	109	64.3	3380	-	0.951	0.741	-	0.756
	20.7	3.0	4.50	2633	31.9	-	212	110	64.8	2576	-	0.830	0.706	0.969	0.842
□ 300 x 100 x	13.9	2.0	3.00	1770	21.7	-	144	111	65.2	1745	-	0.661	0.505	0.852	0.516
	29.9	5.0	7.50	3814	40.2	345	268	103	43.4	2014	-	0.898	0.803	-	0.848
	24.2	4.0	6.00	3081	32.9	281	219	103	43.8	1648	-	0.945	0.793	-	0.736
□ 300 x 75 x	18.3	3.0	4.50	2333	25.2	214	168	104	44.3	1264	-	0.808	0.674	-	0.612
	12.3	2.0	3.00	1570	17.2	-	115	105	44.7	861	-	0.645	0.540	0.975	0.476
	28.0	5.0	7.50	3564	34.7	308	232	98.7	32.6	1168	-	0.891	0.790	-	0.842
□ 300 x 50 x	22.6	4.0	6.00	2881	28.5	251	190	99.5	33.1	963	-	0.941	0.778	-	0.726
	16.0	3.0	4.50	2183	21.9	192	146	100	33.5	744	-	0.795	0.652	-	0.596
	11.5	2.0	3.00	1470	15.0	130	100	101	34.0	510	-	0.621	0.512	-	0.453
□ 250 x 200 x	26.0	5.0	7.50	3314	29.3	271	195	94.0	21.5	518	-	0.882	0.774	-	0.837
	27.3	4.0	6.00	3481	32.8	222	161	94.9	21.9	434	-	0.937	0.762	-	0.715
	20.7	3.0	4.50	2633	25.1	170	124	95.7	22.4	340	-	0.780	0.626	-	0.578
□ 250 x 150 x	13.9	2.0	3.00	1770	17.0	115	85.2	96.6	22.9	237	-	0.594	0.477	-	0.428
	33.9	5.0	7.50	4314	40.2	378	322	96.5	81.5	5187	-	0.992	0.920	-	0.955
	27.3	4.0	6.00	3481	32.8	262	234	97.1	82.0	4208	-	0.904	0.779	0.962	0.858
□ 250 x 100 x	13.9	2.0	3.00	1770	17.0	115	136	98.1	82.4	3200	-	0.922	0.613	0.856	0.746
	29.9	5.0	7.50	3814	32.7	317	262	92.6	62.6	2163	-	0.677	0.512	0.730	0.619
	24.2	4.0	6.00	3081	26.8	258	214	93.2	63.1	2633	-	0.899	0.822	-	0.846
□ 250 x 75 x	18.3	3.0	4.50	2333	20.5	164	126	93.8	63.6	2008	-	0.912	0.785	0.966	0.724
	12.3	2.0	3.00	1570	14.0	112	112	94.3	64.0	1361	-	0.735	0.564	0.838	0.586
	26.0	5.0	7.50	3314	25.2	256	202	87.2	42.7	1593	-	0.989	0.896	-	0.947
□ 250 x 50 x	21.0	4.0	6.00	2881	20.7	209	166	87.9	43.2	1305	-	0.884	0.796	-	0.832
	16.0	3.0	4.50	2033	15.9	160	127	88.5	43.6	1001	-	0.899	0.759	0.683	0.698
	10.8	2.0	3.00	1370	10.9	-	87.2	89.2	44.1	683	-	0.727	0.612	0.520	0.547

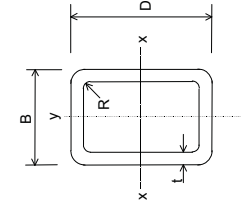
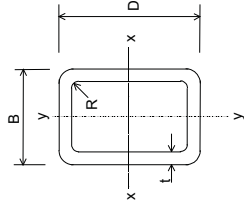
NOTAS :  
 - Valor sombreado de Z<sub>x</sub> ó Z<sub>y</sub> indica que, para perfil trabajando en flexión según eje x-x ó y-y respectivamente, la sección clasifica como esbelta si se usan aceros con F<sub>y</sub> ≥ 345 MPa.  
 - Donde no se indica valor de Z<sub>x</sub> la sección clasifica como esbelta si se usan aceros con F<sub>y</sub> ≥ 235 MPa.

\* PANDEO LOCAL  
 - Q<sub>a</sub> tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión  
 - Valor de Q<sub>a</sub> está determinado para cálculo de tensiones.  
 - Valor de Q<sub>a</sub> no indicado, significa valor unitario.

DISEÑO POR MFCOR :  
 - Para valores de f distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.5 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error :  
 - si f < 11 MPa, Q<sub>a</sub> = 1, sin error  
 - si f ≥ 11 MPa, error en Q<sub>a</sub> varía hasta en ± 3 %

- Flexión : valor de S<sub>xref</sub>/S<sub>x</sub> ó S<sub>yref</sub>/S<sub>y</sub> incluye disminución de área en alas y alma  
 Para aceros con F<sub>y</sub> = 235 ó 248 MPa, usar valor tabulado para F<sub>y</sub> = 265 MPa.

DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :  
 - Flexión : valor de S<sub>xref</sub>/S<sub>x</sub> ó S<sub>yref</sub>/S<sub>y</sub> incluye disminución de área en alas y alma  
 Para aceros con F<sub>y</sub> = 235 ó 248 MPa, usar valor tabulado para F<sub>y</sub> = 265 MPa.  
 - Flexión compuesta o compresión : usar f = F<sub>y</sub> para determinar Q<sub>a</sub>.



**TABLA 2.1.9**  
**PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y PLEGADOS**  
**SECCIONES CAJÓN**  
 Conformados en frío hasta 6 mm

