



ES

## DECLARACIÓN DE PRESTACIONES

Según el Anexo III de la Norma Europea n.º 305/2011 (Reglamento Europeo de Productos de Construcción)

Conector de cizalla clavado HVB de Hilti con fijador de fijación directa con pólvora X-ENP-21 HVB  
N.º Hilti-DX-DoP-014

### 1. Código de identificación único del tipo de producto:

Conectores de cizalla clavados X-HVB 40, X-HVB 50, X-HVB 80, X-HVB 95, X-HVB 110, X-HVB 125 y X-HVB 140 de Hilti con fijador de fijación directa con pólvora X-ENP-21 HVB en combinación con la herramienta de fijación directa con pólvora DX 76 o DX 76 PTR de Hilti

**2. Tipo, lote o número de serie o cualquier otro elemento que permita la identificación del producto de construcción como se establece en el artículo 11, apartado 4:** el tipo y el número de lote se muestran en el envase.

**3. Uso o usos previstos del producto de construcción según las especificaciones técnicas armonizadas y el uso previsto del fabricante:**

Uso previsto	Conector de cizalla clavado en vigas compuestas y cubiertas compuestas según EN 1994-1-1 para la construcción de edificios. Conector de cizalla clavado para uso en nuevas construcciones o en la renovación de edificios existentes.
Material base	Nueva construcción: acero estructural S235, S275 y S355 con las calidades JR, J0, J2 y K2 según EN 10025-2. Rehabilitación: además, el acero antiguo que no pueda clasificarse como corresponda podrá aplicarse siempre que esté hecho de acero al carbono puro con la resistencia del material mínima $f_y$ de 170 N/mm <sup>2</sup> .
Hormigón	Hormigón de peso normal de C20/25 a C50/60 según EN 206. Hormigón ligero de LC 20/22 a LC 50/55 según EN 206 con una densidad bruta $\rho \geq 1750$ kg/m <sup>3</sup> .
Cubiertas compuestas	El acero para revestimientos con perfil sigue la norma EN 1993-1-3 y los códigos de material indicados.
Carga	Cargas estáticas y cuasi estáticas en la construcción de edificios. La carga sísmica queda cubierta si el X-HVB se utiliza como conector de cizalla en vigas compuestas como miembro sísmico secundario en estructuras disipadoras y no disipadoras según EN 1998-1.

**4. Nombre, nombre comercial registrado o marca comercial registrada y dirección de contacto del fabricante, según lo dispuesto en el artículo 11, apartado 5:**

Hilti Aktiengesellschaft, Business Unit Direct Fastening, 9494 Schaan, Fürstentum Liechtenstein

**5. En su caso, nombre y dirección de contacto del representante autorizado cuyo mandato abarca las tareas especificadas en el artículo 12, apartado 2:** n.a.

**6. Sistema o sistemas de evaluación y verificación de la continuidad de prestaciones del producto de construcción tal como figura en el Anexo V:** Sistema 2+

**7. En caso de declaración de rendimiento relativa a un producto de construcción cubierto por una norma armonizada:** n.a.

**8. En caso de declaración de prestaciones relativa a un producto de construcción para el que se ha emitido una evaluación técnica europea:**

DIBt, Deutsches Institut für Bautechnik publicó ETA-15/0876 basándose en EAD 200033-00-0602. La entidad MPA-Stuttgart 0672 realizó las tareas en calidad de terceros con el Sistema 2+ y emitió el certificado de conformidad para el control de producción en fábrica 0672-CPR-0622.



## 9. Prestaciones declaradas:

Características básicas	Prestaciones
Resistencia característica en cubiertas de hormigón sólido, orientación del conector de cizalla paralela al eje de la viga	Véase el Anexo C1 de ETA-15/0876
Resistencia característica en cubiertas compuestas, nervaduras de las cubiertas perpendiculares al eje de la viga, orientación del conector de cizalla paralela al eje de la viga	Véase el Anexo C1 de ETA-15/0876
Resistencia característica en cubiertas compuestas, nervaduras de las cubiertas perpendiculares al eje de la viga, orientación del conector de cizalla perpendicular al eje de la viga	Véanse los anexos C1, C3 y C4 de ETA-15/0876
Resistencia característica en cubiertas compuestas, nervaduras de las cubiertas paralelas al eje de la viga, orientación del conector de cizalla paralela al eje de la viga	Véase el Anexo C2 de ETA-15/0876
Resistencia característica del anclaje extremo de cubiertas compuestas	Véase el Anexo C6 de ETA-15/0876
Resistencia característica para uso en áreas sísmicas bajo acciones sísmicas según EN 1998-1	Véase el punto 3 de DoP y el anexo B1 de ETA-15/0876
Resistencia característica en cubiertas de hormigón sólido en aplicaciones de renovación con material de acero o hierro metálico antiguo con una resistencia del material real inferior a 235 MPa	Véase el Anexo C5 de ETA-15/0876
Límite de aplicación	Véase el Anexo B3 de ETA-15/0876
Reacción en caso de incendio	Clase A1 conforme a EN 13501-1:2007+A1:2009
Resistencia en caso de incendio	Véase el Anexo C7 de ETA-15/0876

