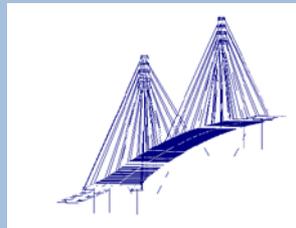
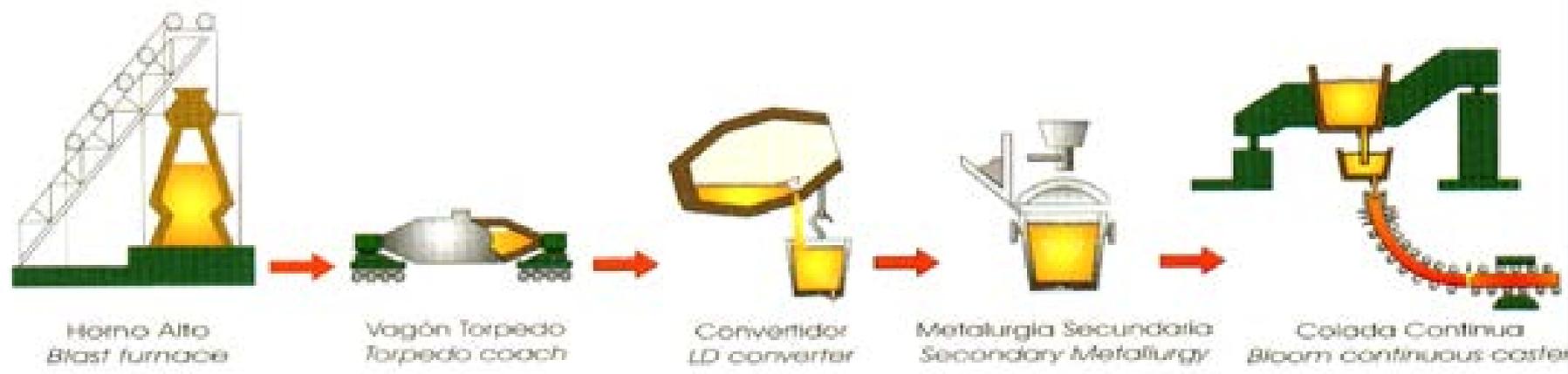
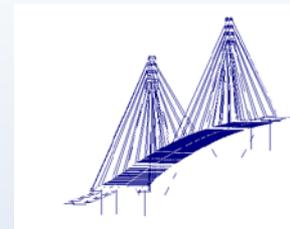


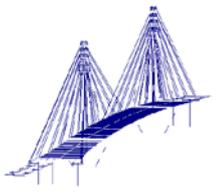
Cátedra de Construcción

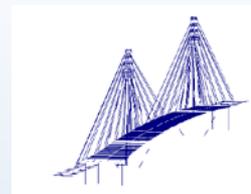


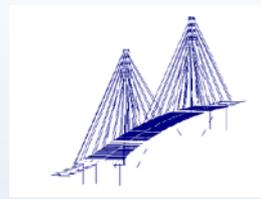
**Curso
2019-20**

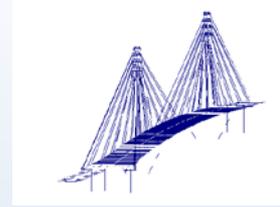
Perfiles

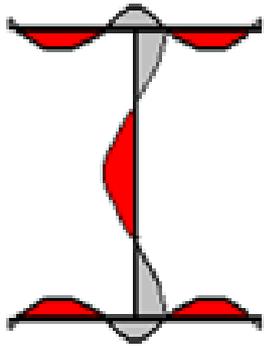
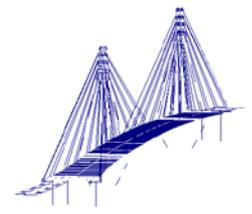




