



PIE DE VIGA PC



ISO 9001
ISO 14001

PIE DE VIGA PC



Beneficios del pie de viga PC de Peikko®

- En combinación con el producto **ménsula metálica PCs** de Peikko® permite una rápida, fácil y segura colocación de las vigas
- Permite construir forjados de canto reducido; se evitan ménsulas vistas y vigas de cuelgue
- Conexiones estéticas y ocultas; producto muy apropiado para construcciones arquitectónicas prefabricadas de alta calidad
- Permite la colocación de armadura activa en las vigas prefabricadas
- Distintos tamaños en función del tipo de ménsula metálica PCs asociada al pilar
- No necesita protección adicional contra el fuego
- Gran variedad de capacidades



CONCRETE CONNECTIONS

Ventajas productos Peikko

- Fiabilidad: amplia experiencia y programas de control de producto
- Competitivos precio y plazo de entrega
- Simplicidad de uso en el diseño, fabricación y colocación de los elementos

1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	4
2. DIMENSIONES Y MATERIALES	4
3. PRODUCCIÓN	6
3.1 Método de producción	6
3.2 Tolerancias de producción	6
3.3 Control de Calidad	6
4. CAPACIDADES	6
5. APLICACIÓN	6
5.1 Limitaciones de aplicación	6
5.2 Principios de diseño	6
5.2.1 Requerimientos del hormigón y factores de corrección de las capacidades	6
5.2.2 Mínimas distancias al borde y dimensiones mínimas de las vigas	7
5.2.3 Momento generado por el giro de la viga	7
5.2.4 Torsión	8
5.2.5 Armadura de refuerzo adicional y detalles a especificar en los dibujos	9
5.2.6 Protección al fuego y clases de ambiente (durabilidad)	13
6. COLOCACIÓN	13
6.1 Colocación del pie de viga	13
6.2 Colocación de la viga. Tolerancias de colocación	13
6.3 Llenado de la junta (Grout)	13
7. CONTROL DE COLOCACIÓN.....	14
7.1 Control de colocación del pie de viga	14
7.2 Control de colocación de la viga	14
8. COSAS QUE HACER CUANDO LAS TOLERANCIAS SE HAN EXCEDIDO.....	14

PIE DE VIGA PC

1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Los pies de viga PC Peikko® para la ménsula metálica PCs, están diseñados para transferir los esfuerzos de una viga armada o pretensada de hormigón a la ménsula PCs de Peikko®.

Este catálogo presenta los pies de viga para vigas de hormigón armado o pretensado. Para más información sobre la ménsula PCs, consultar el catálogo: "Ménsula PCs" de Peikko®.

El pie de viga PC se coloca en la armadura principal de la viga y al final del molde.

La viga se ensambla a la ménsula PCs mediante el cajeadado del pie de viga.

La junta entre la viga y el pilar se puede llenar al mismo tiempo que las juntas entre las placas de forjado y la viga. La junta de la ménsula PCs se debe llenar con mortero autonivelante sin retracción (Grout).

2. DIMENSIONES Y MATERIALES

Materiales y calidades:

Pletinas	S355J2+N	SFS-EN 10025
	S355J0	SFS-EN 10025
Barras corrugadas	A500HW	SFS 1215

Hay dos tipos de pies de viga PC para diferentes tipos de viga:

- **PC – L** para vigas con aleta pequeña (altura de la aleta < 60 mm) (por ej. PC 3-L)
- **PC – H** para vigas con aleta grande (altura de la aleta ≥ 60 mm) (por ej. PC 3-H)

Los tipos de pie de viga PC difieren en la altura. El tipo PC-L se emplea en vigas de aleta metálica y el tipo PC-H en vigas de aleta de hormigón. En el caso de vigas sin aleta, el tipo de pie de viga PC y su colocación se deben considerar en cada caso particular.

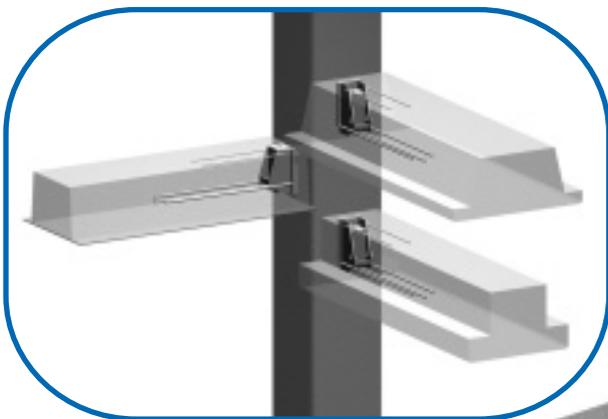


Figura 1. Sistema Peikko® de ménsula PCs - pie de viga PC con viga armada o pretensada