Los anexos correspondientes de ETA-15/0876 a los que se hace referencia anteriormente se resumen a continuación:

## Anexo C1 de ETA-15/0876

**Tabla 3: Resistencia característica y de diseño<sup>1)</sup> en vigas compuestas con losas sólidas**

Conector de cizalla	Característica de resistencia $P_{Rk}$ [kN]	Espesor mínimo del material base [mm]	Colocación del X-HVB <sup>3)</sup>	Evaluación de la ductilidad
X-HVB 40	29.0	6	"duckwalk"	Dúctil según EN 1994-1-1: 2004/AC:2009
X-HVB 50	29.0	6		
X-HVB 80	32.5	8 <sup>2)</sup>	paralelo a la viga	
X-HVB 95	35.0			
X-HVB 110	35.0			
X-HVB 125	37.5			
X-HVB 140	37.5			

<sup>1)</sup> Si no hay otras normas nacionales, se puede utilizar un factor  $\gamma_{parcial V} = 1,25$  recomendado

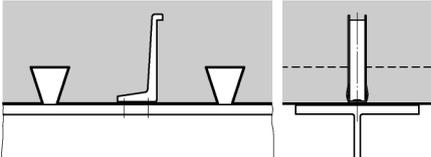
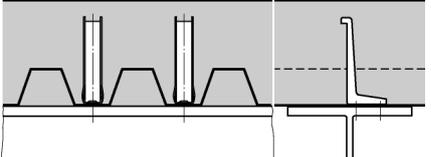
<sup>2)</sup> Posibilidad de reducción a un espesor mínimo del material base de 6 mm, véase el Anexo C5 de ETA-15/0876

<sup>3)</sup> Colocación "duckwalk" según el Anexo C5 de ETA-15/0876, colocación "paralela a la viga" según el Anexo B5 de ETA-15/0876

Condiciones:

- Hormigón de peso normal de C20/25 a C50/60
- Hormigón ligero de LC20/22 a LC50/55 con una densidad mínima  $\rho = 1750 \text{ kg/m}^3$
- Cumplimiento de las reglas de colocación según el Anexo B5 y el Anexo C5

**Tabla 4: Característica y resistencia de diseño<sup>1)</sup> en vigas compuestas con las nervaduras de la cubierta en posición transversal con respecto al eje de la viga**

Colocación del X-HVB	Característica de resistencia $P_{Rk,t}$	Evaluación de la ductilidad
 <p>Colocación del X-HVB de forma longitudinal a la viga</p>	$P_{Rk,t,l} = k_{t,l} \cdot P_{Rk}$ $k_{t,l} = \frac{0.66}{\sqrt{n_r}} \cdot \frac{b_0}{h_p} \cdot \left( \frac{h_{SC}}{h_p} - 1 \right) \leq 1.0$	Dúctil según EN 1994-1-1: 2004/AC:2009
 <p>Colocación del X-HVB de forma transversal a la viga</p>	$P_{Rk,t,t} = 0.89 \cdot k_{t,t} \cdot P_{Rk}$ $k_{t,t} = \frac{1.18}{\sqrt{n_r}} \cdot \frac{b_0}{h_p} \cdot \left( \frac{h_{SC}}{h_p} - 1 \right) \leq 1.0$	

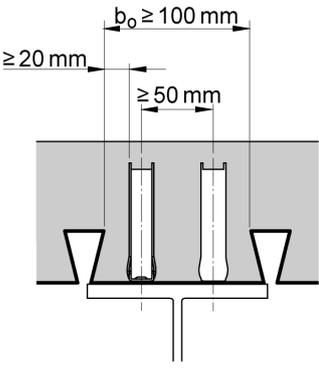
<sup>1)</sup> Si no hay otras normas nacionales, se puede utilizar un factor  $\gamma_{parcial V} = 1,25$  recomendado