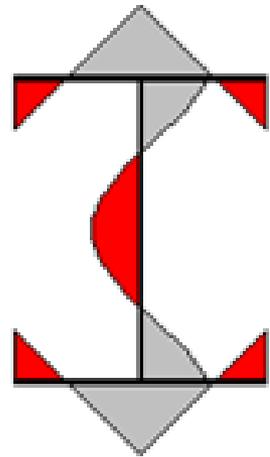




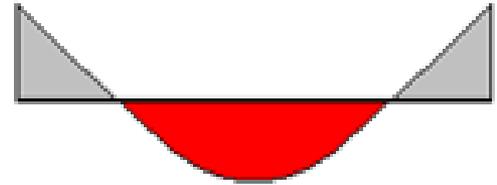




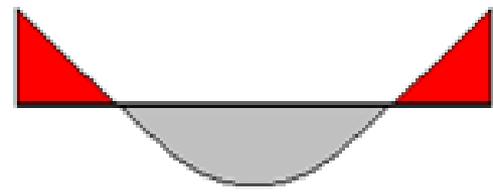
Viga Armada



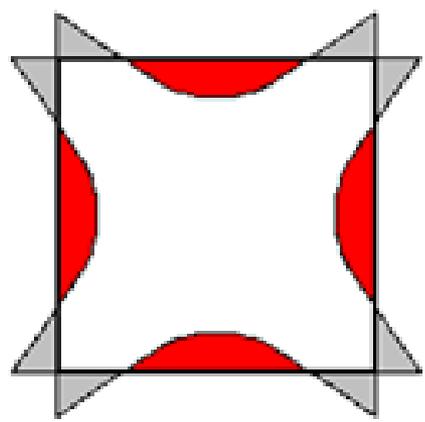
Viga Laminada



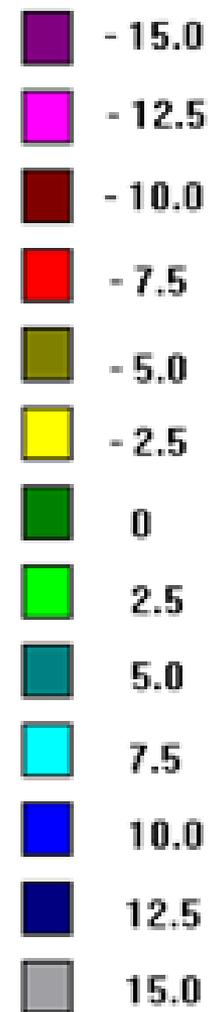
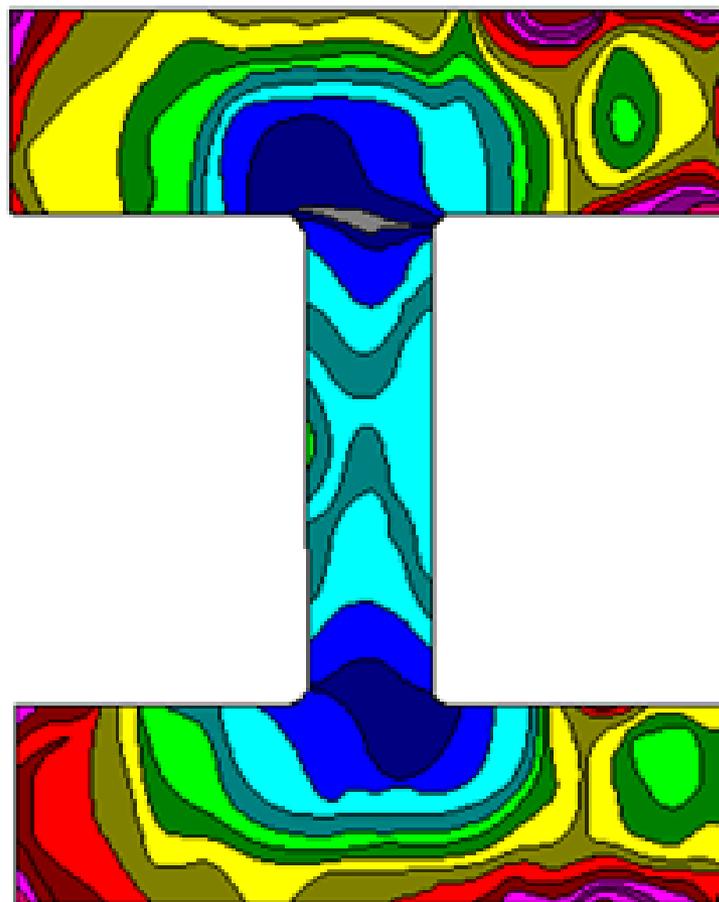
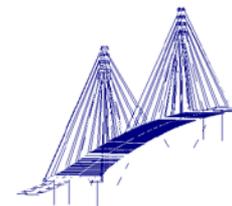
Placa de bordes colcortados



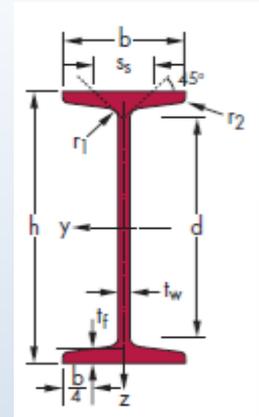
Placa de bordes laminados



Sección en cajón armada



PERFILES LAMINADOS IPN



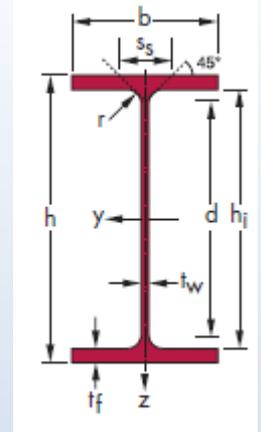
- Se denominan por su altura expresada en mm p.e. IPN 200
- Se emplean para trabajar preferentemente a flexión en un plano
- La cara interior de las alas está inclinada un 14% respecto a las exteriores, lo que permite que la viga se desprenda fácilmente de los cilindros durante el laminado, así como un fácil, reajuste de estos cuando se desgastan-
- Se laminan 21 perfiles desde el IPN 80 al IPN 600
- Como principales inconvenientes de estas secciones se pueden citar:

Un mal reparto del área de la sección al presentar alas estrechas.

