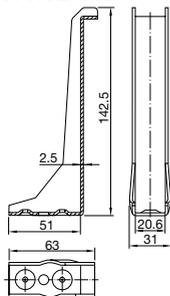


X-HVB Conectores de Corte

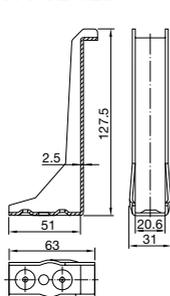
Especificaciones del producto

Dimensiones

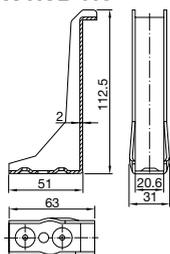
X-HVB 140



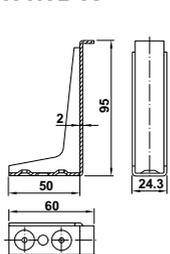
X-HVB 125



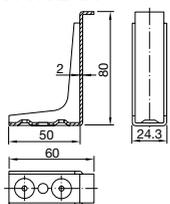
X-HVB 110



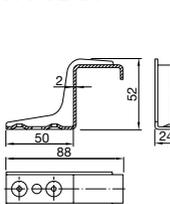
X-HVB 95



X-HVB 80

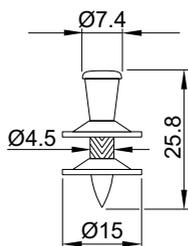


X-HVB 50



X-HVB 40

X-ENP-21 HVB



Información general

Especificaciones materiales

X-HVB

Acero al carbón: $R_m = 295 - 350 \text{ N/mm}^2$

Revestimiento de zinc: $\geq 3 \mu\text{m}$

X-ENP-21-HVB

Vástago de acero al carbón: HRC 58

Revestimiento de zinc: 8-16 μm

Herramientas de fijación recomendadas

Herramienta	DX 76	DX 76 PTR
Guía de fijador	X-76-F-HVB	X-76-F-HVB-PTR
Pistón	X-76-P-HVB	X-76-P-HVB-PTR
Cartuchos	6.8/18M negro, rojo (para más detalle consulte el límite de aplicación X-ENP-21-HVB)	

Para más detalles, consulte la sección **Herramientas y equipo**.

Aprobaciones

ETA-15/0876, diseño según

Eurocode 4 (EN 1994-1-1, EN 1994-1-2) y

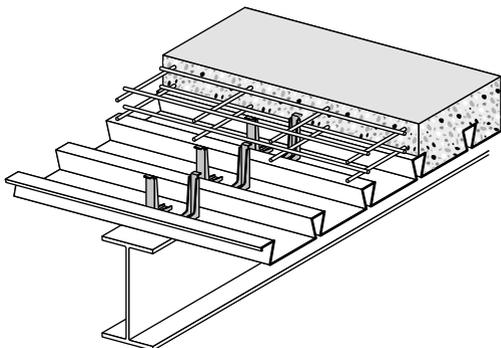
Eurocode 8 (EN 1998-1)

MLIT / BCJ (Japón)

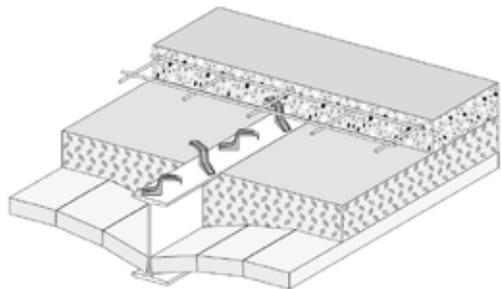
Con respecto al diseño compuesto de acuerdo con AISC (American Institute of Steel Construction), consulte la literatura técnica de Hilti Norteamérica (Guía técnica del producto)

Aplicaciones

Ejemplos



Aplicación típica del conector de corte X-HVB con plataforma de acero, p. nueva construcción.



Aplicación típica del conector de corte X-HVB con sistema de arco de gato (sin plataforma de acero), p. e. proyecto de rehabilitación. "Paseo de pato (Duckwalk)"

Resistencia al corte y de diseño (ETA-15/0876) en vigas compuestas con losas sólidas

Conector de corte	Resistencia al corte P_{rk} [kN]	Resistencia de diseño P_{rd} [kN]	Espesor mínimo del material base [mm]	Posicionamiento X-HVB	Evaluación de ductilidad
X-HVB 40	29	23	6	"Paseo de pato (Duckwalk)"	Dúctil de acuerdo con EN 1994-1-1
X-HVB 50	29	23	6		
X-HVB 80	32.5	26	8 *)	Paralelo con viga	
X-HVB 95	35	28			
X-HVB 110	35	28			
X-HVB 125	37.5	30			
X-HVB 140	37.5	30			

*) Reducción a 6 mm posible, con respecto a la reducción requerida de la resistencia de diseño, véase el anexo C3 de ETA-15/0876.