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	PESO	ÁREA	EJE X - X			EJE Y - Y			ESBELTEZ ALA		PANDEO LOCAL*			$S_{xref}/S_x$	$S_{yref}/S_y$		
			$I_x/10^6$	$Z_x/10^3$	$S_x/10^3$	$r_x$	$I_y/10^6$	$Z_y/10^3$	$S_y/10^3$	$r_y$	b/t	h/t	$J/10^4$			$Q_a$	$f_t$ , MPa
□ 250 x 75 x	24.1	3064	21.4	225	172	83.7	3.18	84.8	32.2	10.0	45.0	934	-	0.988	-	0.944	
	19.5	2481	17.7	184	141	84.4	2.65	70.6	32.7	13.8	57.5	770	-	0.875	-	0.824	
	14.8	1883	13.6	141	109	85.1	2.07	55.1	33.1	20.0	78.3	595	-	0.891	-	0.683	
□ 250 x 50 x	10.0	1270	9.36	96.0	74.9	85.8	1.43	38.2	33.6	32.5	120.0	408	-	0.706	-	0.524	
	22.1	2814	17.7	195	142	79.3	1.27	50.9	21.3	5.0	45.0	419	-	0.987	-	0.942	
	17.9	2281	14.6	159	117	80.1	1.08	43.1	21.7	7.5	57.5	351	-	0.864	-	0.816	
□ 200 x 200 x	13.6	1733	11.4	123	90.9	81.0	0.853	34.1	22.2	11.7	78.3	275	-	0.881	-	0.667	
	9.2	1170	7.82	83.6	62.6	81.8	0.600	24.0	22.7	20.0	120.0	191	-	0.681	-	0.499	
	29.9	3814	23.9	277	239	79.1	23.9	239	79.1	35.0	35.0	3707	-	-	-	-	
□ 200 x 150 x	24.2	3081	19.5	195	157	79.6	19.5	195	79.6	45.0	45.0	3012	-	0.985	-	0.958	
	18.3	2333	15.0	150	121	80.1	15.0	150	80.1	61.7	61.7	2294	-	0.799	-	0.844	
	12.3	1570	10.2	102	82.5	80.7	10.2	102	80.7	95.0	95.0	1552	-	0.747	-	0.706	
□ 200 x 100 x	26.0	3314	19.1	228	191	76.0	12.3	164	61.0	25.0	35.0	2351	-	-	-	-	
	17.9	2281	11.9	147	119	72.1	4.07	81.5	42.3	20.0	45.0	970	-	0.991	-	0.954	
	13.6	1733	9.17	112	91.7	72.7	3.16	63.3	42.7	28.3	61.7	745	-	0.865	-	0.809	
□ 200 x 75 x	9.2	1170	6.29	66.7	53.1	73.3	2.18	43.6	43.2	45.0	95.0	509	-	0.830	-	0.706	
	22.1	2814	14.4	179	144	71.5	4.92	98.3	41.8	15.0	35.0	1183	-	-	-	-	
	17.9	2281	11.9	147	119	72.1	4.07	81.5	42.3	20.0	45.0	970	-	0.990	-	0.949	
□ 200 x 50 x	13.6	1733	7.71	97.7	77.1	69.8	1.68	44.7	32.6	20.0	61.7	449	-	0.852	-	0.798	
	8.4	1070	5.31	66.7	53.1	70.5	1.17	31.1	33.0	32.5	95.0	308	-	0.814	-	0.620	
	23.3	2972	13.3	175	133	67.0	2.52	71.9	29.1	6.7	28.3	717	-	-	-	-	
□ 200 x 20 x	19.7	2514	11.5	150	115	67.7	2.20	62.7	29.6	9.0	35.0	618	-	-	-	-	
	16.0	2041	9.55	123	95.5	68.4	1.84	52.5	30.0	12.5	45.0	511	-	0.989	-	0.946	

NOTAS :  
 - Valor sombreado de  $Z_x$  ó  $Z_y$  indica que, para perfil trabajando en flexión según eje x-x ó y-y respectivamente, la sección clasifica como esbelta si se usan aceros con  $F_y \geq 345$  MPa.  
 - Donde no se indica valor de  $Z_x$  la sección clasifica como esbelta si se usan aceros con  $F_y \geq 235$  MPa.

\* PANDEO LOCAL  
 -  $Q_a$  tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión  
 - Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.  
 - Valor de  $Q_a$  no indicado, significa valor unitario.

DISEÑO POR MFCOR :  
 - Para valores de  $f$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.5 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error :  
 - si  $f < 11$  MPa,  $Q_a = 1$ , sin error  
 - si  $f \geq 11$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3\%$

- Flexión : valor de  $S_{xref}/S_x$  ó  $S_{yref}/S_y$  incluye disminución de área en alas y alma  
 Para aceros con  $F_y = 235$  ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 265$  MPa.

DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :  
 - Flexión : valor de  $S_{xref}/S_x$  ó  $S_{yref}/S_y$  incluye disminución de área en alas y alma  
 Para aceros con  $F_y = 235$  ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 265$  MPa.  
 - Flexión compuesta o compresión : usar  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .

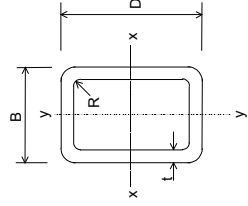


TABLA 2.1.9

# PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y PLEGADOS SECCIONES CAJÓN

Conformados en frío hasta 6 mm

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	PESO	ÁREA	EJE X - X			EJE Y - Y			ESBELTEZ ALA ALMA b/t h/t	PANDEO LOCAL*			$S_{x,ef}/S_x$	$S_{y,ef}/S_y$	$F_y, \text{ MPa}$	
			$I_x/10^6$	$Z_x/10^3$	$S_x/10^3$	$r_x$	$I_y/10^6$	$Z_y/10^3$		$S_y/10^3$	$r_y$	$Q_a$				$f, \text{ MPa}$
□ 200 x 50 x	18.2	2314	9.62	130	96.2	64.5	21.0	40.8	5.0	35.0	321	-	-	265	265	-
	14.8	1881	8.02	107	80.2	65.3	21.4	34.6	7.5	45.0	269	-	-	0.988	0.883	0.943
	11.2	1433	6.25	82.9	62.5	66.1	21.9	27.5	11.7	61.7	211	-	-	0.836	0.739	0.786
□ 150 x 150 x	7.6	970	4.33	56.8	43.3	66.8	22.4	19.4	20.0	95.0	147	-	0.795	0.652	0.576	0.596
	22.1	2814	9.70	151	129	58.7	58.7	129	25.0	25.0	1524	-	-	-	-	-
	17.9	2281	8.00	124	107	59.2	59.2	107	32.5	32.5	1245	-	-	-	-	-
□ 150 x 100 x	13.6	1733	6.18	82.4	59.7	61.8	22.4	82.4	45.0	45.0	953	-	-	0.985	0.857	0.958
	9.2	1170	4.25	-	56.6	60.2	60.2	56.6	70.0	70.0	648	-	0.927	0.615	0.800	0.800
	18.2	2314	7.07	115	94.3	55.3	40.4	75.7	40.4	25.0	791	-	-	-	-	-
□ 150 x 75 x	14.8	1881	5.87	94.6	78.2	55.9	40.9	63.0	20.0	32.5	649	-	-	-	-	-
	11.2	1433	4.56	72.9	60.8	56.4	41.4	49.1	28.3	45.0	500	-	0.991	0.913	0.953	0.953
	7.6	970	3.15	-	42.0	57.0	41.9	34.0	45.0	70.0	342	-	0.956	0.829	0.773	0.773
□ 150 x 50 x	16.2	2064	5.76	97.0	76.7	52.8	30.8	52.1	10.0	25.0	479	-	-	-	-	-
	13.2	1681	4.80	80.0	64.0	53.4	31.2	43.7	13.8	32.5	396	-	-	-	-	-
	10.1	1283	3.75	61.9	50.0	54.1	31.7	34.4	20.0	45.0	307	-	0.990	0.903	0.949	0.949
□ 150 x 50 x	6.8	870	2.60	42.5	34.7	54.7	32.2	24.0	32.5	70.0	211	-	0.951	0.816	0.741	0.756
	16.7	2132	5.06	91.2	67.5	48.7	20.1	34.4	3.3	20.0	256	-	-	-	-	-
	14.2	1814	4.44	78.9	59.2	49.5	30.6	35.7	5.0	25.0	224	-	-	-	-	-
□ 135 x 135 x	11.6	1481	3.74	65.4	49.8	50.2	21.0	26.1	7.5	32.5	188	-	-	-	-	-
	8.9	1133	2.94	50.8	39.2	51.0	21.5	20.9	11.7	45.0	148	-	-	-	-	-
	6.0	770	2.06	35.1	27.4	51.7	21.9	14.8	20.0	70.0	103	-	0.945	0.793	0.707	0.736
□ 120 x 60 x	23.3	2972	8.06	142	119	52.1	52.1	119	17.5	17.5	1288	-	-	-	-	-
	19.7	2514	6.95	121	103	52.6	52.6	103	22.0	22.0	1099	-	-	-	-	-
	16.0	2041	5.75	99.3	85.2	53.1	53.1	85.2	28.8	28.8	899	-	-	-	-	-