Espesores elevados frente a los estrictamente necesarios.

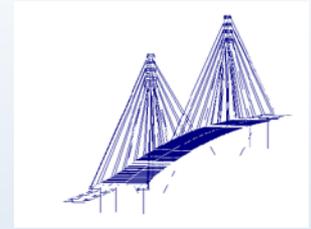
La propia inclinación de las caras de las alas

PERFILES IPE

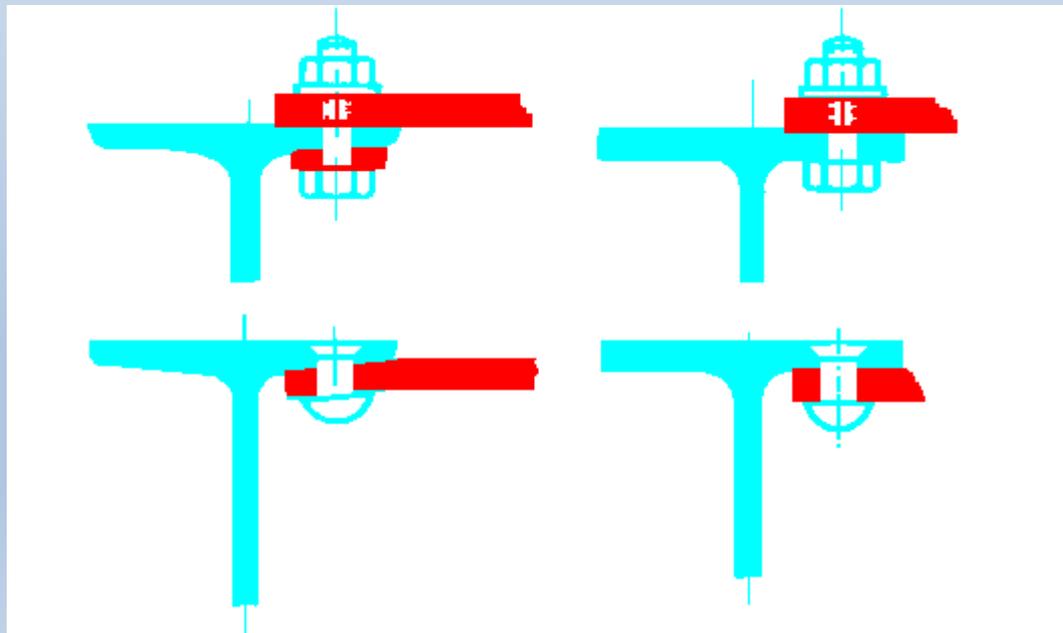


- Se laminan en tres series IPE, IPEA e IPEO
- Desde el 80 al 750 (53 perfiles)
- Las caras interiores y exteriores de las alas son paralelas y perpendiculares al alma,
- Así, las alas presentan un espesor constante
- Se diferencian también de los perfiles de la serie IPN en la reducción del espesor de su alma y la mayor anchura de sus alas.
- Las uniones de las caras del alma y las caras interiores de las alas son redondeadas.
- Las alas tienen el borde con arista exteriores e interiores vivas, siendo la relación entre la anchura de las alas y su altura inferior a 0,66.

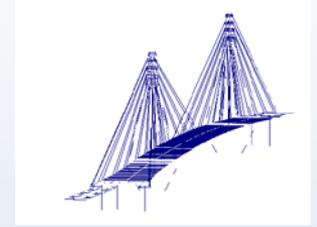
PERFILES IPE



- El paralelismo de las caras de las alas en las IPE simplifican mucho las uniones, al no ser necesario la colocación de forros, cuñas o arandelas especiales, ni tampoco el doblado de cartelas, facilitándose igualmente la colocación de rigidizadores.

