

OMEGATEK®



PERFILES DE ACERO
CONFORMADOS EN FRÍO

CON FINES
ESTRUCTURALES

361metal



ÍNDICE

04	361 METAL Presentación Marcado CE
08	PERFIL OMEGATEK®
11	CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS Características analíticas Ensayos experimentales Análisis numérico mediante el método de los elementos finitos
14	PLATAFORMA 361 SELEKTOR
15	LOS PERFILES Gama completa Material Tipos de perforaciones
20	PROPIEDADES GEOMÉTRICAS Omegatek® 70 Omegatek® 100 Omegatek® 130 Omegatek® 170 Omegatek® 230 Omegatek® 300

361 METAL

Creada en el año 2021 como parte de un grupo líder en el mercado de las soluciones metálicas para la construcción, 361 Metal combina un equipo experimentado y dinámico con medios de producción modernos y materias primas de primera calidad; todo ello para producir y suministrar las soluciones más eficientes en perfiles metálicos para estructuras.

361 Metal tiene su sede y sus instalaciones en Braga, Portugal, donde desarrolla su actividad industrial de conformado de metales y de servicios siderúrgicos. La red de almacenes comerciales y distribuidores de la que dispone asegura una venta directa y una distribución logística por toda la Península Ibérica.

Sede 361 Metal
Braga, Portugal





Montaje de Omegatek®
con panel de fachada
arquitectónica

Certificación Marcado CE

El Marcado CE es una forma de armonizar y unificar procedimientos, normas y legislación con el objetivo final de concretar estándares en el mercado interno europeo.

Desde su creación en 1992, el Mercado CE garantiza el cumplimiento y la normalización de los productos y de los requisitos esenciales en materia de seguridad, salud y medio ambiente.

El Mercado CE certifica que 361 Metal fabrica productos de acuerdo a los requisitos técnicos para elementos y estructuras de acero conformado en frío, para cubiertas, techos, suelos y paredes establecidos en la norma EN 1090 parte 2 y parte 4.

El Mercado CE es, por tanto, una garantía de que 361 Metal suministra productos que cumplen plenamente las prestaciones declaradas.







PERFIL OMEGATEK®

El uso de perfiles conformados en frío para fines estructurales ha aumentado en estos últimos años. Su versatilidad, rapidez en la producción y alto rendimiento estructural son los principales factores que contribuyen a esta tendencia.

Con la evolución de las normas de apoyo al diseño estructural, que definen claramente la caracterización de estos perfiles, los proyectistas han ido prefiriendo estas soluciones en detrimento de las soluciones con perfiles laminados, que implican una mayor logística con respecto a la fabricación, el transporte y el montaje.

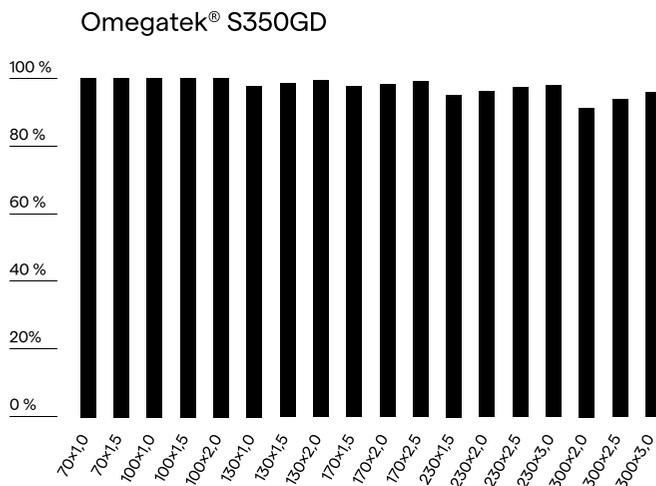
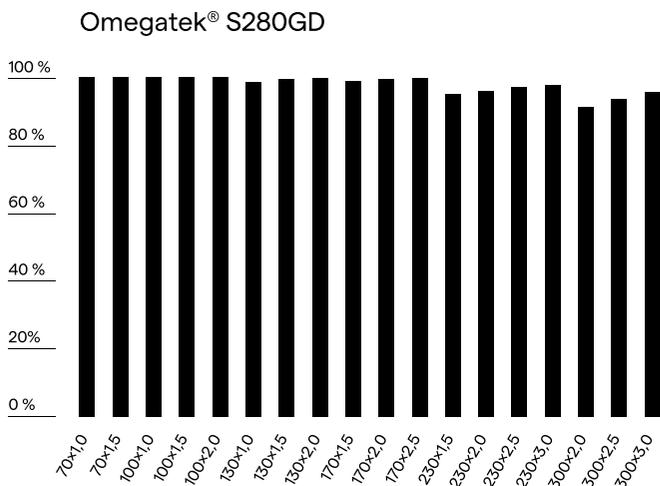
La gama de perfiles Omegatek® se basa en una sección transversal en omega, cuyos contextos de aplicación más habituales son:

- Estructura secundaria para el soporte de cubiertas y fachadas;
- Estructura para paredes divisorias;
- Estructura secundaria para el soporte de revestimientos en soluciones de pavimentos ligeros.

Omegatek® se diseñó con el objetivo de maximizar la eficiencia de la sección transversal y, en consecuencia, su rendimiento estructural. Para ello, y dado que se trata de geometrías con una esbeltez muy elevada, se trató de minimizar las zonas no eficaces de las secciones de clase 4, definiendo cuidadosamente los refuerzos longitudinales del alma y los refuerzos de los extremos.

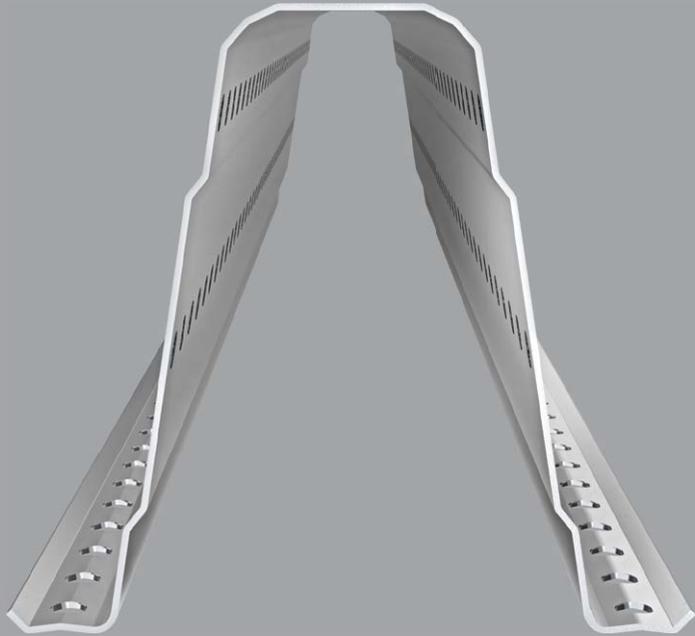
EFICIENCIA DE LAS SECCIONES
Representación gráfica de la relación
 $W_{y,eff} / W_y$ (%)

Los gráficos siguientes muestran la eficiencia de las secciones Omegatek®. En este caso, para la flexión con la mayor inercia, la eficiencia es siempre superior al 90%.



Los perfiles Omegatek® se producen mediante el perfilado de chapa de acero estructural S280GD y S350GD con galvanizado Z200 y Z275, respectivamente. El espesor de acero utilizado varía entre 1,0 y 3,0 mm.

Omegatek® con perforación continua



El perfilado de chapa de acero es un proceso continuo de conformado en frío que conlleva una gran precisión dimensional que permite definir longitudes adaptadas al proyecto, cuyo tamaño se limita esencialmente a la logística asociada al transporte y al montaje.

El sistema de taladrado automático con control numérico permite igualmente adaptar la ubicación de los orificios a las especificaciones del diseño.

Línea de producción
Braga, Portugal



CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS

CARACTERÍSTICAS ANALÍTICAS

Los perfiles conformados en frío con espesores reducidos presentan niveles significativos de esbeltez en sus componentes (banzos, almas y refuerzos). Por lo tanto, son sensibles a los efectos de curvatura local y de distorsión que se producen en valores de tensión inferiores al límite elástico del material. Suelen clasificarse con clase 4 según el Eurocódigo 3.

El procedimiento de verificación de la seguridad establecido en el Eurocódigo 3 para este tipo de perfiles metálicos se encuentra definido en las partes 1-3 y 1-5 de la norma, la cual se basa en el concepto de los anchos efectivos.

La determinación de las secciones efectivas de los perfiles de acero de clase 4 se basa en la de terminación del factor de reducción debido a la curvatura de cada componente de la sección (banzos y almas). Este factor de reducción se determina en función del coeficiente de esbeltez normalizado y de la distribución de las tensiones normales en cada componente.

La ubicación y dimensión de las zonas efectivas de la sección se definen en la cláusula 5.5.2 de la parte 1-3 del Eurocódigo 3 para elementos internos y externos.



Montaje de Omegatek® con 4 vanos

CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS

ENSAYOS EXPERIMENTALES

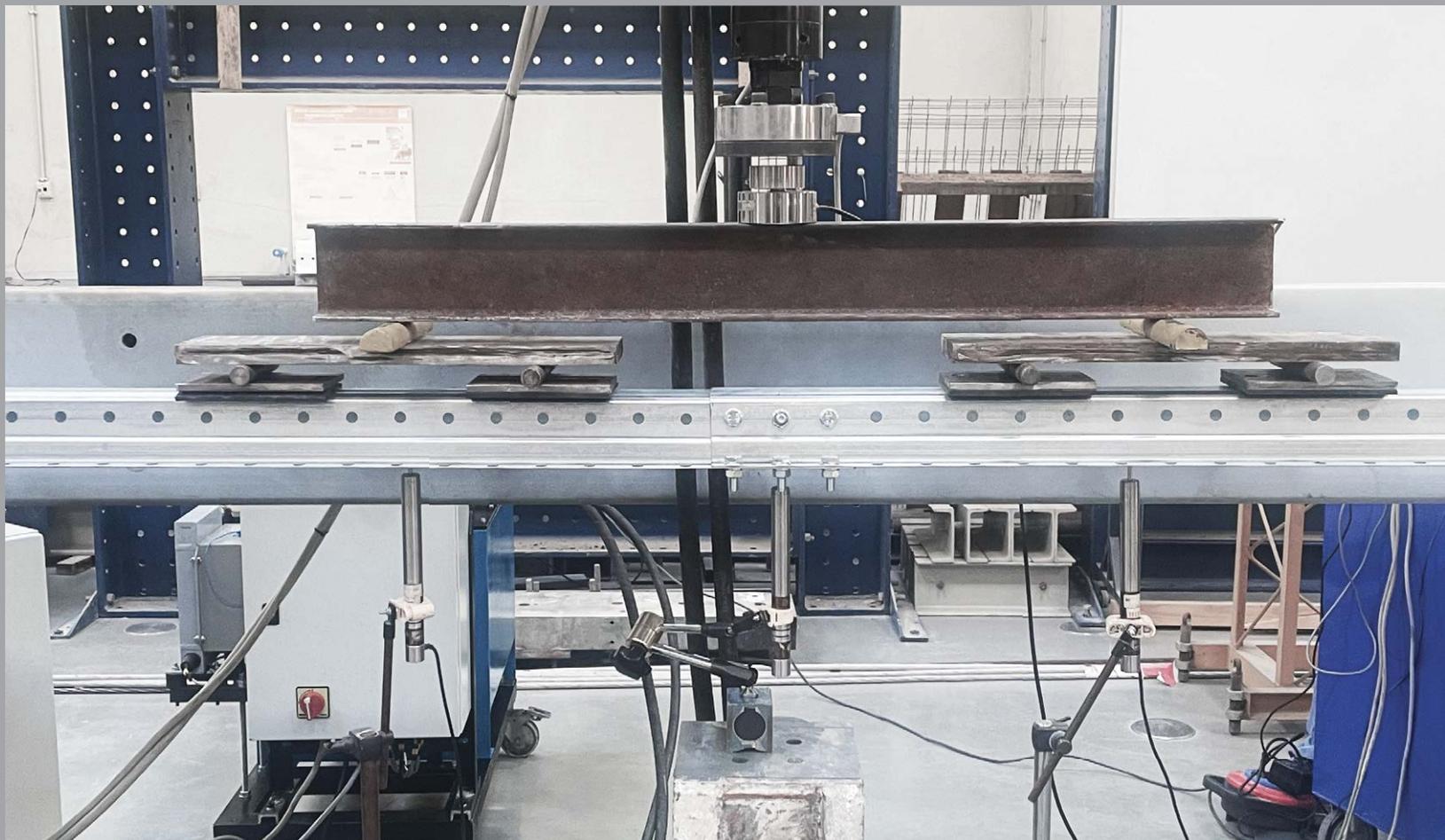
Los perfiles Omegatek[®] han sido sometidos a un programa exhaustivo para conseguir una plena caracterización de su rendimiento.

El proceso se desarrolló en el marco de una asociación entre 361 Metal y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Oporto y se basó en la metodología que se resume a continuación:

- Definición de las propiedades geométricas mediante el método analítico recomendado en el Eurocódigo;
- Estudio experimental para la calibración de los modelos numéricos y la definición de curvas de pandeo global;
- Análisis numérico con vistas a normalizar y validar los detalles de unión, solape y empalmes.



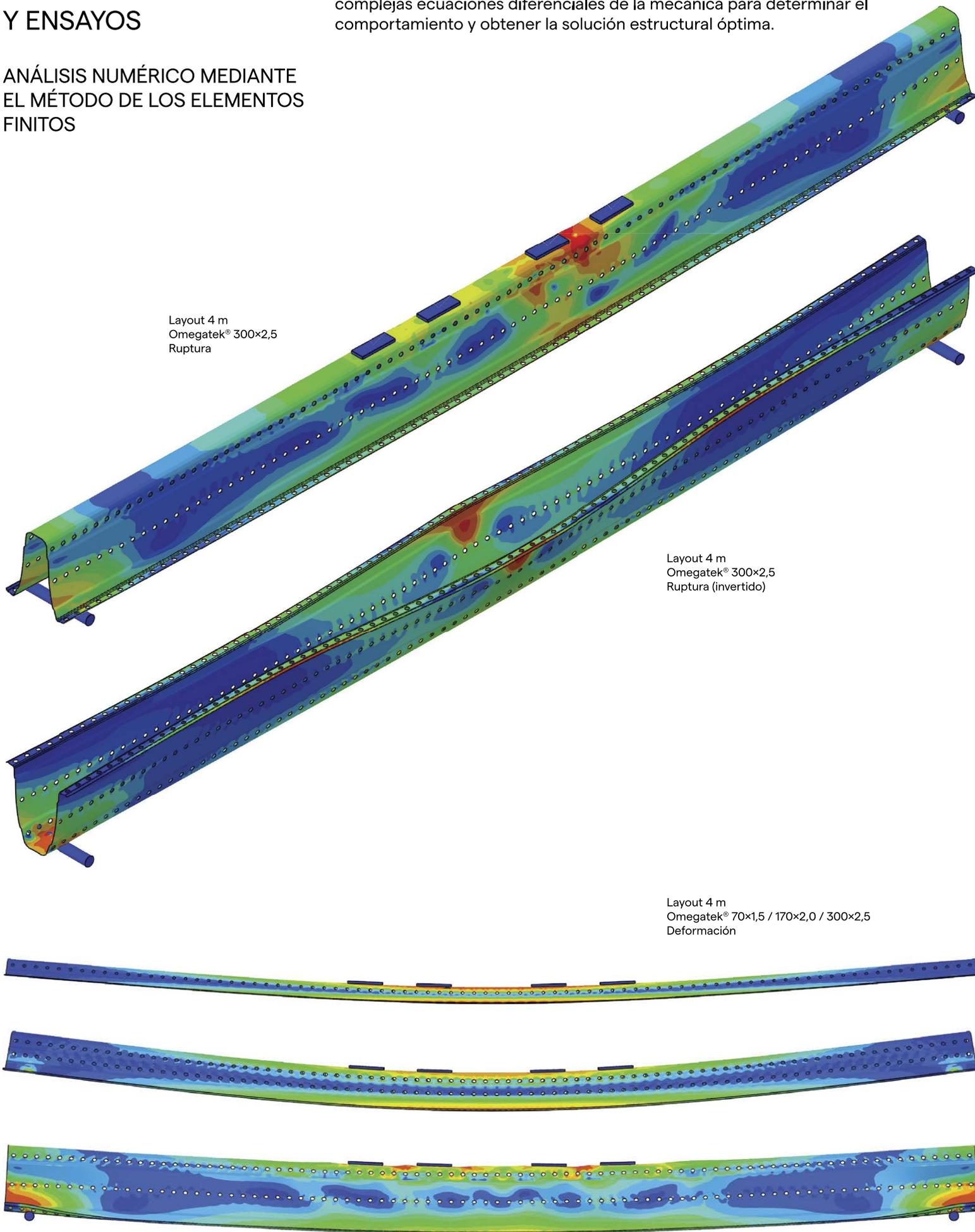
Realización de ensayo
FEUP, Porto



CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS

El uso del MEF aplica la potencia computacional a la resolución de las complejas ecuaciones diferenciales de la mecánica para determinar el comportamiento y obtener la solución estructural óptima.