\* PANDEO LOCAL

- $Q_a$  tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión
- Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones
- Valor de  $Q_a$  no indicado, significa valor unitario.

DISEÑO POR MFCOR :

- Para valores de  $f$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.5 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error :
  - si  $f < 11$  MPa,  $Q_a = 1$ , sin error
  - si  $f \geq 11$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3 \%$

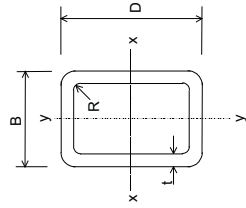
DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :

- Flexión : valor de  $S_{x,ef}/S_x$  ó  $S_{y,ef}/S_y$  incluye disminución de área en alas y alma
- Flexión : valor de  $S_{x,ef}/S_x$  ó  $S_{y,ef}/S_y$  incluye disminución de área en alas y alma
- Flexión compuesta o compresión : usar  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .

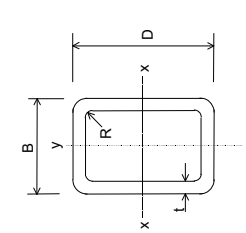
DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :

- Flexión : valor de  $S_{x,ef}/S_x$  ó  $S_{y,ef}/S_y$  incluye disminución de área en alas y alma
- Flexión : valor de  $S_{x,ef}/S_x$  ó  $S_{y,ef}/S_y$  incluye disminución de área en alas y alma
- Flexión compuesta o compresión : usar  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .





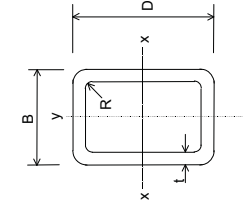
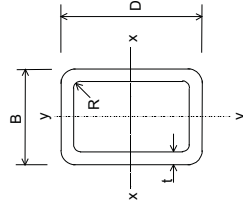
**TABLA 2.1.9**  
**PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y PLEGADOS**  
**SECCIONES CAJÓN**  
 Conformados en frío hasta 6 mm



GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN		PESO		ÁREA		EJE X - X		EJE Y - Y		ESBELTEZ ALA ALMA		PANDEO LOCAL*			S <sub>xei</sub> /S <sub>x</sub> S <sub>yde</sub> /S <sub>y</sub>												
D	x	B	x	Peso	t	R	A	I <sub>x</sub> /10 <sup>6</sup>	Z <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	S <sub>x</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>x</sub>	I <sub>y</sub> /10 <sup>6</sup>	Z <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	S <sub>y</sub> /10 <sup>3</sup>	r <sub>y</sub>	b/t	h/t	J/10 <sup>4</sup>	f <sub>t</sub> , MPa	Q <sub>a</sub>	100	200	310	265	F <sub>y</sub> , MPa	265	
□	60	x	40	x	6.4	5.0	7.50	814	0.334	14.7	11.1	0.176	11.1	8.79	14.7	3.0	7.0	41.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					5.3	4.0	6.00	681	0.297	12.7	9.91	0.157	9.62	7.86	15.2	5.0	10.0	35.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					4.2	3.0	4.50	533	0.247	10.3	8.23	0.131	7.79	6.56	15.7	8.3	15.0	28.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					2.9	2.0	3.00	370	0.181	7.37	6.03	0.0969	5.58	4.85	16.2	15.0	25.0	20.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					2.2	1.5	2.25	283	0.142	5.72	4.74	0.0764	4.34	3.82	16.4	21.7	35.0	15.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
□	50	x	50	x	7.3	6.0	9.00	932	0.275	14.5	11.0	0.176	14.5	11.0	17.2	3.3	3.3	51.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					6.4	5.0	7.50	814	0.334	14.7	11.1	0.202	11.1	8.79	14.7	3.0	7.0	41.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					5.3	4.0	6.00	681	0.297	12.7	9.91	0.157	9.62	7.86	15.2	5.0	10.0	35.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					4.2	3.0	4.50	533	0.247	10.3	8.23	0.131	7.79	6.56	15.7	8.3	15.0	28.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					2.9	2.0	3.00	370	0.181	7.37	6.03	0.0969	5.58	4.85	16.2	15.0	25.0	20.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					2.2	1.5	2.25	283	0.142	5.72	4.74	0.0764	4.34	3.82	16.4	21.7	35.0	15.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
□	50	x	30	x	3.2	3.0	4.50	413	0.123	6.37	4.94	0.0553	4.46	3.68	11.6	5.0	11.7	13.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					2.3	2.0	3.00	290	0.0932	4.66	3.73	0.0421	3.27	2.81	12.0	10.0	20.0	9.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					1.8	1.5	2.25	223	0.0741	3.65	2.97	0.0337	2.57	2.25	12.3	15.0	28.3	7.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					1.2	1.0	1.50	153	0.0523	2.54	2.09	0.0239	-	1.60	12.5	25.0	45.0	5.18	-	-	-	-	-	-	-	0.951	
□	50	x	20	x	2.0	2.0	3.00	250	0.0701	3.70	2.81	0.0163	1.92	1.63	8.08	5.0	20.0	4.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					1.5	1.5	2.25	193	0.0565	2.92	2.26	0.0134	1.53	1.34	8.31	8.3	28.3	3.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					1.0	1.0	1.50	133	0.0403	2.05	1.61	0.00967	-	0.967	8.54	15.0	45.0	2.55	-	-	-	-	-	-	-	0.989	0.947
□	40	x	40	x	4.8	5.0	7.50	614	0.114	7.59	5.70	0.114	7.59	5.70	13.6	3.0	3.0	21.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					4.1	4.0	6.00	521	0.105	6.74	5.26	0.105	6.74	5.26	14.2	5.0	5.0	18.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					3.2	3.0	4.50	413	0.0901	5.57	4.51	0.0901	5.57	4.51	14.8	8.3	8.3	15.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					2.3	2.0	3.00	290	0.0680	4.06	3.40	0.0680	4.06	3.40	15.3	15.0	15.0	11.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					1.8	1.5	2.25	223	0.0541	3.18	2.71	0.0541	3.18	2.71	15.6	21.7	21.7	8.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					1.2	1.0	1.50	153	0.0382	2.21	1.91	0.0382	2.21	1.91	15.8	35.0	35.0	5.93	-	-	-	-	-	-	-	-	-
□	40	x	30	x	2.0	2.0	3.00	250	0.0536	3.30	2.68	0.0343	2.71	2.29	11.7	10.0	15.0	6.86	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					1.5	1.5	2.25	193	0.0430	2.61	2.15	0.0276	2.14	1.84	12.0	15.0	21.7	5.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					1.0	1.0	1.50	133	0.0306	1.82	1.53	0.0197	1.50	1.32	12.2	25.0	35.0	3.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-
□	40	x	20	x	1.7	2.0	3.00	210	0.0391	2.54	1.96	0.0131	1.56	1.31	7.89	5.0	15.0	3.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					1.3	1.5	2.25	163	0.0319	2.03	1.59	0.0108	1.25	1.08	8.12	8.3	21.7	2.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					0.9	1.0	1.50	113	0.0230	1.43	1.15	0.00786	0.888	0.786	8.36	15.0	35.0	1.89	-	-	-	-	-	-	-	-	-