Condiciones:

- Concreto de peso normal C20 / 25 a C50 / 60
- Concreto ligero LC20 / 22 a LC50 / 55 con una densidad mínima $\rho = 1750 \text{ kg / m}^3$

Resistencia de diseño en vigas compuestas con valles transversales al eje de la viga

Posicionamiento X-HVB	Resistencia de diseño $P_{rd,t}$ [kN]	Evaluación de ductilidad
<p>Posicionamiento longitudinal con la viga</p>	$P_{rd,t,t} = k_{t,t} \cdot P_{Rd}$ $k_{t,t} = \frac{0.66}{\sqrt{n_r}} \cdot \frac{b_0}{h_p} \cdot \left(\frac{h_{sc}}{h_p} - 1 \right) \leq 1.0$	Dúctil de acuerdo con EN 1994-1-1
<p>Posicionamiento transversal con la viga</p>	$P_{rd,t,t} = 0.89 \cdot k_{t,t} \cdot P_{Rd}$ $k_{t,t} = \frac{1.18}{\sqrt{n_r}} \cdot \frac{b_0}{h_p} \cdot \left(\frac{h_{sc}}{h_p} - 1 \right) \leq 1.0$	

Condiciones:

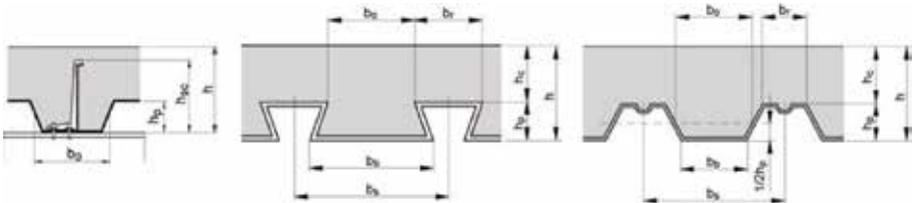
- Aplicable para X-HVB 80, X-HVB 95, X-HVB 110, X-HVB 125, X-HVB 140
- n_r corresponde al número de X-HVB por valle ($n_r \leq 3$)

Resistencia de diseño en vigas compuestas con valles transversales al eje de la viga

Posicionamiento X-HVB	Resistencia de diseño $P_{rd,t}$ [kN]	Evaluación de ductilidad
<p>Posicionamiento longitudinal con la viga</p>	$P_{Rd,t} = k_t \cdot P_{Rd}$ $k_t = 0.6 \cdot \frac{b_0}{h_p} \cdot \left(\frac{h_{sc}}{h_p} - 1 \right) \leq 1.0$	Dúctil de acuerdo con EN 1994-1-1

Condiciones:

- Aplicable para X-HVB 80, X-HVB 95, X-HVB 110, X-HVB 125, X-HVB 140
- X-HVB debe colocarse paralelo a la viga

Parámetros geométricos de cubierta


Información de diseño

Colocación del conector a lo largo de la viga

El X-HVB es un conector de corte dúctil según EN 1994-1-1, sección 6.6, y puede estar uniformemente distribuido entre las secciones críticas. Estas secciones críticas, donde son grandes se producen cambios en el flujo de cortante, pueden estar en puntos de apoyo, puntos de aplicación del punto cargas o áreas con momentos de flexión extrema.

Conexión de corte parcial

Resistencia:

La conexión mínima depende del código de diseño utilizado:

En el diseño EN 1994-1-1, N/N_t debe ser al menos 0.4. Esto aumenta dependiendo de la longitud del tramo y la geometría de la cubierta.

Control de deflexión solo

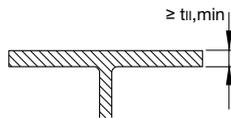
Si la conexión de corte es necesaria solo para control de deflexión, no hay un grado mínimo de conexión. Sin embargo, se aplica un espaciado de conector mínimo permisible y el acero la viga debe tener la fuerza suficiente para soportar el peso propio y todas las cargas impuestas.

Otros temas de diseño específicos cubiertos en el documento ETA-15/0876

- Cobertura de la carga sísmica según el Eurocódigo 8 (EN 1998-1-1)
- Resistencia de diseño en caso de uso de acero viejo con una resistencia máxima mayor que 300 N/mm^2 y menos de 360 N/mm^2
- Efecto del espesor del material base reducido inferior a 8 mm para X-HVB 80 a X-HVB 140
- Diseño de fijación final de losas compuestas
- Diseño en caso de incendio

Requerimientos de aplicación

Espesor del material base



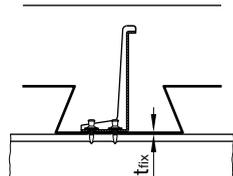
Para vigas con cubierta compuesta:

Espesor mínimo $t_{II} = 8 \text{ mm}$

Para vigas con losas de concreto sólido:

Espesor mínimo $t_{II} = 6 \text{ mm}$, especialmente relevante en proyectos de renovación para tener en cuenta el espesor de brida delgada de pequeñas secciones en I (por ejemplo, IAO 100, I 100, IPE 100).