ANÁLISIS NUMÉRICO MEDIANTE EL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS





Layout 4 m
Omegatek® 170x2,0
Empalme simple
Deformación

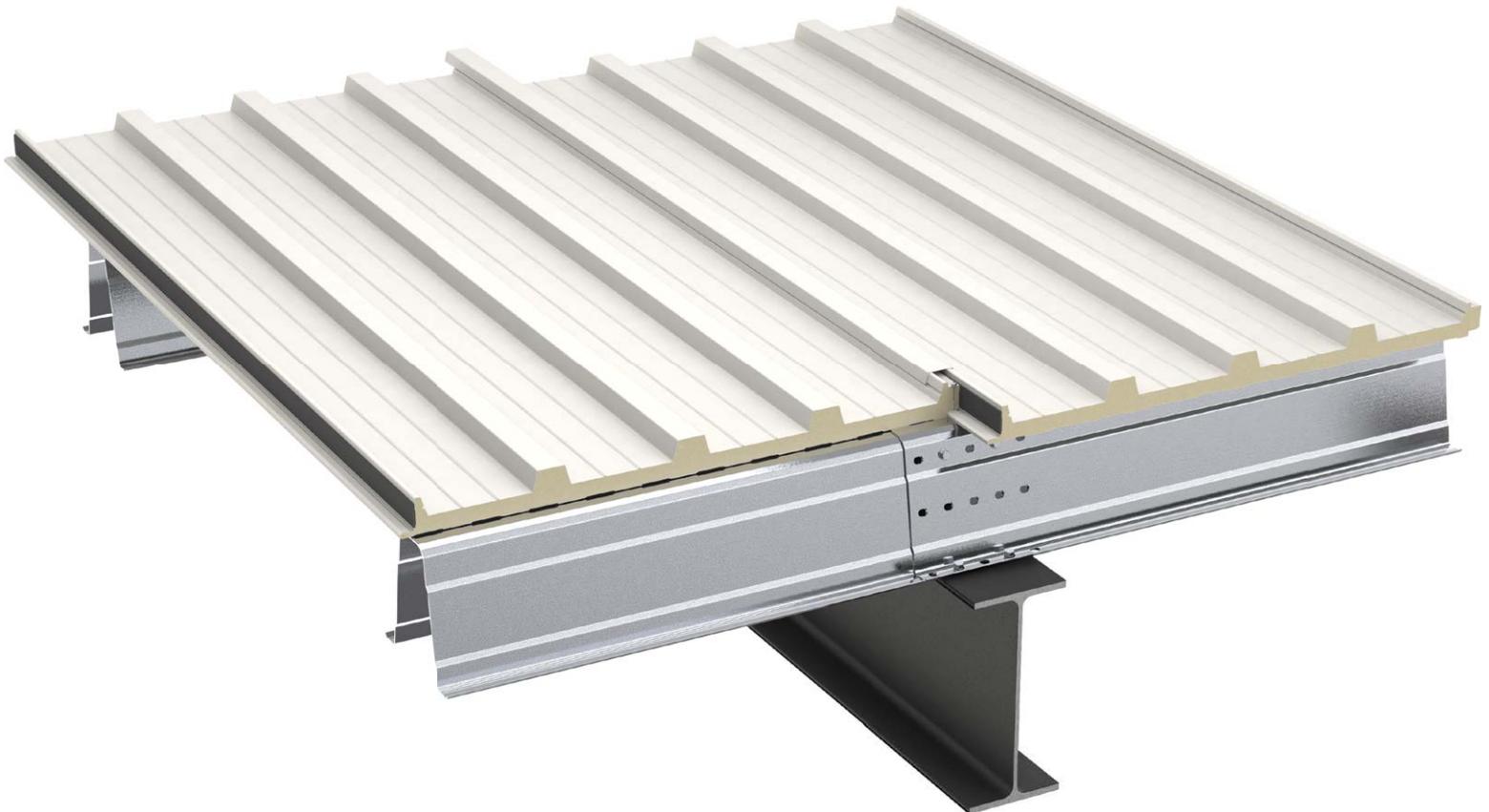
PLATAFORMA 361 SELEKTOR

HERRAMIENTA DE CÁLCULO
ESTRUCTURAL DE APOYO AL
PROYECTISTA.

- Marco normativo con los Eurocódigos estructurales;
- Opciones: selección de la sección optimizada, dimensionado ágil y emisión de notas de cálculo;
- Aplicación disponible en 361metal.com y 361selektor.com

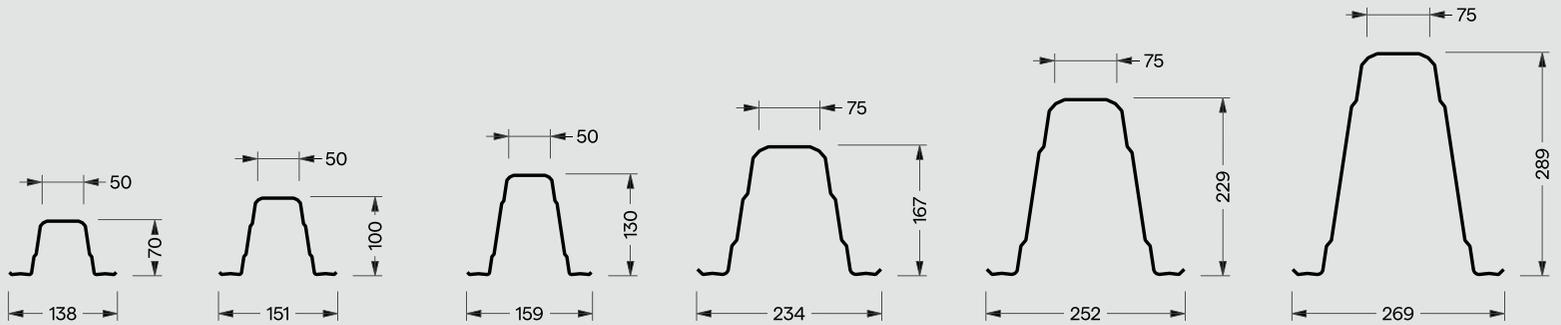


Montaje de Omegatek® con
panel sándwich de cubierta



LOS PERFILES

Los perfiles Omegatek® están disponibles en el mercado en 6 versiones, definidas por su altura nominal que varía entre 70 → 100 → 130 → 170 → 230 → 300, cada una de ellas con sus variantes en función de su espesor. El espesor de las secciones varía entre 1,0 y 3,0 mm.



SECCIÓN	PESO Kg/m	ALTURA	ANCHO	ESPESOR
		h	b	Nominal
		mm	mm	t _{nom} mm
Omegatek® 70×1,0	1,91	70	138	1,0
Omegatek® 70×1,5	2,90	70	138	1,5
Omegatek® 70×2,0	3,89	70	138	2,0
Omegatek® 100×1,0	2,38	100	151	1,0
Omegatek® 100×1,5	3,62	100	151	1,5
Omegatek® 100×2,0	4,85	100	151	2,0
Omegatek® 130×1,0	2,83	130	159	1,0
Omegatek® 130×1,5	4,31	130	159	1,5
Omegatek® 130×2,0	5,79	130	159	2,0
Omegatek® 170×1,5	5,77	170	234	1,5
Omegatek® 170×2,0	7,75	170	234	2,0
Omegatek® 170×2,5	9,72	170	234	2,5
Omegatek® 230×1,5	7,20	230	252	1,5
Omegatek® 230×2,0	9,67	230	252	2,0
Omegatek® 230×2,5	12,13	230	252	2,5
Omegatek® 230×3,0	14,60	230	252	3,0
Omegatek® 300×2,0	11,53	300	269	2,0
Omegatek® 300×2,5	14,47	300	269	2,5
Omegatek® 300×3,0	17,42	300	269	3,0

MATERIAL

El material base utilizado en la fabricación de los perfiles Omegatek® es acero estructural pregalvanizado de las clases S280GD+Z200 y S350GD+Z275 en conformidad a la norma EN 10346.

TIPO DE ACERO	TENSIÓN DE CEDENCIA	TENSIÓN DE RUPTURA
	Mpa	Mpa
S280GD+Z200	280	360
S350GD+Z275	350	420

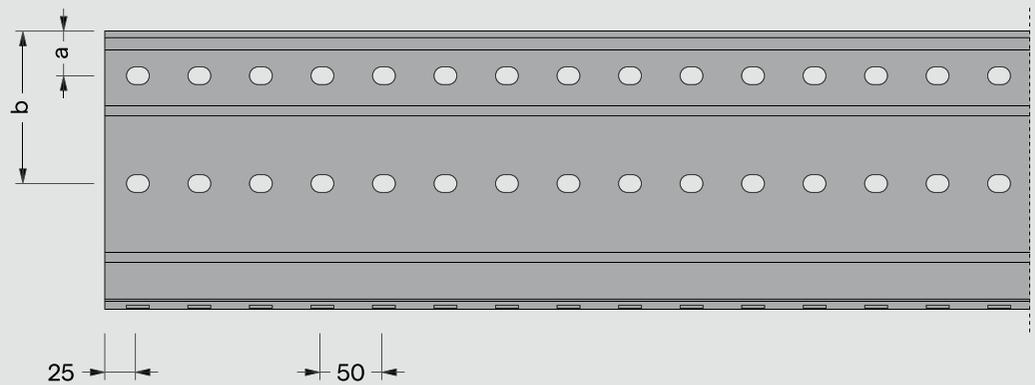
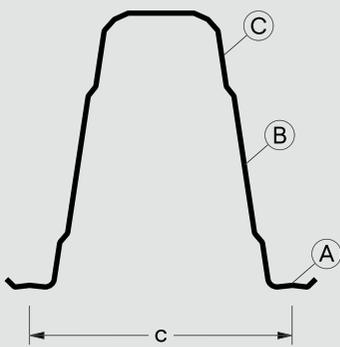
En condiciones a definir bajo consulta, los perfiles también pueden suministrarse con una protección de Zinc-Magnesio (Magnelis®) o con el color deseado, mediante lacado con un RAL a definir.

TIPOS DE PERFORACIÓN

Los perfiles Omegatek® pueden suministrarse con 2 tipos de perforación:

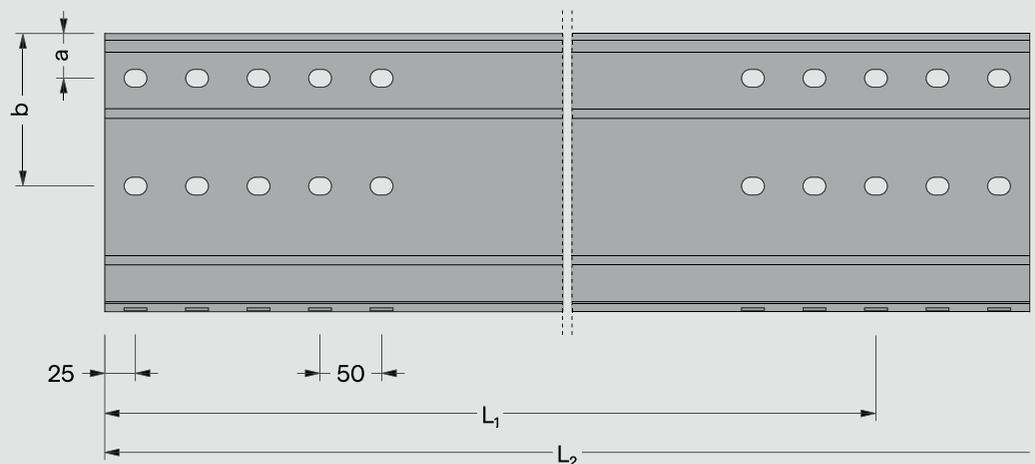
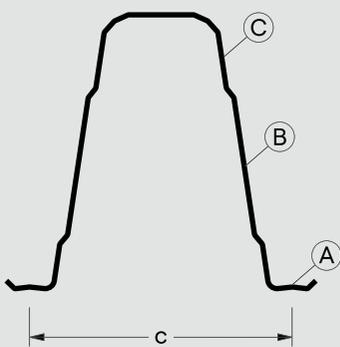
PERFORACIÓN CONTINUA

A lo largo de toda la longitud del perfil, con una separación entre agujeros de 50 mm y 25 mm en el extremo.



PERFORACIÓN NO CONTINUA

Según las especificaciones del proyecto, se define las posiciones L_1 , L_2 hasta L_n , medidas desde el origen. Distancia entre los ejes de los orificios de 50 mm y 25 mm en el extremo.



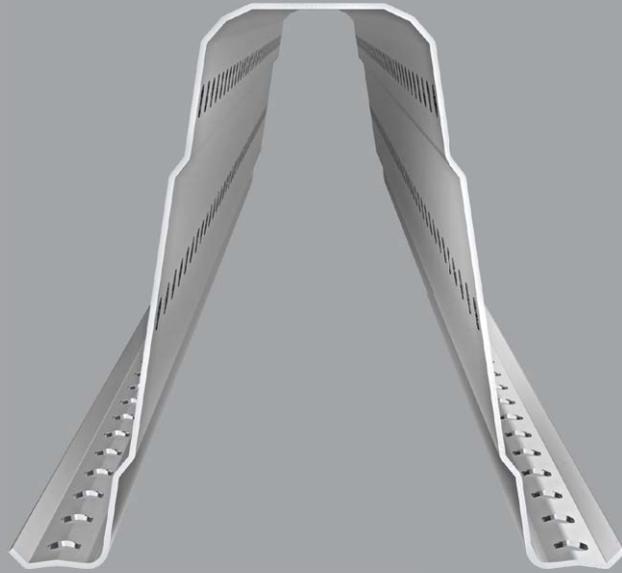
SECCIÓN	DIMENSIONES DE LA PERFORACIÓN Y TORNILLO RECOMENDADOS	POSICIÓN DE LA PERFORACIÓN		
		a	b	c
		mm	mm	mm
Omegatek® 70x1,0	Ø 14x12 - M10	22	-	108
Omegatek® 70x1,5	Ø 14x12 - M10	22	-	108
Omegatek® 70x2,0	Ø 14x12 - M10	22	-	108
Omegatek® 100x1,0	Ø 14x12 - M10	22	55	121
Omegatek® 100x1,5	Ø 14x12 - M10	22	55	121
Omegatek® 100x2,0	Ø 14x12 - M10	22	55	121
Omegatek® 130x1,0	Ø 14x12 - M10	22	55	130
Omegatek® 130x1,5	Ø 14x12 - M10	22	55	130
Omegatek® 130x2,0	Ø 14x12 - M10	22	55	130
Omegatek® 170x1,5	Ø 18x14 - M12	38	96	196
Omegatek® 170x2,0	Ø 18x14 - M12	38	96	196
Omegatek® 170x2,5	Ø 18x14 - M12	38	96	196
Omegatek® 230x1,5	Ø 18x14 - M12	38	127	214
Omegatek® 230x2,0	Ø 18x14 - M12	38	127	214
Omegatek® 230x2,5	Ø 18x14 - M12	38	127	214
Omegatek® 230x3,0	Ø 18x14 - M12	38	127	214
Omegatek® 300x2,0	Ø 18x14 - M12	38	157	231
Omegatek® 300x2,5	Ø 18x14 - M12	38	157	231
Omegatek® 300x3,0	Ø 18x14 - M12	38	157	231



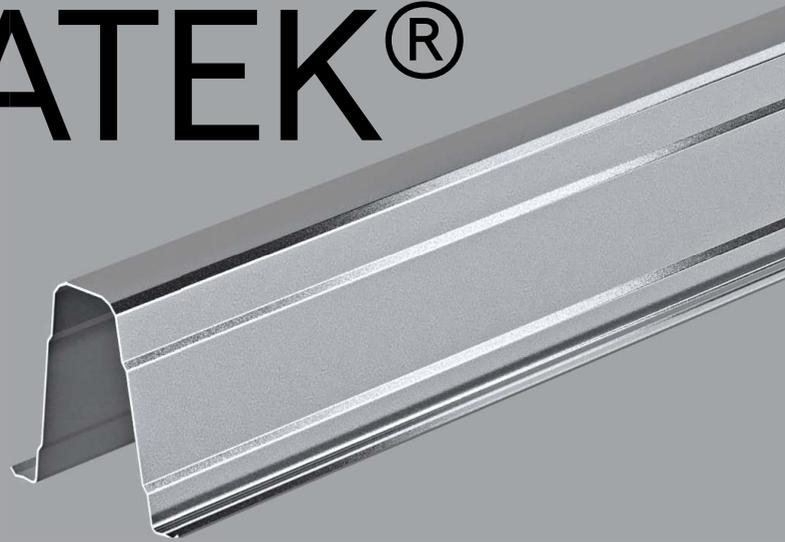
Omegatek® 230
Empalmes simples sobre apoyo



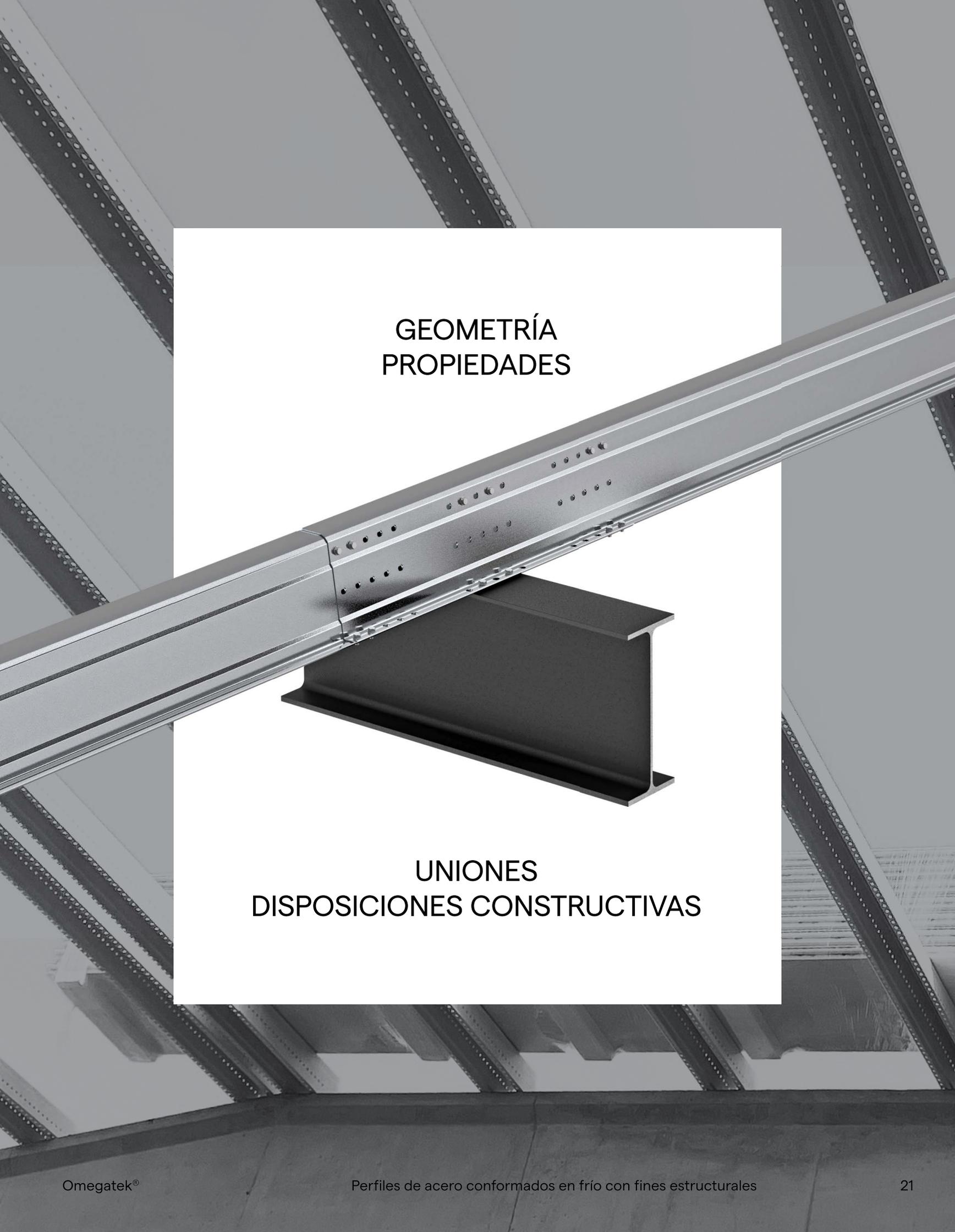




GAMA OMEGATEK®



70 → 100 → 130 → 170 → 230 → 300

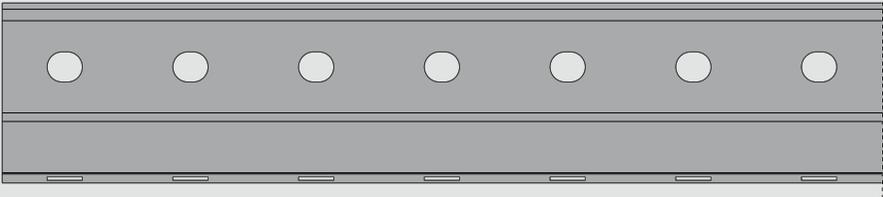
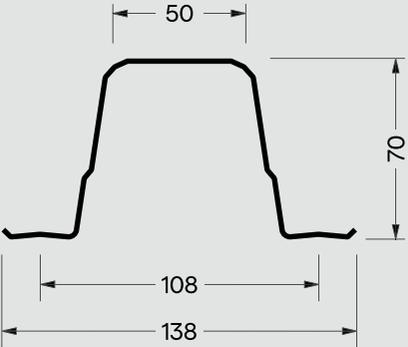


GEOMETRÍA
PROPIEDADES

UNIONES
DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS



GEOMETRÍA DE UNA SECCIÓN



PROPIEDADES DE LA SECCIÓN BRUTA

SECCIÓN	PESO	ALTURA h	ANCHO b	ESPESOR		PROPIEDADES DE LA SECCIÓN BRUTA									
				Nomi.	Efect.	A_{bruta}	$I_{y,bruta}$	$I_{z,bruta}$	$W_{y,bruta}$	$W_{z,bruta}$	I_w	I_t	$Y_{cg} = Y_{cc}$	Z_{cg}	Z_{cc}
				mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ⁴	mm ³	mm ³	×10 ⁶ mm ⁶	mm ⁴	mm	mm	mm
Omegatek® 70×1,0	1,91	70	138	1,0	0,96	243	180380	346530	4863	5015	80,3	75	68	34	86
Omegatek® 70×1,5	2,90	70	138	1,5	1,46	370	274400	527030	7349	7608	122,2	263	68	34	86
Omegatek® 70×2,0	3,89	70	138	2,0	1,96	496	368530	707560	9804	10188	164,0	635	68	34	86

Nota: los pesos indicados en las tablas son pesos teóricos estimados a partir de las dimensiones nominales de la sección transversal, pudiendo producirse variaciones dentro de las tolerancias establecidas en la norma EN 10051.