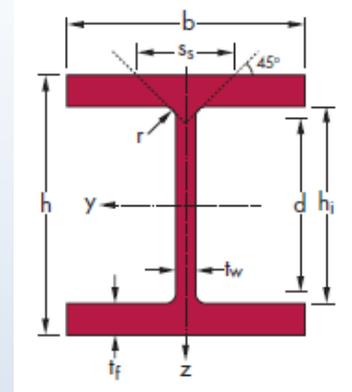


PERFILES IPE



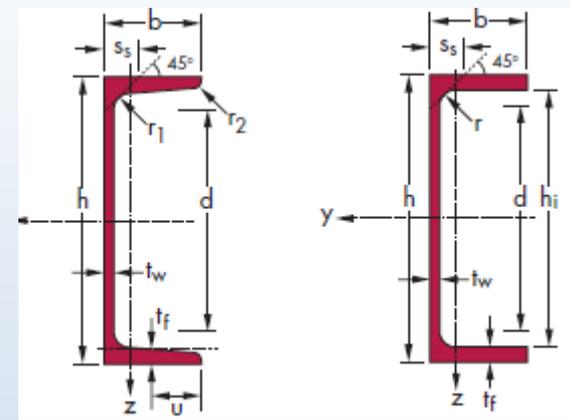
- Si se comparan dos perfiles de las series IPN e IPE se observa que para un peso parecido de ambos, los IPE presentan menores espesores de las almas y de las alas pero un mayor canto, de manera que tienen **mayores módulos resistentes** y lógicamente un mayor momento de inercia, de modo que para una misma carga presentan **menores flechas**.
- Al presentar la serie IPE alas más anchas no solo se obtiene una mayor rigidez del perfil y su **resistencia al pandeo lateral**, sino que se **aumenta la superficie de apoyo** así como al tolerar mayores diámetros de los vástagos de los medios de unión disminuir el número de estos.
- Para un mismo peso los perfiles IPE tienen un mayor radio de giro y por consiguiente en las situaciones en que el perfil se encuentra trabajando a compresión es **menos sensible a los fenómenos de inestabilidad**.

PERFILES HE



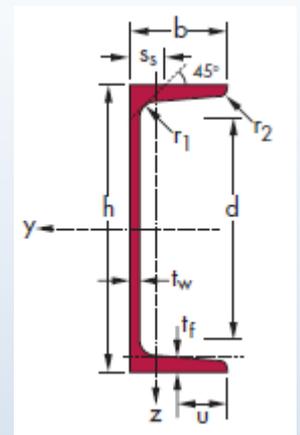
- Existen 4 series HEAA, HEA, HEB y HEM
- **Se trata de perfiles de alas anchas**
- Presentan, igual que la serie IPE, las caras de las alas paralelas y perpendiculares al alma. Así, las alas presentan un espesor constante
- Las diferencias entre las cuatro series estriba principalmente en los espesores del alma y de las alas, siendo la HEAA la más ligera y la HEM la más pesada.
- Hasta 300 mm. de canto, para las tres series, el ancho de las alas es similar a este, para cantos mayores el ancho del ala se mantiene constante en los 300 mm.
- La elaboración de soportes con estas series presenta como apreciable ventaja económica que, salvo su corte a la medida adecuada, no requiere elaboración posterior a su laminado

PERFILES UPN Y UPE



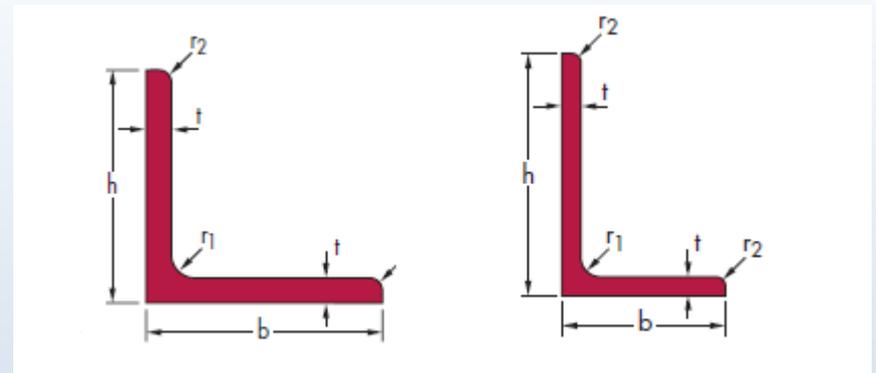
- Denominados también canales o U por su forma
- Presentan las caras exteriores de las alas perpendiculares al alma, mientras que las interiores mantienen una inclinación del 8 por ciento respecto a las exteriores, por lo que las alas tienen un espesor decreciente hacia los bordes (perfiles UPN), o paralelas (UPE)
- Las uniones de la cara interior del alma con las interiores de las alas son redondeadas.
- El borde exterior de las alas presentan aristas vivas, mientras que las interiores son redondeadas.
- Sus características resistentes son parecidas a la serie IPN e IPE pero por tener su centro de esfuerzos cortantes en un punto diferente a su centro de gravedad, por si solos, no trabajan bien a flexión, siendo en cambio muy adecuadas para formar soportes mediante la unión de dos perfiles, bien formando un tubo, bien empresillándolos.