Condiciones:

- Resistencia característica  $P_{Rk}$  para losas de hormigón macizo de conformidad con la Tabla 3
- Hormigón de peso normal de C20/25 a C50/60
- Hormigón ligero de LC20/22 a LC50/55 con una densidad bruta mínima  $\rho = 1750 \text{ kg/m}^3$
- Parámetros geométricos  $b_0$ ,  $h_p$  y  $h_{SC}$  según el Anexo B4,  $n_r$  corresponde al número de X-HVB por cada nervadura
- Cumplimiento de las reglas de colocación según el Anexo B6 y el Anexo B7 de ETA-15/0876
- Aplicable a X-HVB 80, X-HVB 95, X-HVB 110, X-HVB 125 y X-HVB 140

## Anexo C2 de ETA-15/0876

**Tabla 5: Característica y resistencia de diseño<sup>1)</sup> en vigas compuestas con las nervaduras de la cubierta en posición transversal con respecto al eje de la viga**

Colocación del X-HVB	Característica de resistencia $P_{Rk,l}$	Evaluación de la ductilidad
 <p>Colocación del X-HVB de forma longitudinal a la viga</p>	$P_{Rk,l} = k_l \cdot P_{Rk}$ $k_l = 0.6 \cdot \frac{b_0}{h_p} \cdot \left( \frac{h_{SC}}{h_p} - 1 \right) \leq 1.0$	<p>Dúctil según EN 1994-1-1: 2004/AC:2009</p>

<sup>1)</sup> Si no hay otras normas nacionales, se puede utilizar un factor  $\gamma_{parcial V} = 1,25$  recomendado

Condiciones:

- Resistencia característica  $P_{Rk}$  para losas de hormigón macizo de conformidad con el anexo C1 de ETA-15/0876, tabla 3
- Los X-HVB deben colocarse de forma paralela a la viga
- Hormigón de peso normal de C20/25 a C50/60
- Hormigón ligero de LC20/22 a LC50/55 con una densidad mínima  $\rho = 1750 \text{ kg/m}^3$
- Parámetros geométricos  $b_0$ ,  $h_p$  y  $h_{SC}$  según el Anexo B4 de ETA-15/0876
- Cumplimiento de las reglas de colocación según el Anexo B8 de ETA-15/0876
- Aplicable a X-HVB 80, X-HVB 95, X-HVB 110, X-HVB 125 y X-HVB 140

## Anexo C3 de ETA-15/0876

El Anexo C3 ofrece resistencias características y de diseño complementarias para condiciones geométricas específicas más allá del ámbito de aplicación del anexo C1:

Condiciones:

- Nervadura estrecha de las cubiertas transversal a la viga utilizada en vigas estrechas
- Los X-HVB deben posicionarse transversalmente a la viga
- Para rendimiento y condiciones geométricas, véase el anexo C3 de ETA-15/0876
- Aplicable a X-HVB 95, X-HVB 110, X-HVB 125 y X-HVB 140

## Anexo C4 de ETA-15/0876

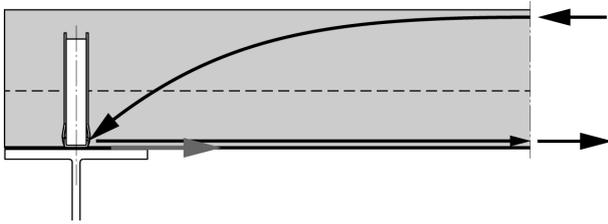
El anexo C4 ofrece resistencias de diseño y características complementarias del sistema X-HVB 140 para cubiertas con profundidades de 80 mm con endurecimiento de re-entrada de 15 mm de profundidad.