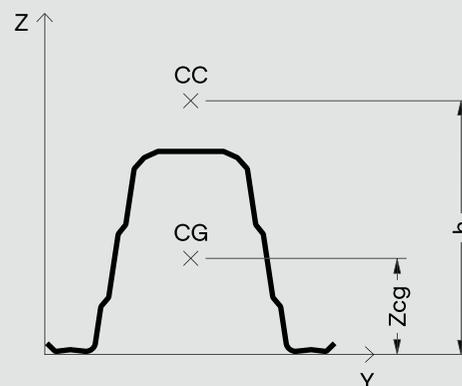
PROPIEDADES DE LA SECCIÓN EFECTIVA

S280 GD																		
SECCIÓN	COMPRESIÓN			FLEXIÓN POSITIVA EJE Y					FLEXIÓN NEGATIVA EJE Y					FLEXIÓN EJE Z				
	A_{eff}	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{z,eff}$	$W_{z,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$
	mm ²	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm
Omegatek® 70×1,0	224	69	30	243	180340	4863	69	30	234	176500	4755	69	31	235	334600	4777	70	30
Omegatek® 70×1,5	361	69	30	370	274290	7346	69	30	368	273950	7348	69	30	366	522100	7551	69	30
Omegatek® 70×2,0	496	69	30	461	368260	9797	69	30	461	368280	9797	69	30	496	707570	10188	69	30

S350 GD																		
SECCIÓN	COMPRESIÓN			FLEXIÓN POSITIVA EJE Y					FLEXIÓN NEGATIVA EJE Y					FLEXIÓN EJE Z				
	A_{eff}	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{z,eff}$	$W_{z,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$
	mm ²	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm
Omegatek® 70×1,0	214	69	31	243	180340	4863	69	30	230	174230	4836	69	31	230	326950	4617	71	30
Omegatek® 70×1,5	353	69	30	370	274290	7346	69	30	363	271510	7336	69	30	362	518000	7458	69	30
Omegatek® 70×2,0	489	69	30	496	368260	9797	69	30	496	368260	9797	69	30	493	703660	10109	69	30

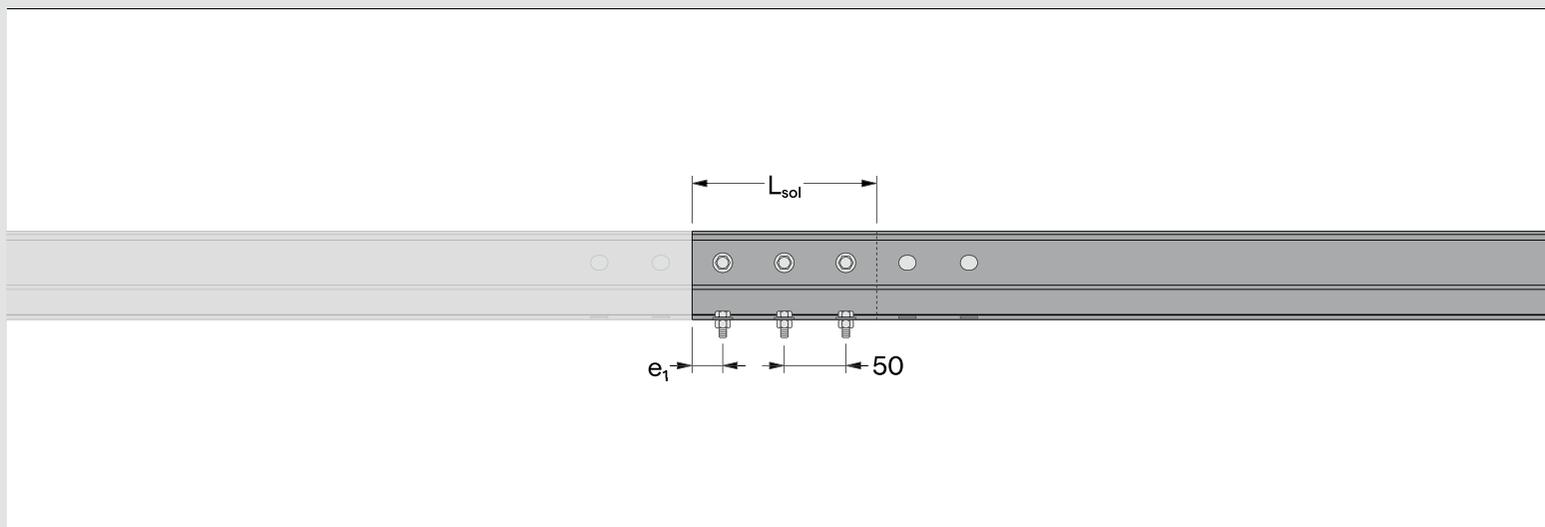
Leyenda

- A_{bruta} Área bruta de la sección
- $I_{y,bruta}$ Inercia de la sección bruta eje yy
- $I_{z,bruta}$ Inercia de la sección bruta eje zz
- I_w Constante de pandeo
- I_t Inercia de torsión
- CG Coordenadas del centro de gravedad
- CC Coordenadas del centro de corte
- A_{eff} Área de sección efectiva
- $I_{y,eff}$ Inercia de sección efectiva eje yy
- $W_{y,eff}$ Módulo de flexión de sección efectiva eje yy
- $I_{z,eff}$ Inercia de sección efectiva eje zz
- $W_{z,eff}$ Módulo de flexión de sección efectiva eje zz





01. Empalmes simples entre apoyos



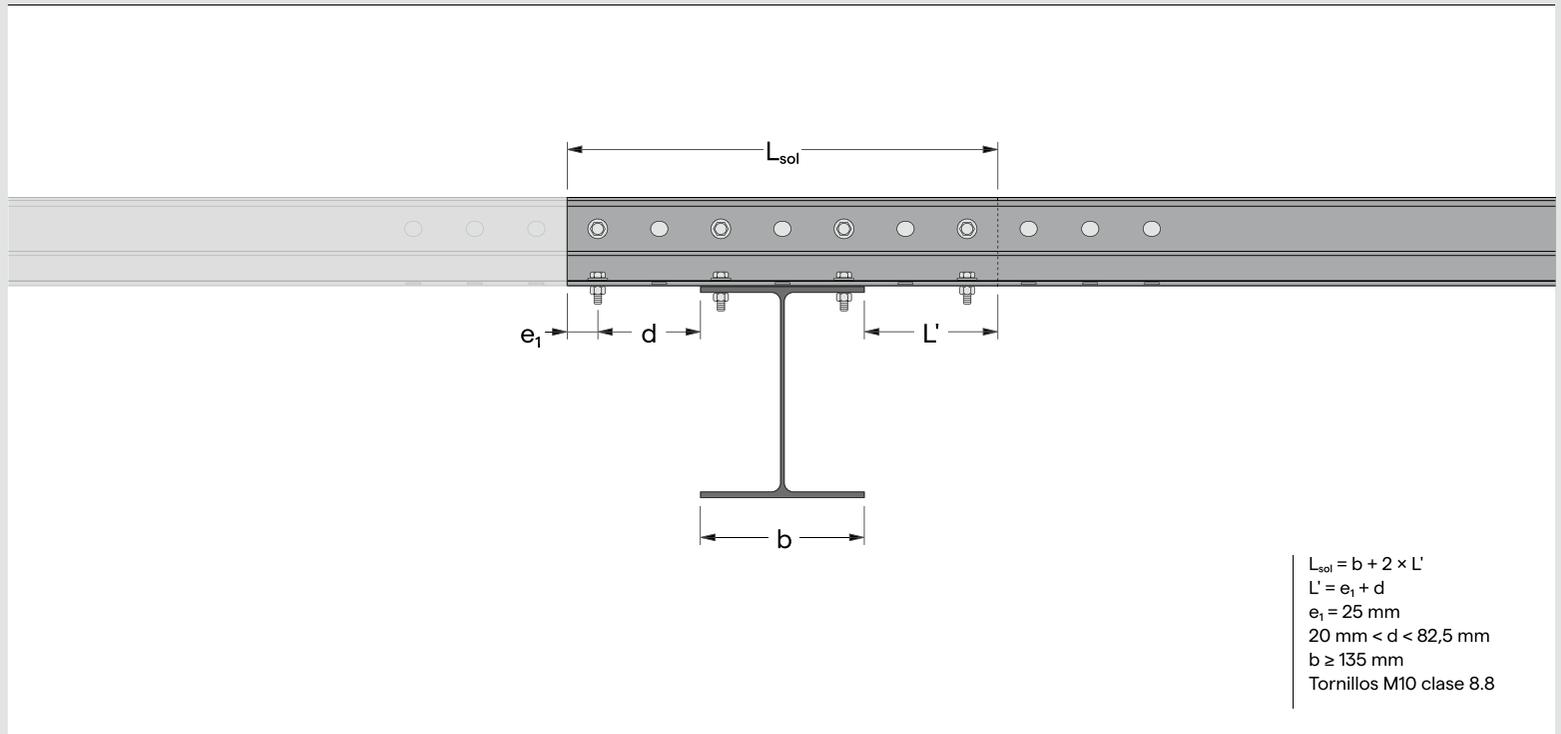
SECCIÓN	e_1	L_{sol}	Nº DE TORNILLOS	\varnothing TORNILLOS*
	mm	mm	unidades	mm
Omegatek® 70x1,0	25	150	3	10
Omegatek® 70x1,5	25	150	3	10
Omegatek® 70x2,0	25	150	3	10

*Tornillos clase 8.8

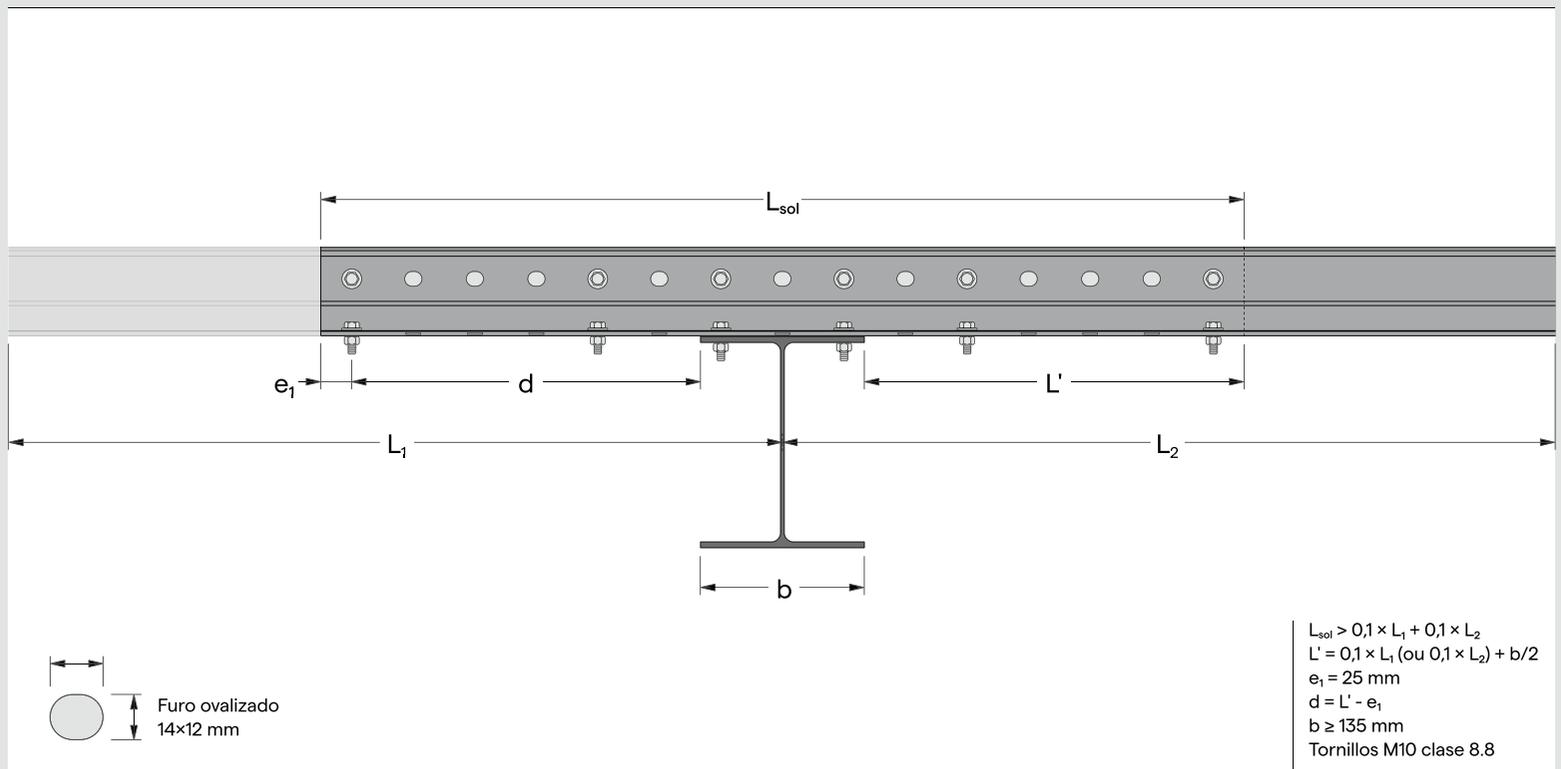
Leyenda

- L_{sol} Longitud de solape
- e_1 Distancia entre el centro del tornillo y el extremo del perfil
- \varnothing Diámetro de los tornillos

02. Empalmes simples sobre apoyo intermedio



03. Empalmes con refuerzo en apoyo intermedio

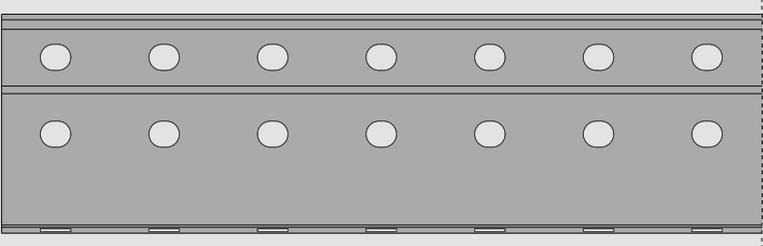
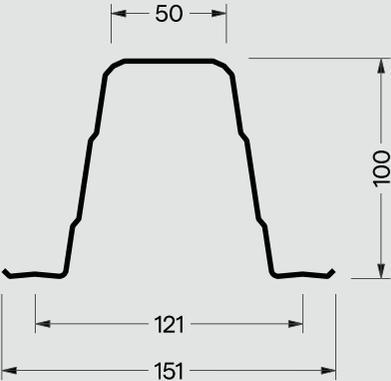


Leyenda

- L_{sol} Longitud de solape
- L' Distancia entre el extremo del banco de la viga de apoyo y el extremo del perfil
- e_1 Distancia entre el centro del tornillo y el extremo del perfil
- d Distancia entre el extremo del banco de la viga de apoyo y el centro del tornillo del extremo
- b Ancho del banco superior de la viga de apoyo
- \emptyset Diámetro de los tornillos



GEOMETRÍA DE UNA SECCIÓN



PROPIEDADES DE LA SECCIÓN BRUTA

SECCIÓN	PESO	ALTURA	ANCHO	ESPESOR		PROPIEDADES DE LA SECCIÓN BRUTA									
				Nomi.	Efect.	A_{bruta}	$I_{y,bruta}$	$I_{z,bruta}$	$W_{y,bruta}$	$W_{z,bruta}$	I_w	I_t	$Y_{cg} = Y_{cc}$	Z_{cg}	Z_{cc}
		h	b	t_{nom}	t_{eff}	mm^2	mm^4	mm^4	mm^3	mm^3	$\times 10^6 mm^6$	mm^4	mm	mm	mm
Omegatek® 100x1,0	2,38	100	151	1,0	0,96	303	420220	510380	8030	6746	182,9	93	75	49	124
Omegatek® 100x1,5	3,62	100	151	1,5	1,46	461	639200	776230	12156	10236	278,2	327	75	49	124
Omegatek® 100x2,0	4,85	100	151	2,0	1,96	618	858310	1042100	16245	13710	373,5	792	75	49	124

Nota: los pesos indicados en las tablas son pesos teóricos estimados a partir de las dimensiones nominales de la sección transversal, pudiendo producirse variaciones dentro de las tolerancias establecidas en la norma EN 10051.