NOTAS :  
 - Valor sombreado de Z<sub>x</sub> ó Z<sub>y</sub> indica que, para perfil trabajando en flexión según eje x-x ó y-y respectivamente, la sección clasifica como esbelta si se usan aceros con F<sub>y</sub> ≥ 345 MPa.  
 - Donde no se indica valor de Z, la sección clasifica como esbelta si se usan aceros con F<sub>y</sub> ≥ 235 MPa.  
 \* PANDEO LOCAL  
 - Q<sub>a</sub> tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión  
 - Valor de Q<sub>a</sub> está determinado para cálculo de tensiones.  
 - Valor de Q<sub>a</sub> no indicado, significa valor unitario.  
 DISEÑO POR MFCOR :  
 - Para valores de f distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.5 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error :  
 - si f < 11 MPa, Q<sub>a</sub> = 1, sin error  
 - si f ≥ 11 MPa, error en Q<sub>a</sub> varía hasta en ± 3 %  
 DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :  
 - Flexión : valor de S<sub>xei</sub>/S<sub>x</sub> ó S<sub>yde</sub>/S<sub>y</sub> incluye disminución de área en alas y alma  
 Para aceros con F<sub>y</sub> = 235 ó 248 MPa, usar valor tabulado para F<sub>y</sub> = 265 MPa.  
 - Flexión compuesta o compresión : usar f = F<sub>y</sub> para determinar Q<sub>a</sub>.



**TABLA 2.1.9**  
**PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y PLEGADOS**  
**SECCIONES CAJÓN**

Conformados en frío hasta 6 mm

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DESIGNACIÓN	PESO	ÁREA		EJE X - X		EJE Y - Y		ESBELTEZ ALA ALMA		PANDEO LOCAL*			$S_{x,ef}/S_x$	$S_{y,ef}/S_y$											
		D	x	B	x	$I_x/10^6$	$Z_x/10^3$	$S_x/10^3$	$r_x$	$I_y/10^6$	$Z_y/10^3$	$S_y/10^3$			$r_y$	b/t	h/t	$J/10^4$	$Q_a$	f, MPa	100	200	310	265	265
□ 30 x 30	1.7	2.0	3.00	210	0.0264	2.15	1.76	11.2	0.0264	2.15	1.76	11.2	10.0	10.0	4.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.3	1.5	2.25	163	0.0215	1.71	1.43	11.5	0.0215	1.71	1.43	11.5	15.0	15.0	3.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.9	1.0	1.50	113	0.0155	1.21	1.03	11.7	0.0155	1.21	1.03	11.7	25.0	25.0	2.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
□ 30 x 20	1.3	2.0	3.00	170	0.0186	1.59	1.24	10.4	0.00983	1.20	0.983	7.60	5.0	10.0	2.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.0	1.5	2.25	133	0.0154	1.29	1.03	10.8	0.00821	0.973	0.821	7.85	8.3	15.0	1.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.7	1.0	1.50	92.6	0.0113	0.921	0.754	11.1	0.00606	0.698	0.606	8.09	15.0	25.0	1.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
□ 25 x 25	1.3	2.0	3.00	170	0.0143	1.42	1.14	9.16	0.0143	1.42	1.14	9.16	7.5	7.5	2.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.0	1.5	2.25	133	0.0119	1.15	0.949	9.43	0.0119	1.15	0.949	9.43	11.7	11.7	1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.7	1.0	1.50	92.6	0.00871	0.822	0.697	9.70	0.00871	0.822	0.697	9.70	20.0	20.0	1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
□ 25 x 15	1.0	2.0	3.00	130	0.00899	0.963	0.719	8.31	0.00399	0.671	0.532	5.54	2.5	7.5	0.993	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.8	1.5	2.25	103	0.00772	0.797	0.617	8.64	0.00345	0.558	0.480	5.78	5.0	11.7	0.816	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.6	1.0	1.50	72.6	0.00583	0.582	0.466	8.96	0.00263	0.409	0.351	6.02	10.0	20.0	0.594	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
□ 20 x 20	1.0	2.0	3.00	130	0.00658	0.842	0.658	7.11	0.00658	0.842	0.658	7.11	5.0	5.0	1.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.8	1.5	2.25	103	0.00563	0.696	0.563	7.39	0.00563	0.696	0.563	7.39	8.3	8.3	0.950	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.6	1.0	1.50	72.6	0.00425	0.508	0.425	7.65	0.00425	0.508	0.425	7.65	15.0	15.0	0.686	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
□ 20 x 10	0.6	1.5	2.25	73.3	0.00306	0.418	0.306	6.46	0.00101	0.255	0.201	3.70	1.7	8.3	0.275	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.4	1.0	1.50	52.6	0.00244	0.318	0.244	6.82	0.000818	0.195	0.164	3.94	5.0	15.0	0.209	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
□ 15 x 15	0.6	1.5	2.25	73.3	0.00208	0.355	0.277	5.33	0.00208	0.355	0.277	5.33	5.0	5.0	0.369	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.4	1.0	1.50	52.6	0.00165	0.269	0.220	5.61	0.00165	0.269	0.220	5.61	10.0	10.0	0.274	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
□ 12 x 12	0.3	1.0	1.50	40.6	0.000777	0.162	0.129	4.38	0.000777	0.162	0.129	4.38	7.0	7.0	0.133	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**NOTAS:**