PERFILES UPN



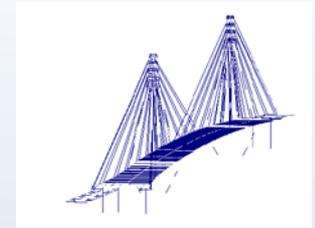
- Presentan, sin embargo el inconveniente, frente a las HE, de su imposibilidad de acceso al interior y de ejecutar uniones atornilladas directas, así como posibles alabeos ocasionados por la soldadura, que de otro lado, para evitar fenómenos de oxidación debe realizarse continua, sin que la misma sea siempre necesaria.
- Se encuentran tipificados 12 perfiles por la Norma UNE-36522-72 2R desde los 80 a los 300 mm. de distancia entre las caras externas de las alas.

PERFILES L Y LD



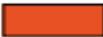
- Presentan sección en forma de ángulo recto y alas de igual, perfiles L, o distinta longitud, perfiles LD, serie esta actualmente muy poco utilizada.
- Las caras de las alas son paralelas siendo la unión de sus caras interiores redondeada.
- El borde exterior de las alas es presenta aristas vivas mientras que el interior es redondeado.
- El empleo de estas piezas se circunscribe casi exclusivamente a elementos sometidos a esfuerzos axiales y como casquillos para las uniones atornilladas o soldadas puesto que no son útiles para trabajar a flexión al ser poco eficientes, ya que su diseño viene determinado por limitaciones de flecha y esbeltez más que por tensión.

PERFILES LAMINADOS SERIE EUROPEA

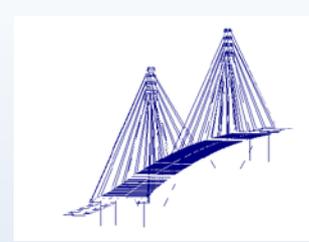


								
IPE	IPN	HE	HL	HD	HP	UPE	UPN	U
Perfiles I de alas paralelas	Perfiles I de alas inclinadas	Perfiles H de alas anchas	Perfiles H de alas extra anchas	Pilares de alas anchas	Perfiles H de alas anchas y caras paralelas para pilotes	Perfiles U de alas paralelas	Perfiles U de alas inclinadas	Perfiles U de alas inclinadas

40									U 40
50									U 50
60								UPN 50	U 60
65								UPN 65	U 65
80	IPE 80	IPN 80						UPE 80	UPN 80
100	IPE 100	IPN 100	HE 100					UPE 100	UPN 100
120	IPE 120	IPN 120	HE 120					UPE 120	UPN 120
140	IPE 140	IPN 140	HE 140					UPE 140	UPN 140
160	IPE 160	IPN 160	HE 160					UPE 160	UPN 160
180	IPE 180	IPN 180	HE 180					UPE 180	UPN 180
200	IPE 200	IPN 200	HE 200				HP 200	UPE 200	UPN 200
220	IPE 220	IPN 220	HE 220				HP 220	UPE 220	UPN 220
240	IPE 240	IPN 240	HE 240					UPE 240	UPN 240
250									
260		IPN 260	HE 260		HD 260		HP 260		UPN 260
270	IPE 270							UPE 270	UPN 280
280		IPN 280	HE 280						
300	IPE 300	IPN 300	HE 300				HP 305	UPE 300	UPN 300
320		IPN 320	HE 320		HD 320		HP 320		UPN 320
330	IPE 330							UPE 330	
340		IPN 340	HE 340						
360	IPE 360	IPN 360	HE 360		HD 360		HP 360	UPE 360	UPN 350
380		IPN 380							UPN 380
400	IPE 400	IPN 400	HE 400		HD 400		HP 400	UPE 400	UPN 400
450	IPE 450	IPN 450	HE 450						
500	IPE 500	IPN 500	HE 500						
550	IPE 550	IPN 550	HE 550						
600	IPE 600	IPN 600	HE 600						
650			HE 650						
700			HE 700						
750	IPE 750								
800			HE 800						
900			HE 900						
920					HL 920				
1000			HE 1000		HL 1000				
1100					HL1100				

						
	L	L	FL	SQ	SQ	R
Altura	Perfiles angulares de lados iguales	Perfiles angulares de lados desiguales	Pletinas y llantas	Barras cuadradas con aristas vivas	Barras cuadradas con aristas redondeadas	Barras redondas de acero laminadas en caliente