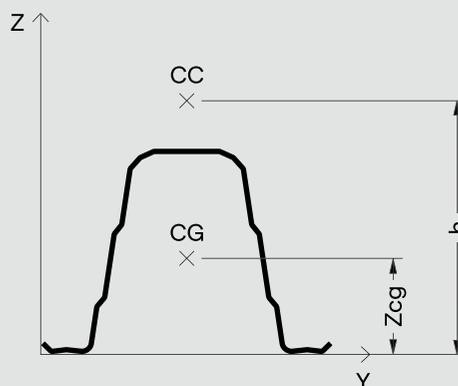
PROPIEDADES DE LA SECCIÓN EFECTIVA

S280 GD																		
SECCIÓN	COMPRESIÓN			FLEXIÓN POSITIVA EJE Y					FLEXIÓN NEGATIVA EJE Y					FLEXIÓN EJE Z				
	A_{eff}	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{z,eff}$	$W_{z,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$
	mm^2	mm	mm	mm^2	mm^4	mm^3	mm	mm	mm^2	mm^4	mm^3	mm	mm	mm^2	mm^4	mm^3	mm	mm
Omegatek® 100x1,0	277	75	46	303	420090	8025	75	45	292	407430	7966	75	46	291	487340	6323	77	45
Omegatek® 100x1,5	451	75	45	461	639030	12153	75	45	458	635600	12136	75	45	456	768690	10152	76	45
Omegatek® 100x2,0	618	75	45	618	857920	16239	75	45	618	857920	16239	75	45	618	1042100	13710	75	45

S350 GD																		
SECCIÓN	COMPRESIÓN			FLEXIÓN POSITIVA EJE Y					FLEXIÓN NEGATIVA EJE Y					FLEXIÓN EJE Z				
	A_{eff}	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{z,eff}$	$W_{z,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$
	mm^2	mm	mm	mm^2	mm^4	mm^3	mm	mm	mm^2	mm^4	mm^3	mm	mm	mm^2	mm^4	mm^3	mm	mm
Omegatek® 100x1,0	265	75	47	301	419460	7996	75	45	287	401010	7914	75	46	285	475570	6103	78	45
Omegatek® 100x1,5	438	75	45	461	639030	12153	75	44	451	628240	12099	75	45	450	757080	9922	76	45
Omegatek® 100x2,0	612	75	45	618	857920	16239	75	44	618	857920	16239	75	44	615	1037000	13710	76	45

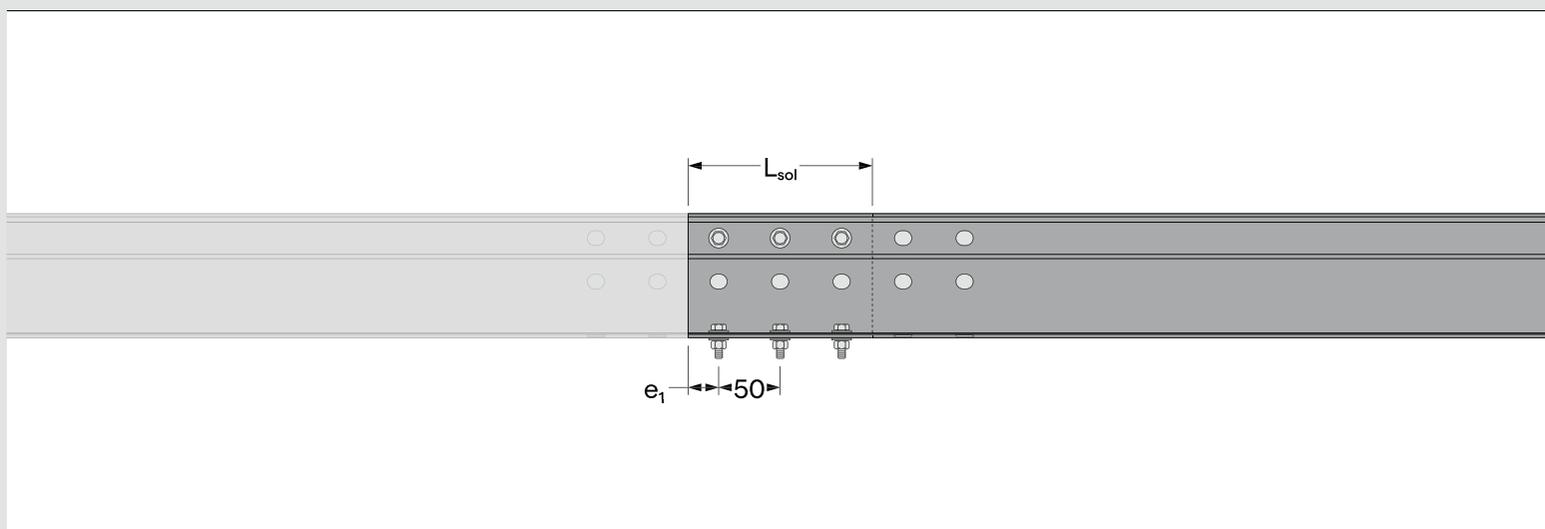
Leyenda

- A_{bruta} Área bruta de la sección
- $I_{y,bruta}$ Inercia de la sección bruta eje yy
- $I_{z,bruta}$ Inercia de la sección bruta eje zz
- I_w Constante de pandeo
- I_t Inercia de torsión
- CG Coordinadas del centro de gravedad
- CC Coordinadas del centro de corte
- A_{eff} Área de sección efectiva
- $I_{y,eff}$ Inercia de sección efectiva eje yy
- $W_{y,eff}$ Módulo de flexión de sección efectiva eje yy
- $I_{z,eff}$ Inercia de sección efectiva eje zz
- $W_{z,eff}$ Módulo de flexión de sección efectiva eje zz





01. Empalmes simples entre apoyos



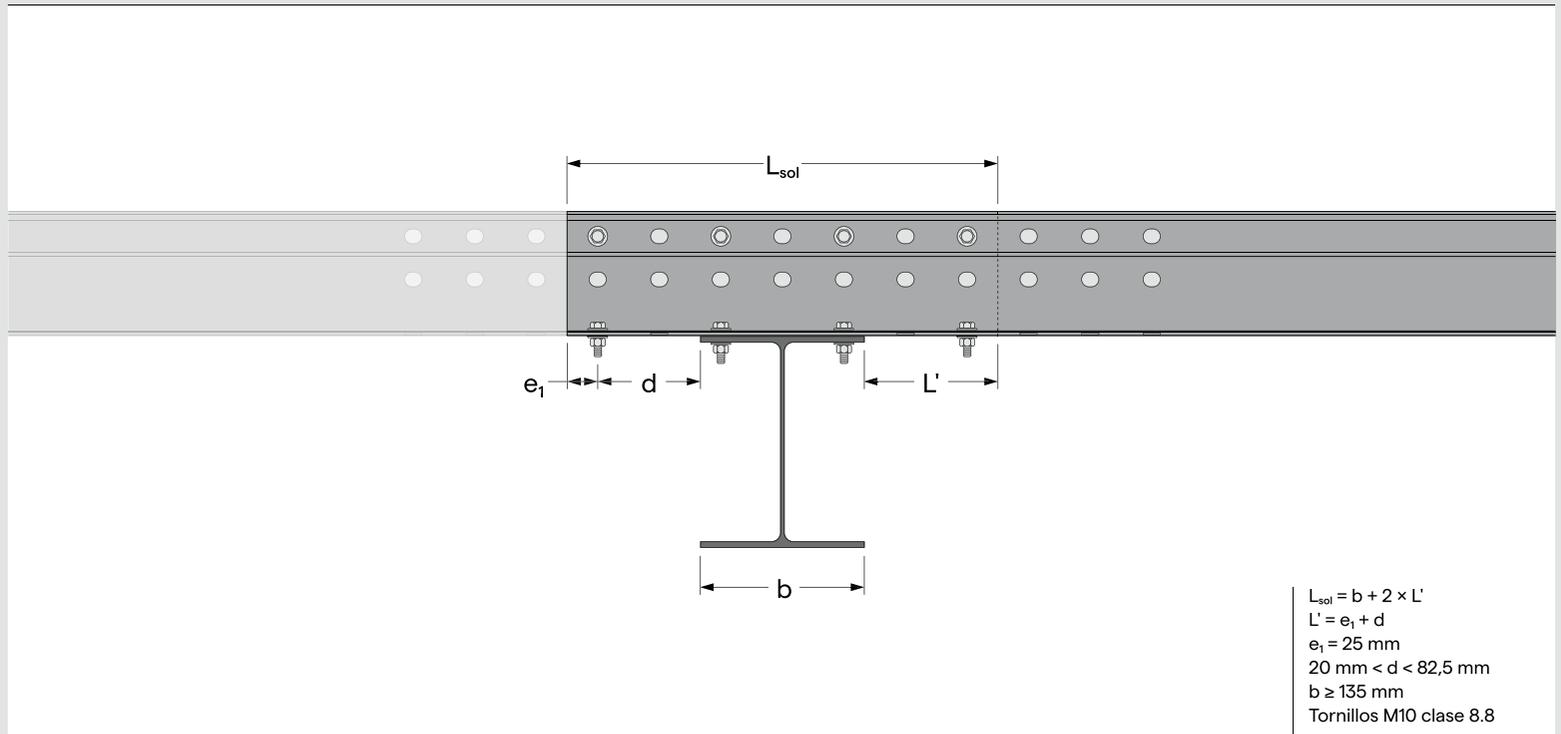
SECCIÓN	e_1	L_{sol}	Nº DE TORNILLOS	Ø TORNILLOS*
	mm	mm	unidades	mm
Omegatek® 100x1,0	25	150	3	10
Omegatek® 100x1,5	25	150	3	10
Omegatek® 100x2,0	25	150	3	10

*Tornillos clase 8.8

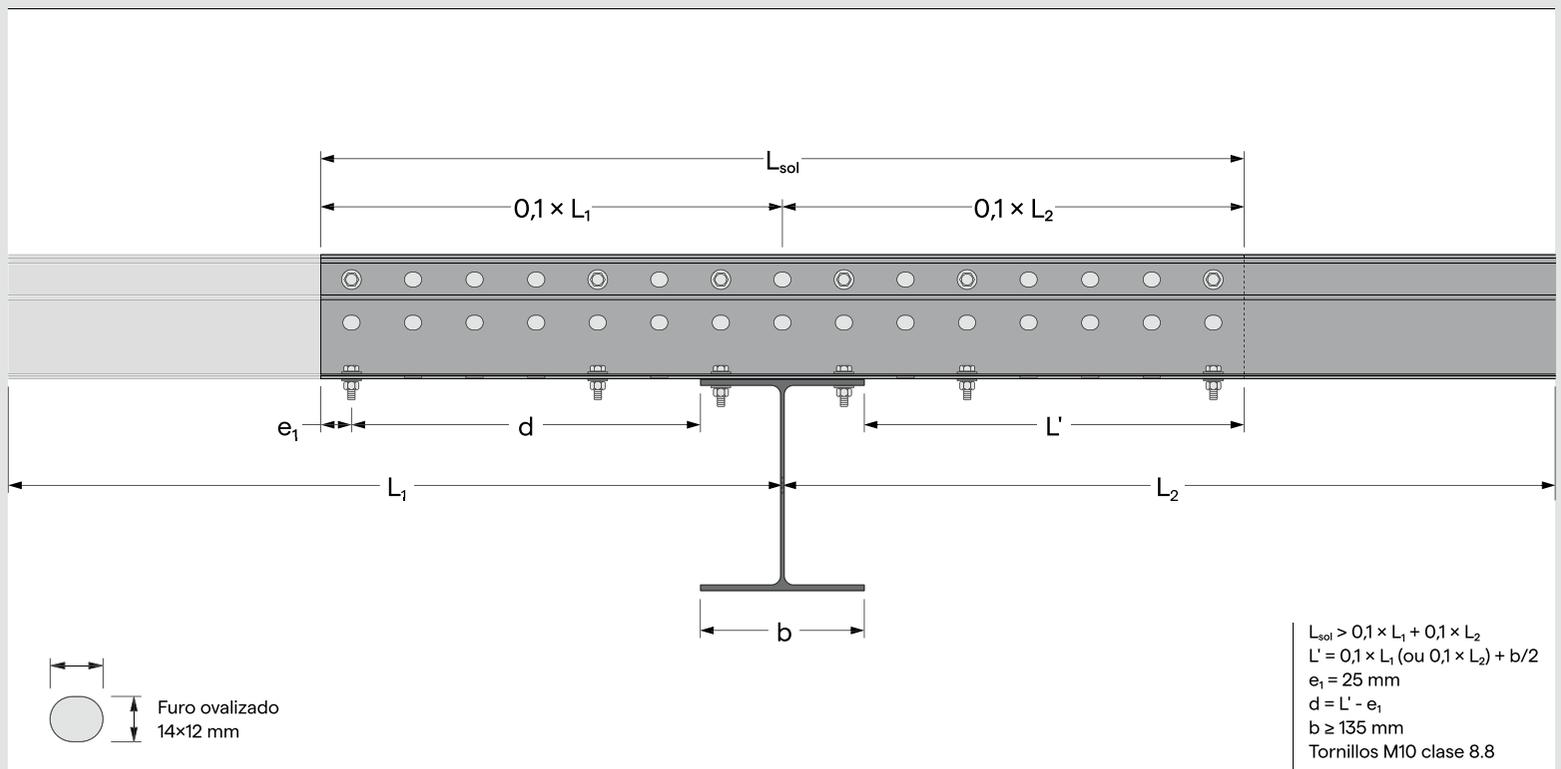
Leyenda

- L_{sol} Longitud de solape
- e_1 Distancia entre el centro del tornillo y el extremo del perfil
- Ø Diámetro de los tornillos

02. Empalmes simples sobre apoyo intermedio



03. Empalmes con refuerzo en apoyo intermedio

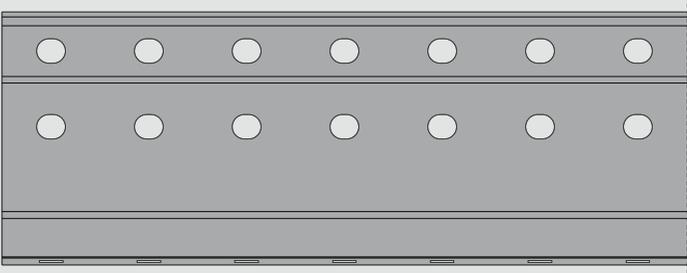
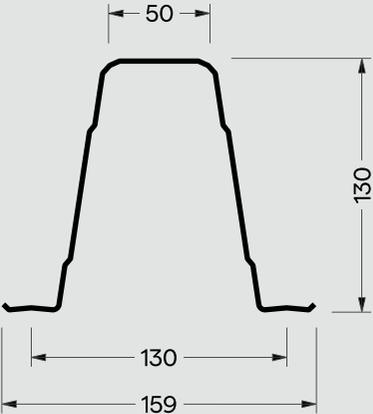


Leyenda

- L_{sol} Longitud de solape
- L' Distancia entre el extremo del banco de la viga de apoyo y el extremo del perfil
- e_1 Distancia entre el centro del tornillo y el extremo del perfil
- d Distancia entre el extremo del banco de la viga de apoyo y el centro del tornillo del extremo
- b Ancho del banco superior de la viga de apoyo
- \emptyset Diámetro de los tornillos



GEOMETRÍA DE UNA SECCIÓN



PROPIEDADES DE LA SECCIÓN BRUTA

SECCIÓN	PESO	ALTURA h	ANCHO b	ESPESOR		PROPIEDADES DE LA SECCIÓN BRUTA									
				Nomi.	Efect.	A_{bruta}	$I_{y,bruta}$	$I_{z,bruta}$	$W_{y,bruta}$	$W_{z,bruta}$	I_w	I_t	$Y_{cg} = Y_{cc}$	Z_{cg}	Z_{cc}
				mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ⁴	mm ³	mm ³	×10 ⁶ mm ⁶	mm ⁴	mm	mm	mm
Omegatek® 130×1,0	2,83	130	159	1,0	0,96	361	796340	671670	11797	8391	353,0	111	79	64	163
Omegatek® 130×1,5	4,31	130	159	1,5	1,46	549	1211200	1021500	17877	12733	536,9	390	79	64	163
Omegatek® 130×2,0	5,79	130	159	2,0	1,96	737	1626300	1371400	23915	17057	720,7	944	79	64	163

Nota: los pesos indicados en las tablas son pesos teóricos estimados a partir de las dimensiones nominales de la sección transversal, pudiendo producirse variaciones dentro de las tolerancias establecidas en la norma EN 10051.

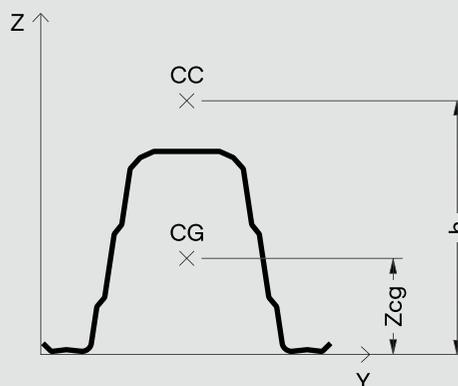
PROPIEDADES DE LA SECCIÓN EFECTIVA

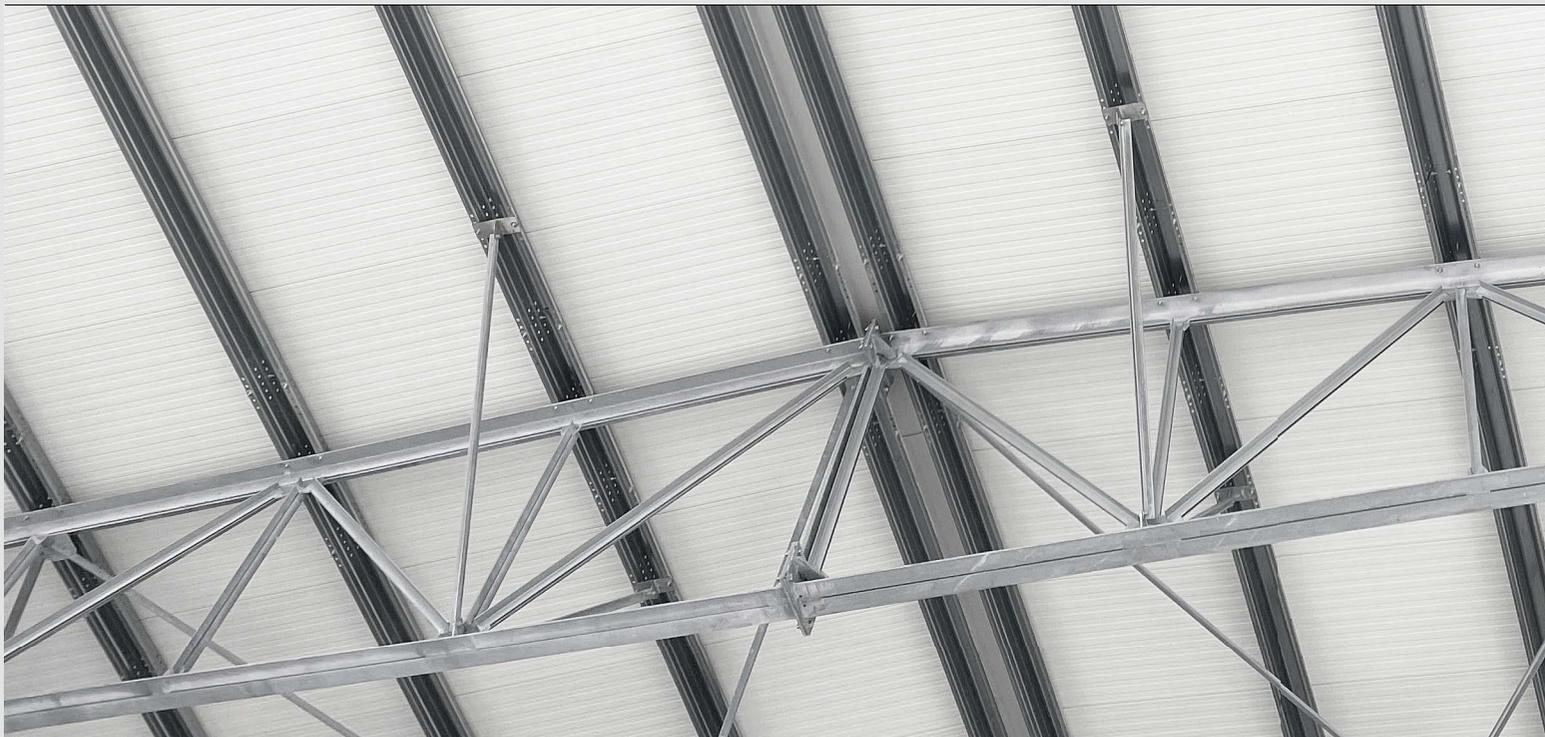
S280 GD																		
SECCIÓN	COMPRESIÓN			FLEXIÓN POSITIVA EJE Y					FLEXIÓN NEGATIVA EJE Y					FLEXIÓN EJE Z				
	A_{eff}	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{z,eff}$	$W_{z,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$
	mm ²	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm
Omegatek® 130×1,0	262	80	63	352	788140	11550	80	59	335	746450	11160	80	63	312	571440	6628	86	61
Omegatek® 130×1,5	457	80	61	546	1207800	17776	80	59	530	1179000	17764	80	61	505	941020	11302	83	60
Omegatek® 130×2,0	668	80	60	737	1625800	23908	80	59	718	1594900	23809	80	60	702	1309500	16020	82	60