Espesor del material fijado



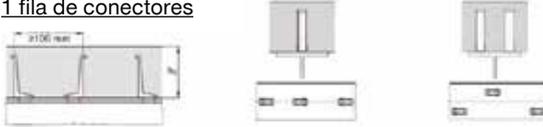
Espesor máximo total de la cubierta t_{fix} :

- 2.0 mm para X-HVB 80, X-HVB 95 y X-HVB 110
- 1.5 mm para X-HVB 125 y X-HVB 140

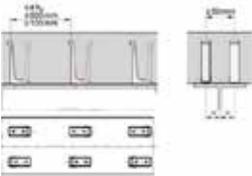
Posicionamiento en losas sólidas

X-HVB se deben colocar en paralelo con la viga

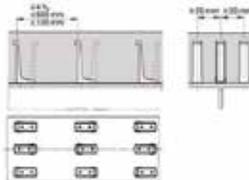
1 fila de conectores



2 filas de conectores

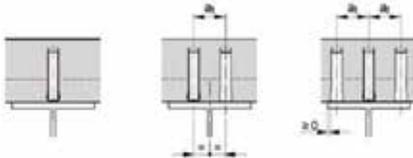


Máximo 3 filas de conectores



Posicionamiento de conectores X-HVB con losa compuesta (losa colocada transversalmente y X-HVB colocado en paralelo con el eje de la viga)

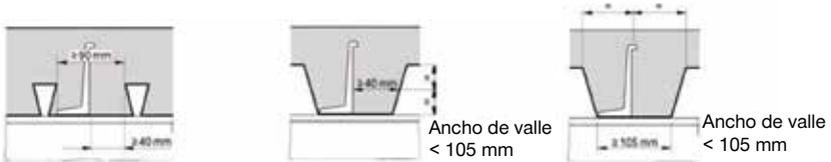
Espaciado y posicionamiento



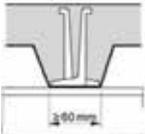
Espaciado y posicionamiento

- $a_t \geq 50$ mm para losas perfiladas compactas con $b_o/h_p \geq 1.8$
- $a_t \geq 100$ mm para otras losas

1 fila de conectores - Ancho mínimo de la valle y espaciado a la losa

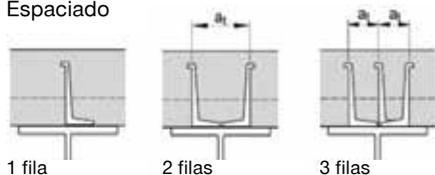


Varias filas de conector - Ancho mínimo de valle



Posicionamiento con losa compuesta (losa y X-HVB posicionados transversalmente al eje de la viga)

Espaciado



1 fila

2 filas

3 filas

2 filas:

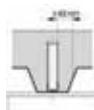
- $a_1 \geq 100$ mm para odas losas

3 filas:

- $a_1 \geq 50$ mm para losas perfiladas compactas con $b_v/h_p \geq 1.8$
- $a_1 \geq 100$ mm para otras losas

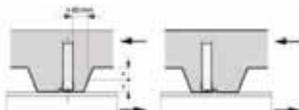
Posicionamiento - 1 fila de conectores

Sin refuerzo de valle



Centro en valle

Con refuerzo de valle (X-HVB en contacto con el refuerzo de valle)

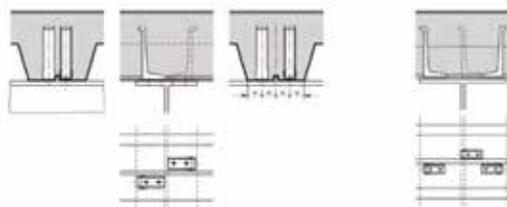


Posición preferida en zona de compresión del valle de concreto

Posicionamiento - 2 o 3 filas de conectores



Ancho mínimo del valle de losa

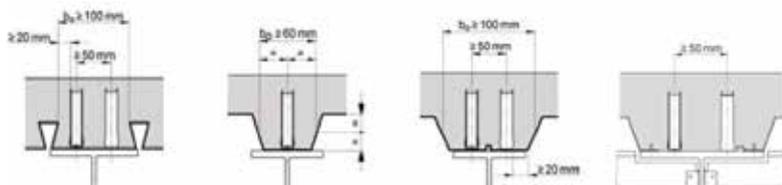


Contacto con refuerzo del valle
O equi-espaciamento

Posicionamiento con losa compuesta (losa paralela al eje de la viga)