10						
20	L 20		20			R 10
25	L 25		↑			↑
30	L 30		↑			↑
35	L 35		↑			↑
40	L 40		↑			↑
45	L 45		↑			↑
50	L 50		↑			↑
55	L 55		↑			↑
60	L 60		↑			↑
65	L 65		↑			↑
70	L 70		↑			↑
75	L 75		↑			↑
80	L 80		↑			↑
85			↑			↑
90	L 90		↑	90		↑
95			↑			↑
100	L 100	L 100	↑	100		↑
110	L 110	L 110	↑	110		↑
120	L 120	L 120	↑	120		↑
125			↑			↑
130	L 130	L 130	↑	130		↑
140	L 140	L 140	↑		140	↑
150	L 150	L 150	↑		150	↑
155			↑		155	↑
160	L 160		↑		160	↑
170			↑			↑
180	L 180		↑			↑
200	L 200	L 200	↑	200		↑
203			↑			↑
220			↑			↑
250	L 250		↑			↑
300	L 300		↑			↑



Perfiles I de alas paralelas

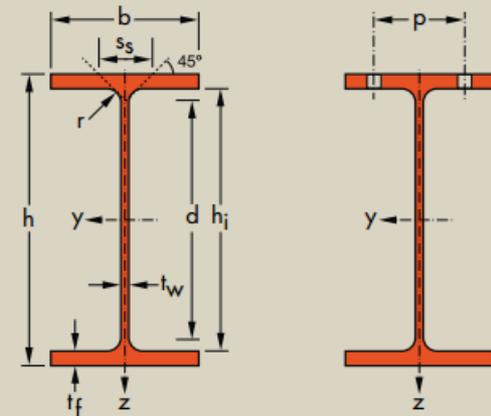
Dimensiones: IPE 80 - 600 conforme a la norma anterior EU 19-57
 IPE AA 80 - 550, IPE A 80 - 600, IPE O 180 - 600, IPE 750 conforme a la norma AM
 Tolerancias: EN 10034: 1993
 Estado de la superficie: conforme a EN 10163-3: 2004, clase C, subclase 1

European I beams

Dimensions: IPE 80 - 600 in accordance with former standard EU 19-57
 IPE AA 80 - 550, IPE A 80 - 600, IPE O 180 - 600, IPE 750 in accordance with AM standard
 Tolerances: EN 10034: 1993
 Surface condition: according to EN 10163-3: 2004, class C, subclass 1

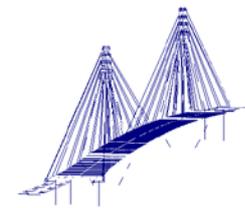
Profili I ad ali parallele

Dimensioni: IPE 80 - 600 secondo il vecchio standard EU 19-57
 IPE AA 80 - 550, IPE A 80 - 600, IPE O 180 - 600, IPE 750 secondo lo standard AM
 Tolleranze: EN 10034: 1993
 Condizioni di superficie: secondo EN 10163-3: 2004, classe C, sottoclasse 1



Denominación Designation Designazione	Dimensiones Dimensions Dimensioni						Dimensiones de construcción Dimensions for detailing Dimensioni di dettaglio						Superficie Surface Superficie	
	h	b	t _w	t _r	r	A	h _i	d	∅	p _{min}	p _{max}	A _L	A _G	
G kg/m	mm	mm	mm	mm	mm	mm ² x10 ²	mm	mm		mm	mm	m ² /m	m ² /t	

IPE AA 80*	4,9	78	46	3,2	4,2	5,0	6,31	69,6	59,6	-	-	-	0,325	65,62
IPE A 80-/*	5,0	78	46	3,3	4,2	5,0	6,38	69,6	59,6	-	-	-	0,325	64,90
IPE 80*	6,0	80	46	3,8	5,2	5,0	7,64	69,6	59,6	-	-	-	0,328	54,64

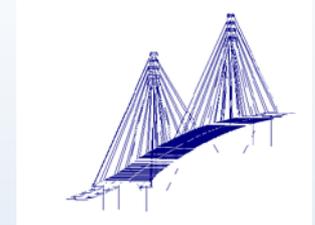


IPE

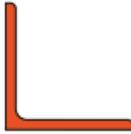
Páginas de notaciones 215-219 / Notations pages 215-219 / Pagine di annotazioni 215-219