S350 GD																		
SECCIÓN	COMPRESIÓN			FLEXIÓN POSITIVA EJE Y					FLEXIÓN NEGATIVA EJE Y					FLEXIÓN EJE Z				
	A_{eff}	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{z,eff}$	$W_{z,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$
	mm ²	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm
Omegatek® 130×1,0	247	80	64	349	784580	11444	80	58	326	728250	10705	80	64	305	552250	6320	87	61
Omegatek® 130×1,5	430	80	62	541	1203700	17653	80	59	521	1159200	17524	80	62	491	909040	10749	85	60
Omegatek® 130×2,0	638	80	61	736	1624300	23862	80	59	718	1594900	23809	80	60	688	1282300	15517	83	60

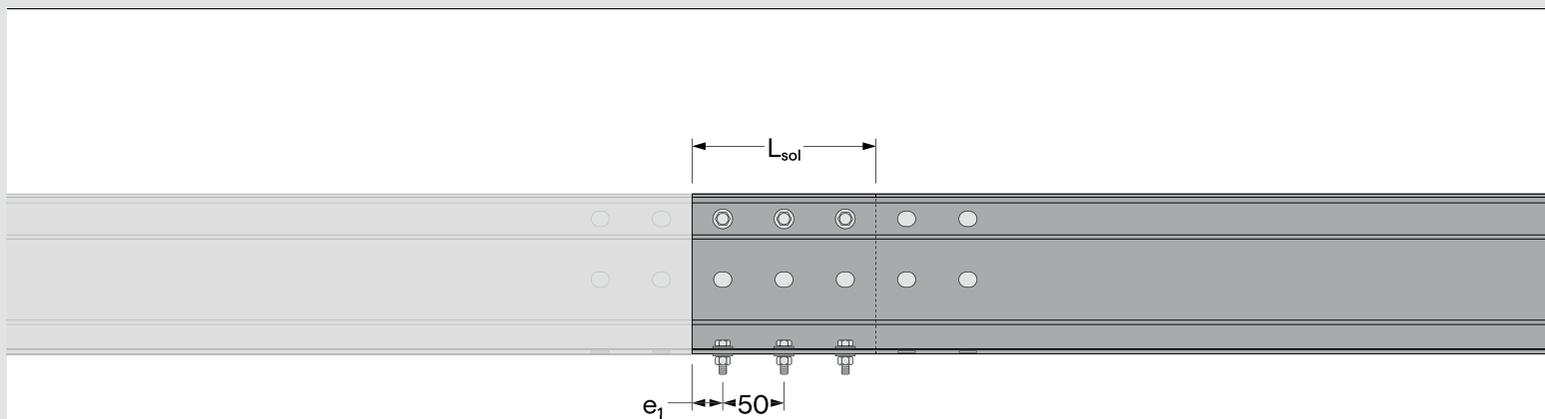
Leyenda

- A_{bruta} Área bruta de la sección
- $I_{y,bruta}$ Inercia de la sección bruta eje yy
- $I_{z,bruta}$ Inercia de la sección bruta eje zz
- I_w Constante de pandeo
- I_t Inercia de torsión
- CG Coordinadas del centro de gravedad
- CC Coordinadas del centro de corte
- A_{eff} Área de sección efectiva
- $I_{y,eff}$ Inercia de sección efectiva eje yy
- $W_{y,eff}$ Módulo de flexión de sección efectiva eje yy
- $I_{z,eff}$ Inercia de sección efectiva eje zz
- $W_{z,eff}$ Módulo de flexión de sección efectiva eje zz





01. Empalmes simples entre apoyos



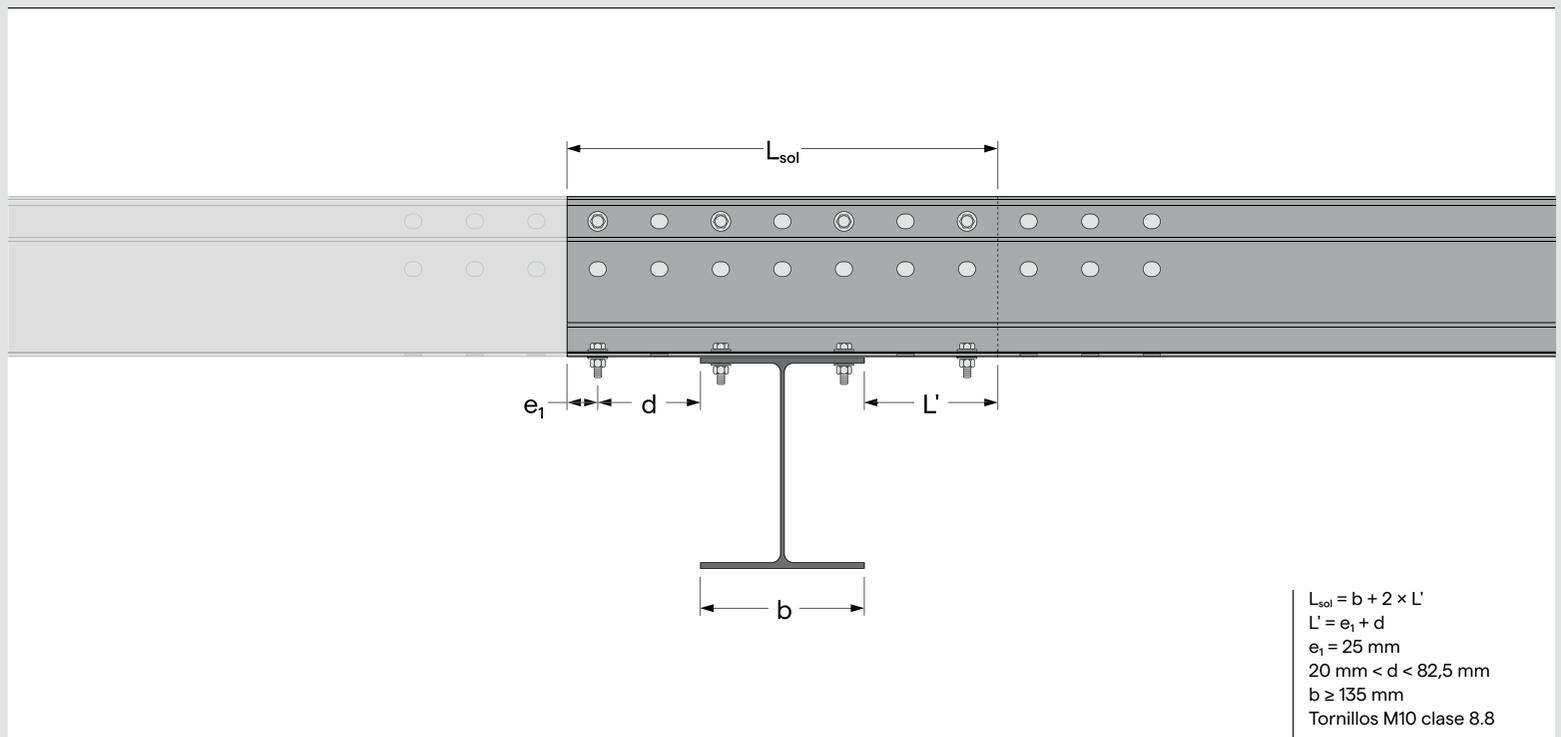
SECCIÓN	e_1	L_{sol}	Nº DE TORNILLOS	Ø TORNILLOS*
	mm	mm	unidades	mm
Omegatek® 130x1,0	25	150	3	10
Omegatek® 130x1,5	25	150	3	10
Omegatek® 130x2,0	25	150	3	10

*Tornillos clase 8.8

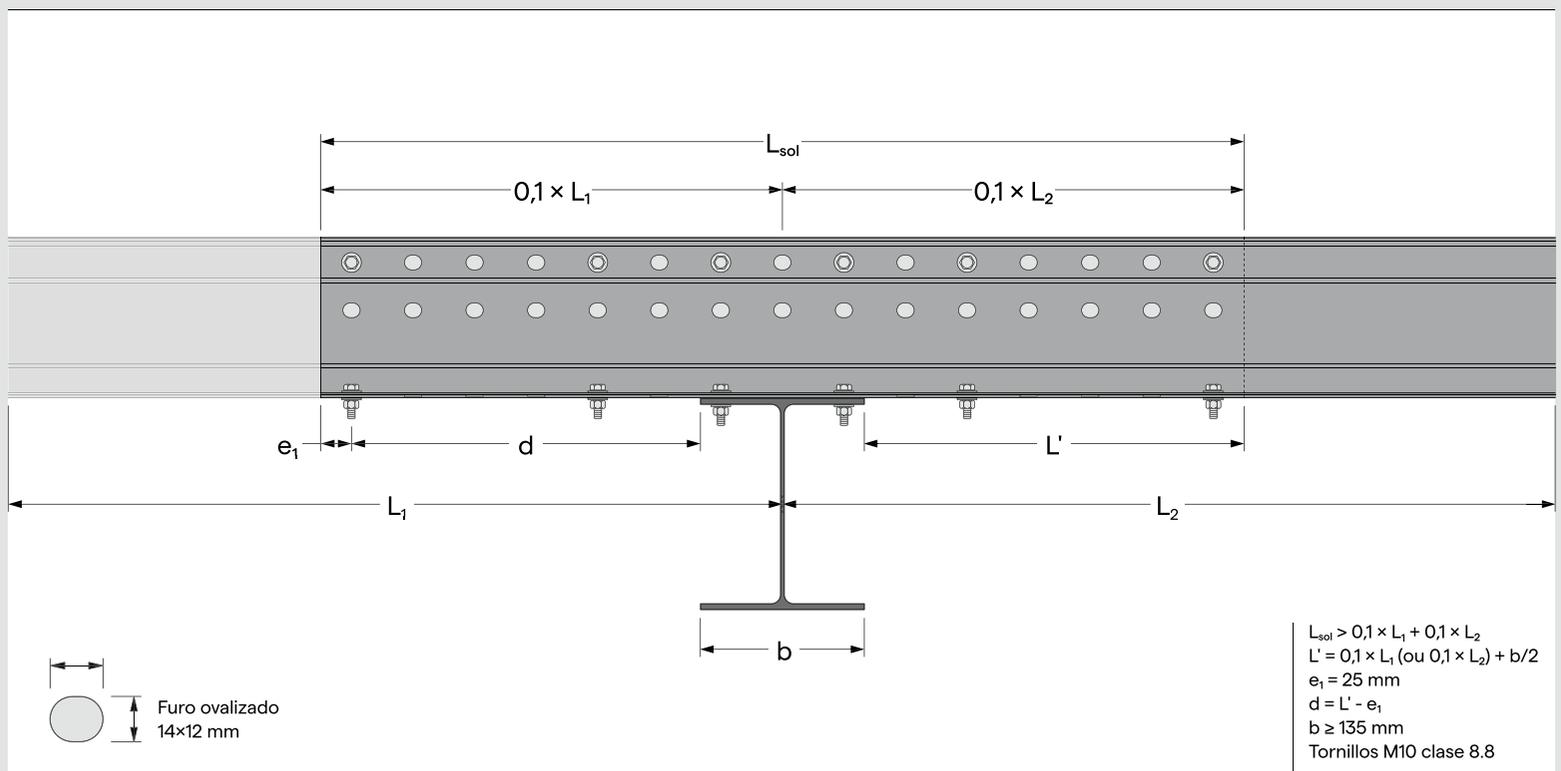
Leyenda

- L_{sol} Longitud de solape
- e_1 Distancia entre el centro del tornillo y el extremo del perfil
- Ø Diámetro de los tornillos

02. Empalmes simples sobre apoyo intermedio



03. Empalmes con refuerzo en apoyo intermedio

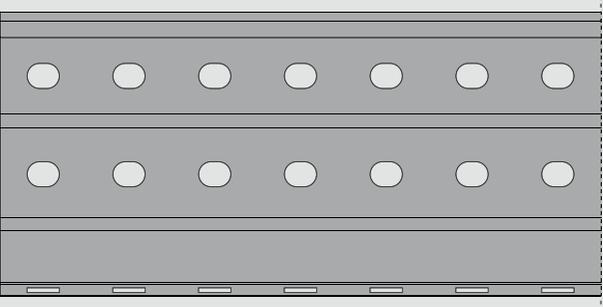
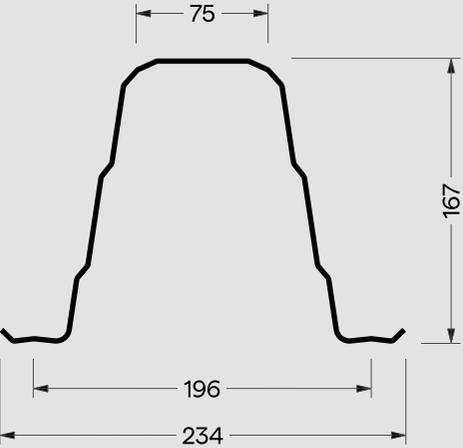


Leyenda

- L_{sol} Longitud de solape
- L' Distancia entre el extremo del banco de la viga de apoyo y el extremo del perfil
- e_1 Distancia entre el centro del tornillo y el extremo del perfil
- d Distancia entre el extremo del banco de la viga de apoyo y el centro del tornillo del extremo
- b Ancho del banco superior de la viga de apoyo
- \emptyset Diámetro de los tornillos



GEOMETRÍA DE UNA SECCIÓN



PROPIEDADES DE LA SECCIÓN BRUTA

SECCIÓN	PESO	ALTURA h	ANCHO b	ESPESOR		PROPIEDADES DE LA SECCIÓN BRUTA									
				Nomi.	Efect.	A_{bruta}	$I_{y,bruta}$	$I_{z,bruta}$	$W_{y,bruta}$	$W_{z,bruta}$	I_w	I_t	$Y_{cg} = Y_{cc}$	Z_{cg}	Z_{cc}
				mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ⁴	mm ³	mm ³	×10 ⁶ mm ⁶	mm ⁴	mm	mm	mm
Omegatek® 170×1,5	5,77	167	234	1,5	1,46	735	2722000	3150600	31507	26822	2241,4	523	117	75	208
Omegatek® 170×2,0	7,75	167	234	2,0	1,96	987	3654500	4229600	42179	35954	3009,0	1265	117	75	208
Omegatek® 170×2,5	9,72	167	234	2,5	2,46	1239	4587300	5308700	52792	45059	3776,6	2501	117	75	208

Nota: los pesos indicados en las tablas son pesos teóricos estimados a partir de las dimensiones nominales de la sección transversal, pudiendo producirse variaciones dentro de las tolerancias establecidas en la norma EN 10051.