Condiciones:

- Los X-HVB deben posicionarse transversalmente a la viga
- Para rendimiento y condiciones geométricas, véase el anexo C4 de ETA-15/0876
- Aplicable al sistema X-HVB 140

## Anexo C6 de ETA-15/0876

### Anclaje extremo en losas compuestas



#### Resistencia característica y<sup>diseño 1)</sup>:

$$V_{Rk,EA} = 50 \cdot t \cdot f_{u,k}$$

1) Si no hay otras normas nacionales, se puede utilizar un factor  $\gamma_{parcial V} = 1,25$  recomendado

con:

$V_{Rk,EA}$  ... resistencia característica de X-HVB 80 a X-HVB 140 para el anclaje extremo de cubiertas compuestas.

t ..... espesor del núcleo de diseño de la chapa compuesta

$f_{u,k}$  .... resistencia característica de las cubiertas compuestas de acero. Independientemente de la clasificación del acero aplicado, el valor  $f_{u,k}$  utilizado en la fórmula no debe superar los 360 N/mm<sup>2</sup>.

## Anexo C5 de ETA-15/0876

### Característica de resistencia: Efecto del espesor reducido del material base para X-HVB 80 a X-HVB 140

La reducción de la resistencia de diseño  $P_{Rk}$  con el factor  $(t_{II,act} / 8)$  se requiere si el espesor real del material base es inferior a 8 mm.

$$P_{Rk,red} = \frac{t_{II,act}}{8} \cdot P_{Rk}$$

con:

$P_{Rk,rojo}$  ... Resistencia característica reducida de X-HVB 80 a X-HVB 140 para valores reales de espesor del material base  $t_{II}$ , < 8 mm y un espesor mínimo de 6 mm.

$P_{Rk}$  .... Resistencias características en losas sólidas y compuestas para X-HVB 80 a X-HVB 140 de conformidad con el anexo C1 (tabla 3 y 4) y el anexo C2 de ETA-15/0876

Se aplica  $P_{Rk,red} \geq 29,0 \text{ kN}$  a losas de hormigón macizo.

Notas: Los valores correspondientes también pueden aplicarse en nuevas construcciones.  
Sin extrapolación de la fórmula anterior para un espesor del material base  $t_{II} > 8 \text{ mm}$

### Característica de diseño: Efecto de la resistencia del material base reducida

La reducción de la resistencia de diseño  $P_{Rk}$  con el factor  $\alpha_{BM,red}$  se requiere si la resistencia  $f_u$  del material base real del acero de construcción antiguo es inferior a 360 N/mm<sup>2</sup>.

Resistencia definitiva mínima  $f_{u,min} = 300 \text{ N/mm}^2$  (con una resistencia del material mínima  $f_y = 170 \text{ N/mm}^2$ )

$$P_{Rk,red} = \alpha_{BM,red} \cdot P_{Rk}$$

$$\alpha_{BM,red} = 0.95$$

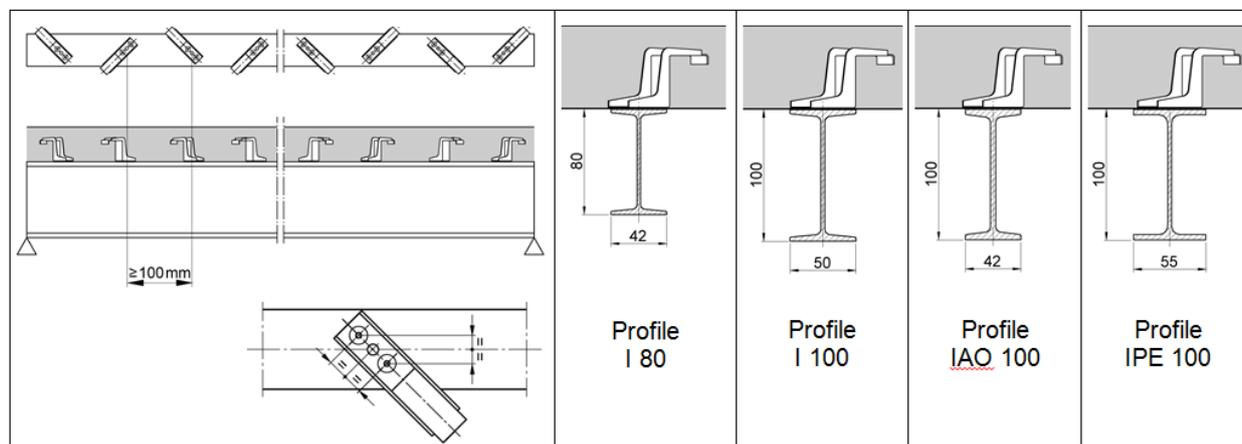
con:

$P_{Rk,rojo}$  .... resistencia característica reducida de X-HVB para resistencia del material base entre 300 y 360 N/mm<sup>2</sup>