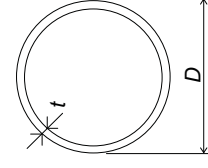
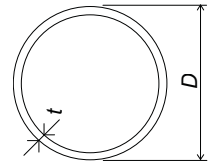
- Valor sombreado de  $Z_x$  ó  $Z_y$  indica que, para perfil trabajando en flexión según eje x-x ó y-y respectivamente, la sección clasifica como esbelta si se usan aceros con  $F_y \geq 345$  MPa.
- Donde no se indica valor de  $Z_x$  la sección clasifica como esbelta si se usan aceros con  $F_y \geq 235$  MPa.

**\* PANDEO LOCAL**

- $Q_a$  tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión
  - Valor de  $Q_a$  está determinado para cálculo de tensiones.
  - Valor de  $Q_a$  no indicado, significa valor unitario.
- DISEÑO POR MFOR:**
- Para valores de  $f$  distintos de los tabulados, ver tabla 2.4.5 ó interpolar linealmente con el siguiente margen de error:
  - si  $f < 11$  MPa,  $Q_a = 1$ , sin error
  - si  $f \geq 11$  MPa, error en  $Q_a$  varía hasta en  $\pm 3 \%$

**\* PANDEO LOCAL\***

- Flexión: valor de  $S_{x,ef}/S_x$  ó  $S_{y,ef}/S_y$  incluye disminución de área en alas y alma
  - Para aceros con  $F_y = 235$  ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 265$  MPa.
- DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:**
- Flexión: valor de  $S_{x,ef}/S_x$  ó  $S_{y,ef}/S_y$  incluye disminución de área en alas y alma
  - Para aceros con  $F_y = 235$  ó 248 MPa, usar valor tabulado para  $F_y = 265$  MPa.
  - Flexión compuesta o compresión: usar  $f = F_y$  para determinar  $Q_a$ .



**TABLA 2.1.10**  
**PERFILES CIRCULARES DE DIÁMETRO MENOR**  
**SOLDADOS POR RESISTENCIA ELÉCTRICA**

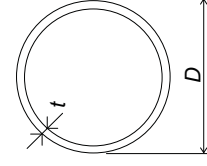
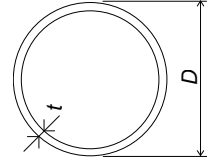
GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DIMENSIONES		PESO		ÁREA		ESBELTEZ			
D	$D_{INT}$	t	A	$I/10^6$	$S/10^3$	r	$Z/10^3$	D/t	$J/10^4$
mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>3</sup>	-	mm <sup>4</sup>
1/2	12.70	10.90	33.4	0.000584	0.0920	4.18	0.126	14.1	0.117
	12.70	10.70	36.8	0.000634	0.0998	4.15	0.137	12.7	0.127
	12.70	10.30	43.4	0.000724	0.114	4.09	0.159	10.6	0.145
	12.70	9.70	52.8	0.000842	0.133	4.00	0.189	8.5	0.168
5/8	15.88	14.08	42.3	0.00119	0.150	5.30	0.202	17.6	0.238
	15.88	13.88	46.7	0.00130	0.164	5.27	0.222	15.9	0.260
	15.88	13.48	55.3	0.00150	0.189	5.21	0.259	13.2	0.300
	15.88	12.88	67.7	0.00177	0.223	5.11	0.311	10.6	0.354
	15.88	11.88	87.2	0.00214	0.270	4.96	0.388	7.9	0.428
3/4	19.05	17.25	51.3	0.00212	0.222	6.42	0.297	21.2	0.424
	19.05	17.05	56.7	0.00232	0.243	6.39	0.326	19.1	0.463
	19.05	16.65	67.3	0.00269	0.283	6.33	0.383	15.9	0.538
	19.05	16.05	82.7	0.00321	0.337	6.23	0.463	12.7	0.641
	19.05	15.05	107	0.00395	0.414	6.07	0.584	9.5	0.789
7/8	22.23	20.43	60.3	0.00343	0.309	7.55	0.410	24.7	0.687
	22.23	20.23	66.7	0.00376	0.339	7.51	0.451	22.2	0.753
	22.23	19.83	79.3	0.00439	0.395	7.45	0.531	18.5	0.879
	22.23	19.23	97.7	0.00527	0.474	7.35	0.645	14.8	1.054
	22.23	18.23	127	0.00656	0.590	7.19	0.821	11.1	1.312
1	25.40	23.60	69.3	0.00520	0.410	8.67	0.540	28.2	1.041
	25.40	23.40	76.7	0.00571	0.450	8.63	0.596	25.4	1.143
	25.40	23.00	91.2	0.00670	0.527	8.57	0.703	21.2	1.339
	25.40	22.40	113	0.00807	0.636	8.47	0.858	16.9	1.615
	25.40	21.40	147	0.0101	0.798	8.30	1.098	12.7	2.027
1 1/8	28.58	26.78	78.2	0.00750	0.525	9.79	0.690	31.8	1.500
	28.58	26.58	86.6	0.00824	0.577	9.76	0.761	28.6	1.649
	28.58	26.18	103	0.00969	0.678	9.69	0.900	23.8	1.937
	28.58	25.58	128	0.0117	0.821	9.59	1.101	19.1	2.345
	28.58	24.58	167	0.0148	1.038	9.42	1.415	14.3	2.965
1 1/4	31.75	29.95	87.2	0.0104	0.654	10.9	0.857	35.3	2.077
	31.75	29.75	96.6	0.0114	0.720	10.9	0.946	31.8	2.286
	31.75	29.35	115	0.0135	0.848	10.8	1.121	26.5	2.691
	31.75	28.75	143	0.0163	1.030	10.7	1.374	21.2	3.269
	31.75	27.75	187	0.0208	1.309	10.5	1.773	15.9	4.155