Denominación Designation Designazione	Propiedades del perfil / Section properties / Proprietà geometriche del profilo												Classification EN 1993-1-1: 2005						EN 10025-2:2004	EN 10025-4: 2004	EN 10225:2009	
	eje fuerte y-y strong axis y-y asse forte y-y						eje débil z-z weak axis z-z asse debole z-z						Pure bending y-y			Pure compression						
	G kg/m	I_y mm ⁴ x10 ⁴	$W_{el,y}$ mm ³ x10 ³	W_{ply} ♦ mm ³ x10 ³	i_y mm x10	A_{vz} mm ² x10 ²	I_z mm ⁴ x10 ⁴	$W_{el,z}$ mm ³ x10 ³	$W_{pl,z}$ ♦ mm ³ x10 ³	i_z mm x10	s_x mm	I_t mm ⁴ x10 ⁴	I_w mm ⁶ x10 ⁹	S235	S355	S460	S235	S355				S460
IPE AA 80	4,9	64,1	16,4	18,9	3,19	3,00	6,85	2,98	4,7	1,04	17,5	0,40	0,09	1	1	-	1	1	-	✓		
IPE A 80	5,0	64,4	16,5	19,0	3,18	3,07	6,85	2,98	4,7	1,04	17,6	0,42	0,09	1	1	-	1	1	-	✓		
IPE 80	6,0	80,1	20,0	23,2	3,24	3,58	8,49	3,69	5,8	1,05	20,1	0,70	0,12	1	1	-	1	1	-	✓		

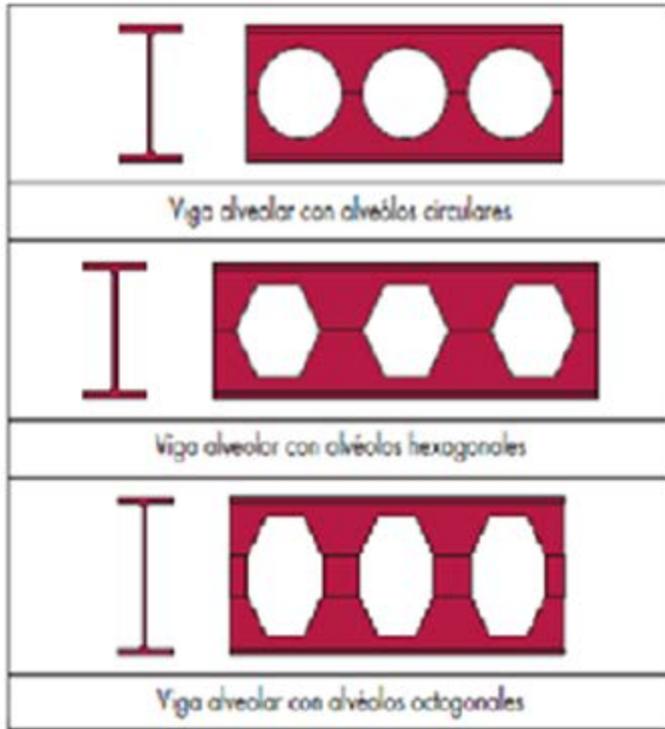
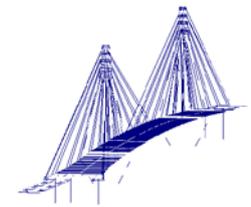
PERFILES LAMINADOS

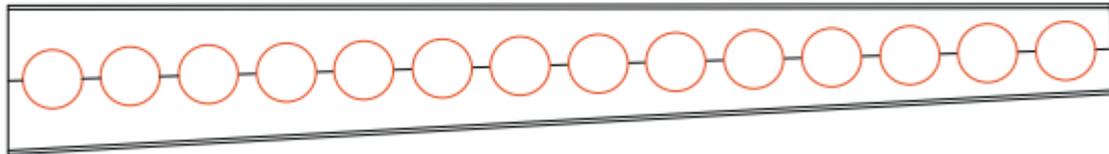
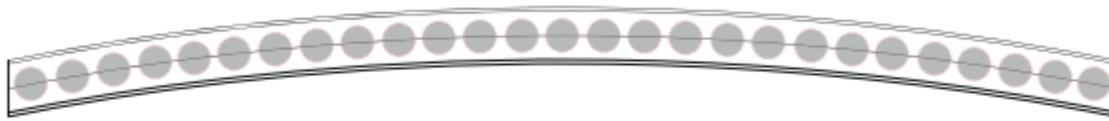


Gama de perfiles americanos*

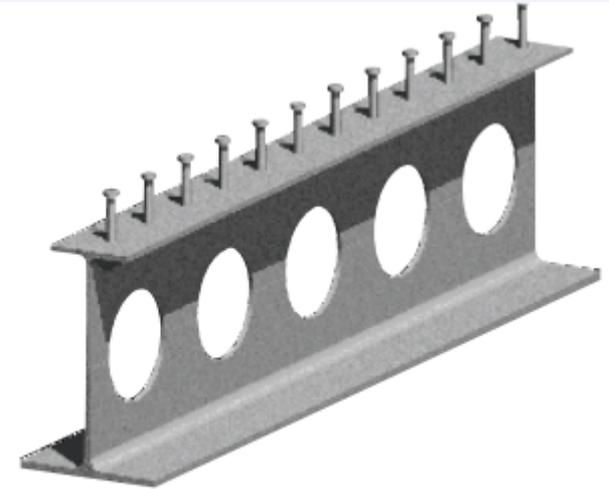
						
W	S	HP	C	MC	L	L
Perfiles de alas paralelas	Perfiles I de alas inclinadas	Perfiles H de alas anchas para pilotes	Perfiles U estándar de alas inclinadas	Perfiles U de alas inclinadas	Perfiles angulares de lados iguales	Perfiles angulares de lados desiguales