$P_{Rk}$  ..... Resistencia característica de X-HVB según el anexo C1 a C4 de ETA-15/0876

$\alpha_{BM,rojo}$  .... factor de reducción de la resistencia del material base

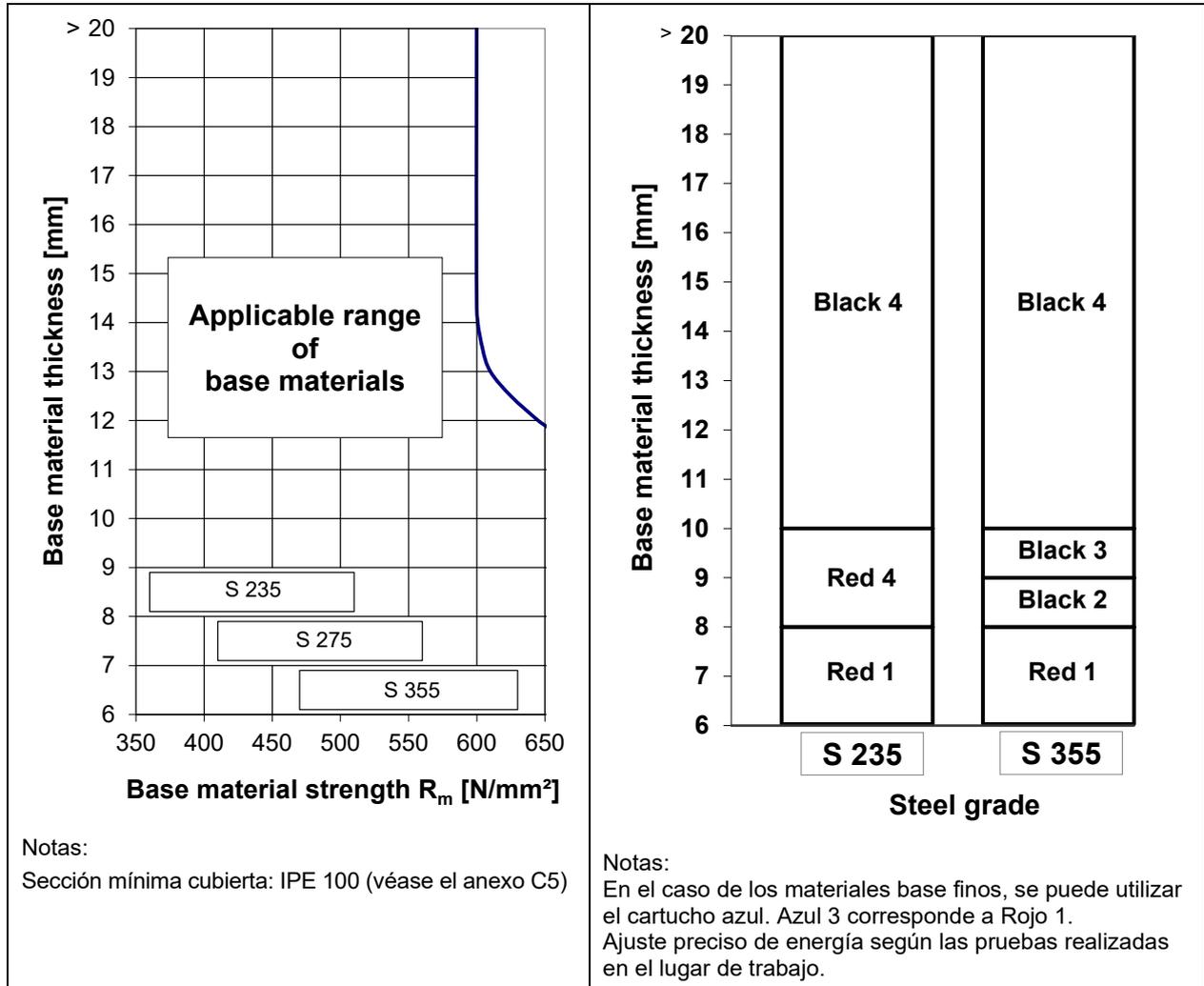
### Colocación “duckwalk” del X-HVB 40 y 50 en combinación con losas sólidas finas:



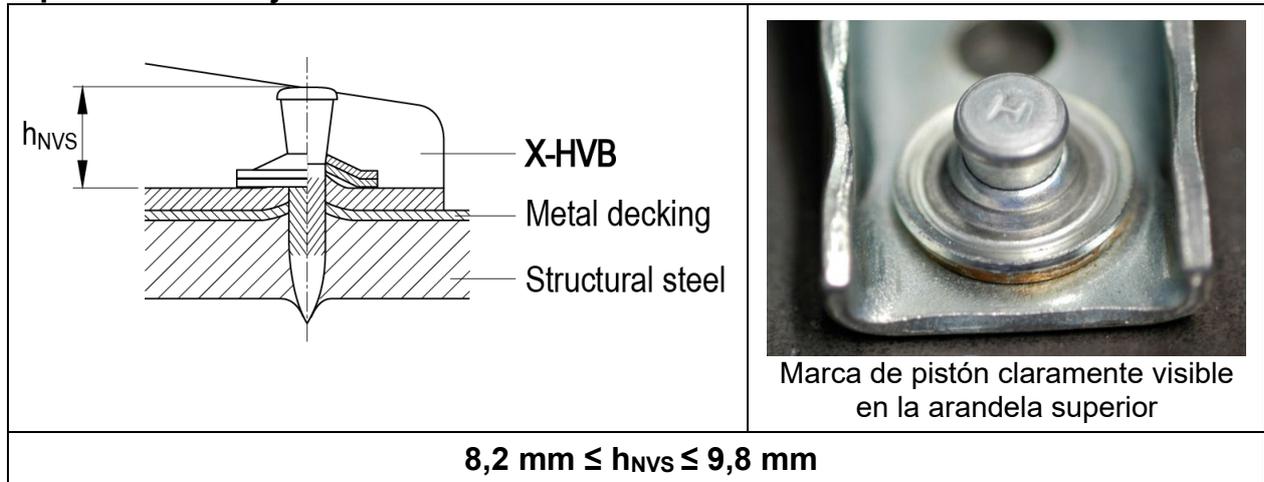
Ancho de sección mínima = 40 mm (por ejemplo, sección antigua IAO 100),  
Distancia entre centros mínima de las secciones de acero = 400 mm

### Anexo B3 de ETA-15/0876

### Límite de aplicación y ajuste de energía de la herramienta



### Inspección de la fijación



**Extracto del anexo C7 de ETA-15/0876**  
**Resistencia característica y de diseño en caso de incendio.**

**Tabla 8: Factor de reducción de la resistencia en función de la temperatura**

Temperatura del reborde superior $\Theta_{X-HVB}$ [°C]	$k_{u,\Theta,X-HVB}$
20	1.00
100	1.00
200	0.95
300	0.77
400	0.42
500	0.24
600	0.12
$\geq 700$	0

El diseño del conector de cizalla X-HVB en caso de incendio se realiza según EN 1994-1-2:2005/A1:2014. El factor de reducción  $k_{u,\Theta,X-HVB}$  debe determinarse con la temperatura del reborde superior de acero a la que está conectado el X-HVB.

Se calcula la resistencia característica del conector de cizalla enclavado X-HVB con una temperatura elevada:

En el caso de losas de hormigón sólidas:

$$P_{fi,Rk} = k_{u,\Theta,X-HVB} \cdot P_{Rk}$$

con:

$P_{fi,Rk}$  .... resistencia característica del conector de cizalla X-HVB con una temperatura elevada.

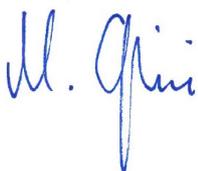
$P_{Rk}$  .... resistencia característica del conector de cizalla X-HVB según el Anexo C1 de ETA-15/0876, Tabla 3.

Si no hay otras normas nacionales, se puede utilizar un factor parcial  $\gamma_{M,fi,V} = 1,0$  recomendado

Otras fórmulas para vigas compuestas con losas compuestas en caso de incendio: véase ETA-15/0876, Anexo C7.

**10. Las prestaciones del producto indicadas en los puntos 1 y 2 están en conformidad con las prestaciones declaradas en el punto 9. Esta declaración de prestaciones se emite bajo la responsabilidad exclusiva del fabricante indicado en el punto 4.**

Firmado en nombre del fabricante por:



**Mario Grazioli**  
Head of Quality Direct Fastening

Hilti Aktiengesellschaft, Schaan: 31 de octubre de 2021