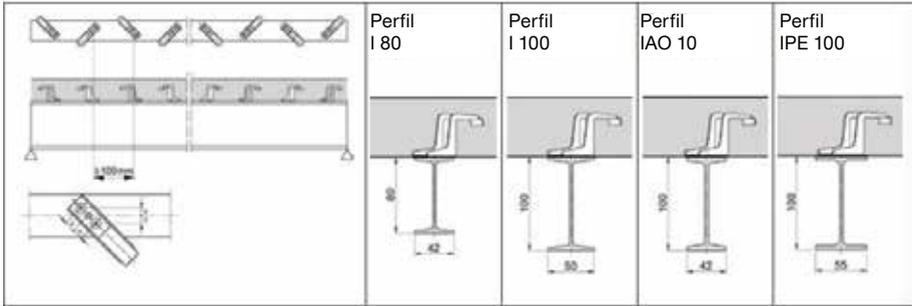
X-HVB se deben colocar en paralelo con la viga

Espaciado y posicionamiento



- Si no es posible un posicionamiento céntrico dentro de la valle de concreto debido a la forma de la losa compuesta, la losa debe dividirse.

Posicionamiento tipo "Pato" del X-HVB 40 y 50 en combinación con losas delgadas para proyectos de renovación



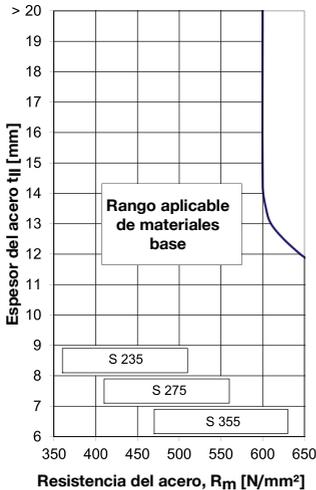
- Ancho mínimo de sección = 40 mm (por ejemplo, sección anterior IAO 100)
- Distancia mínima del centro de las secciones de acero = 400 mm

Límites de aplicación

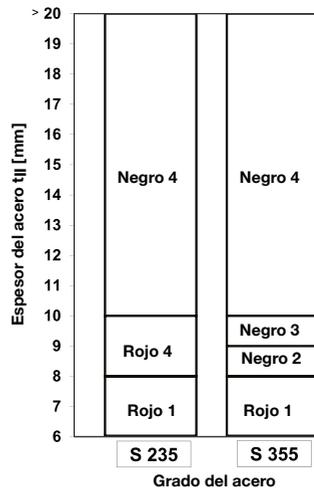
Los límites de aplicación son válidos solamente si se utilizan el cartucho y la potencia correctos

Límites de aplicación de X-ENP-21 HVB

Preselección de cartuchos y potencia



Cuando se usa acero de construcción rolado termo-mecánicamente p.ej., S 355M conforme a EN 10025-4, el límite de aplicación se reduce a 50 N/mm²



Se puede realizar un ajuste más fino por medio de pruebas in situ

- Sección mínima cubierta: IPE 100
- Espesor mínimo del material base para vigas con losa compuesta: 8 mm

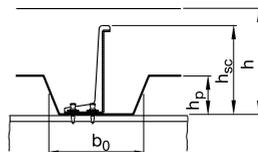
Selección del fijador

Espesor mínimo de la losa

X-HVB	Espesor mínimo de la losa h [mm]	
	Sin efecto de corrosión	Con efecto de corrosión
X-HVB 40	50	60
X-HVB 50	60	70
X-HVB 80	80	100
X-HVB 95	95	115
X-HVB 110	110	130
X-HVB 125	125	145
X-HVB 140	140	160

Altura máxima de la cubierta h_p , depende de la geometría de la cubierta

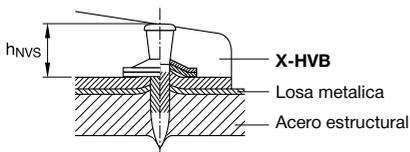
X-HVB	Altura máxima de la cubierta h_p [mm]		
	$\frac{b_0}{h_p} \geq 1.8$	$1.0 < \frac{b_0}{h_p} < 1.8$	$\frac{b_0}{h_p} \leq 1.0$ *)
X-HVB 80	45	45	30
X-HVB 95	60	57	45
X-HVB 110	76	66	60
X-HVB 125	80	75	73
X-HVB 140	80	80	80



*) $b_0/h_p \geq 1.0$ para losas compuestas perpendiculares a la viga combinado con orientación X-HVB paralela a la viga

Control de calidad de la fijación

Inspección del fijador



$$8.2 \text{ mm} \leq h_{NVS} \leq 9.8 \text{ mm}$$



Marca de pistón claramente visible en la arandela superior