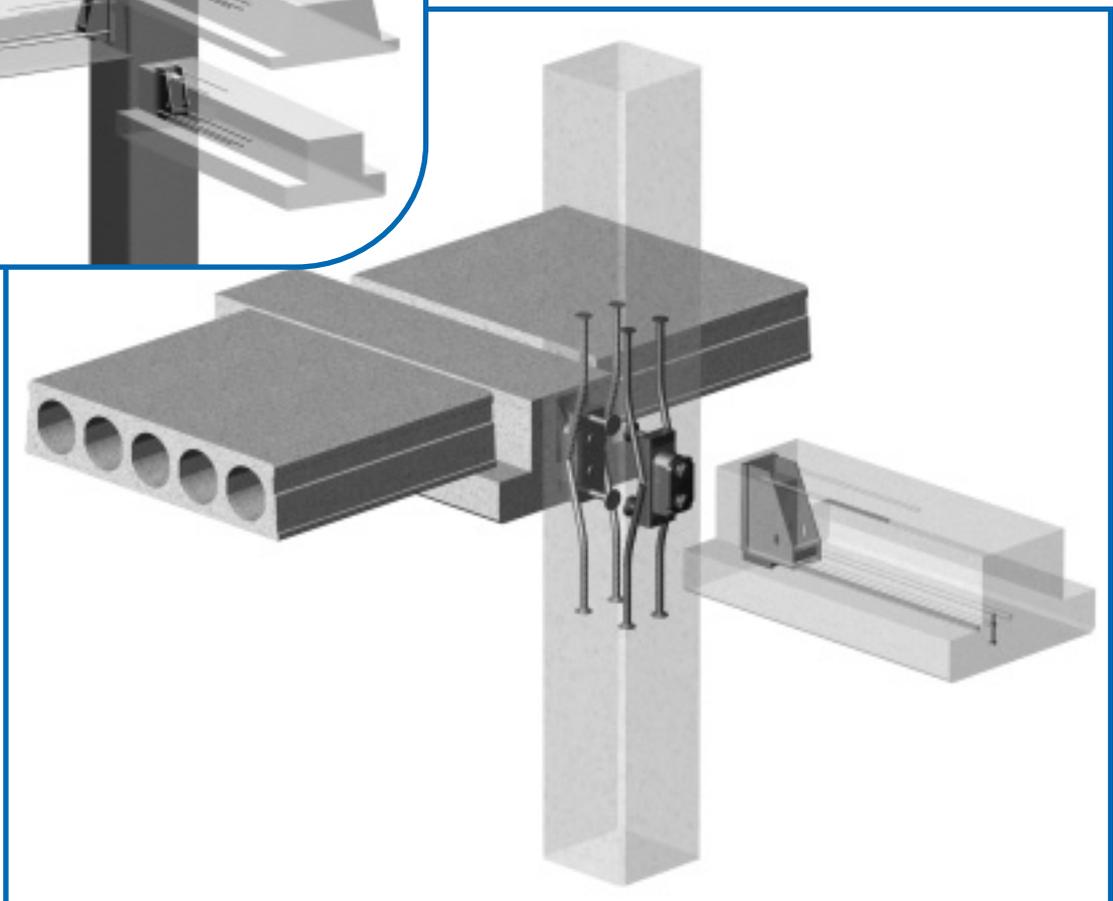


Tabla 1. Dimensiones [mm], pesos [kg] y colores de lo pies de viga PC para vigas de aleta pequeña

	Modelo de pie de viga PC - L			
	PC 3-L	PC 5-L	PC 7-L	PC 10-L
H1	270	300	340	410
H2	0	0	60	60
B1	150	150	240	240
B2	150	150	152	187
L1	110	130	130	135
L2	170	230	235	315
L3	575	615	615	915
L4	1115	1175	1270	1290
t1	20	25	25	25
d1	10	12	12	16
d2	16	20	20	25
d3	16	16	20	25
Peso	15.6	23.7	35.0	56.5
Color	gris	amarillo	verde	azul

Tabla 2. Dimensiones [mm], pesos [kg] y colores de los pies de viga PC para vigas de aleta grande

	Modelo de pie de viga PC - H			
	PC 3-H	PC 5-H	PC 7-H	PC 10-H
H1	310	340	380	450
H2	0	0	100	100
B1	150	150	240	240
B2	118	128	152	187
L1	110	130	130	135
L2	170	230	235	315
L3	575	615	615	915
L4	1115	1175	1270	1290
t1	20	25	25	25
d1	10	12	12	16
d2	16	20	20	25
d3	16	16	20	25
Peso	16.0	24.3	35.7	59.6
Color	gris	amarillo	verde	azul

PIE DE VIGA PC

3. PRODUCCIÓN

3.1 Método de producción

Pletinas	Corte mecánico y por plasma
Barras corrugadas	Corte mecánico
Soldadura	MAG a mano o con robot
Clase soldadura	C (SFS-EN 25817)

3.2 Tolerancias de producción

Anchura y altura total	± 3 mm
Longitud total	± 10 mm

3.3 Control de Calidad

El Control de Calidad en la producción de los elementos de acero cumple los requisitos de la *Finnish Building Codes (Norma Finladesa de la Construcción)*. Peikko Finland Oy está bajo supervisión de *Inspecta Certification* para el control de la calidad. Los pies de viga PC tienen el certificado de producto aprobado por la *Concrete Association of Finland (Asociación Finladesa de Hormigón)*.