PANDEO LOCAL

- Compresión : ningún perfil de la tabla clasifica como esbelto.  
- Flexión : esbeltez sombreada indica que el perfil puede clasificarse como no compacto, dependiendo del valor de  $F_y$  usado. Los límites de esbeltez compacta son :  
60.4 si  $F_y=235$  MPa ; 57.3 si  $F_y=248$  MPa  
53.6 si  $F_y=265$  MPa ; 41.2 si  $F_y=345$  MPa





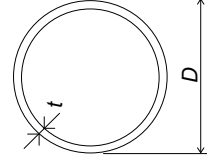
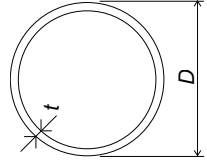
**TABLA 2.1.10**  
**PERFILES CIRCULARES DE DIÁMETRO MENOR**  
**SOLDADOS POR RESISTENCIA ELÉCTRICA**

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DIMENSIONES		PESO		ÁREA		ESBELTEZ			
D	D <sub>INT</sub>	t	A	I/10 <sup>6</sup>	S/10 <sup>3</sup>	r	Z/10 <sup>3</sup>	D/t	J/10 <sup>4</sup>
pulg	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>3</sup>	-	mm <sup>4</sup>
1 1/2	38.10	36.30	0.9	0.83	0.0182	0.956	1.246	42.3	3.641
	38.10	36.10	1.0	0.91	0.0201	1.053	1.377	38.1	4.014
	38.10	35.70	1.2	1.09	0.0237	1.244	1.635	31.8	4.740
	38.10	35.10	1.5	1.35	0.0289	1.519	2.010	25.4	5.786
	38.10	34.10	2.0	1.78	0.0371	1.946	2.609	19.1	7.413
1 3/4	44.45	42.45	1.0	1.07	0.0322	1.450	1.888	44.5	6.446
	44.45	42.05	1.2	1.28	0.0382	1.717	2.245	37.0	7.631
	44.45	41.45	1.5	1.59	0.0467	2.102	2.768	29.6	9.345
	44.45	40.45	2.0	2.09	0.0602	2.709	3.607	22.2	12.04
1 7/8	47.63	45.63	1.0	1.15	0.0398	1.672	2.174	47.6	7.964
	47.63	45.23	1.2	1.37	0.0472	1.981	2.587	39.7	9.437
	47.63	44.63	1.5	1.71	0.0579	2.430	3.192	31.8	11.57
	47.63	43.63	2.0	2.25	0.0747	3.139	4.166	23.8	14.95
2	50.80	48.80	1.0	1.23	0.0485	1.910	2.480	50.8	9.704
	50.80	48.40	1.2	1.47	0.0575	2.265	2.953	42.3	11.51
	50.80	47.80	1.5	1.82	0.0706	2.781	3.647	33.9	14.13
	50.80	46.80	2.0	2.41	0.0914	3.600	4.766	25.4	18.29
	50.80	44.80	3.0	3.54	0.129	5.086	6.864	16.9	25.83
2 3/8	60.33	58.33	1.0	1.46	0.0820	2.719	3.520	60.3	16.40
	60.33	57.33	1.5	2.18	0.120	3.978	5.192	40.2	24.00
	60.33	56.33	2.0	2.88	0.156	5.172	6.806	30.2	31.20
	60.33	54.33	3.0	4.24	0.223	7.378	9.867	20.1	44.51
	60.33	52.33	4.0	5.56	0.282	9.353	12.71	15.1	56.42
	60.33	50.33	5.0	6.82	0.335	11.11	15.35	12.1	67.04
2 1/2	63.50	61.50	1.0	1.54	0.0959	3.020	3.907	63.5	19.18
	63.50	61.10	1.2	1.84	0.114	3.590	4.658	52.9	22.80
	63.50	60.50	1.5	2.29	0.140	4.424	5.767	42.3	28.09
	63.50	59.50	2.0	3.03	0.183	5.760	7.567	31.8	36.58
	63.50	57.50	3.0	4.48	0.262	8.237	10.99	21.2	52.31
	63.50	55.50	4.0	5.87	0.332	10.47	14.18	15.9	66.48
	63.50	53.50	5.0	7.21	0.396	12.47	17.15	12.7	79.19

PANDEO LOCAL

- Compresión : ningún perfil de la tabla clasifica como esbelto.
- Flexión : esbeltez sombreada indica que el perfil puede clasificarse como no compacto, dependiendo del valor de  $F_y$  usado. Los límites de esbeltez compacta son :  
60.4 si  $F_y=235$  MPa ; 57.3 si  $F_y=248$  MPa  
53.6 si  $F_y=265$  MPa ; 41.2 si  $F_y=345$  MPa