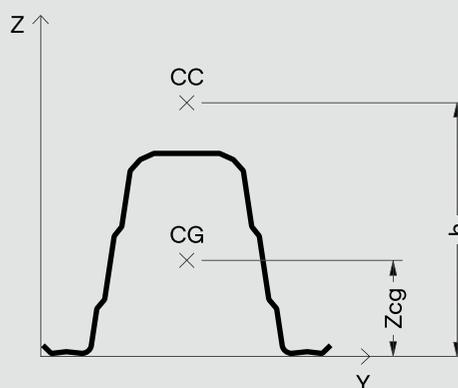
PROPIEDADES DE LA SECCIÓN EFECTIVA

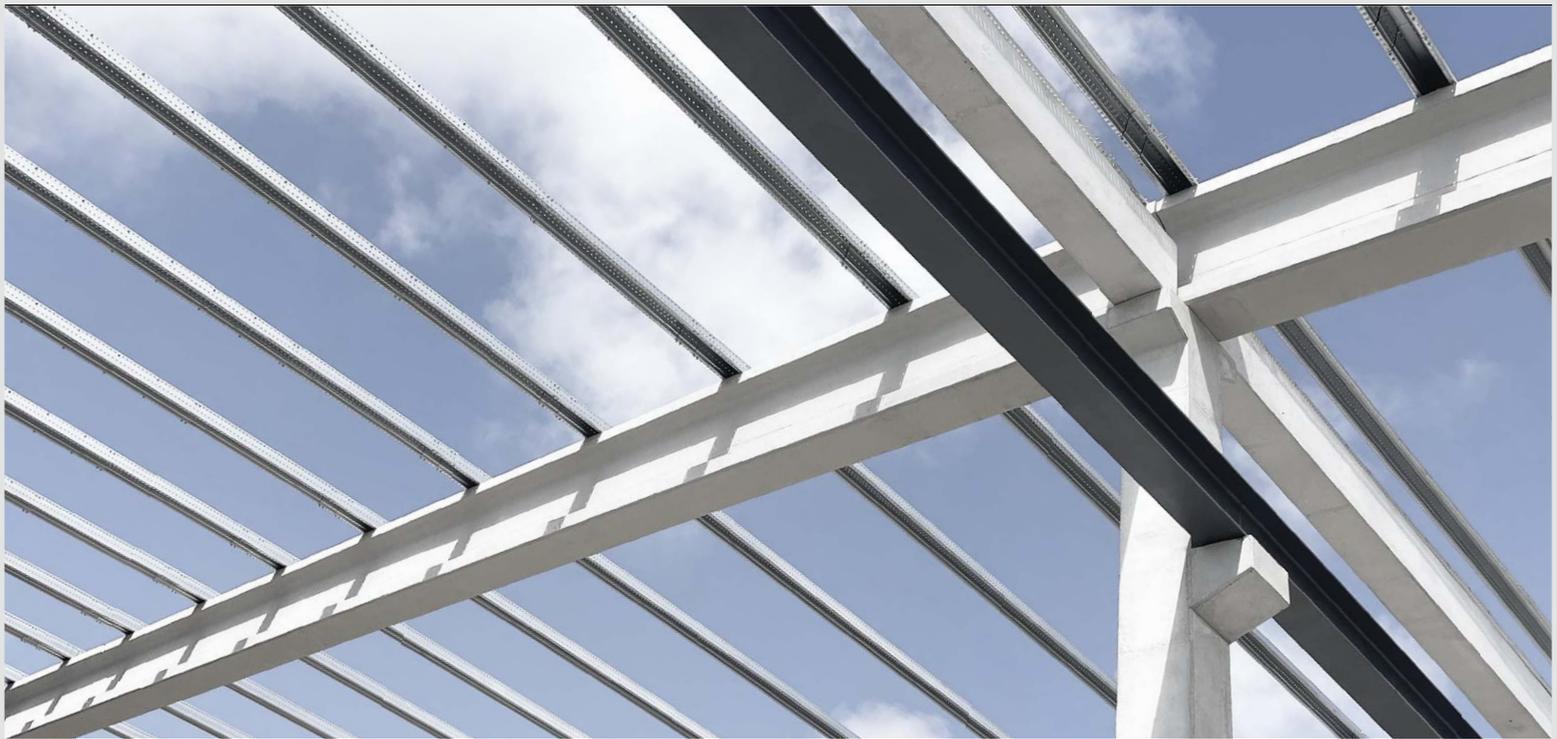
S280 GD																		
SECCIÓN	COMPRESIÓN			FLEXIÓN POSITIVA EJE Y					FLEXIÓN NEGATIVA EJE Y					FLEXIÓN EJE Z				
	A_{eff}	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{z,eff}$	$W_{z,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$
	mm ²	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm
Omegatek® 170×1,5	683	117	75	715	2701400	30967	117	74	724	2696900	31508	117	76	710	3049500	25585	119	75
Omegatek® 170×2,0	958	117	75	975	3643500	41885	117	74	986	3654000	42179	117	75	973	4177000	35234	118	75
Omegatek® 170×2,5	1232	117	75	1237	4587400	52786	117	75	1240	4587300	52792	117	75	1236	5298000	45059	117	75

S350 GD																		
SECCIÓN	COMPRESIÓN			FLEXIÓN POSITIVA EJE Y					FLEXIÓN NEGATIVA EJE Y					FLEXIÓN EJE Z				
	A_{eff}	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{z,eff}$	$W_{z,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$
	mm ²	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm
Omegatek® 170×1,5	653	117	76	705	2690800	30698	117	74	712	2661000	31398	117	76	697	2991100	24841	120	75
Omegatek® 170×2,0	929	117	75	964	3617000	41583	117	74	976	3633100	42206	117	75	959	4118000	34660	119	75
Omegatek® 170×2,5	1205	117	110	1225	4574500	52458	117	75	1239	4587300	45285	117	75	1223	5248400	44557	118	75

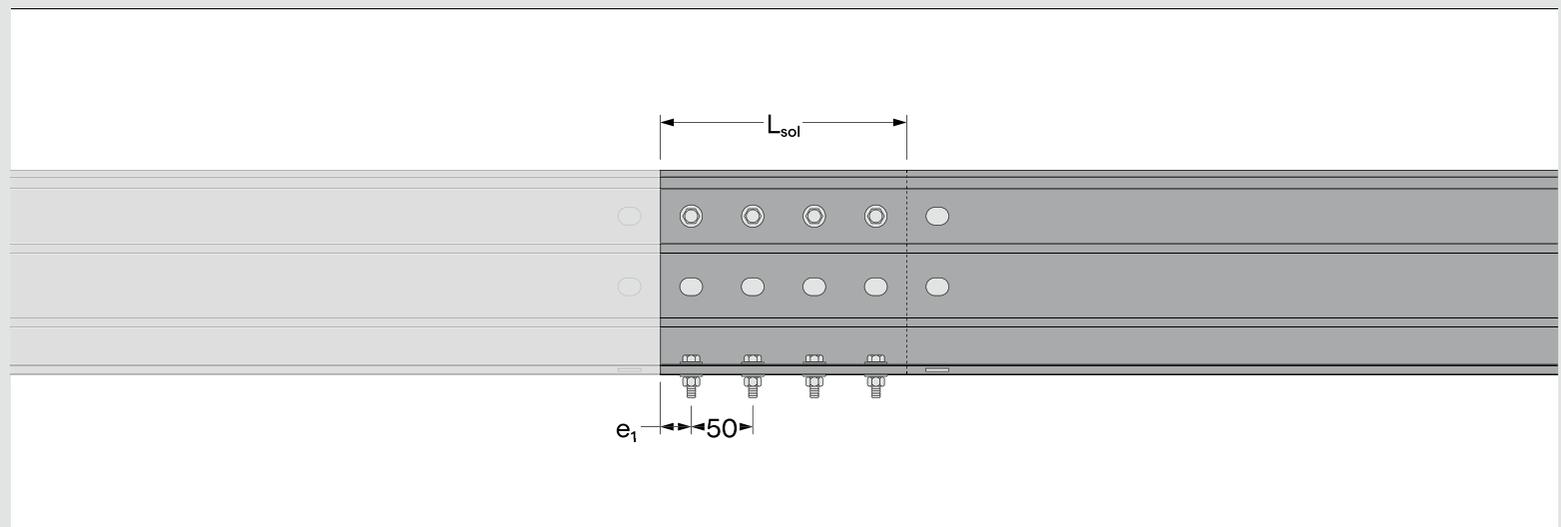
Leyenda

- A_{bruta} Área bruta de la sección
- $I_{y,bruta}$ Inercia de la sección bruta eje yy
- $I_{z,bruta}$ Inercia de la sección bruta eje zz
- I_w Constante de pandeo
- I_t Inercia de torsión
- CG Coordenadas del centro de gravedad
- CC Coordenadas del centro de corte
- A_{eff} Área de sección efectiva
- $I_{y,eff}$ Inercia de sección efectiva eje yy
- $W_{y,eff}$ Módulo de flexión de sección efectiva eje yy
- $I_{z,eff}$ Inercia de sección efectiva eje zz
- $W_{z,eff}$ Módulo de flexión de sección efectiva eje zz





01. Empalmes simples entre apoyos



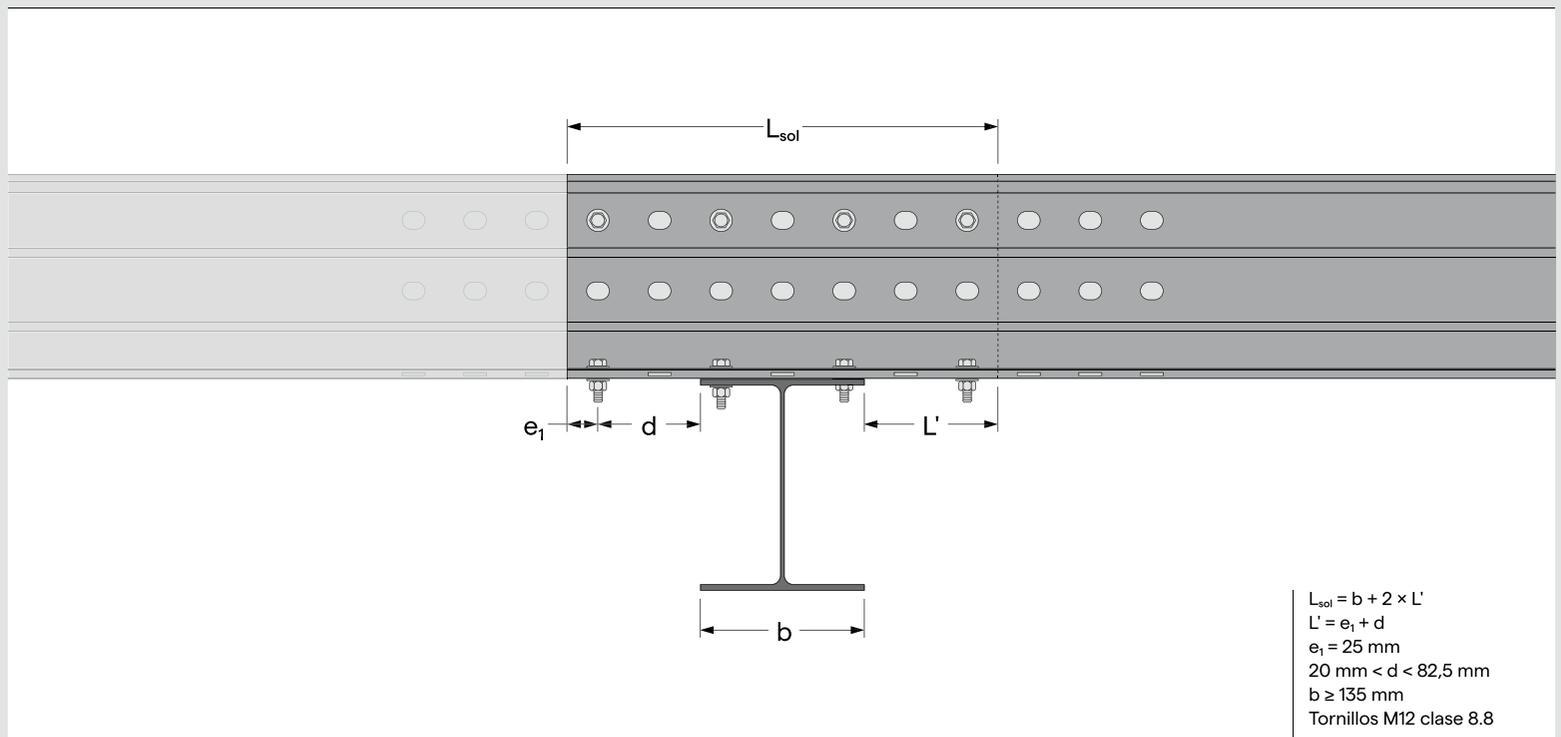
SECCIÓN	e_1	L_{sol}	Nº DE TORNILLOS	Ø TORNILLOS*
	mm	mm	unidades	mm
Omegatek® 170x1,0	25	200	4	12
Omegatek® 170x1,5	25	200	4	12
Omegatek® 170x2,0	25	200	4	12

*Tornillos clase 8.8

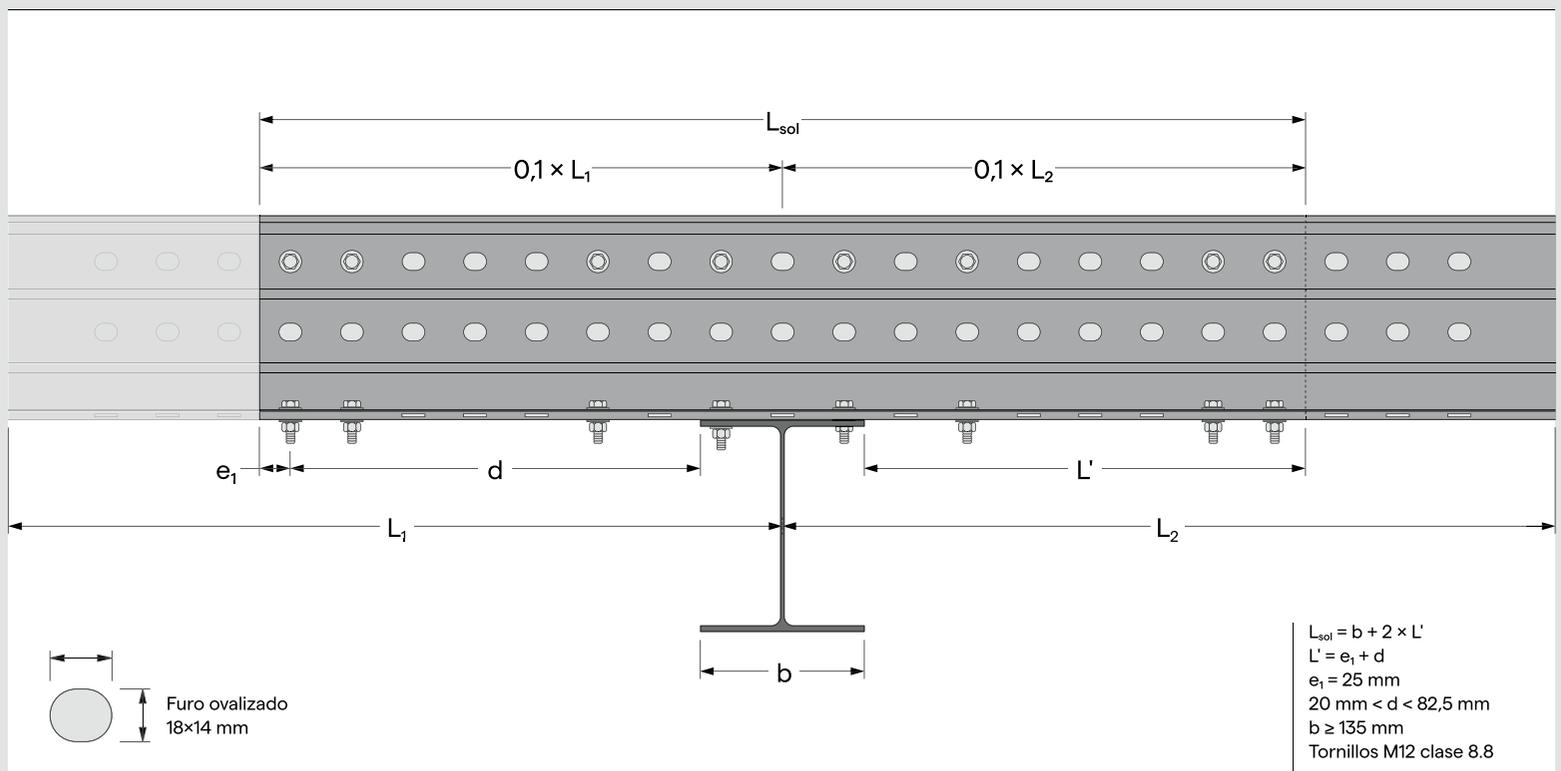
Leyenda

- L_{sol} Longitud de solape
- e_1 Distancia entre el centro del tornillo y el extremo del perfil
- Ø Diámetro de los tornillos

02. Empalmes simples sobre apoyo intermedio

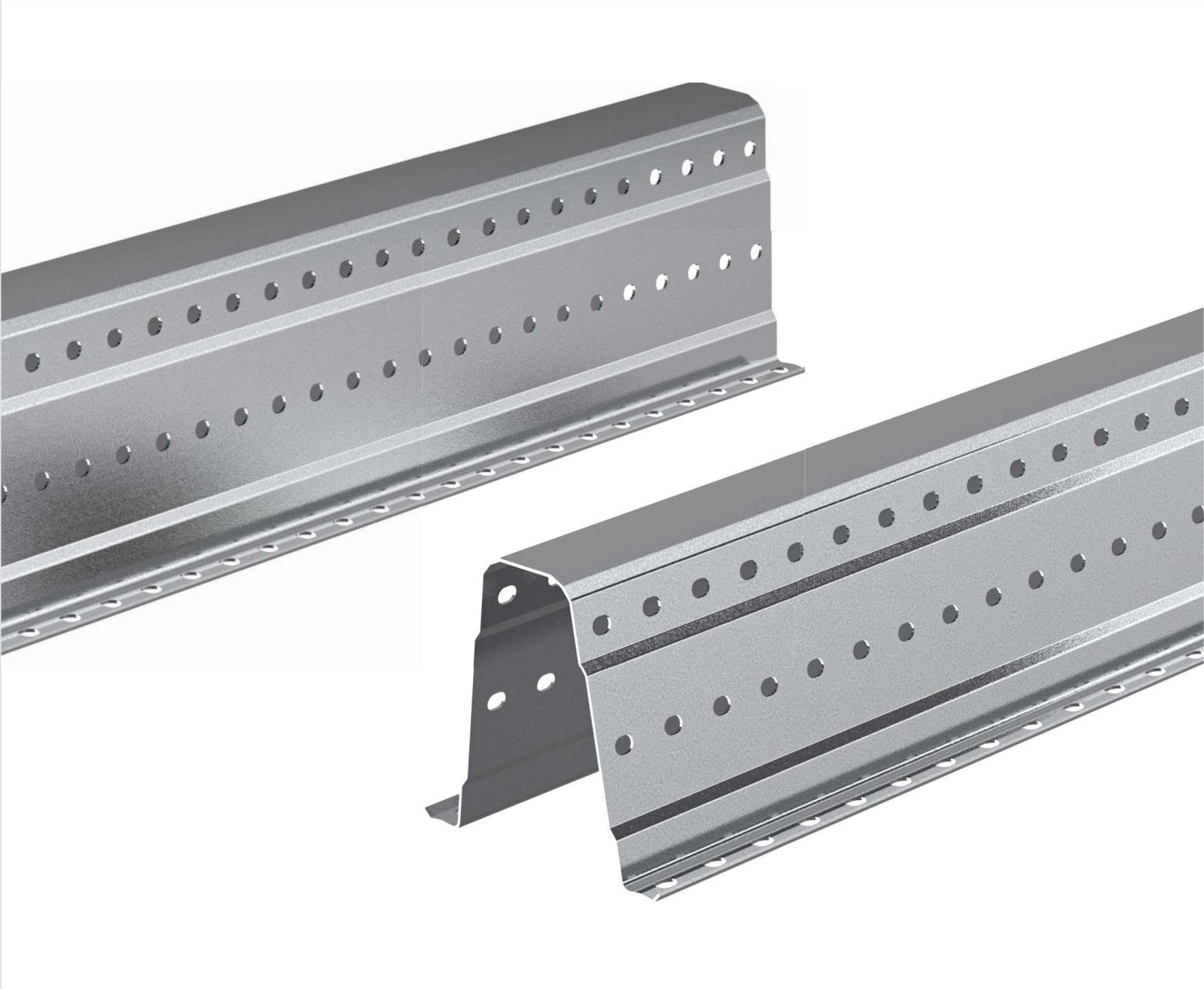


03. Empalmes con refuerzo en apoyo intermedio

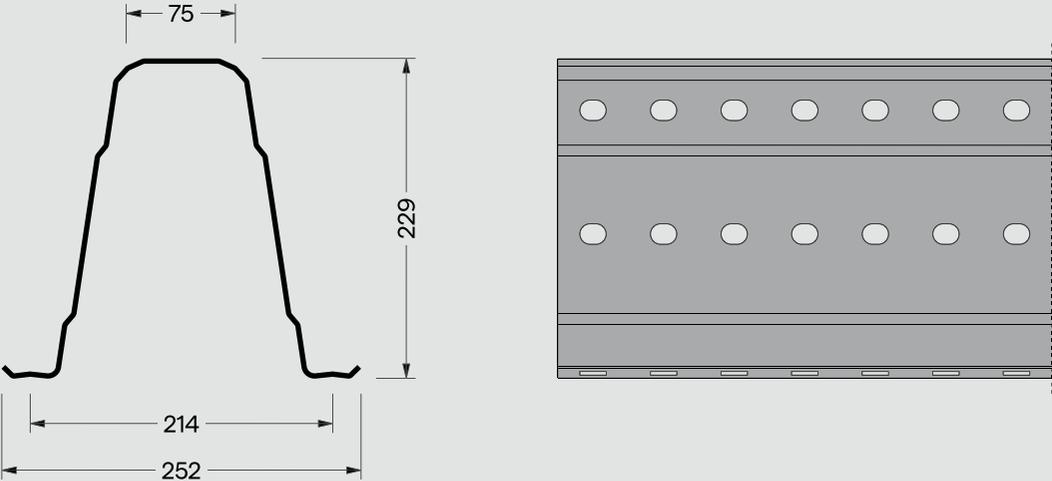


Leyenda

- L_{sol} Longitud de solape
- L' Distancia entre el extremo del banco de la viga de apoyo y el extremo del perfil
- e_1 Distancia entre el centro del tornillo y el extremo del perfil
- d Distancia entre el extremo del banco de la viga de apoyo y el centro del tornillo del extremo
- b Ancho del banco superior de la viga de apoyo
- \emptyset Diámetro de los tornillos



GEOMETRÍA DE UNA SECCIÓN



PROPIEDADES DE LA SECCIÓN BRUTA

Sección	PESO	ALTURA h	Ancho b	Espesor		PROPIEDADES DE LA SECCIÓN BRUTA									
				Nomi.	Efect.	A_{bruta}	$I_{y,bruta}$	$I_{z,bruta}$	$W_{y,bruta}$	$W_{z,bruta}$	I_w	I_t	$Y_{cg} = Y_{cc}$	Z_{cg}	Z_{cc}
				mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ⁴	mm ³	mm ³	×10 ⁶ mm ⁶	mm ⁴	mm	mm	mm
Omegatek® 230×1,5	7,20	229	252	1,5	1,46	917	5941500	4510900	50702	35709	5091,4	652	126	113	289
Omegatek® 230×2,0	9,67	229	252	2,0	1,96	1231	7976700	6055800	67924	47871	6835,1	1577	126	113	289
Omegatek® 230×2,5	12,13	229	252	2,5	2,46	1545	10012000	7600900	84508	60001	8578,7	3118	126	113	289
Omegatek® 230×3,0	14,60	229	252	3,0	2,96	1860	12048000	9146000	102160	72097	10322,0	5431	126	113	289

Nota: los pesos indicados en las tablas son pesos teóricos estimados a partir de las dimensiones nominales de la sección transversal, pudiendo producirse variaciones dentro de las tolerancias establecidas en la norma EN 10051.