PERFILES LAMINADOS





ACB® curva y ACB® de canto variable



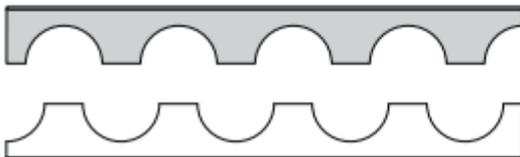
ACB® asimétrica

Concepto y fabricación

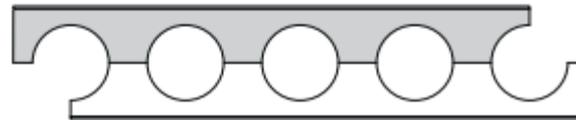
Stage 1:
Oxicorte / Flame cutting / Ossitaglio



Stage 2:
Separación de las T-s / Separation of T-sections /
Separazione dei profili a T



Stage 3:
Ensamblaje y soldadura



Perfiles originales / Base profiles / Profili di base

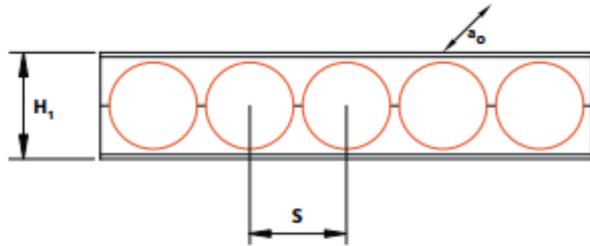
IPE300 – IPE750
HE240 – HE1000
HL920 – HL1100
HD260 – HD400
UB305 – UB1016
UC305 – UC356
W310 – W1100

Objetivos: Optimización de la relación canto/peso
Objectives: Optimisation of the height/weight ratio
Obiettivi: Ottimizzazione del rapporto altezza/peso

Perfil original (altura h) / Starting section (height h) / Profilo di partenza (altezza h)



Configuración tipo 1 / Design type 1 / Progetto tipo 1



$a_0 = 1,0$ to $1,3 h$
 $S = 1,1$ to $1,3 a_0$
 $H_1 = 1,4$ to $1,6 h$

Aplicaciones / Applications / Applicazioni:

Cubiertas / Roofing / Coperture

Pasarelas/puentes peatonales / Gangways/footbridges / Passerelle

Correas de grandes luces / Wide-span purlins / Arcarecci su grandi luci

Calidades comunes: / Common steel grades: / Qualità tradizionali di acciaio:

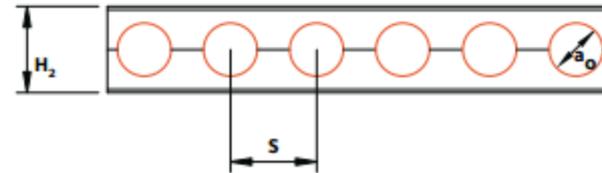
S235, S275, S355

Objetivos: Optimización de la relación carga/peso
Objectives: Optimisation of the load/weight ratio
Obiettivi: Ottimizzazione del rapporto carico/peso

Perfil original (altura h) / Starting section (height h) / Profilo di partenza (altezza h)



Configuración tipo 2 / Design type 2 / Progetto tipo 2



$a_0 = 0,8$ to $1,1 h$
 $S = 1,2$ to $1,7 a_0$
 $H_2 = 1,3$ to $1,4 h$

Aplicaciones / Applications / Applicazioni:

Forjados / Floors / Solai

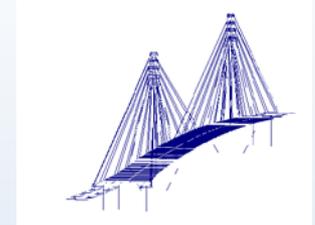
Aparcamientos / Car parks / Parcheggi

Estructuras offshore / Offshore structures / Strutture offshore

Calidades comunes: / Common steel grades: / Qualità tradizionali di acciaio:

S355, S460, HISTAR® 460

PERFILES LAMINADOS



Step 1:
Oxicorte



Step 2:
Separación de las T-s



Step 3:
Colocación y soldadura



Perfiles originales

IPE300 – IPE750
HE240 – HE1000
HL920 – HL1100
HD260 – HD400
UB305 – UB1016
UC305 – UC356
W310 – W1100