**TABLA 2.1.10**  
**PERFILES CIRCULARES DE DIÁMETRO MENOR**  
**SOLDADOS POR RESISTENCIA ELÉCTRICA**

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

pulg	DIMENSIONES		PESO kgf/m	ÁREA A mm <sup>2</sup>	I/10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup>	S/10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	r mm	Z/10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	ESBELTEZ	
	D	D <sub>INT</sub>							D/t	J/10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
3	76.20	73.20	2.76	352	0.246	6.447	26.4	8.371	50.8	49.13
	76.20	72.20	3.66	466	0.321	8.427	26.2	11.01	38.1	64.22
	76.20	71.20	4.54	579	0.393	10.33	26.1	13.58	30.5	78.69
	76.20	70.20	5.42	690	0.463	12.15	25.9	16.08	25.4	92.57
	76.20	68.20	7.12	907	0.593	15.56	25.6	20.87	19.1	118.6
3 1/2	76.20	66.20	8.78	1118	0.712	18.69	25.2	25.39	15.2	142.4
	88.90	84.90	4.29	546	0.516	11.60	30.7	15.11	44.5	103.1
	88.90	83.90	5.33	679	0.634	14.26	30.6	18.67	35.6	126.7
	88.90	82.90	6.36	810	0.748	16.82	30.4	22.15	29.6	149.5
	88.90	80.90	8.38	1067	0.963	21.67	30.0	28.85	22.2	192.7
4	88.90	78.90	10.35	1318	1.164	26.18	29.7	35.24	17.8	232.7
	101.60	97.60	4.91	626	0.776	15.28	35.2	19.84	50.8	155.3
	101.60	96.60	6.11	778	0.956	18.82	35.0	24.56	40.6	191.2
	101.60	95.60	7.29	929	1.130	22.25	34.9	29.17	33.9	226.1
	101.60	93.60	9.63	1226	1.463	28.80	34.5	38.12	25.4	292.6
4 1/2	101.60	91.60	11.91	1517	1.775	34.93	34.2	46.70	20.3	354.9
	114.30	110.30	5.54	706	1.113	19.47	39.7	25.23	57.2	222.5
	114.30	109.30	6.89	878	1.373	24.02	39.5	31.25	45.7	274.5
	114.30	108.30	8.23	1049	1.625	28.44	39.4	37.17	38.1	325.1
	114.30	106.30	10.88	1386	2.111	36.93	39.0	48.69	28.6	422.1
5	114.30	104.30	13.48	1717	2.569	44.96	38.7	59.77	22.9	513.8
	127.00	121.00	9.17	1169	2.248	35.39	43.9	46.14	42.3	449.5
	127.00	119.00	12.13	1546	2.926	46.08	43.5	60.54	31.8	585.2
	127.00	117.00	15.04	1916	3.571	56.24	43.2	74.46	25.4	714.3

PANDEO LOCAL

- Compresión : ningún perfil de la tabla clasifica como esbelto.
- Flexión : esbeltez sombreada indica que el perfil puede clasificarse como no compacto, dependiendo del valor de  $F_y$  usado. Los límites de esbeltez compacta son :  
 60.4 si  $F_y=235$  MPa ; 57.3 si  $F_y=248$  MPa  
 53.6 si  $F_y=265$  MPa ; 41.2 si  $F_y=345$  MPa

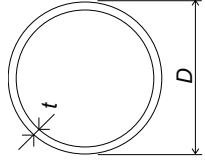
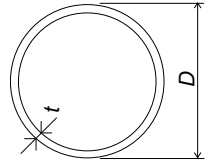


TABLA 2.1.11  
PERFILES CIRCULARES DE DIÁMETRO MAYOR  
SOLDADOS AL ARCO SUMERGIDO

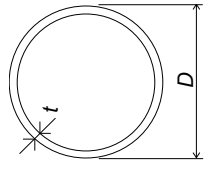
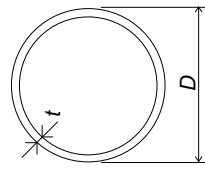
GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DIMENSIONES		PESO kg/m	AREA mm <sup>2</sup>	I/10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup>	S/10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	r mm	Z/10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	ESBELTEZ D/t	J/10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	PANDEO LOCAL* Q <sub>a</sub>		
D mm	D <sub>INT</sub> mm									t mm	F <sub>y</sub> , MPa	248
1624	1600	477.05	60771	19741	24311	570	31183	135.3	3948120	0.893	0.879	0.829
1620	1600	397.05	50580	16389	20233	569	25921	162.0	3277814	0.856	0.844	0.803
1616	1600	317.25	40413	13062	16166	569	20685	202.0	2612455	0.827	0.818	0.776
1612	1600	237.64	30272	9760	12109	568	15475	268.7	1952018	0.781	0.773	0.749
1524	1500	447.46	57001	16290	21378	535	27434	127.0	3258021	0.908	0.892	0.840
1520	1500	372.39	47438	13521	17791	534	22801	152.0	2704206	0.868	0.855	0.812
1516	1500	297.52	37900	10774	14213	533	18193	189.5	2154746	0.837	0.828	0.783
1512	1500	222.84	28387	8048	10646	532	13608	252.0	1609618	0.788	0.780	0.754
1424	1400	417.86	53231	13267	18634	499	23926	118.7	2653424	0.925	0.908	0.852
1420	1400	347.73	44296	11009	15505	498	19881	142.0	2201755	0.882	0.869	0.822
1416	1400	277.79	35387	8769	12386	498	15860	177.0	1753888	0.840	0.829	0.791
1412	1400	208.04	26502	6549	9276	497	11861	235.3	1309800	0.797	0.789	0.760
1324	1300	388.27	49461	10643	16078	464	20657	110.3	2128673	0.944	0.927	0.866
1320	1300	323.07	41155	8829	13377	463	17161	132.0	1765749	0.899	0.884	0.834
1316	1300	258.06	32874	7031	10685	462	13687	164.5	1406110	0.863	0.853	0.801
1312	1300	193.25	24618	5249	8001	462	10234	218.7	1049735	0.807	0.798	0.767
1224	1200	358.68	45691	8391	13710	429	17628	102.0	1678114	0.967	0.948	0.883
1220	1200	298.40	38013	6957	11406	428	14641	122.0	1391476	0.918	0.902	0.847
1216	1200	238.33	30360	5538	9109	427	11674	152.0	1107643	0.868	0.855	0.812
1212	1200	178.45	22733	4133	6820	426	8727	202.0	826597	0.818	0.809	0.776
1124	1100	329.08	41921	6480	11531	393	14839	93.7	1296093	0.994	0.973	0.902
1120	1100	273.74	34872	5371	9591	392	12321	112.0	1074222	0.940	0.923	0.863
1116	1100	218.60	27847	4274	7659	392	9821	139.5	854716	0.886	0.872	0.825
1112	1100	163.65	20848	3188	5733	391	7339	185.3	637557	0.832	0.821	0.786
1024	1000	299.49	38152	4885	9541	358	12290	85.3	976953	-	-	0.925
1020	1000	249.08	31730	4046	7934	357	10201	102.0	809276	0.967	0.948	0.883
1016	1000	198.87	25334	3218	6334	356	8129	127.0	643560	0.908	0.892	0.840
920	900	224.42	28588	2960	6434	322	8281	92.0	591925	-	0.978	0.906
916	900	179.14	22821	2352	5135	321	6596	114.5	470404	0.934	0.917	0.859
912	900	134.06	17078	1752	3843	320	4925	152.0	350465	0.868	0.855	0.812

NOTAS:  
1.- Soldadura espiral desde D = 150 mm  
2.- Soldadura recta desde D = 400 mm

\* PANDEO LOCAL  
- Q<sub>a</sub> tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión.  
- Valor de Q<sub>a</sub> está determinado para cálculo de tensiones.  
- Valor de Q<sub>a</sub> no indicado, significa valor unitario.  
DISEÑO POR MFCR:  
- Flexión: ningún perfil de la tabla clasifica como esbelto, excepto valor de Z sombreado que indica que el perfil sí clasifica esbelto al usar acero con F<sub>y</sub>=345 MPa.

DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:  
- Flexión simple: usar Q<sub>a</sub> = 1, con las excepciones indicadas en el diseño por MFCR.  
- Flexión compuesta o compresión: usar f = F<sub>y</sub> para determinar Q<sub>a</sub>.



**TABLA 2.1.11**  
**PERFILES CIRCULARES DE DIÁMETRO MAYOR**  
**SOLDADOS AL ARCO SUMERGIDO**

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

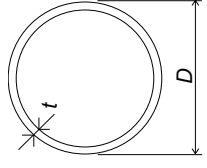
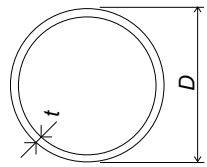
DIMENSIONES		PESO	AREA	I/10 <sup>6</sup>	S/10 <sup>3</sup>	r	Z/10 <sup>3</sup>	ESBELTEZ	J/10 <sup>4</sup>	PANDEO LOCAL*			
D	D <sub>INT</sub>									A	t	D/t	F <sub>y</sub> , MPa
820	800	199.76	25447	2087	5091	286	6561	82.0	417456	-	-	-	0.935
816	800	159.41	20307	1657	4062	286	5223	102.0	331479	0.984	0.967	0.948	0.883
812	800	119.26	15193	1234	3039	285	3898	135.3	246757	0.906	0.893	0.879	0.829
720	700	175.10	22305	1406	3905	251	5041	72.0	281158	-	-	-	0.973
716	700	139.68	17794	1115	3115	250	4010	89.5	223016	-	-	0.987	0.913
712	700	104.47	13308	829	2329	250	2991	118.7	165839	0.939	0.925	0.908	0.852
620	600	150.44	19164	892	2876	216	3721	62.0	178318	-	-	-	-
616	600	119.95	15281	706	2293	215	2957	77.0	141243	-	-	-	0.953
612	600	89.67	11423	524	1714	214	2203	102.0	104882	0.984	0.967	0.948	0.883
570	550	138.10	17593	690	2421	198	3136	57.0	137972	-	-	-	-
566	550	110.09	14024	546	1929	197	2491	70.8	109187	-	-	-	0.978
562	550	82.27	10480	405	1441	197	1855	93.7	81006	-	0.994	0.973	0.902
520	500	125.77	16022	521	2004	180	2601	52.0	104224	-	-	-	-
516	500	100.22	12767	412	1597	180	2065	64.5	82391	-	-	-	-
512	500	74.87	9538	305	1193	179	1536	85.3	61060	-	-	-	0.925
470	450	113.44	14451	382	1627	163	2116	47.0	76484	-	-	-	-
466	450	90.36	11511	302	1296	162	1678	58.3	60382	-	-	-	-
462	450	67.47	8595	223	967	161	1248	77.0	44690	-	-	-	0.953
420	400	101.11	12881	271	1290	145	1681	42.0	54163	-	-	-	-
416	400	80.50	10254	213	1026	144	1332	52.0	42690	-	-	-	-
412	400	60.08	7653	158	766	144	989	68.7	31544	-	-	-	0.987
362	350	52.68	6710	106	587	126	760	60.3	21267	-	-	-	-
360	350	43.77	5576	88	488	126	630	72.0	17572	-	-	-	0.973
312	300	45.28	5768	68	433	108	562	52.0	13507	-	-	-	-
310	300	37.61	4791	56	360	108	465	62.0	11145	-	-	-	-
262	250	37.88	4825	40	302	91	393	43.7	7910	-	-	-	-
260	250	31.44	4006	33	251	90	325	52.0	6514	-	-	-	-

**NOTAS:**  
 1.- Soldadura espiral desde D = 150 mm  
 2.- Soldadura recta desde D = 400 mm

**\* PANDEO LOCAL**  
 - Q<sub>a</sub> tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión.  
 - Valor de Q<sub>a</sub> está determinado para cálculo de tensiones.  
 - Valor de Q<sub>a</sub> no indicado, significa valor unitario.

**DISEÑO POR MFCR:**  
 - Flexión: ningún perfil de la tabla clasifica como esbelto, excepto valor de Z sombreado que indica que el perfil si clasifica esbelto al usar acero con F<sub>y</sub>=345 MPa.

**DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES:**  
 - Flexión simple: usar Q<sub>a</sub> = 1, con las excepciones indicadas en el diseño por MFCR.  
 - Flexión compuesta o compresión: usar f = F<sub>y</sub> para determinar Q<sub>a</sub>.



**TABLA 2.1.11**  
**PERFILES CIRCULARES DE DIÁMETRO MAYOR**  
**SOLDADOS AL ARCO SUMERGIDO**

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO

DIMENSIONES		PESO kgf/m	AREA mm <sup>2</sup>	I/10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup>	S/10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	r mm	Z/10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	ESBELTEZ D/t	J/10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	PANDEO LOCAL*		
D mm	D <sub>INT</sub> mm									t mm	A	I/10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup>
212	200	30.48	3883	21	194	73	255	35.3	4123	-	-	-
210	200	25.28	3220	17	161	73	210	42.0	3385	-	-	-
162	150	23.08	2941	9	111	55	146	27.0	1792	-	-	-
160	150	19.11	2435	7	91	55	120	32.0	1464	-	-	-

NOTAS :  
1.- Soldadura espiral desde D = 150 mm  
2.- Soldadura recta desde D = 400 mm

\* PANDEO LOCAL  
- Q<sub>a</sub> tabulado corresponde a perfil trabajando en compresión.  
- Valor de Q<sub>a</sub> está determinado para cálculo de tensiones.  
- Valor de Q<sub>a</sub> no indicado, significa valor unitario.  
DISEÑO POR MFCR :  
- Flexión : ningún perfil de la tabla clasifica como esbelto, excepto valor de Z sombreado que indica que el perfil si clasifica esbelto al usar acero con F<sub>y</sub>=345 MPa.

DISEÑO POR TENSIONES ADMISIBLES :  
- Flexión simple : usar Q<sub>a</sub> = 1, con las excepciones indicadas en el diseño por MFCR.  
- Flexión compuesta o compresión : usar f = F<sub>y</sub> para determinar Q<sub>a</sub>.