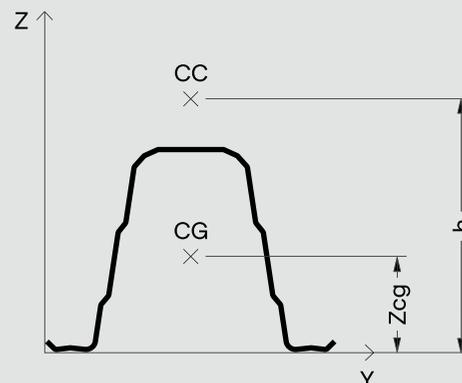
PROPIEDADES DE LA SECCIÓN EFECTIVA

S280 GD																		
SECCIÓN	COMPRESIÓN			FLEXIÓN POSITIVA EJE Y					FLEXIÓN NEGATIVA EJE Y					FLEXIÓN EJE Z				
	A_{eff}	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{z,eff}$	$W_{z,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$
	mm ²	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm
Omegatek® 230×1,5	635	126	109	860	5751300	47622	126	102	861	5638600	47579	126	110	778	3774600	27412	138	107
Omegatek® 230×2,0	944	126	107	1181	7811700	65242	126	104	1186	7747000	66299	126	109	1091	5346000	39792	134	106
Omegatek® 230×2,5	1279	126	107	1505	9897500	82920	126	104	1511	9839600	84734	126	107	1418	6981700	52992	132	106
Omegatek® 230×3,0	1635	126	106	1831	11953000	100630	126	105	1838	11941000	101940	126	107	1747	8613800	66229	130	106

S350 GD																		
SECCIÓN	COMPRESIÓN			FLEXIÓN POSITIVA EJE Y					FLEXIÓN NEGATIVA EJE Y					FLEXIÓN EJE Z				
	A_{eff}	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{z,eff}$	$W_{z,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$
	mm ²	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm
Omegatek® 230×1,5	593	126	110	843	5692400	46698	126	102	831	5487800	45407	126	113	760	3636600	26026	140	107
Omegatek® 230×2,0	883	126	108	1162	7747700	64223	126	103	1165	7627800	64560	126	110	1059	5156900	37746	137	107
Omegatek® 230×2,5	1202	126	107	1484	9811000	81818	126	104	1490	9732800	83177	126	108	1378	6759900	50496	134	106
Omegatek® 230×3,0	1543	126	107	1809	11881000	99560	126	104	1816	11828000	101640	126	108	1705	8389100	63631	132	106

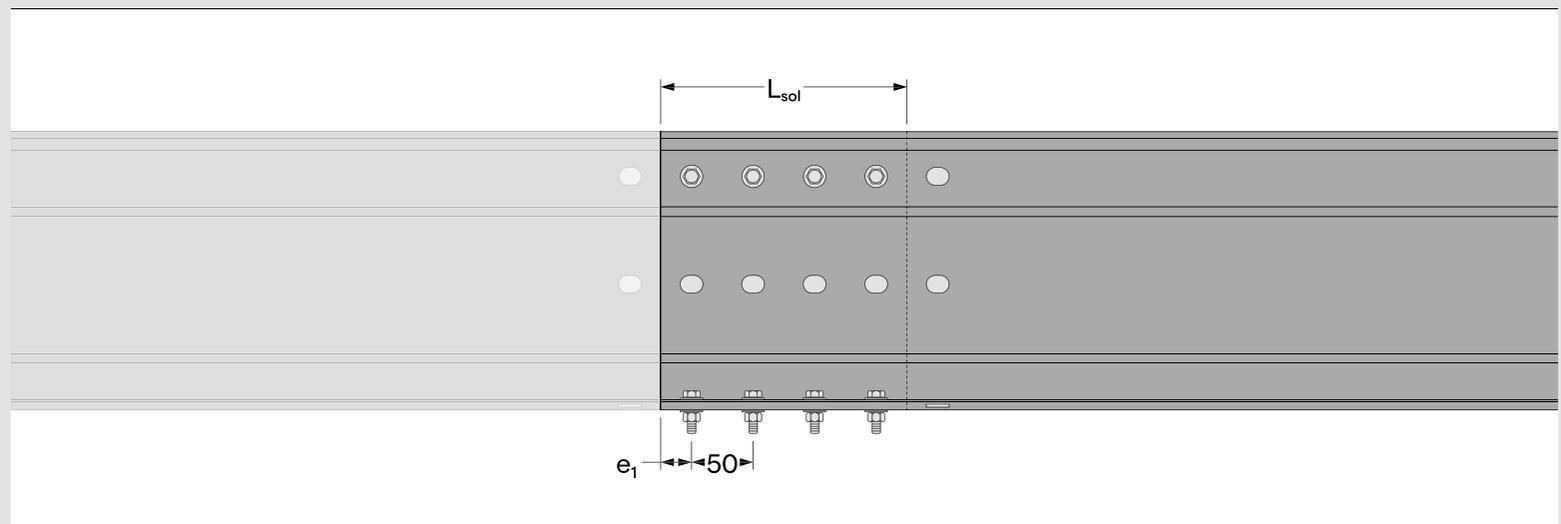
Leyenda

- A_{bruta} Área bruta de la sección
- $I_{y,bruta}$ Inercia de la sección bruta eje yy
- $I_{z,bruta}$ Inercia de la sección bruta eje zz
- I_w Constante de pandeo
- I_t Inercia de torsión
- CG Coordenadas del centro de gravedad
- CC Coordenadas del centro de corte
- A_{eff} Área de sección efectiva
- $I_{y,eff}$ Inercia de sección efectiva eje yy
- $W_{y,eff}$ Módulo de flexión de sección efectiva eje yy
- $I_{z,eff}$ Inercia de sección efectiva eje zz
- $W_{z,eff}$ Módulo de flexión de sección efectiva eje zz





01. Empalmes simples entre apoyos



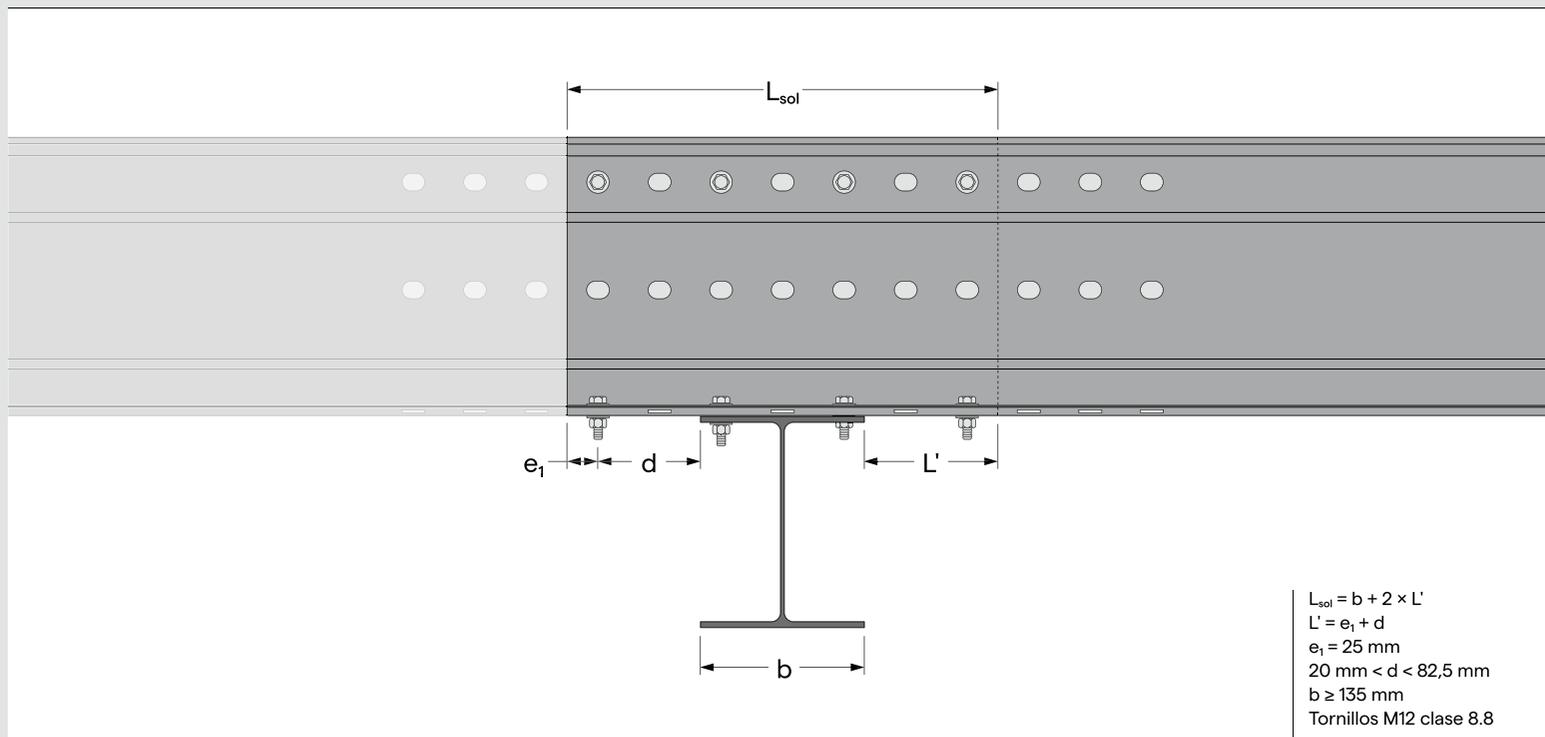
SECCIÓN	e_1	L_{sol}	Nº DE TORNILLOS	Ø TORNILLOS*
	mm	mm	unidades	mm
Omegatek® 230x1,0	25	200	4	12
Omegatek® 230x1,5	25	200	4	12
Omegatek® 230x2,0	25	200	4	12

*Tornillos clase 8.8

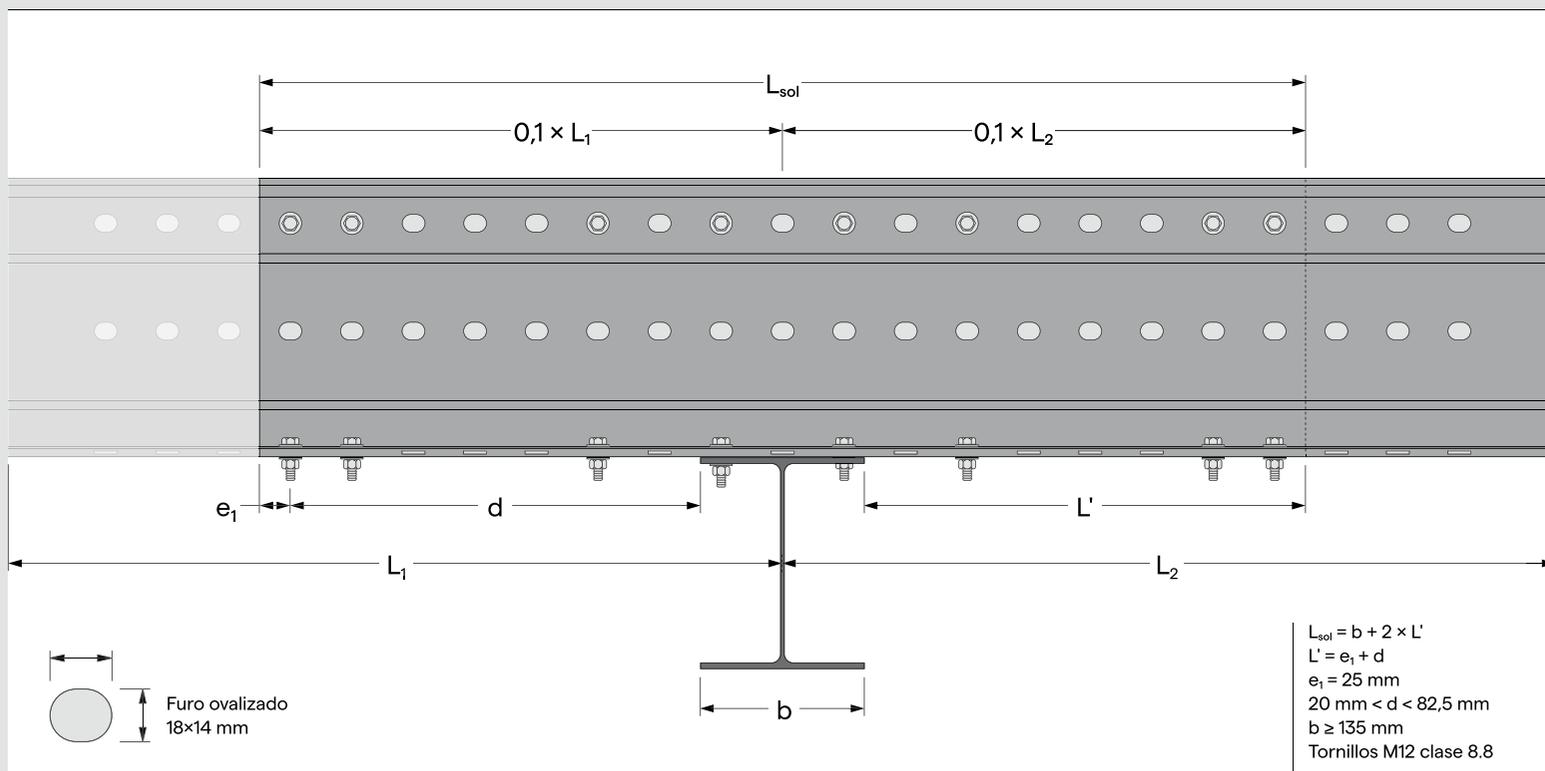
Leyenda

- L_{sol} Longitud de solape
- e_1 Distancia entre el centro del tornillo y el extremo del perfil
- Ø Diámetro de los tornillos

02. Empalmes simples sobre apoyo intermedio

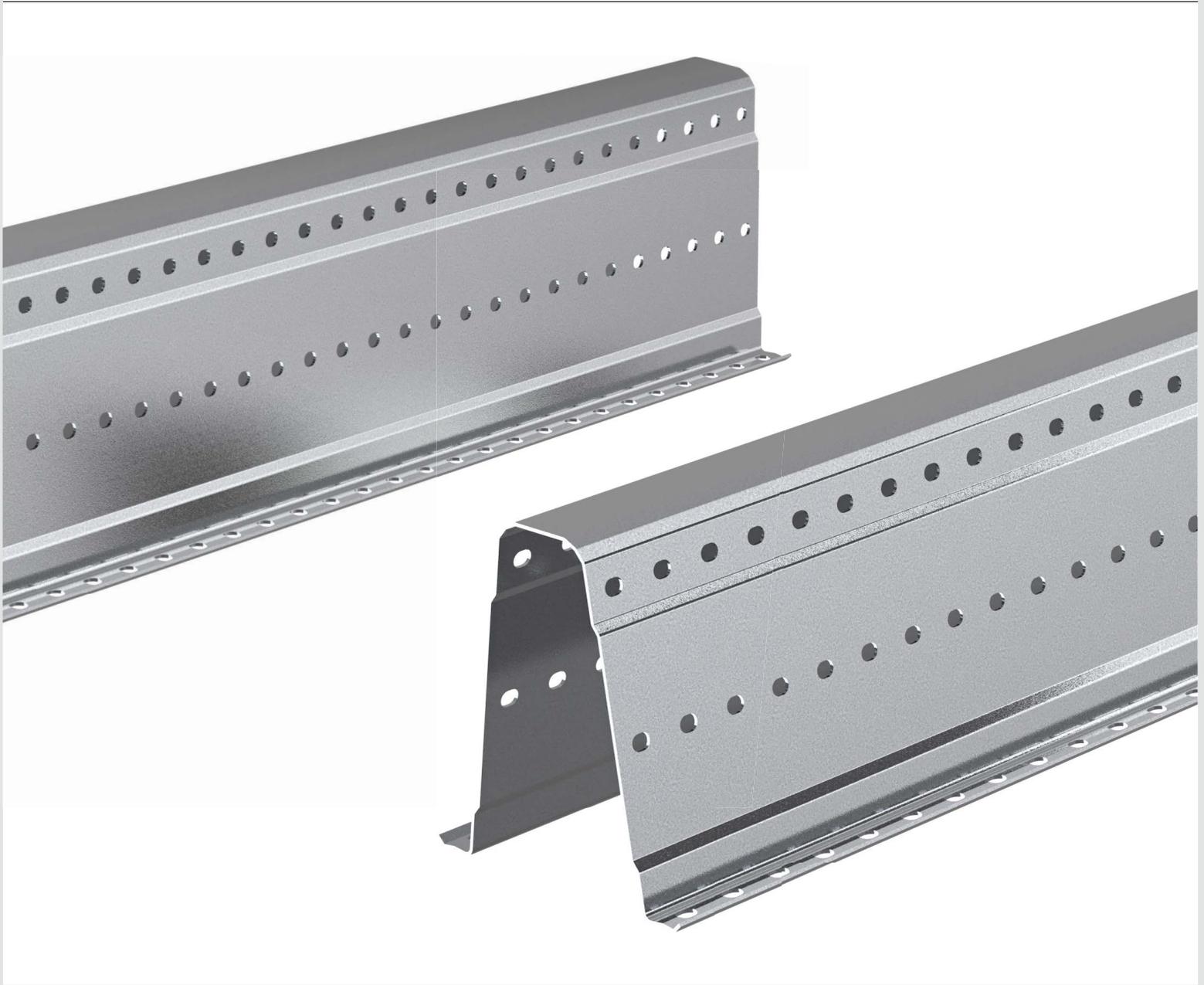


03. Empalmes con refuerzo en apoyo intermedio

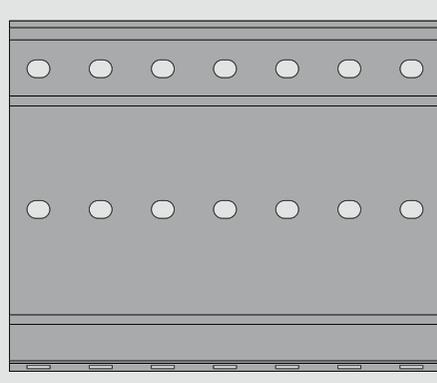
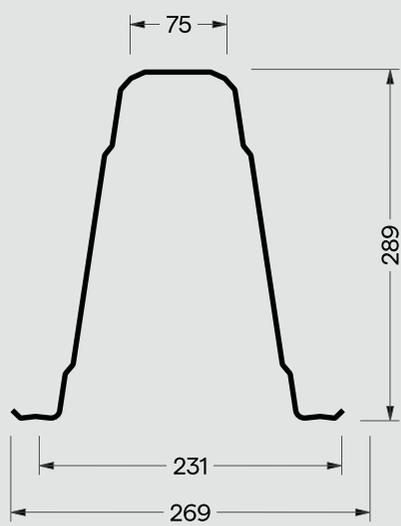


Leyenda

- L_{sol} Longitud de solape
- L' Distancia entre el extremo del banco de la viga de apoyo y el extremo del perfil
- e_1 Distancia entre el centro del tornillo y el extremo del perfil
- d Distancia entre el extremo del banco de la viga de apoyo y el centro del tornillo del extremo
- b Ancho del banco superior de la viga de apoyo
- \emptyset Diámetro de los tornillos



GEOMETRÍA DE UNA SECCIÓN



PROPIEDADES DE LA SECCIÓN BRUTA

Sección	PESO	ALTURA h	Ancho b	Espesor		PROPIEDADES DE LA SECCIÓN BRUTA									
				Nomi.	Efect.	A_{bruta}	$I_{y,bruta}$	$I_{z,bruta}$	$W_{y,bruta}$	$W_{z,bruta}$	I_w	I_t	$Y_{cg} = Y_{cc}$	Z_{cg}	Z_{cc}
				mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ⁴	mm ³	mm ³	$\times 10^6$ mm ⁶	mm ⁴	mm	mm	mm
Omegatek® 300x2,0	11,53	289	269	2,0	1,96	1469	14441000	8223800	97948	60837	12457,0	1882	134	144	367
Omegatek® 300x2,5	14,47	289	269	2,5	2,46	1844	18126000	10311000	122730	76258	15635,0	3720	134	144	367
Omegatek® 300x3,0	17,42	289	269	3,0	2,96	2219	21812000	12420000	147740	91640	18813,0	6481	134	144	367

Nota: los pesos indicados en las tablas son pesos teóricos estimados a partir de las dimensiones nominales de la sección transversal, pudiendo producirse variaciones dentro de las tolerancias establecidas en la norma EN 10051.

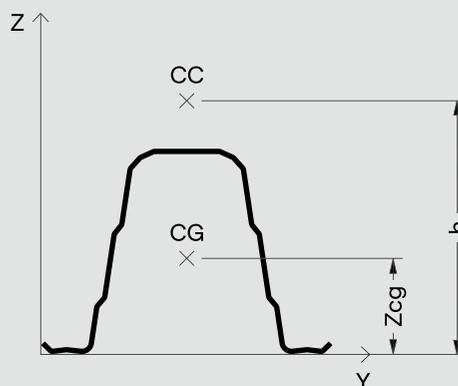
PROPIEDADES DE LA SECCIÓN EFECTIVA

S280 GD																		
Sección	COMPRESIÓN			FLEXIÓN POSITIVA EJE Y					FLEXIÓN NEGATIVA EJE Y					FLEXIÓN EJE Z				
	A_{eff}	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{z,eff}$	$W_{z,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$
	mm ²	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm
Omegatek® 300x2,0	872	134	141	1360	13708000	89225	134	130	1355	13392000	88029	134	144	1176	6312900	41440	152	138
Omegatek® 300x2,5	1184	134	139	1744	17458000	114720	134	132	1744	17199000	114600	134	142	1521	8303250	55200	150	137
Omegatek® 300x3,0	1543	134	139	2130	21223000	140350	134	133	2131	21009000	141170	134	140	1881	10395000	68003	147	136

S350 GD																		
Sección	COMPRESIÓN			FLEXIÓN POSITIVA EJE Y					FLEXIÓN NEGATIVA EJE Y					FLEXIÓN EJE Z				
	A_{eff}	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{y,eff}$	$W_{y,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$	A_{eff}	$I_{z,eff}$	$W_{z,eff}$	$Y_{cg,eff}$	$Z_{cg,eff}$
	mm ²	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm	mm ²	mm ⁴	mm ³	mm	mm
Omegatek® 300x2,0	827	134	143	1330	13487000	86719	134	128	1284	12858000	82135	134	148	1154	6129600	39797	154	138
Omegatek® 300x2,5	1108	134	141	1711	17227000	112050	134	130	1709	16861000	110920	134	144	1483	7981300	52547	152	138
Omegatek® 300x3,0	1421	134	140	2095	20983000	137540	134	132	2094	20660000	137300	134	142	1830	9977800	66346	150	137

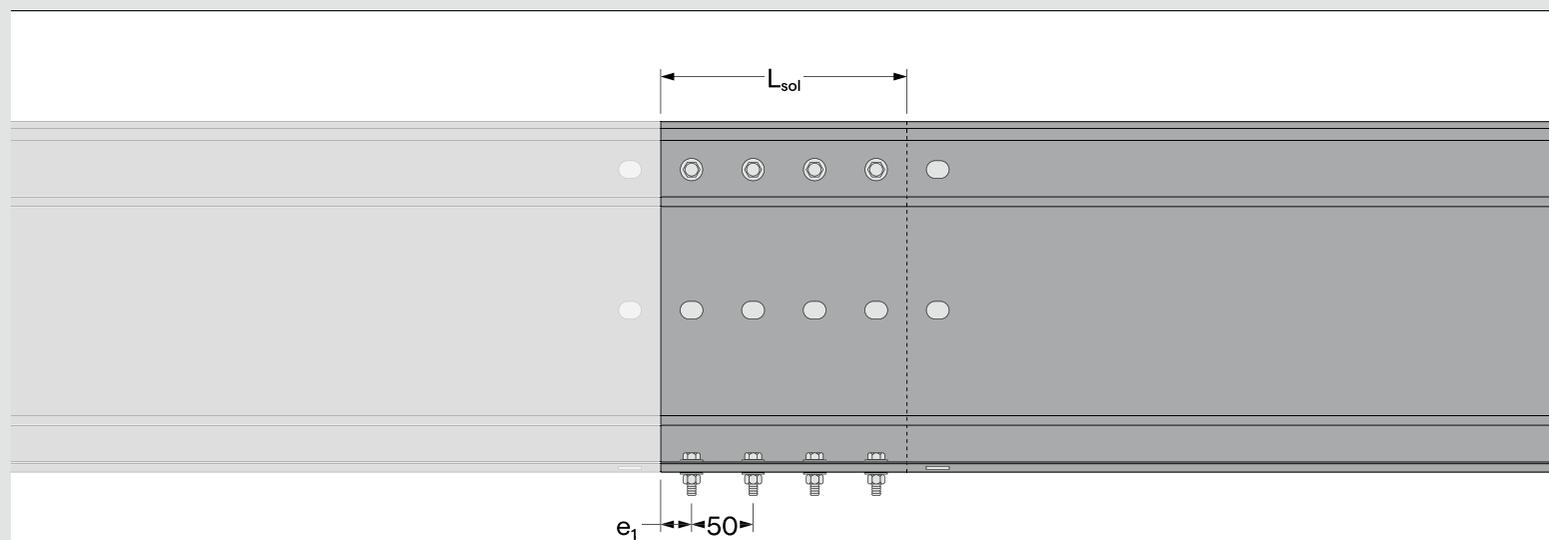
Leyenda

- A_{bruta} Área bruta de la sección
- $I_{y,bruta}$ Inercia de la sección bruta eje yy
- $I_{z,bruta}$ Inercia de la sección bruta eje zz
- I_w Constante de pandeo
- I_t Inercia de torsión
- CG Coordenadas del centro de gravedad
- CC Coordenadas del centro de corte
- A_{eff} Área de sección efectiva
- $I_{y,eff}$ Inercia de sección efectiva eje yy
- $W_{y,eff}$ Módulo de flexión de sección efectiva eje yy
- $I_{z,eff}$ Inercia de sección efectiva eje zz
- $W_{z,eff}$ Módulo de flexión de sección efectiva eje zz





01. Empalmes simples entre apoyos



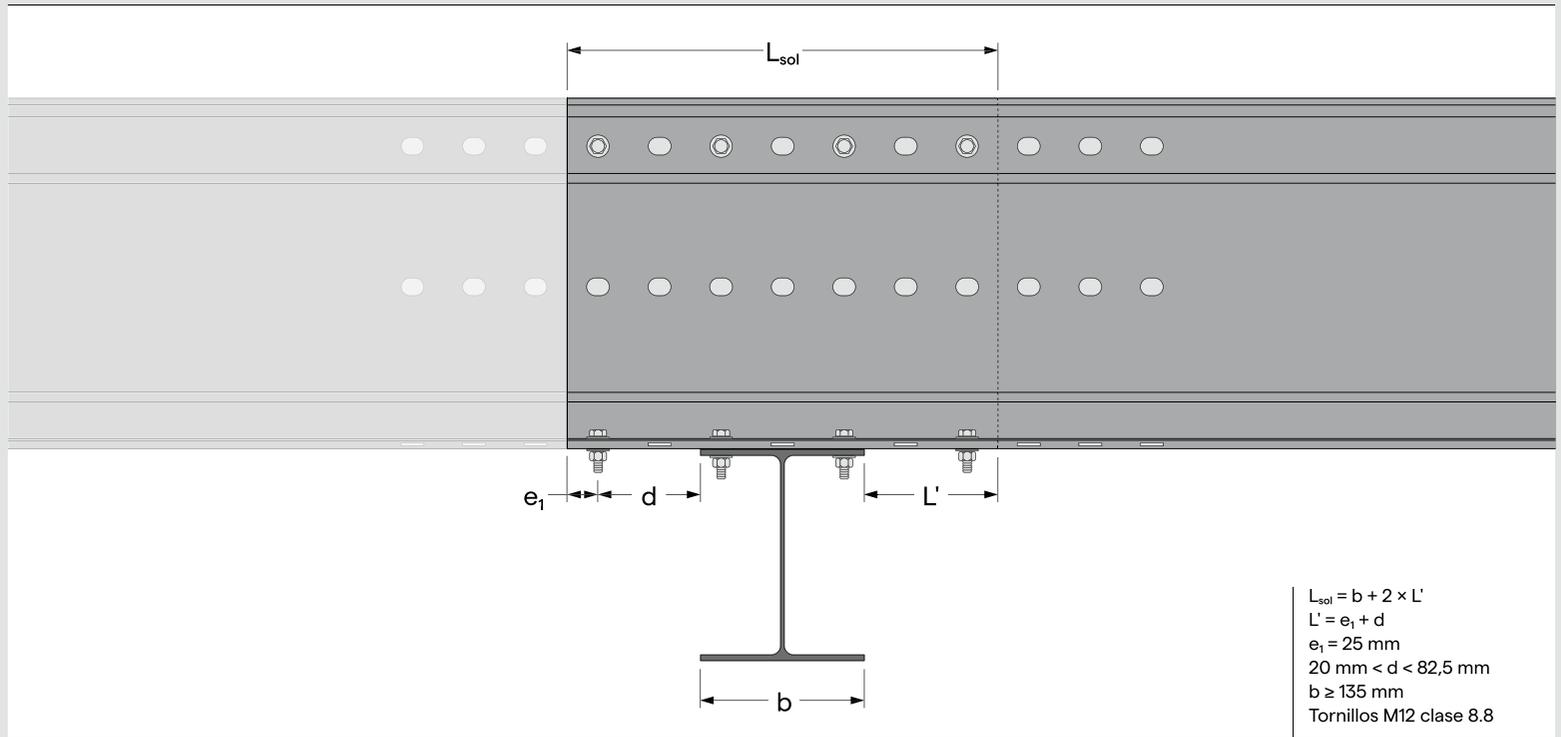
SECCIÓN	e_1	L_{sol}	Nº DE TORNILLOS	Ø TORNILLOS*
	mm	mm	unidades	mm
Omegatek® 300x1,0	25	200	4	12
Omegatek® 300x1,5	25	200	4	12

*Tornillos clase 8.8

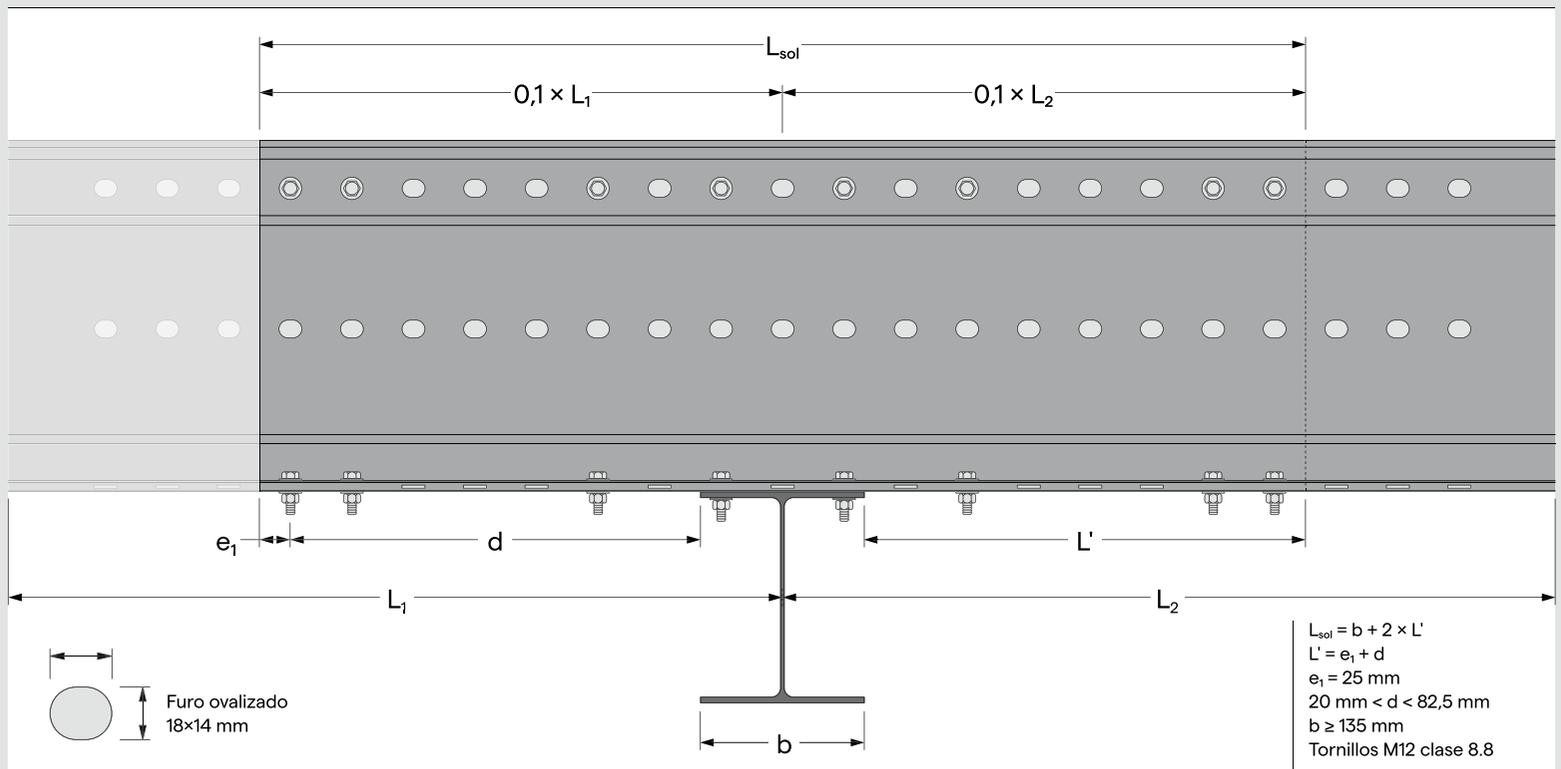
Leyenda

- L_{sol} Longitud de solape
- e_1 Distancia entre el centro del tornillo y el extremo del perfil
- Ø Diámetro de los tornillos

02. Empalmes simples sobre apoyo intermedio



03. Empalmes con refuerzo en apoyo intermedio



Leyenda

- L_{sol} Longitud de solape
- L' Distancia entre el extremo del banco de la viga de apoyo y el extremo del perfil
- e_1 Distancia entre el centro del tornillo y el extremo del perfil
- d Distancia entre el extremo del banco de la viga de apoyo y el centro del tornillo del extremo
- b Ancho del banco superior de la viga de apoyo
- \emptyset Diámetro de los tornillos





BRAGA (SEDE)
Rua da Quinta, N° 1
4705-475 Esporões Braga, Portugal
+351 253 086 750

VILA REAL
Estrada Nacional 15, N° 2029
5000-121 Justes, Vila Real, Portugal
+351 259 331 778

VILA NOVA DE GAIA
Rua da Junqueira de Baixo, N° 131
4405-870 Vila Nova de Gaia, Portugal
+351 227 629 539

COIMBRA
Bairro Industrial da Pedrulha
3021-901 Coimbra, Portugal
+351 913 700 458

info@361metal.com
361metal.com