Los productos están marcados con el sello de Inspecta, el emblema de Peikko Group, el tipo de producto y el año y la semana de producción.

4. CAPACIDADES

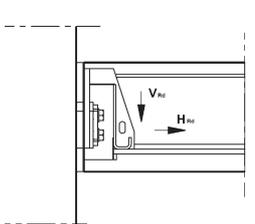
Las capacidades según los Eurocódigos se muestran en la tabla 3. Las tolerancias de montaje se han tenido en cuenta en dichas capacidades.

La capacidad a tracción es un 20 % de la capacidad a cortante. Un pequeño desplazamiento paralelo al eje longitudinal de la viga suele ocurrir antes de que se alcance el valor máximo a tracción (la viga se mueve hacia la arandela).

Para el cálculo de las capacidades se ha determinado un hormigón para la viga de HA-40 (C40/50 según Eurocódigo 2).

Tabla 3. Capacidades [kN]

	PC 3	PC 5	PC 7	PC 10
Según EC2				
V_{Rd}	385	580	785	1010
H_{Rd}	75	115	155	200



5. APLICACIÓN

Este catálogo de los pies de viga PC Peikko®, presenta los pies de viga para vigas armadas y pretensadas de hormigón en combinación con la ménsula PCs en pilares o paredes de carga.

5.1 Limitaciones de aplicación

Las capacidades de los pies de viga son válidos para situaciones de cargas estáticas. Para casos especiales, como situaciones de fatiga o cargas dinámicas, se tendrían que revisar los coeficientes de seguridad para cada caso.

Cuando las condiciones de uso estén por debajo de -20°C , deberá tenerse en cuenta emplear aceros de mejor ductilidad y resistencia al impacto.

5.2 Principios de diseño

5.2.1 Requerimientos del hormigón y factores de corrección de las capacidades

Para los cálculos de capacidad se ha considerado un hormigón para la viga de resistencia HA-40 (C40/50 según Eurocódigo 2). Para hormigones de menor resistencia, se tienen que tomar en consideración los factores de seguridad de la tabla 4.

El valor de la capacidad de la tabla 3 tiene que ser multiplicado por el valor correspondiente de la tabla 4. La carga de cortante debe ser más pequeña que la capacidad reducida.

Tabla 4. Factores de corrección

Según EC	C30/37	C35/45
Según EHE	HA-30	HA-35
	0.85	0.95

5.2.2 Mínimas distancias al borde y dimensiones mínimas de las vigas

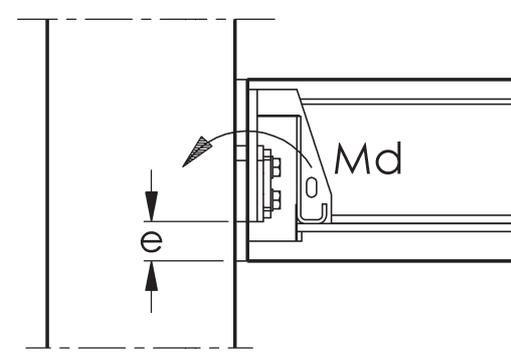
Los pies de viga PC están diseñados para situarse centrados en la viga. La distancia mínima al borde debe ser igual o superior a la que figura en la tabla 5, también en casos en que el pie de viga se disponga excéntricamente.

El diseñador debe comprobar la capacidad de la viga y que el pie de viga se pueda ensamblar en la armadura principal de la viga. Los bloques de AutoCAD, los cuales se pueden descargar de forma gratuita desde la web www.peikko.es, pueden ayudar en el diseño.

5.2.3 Momento generado por el giro de la viga

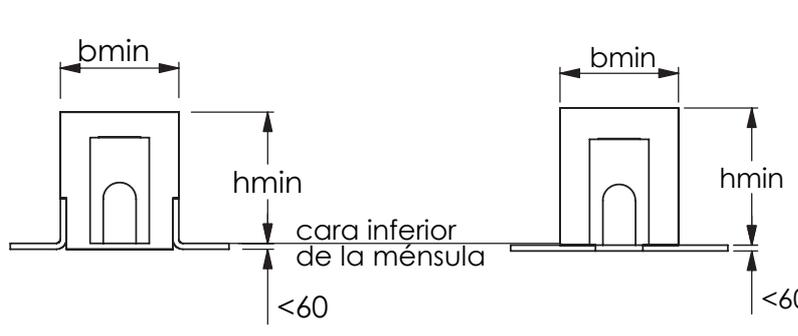
Después de que la junta se ha llenado con mortero Grout, el momento generado por el giro de la viga se debe tener en cuenta en los cálculos y en la disposición de la armadura en el soporte (pilar, pared). Los valores del momento para distancias de 10 mm, 80 mm y 150 mm, entre la cara inferior de la ménsula y de la viga, se muestran en la tabla 6. Si la distancia es mayor, el valor del momento también lo será.

Tabla 6. Momento generado en el final de la viga M_d [kNm], e = distancia desde la cara inferior de la ménsula a la cara inferior de la viga (= normalmente es la altura de la aleta)

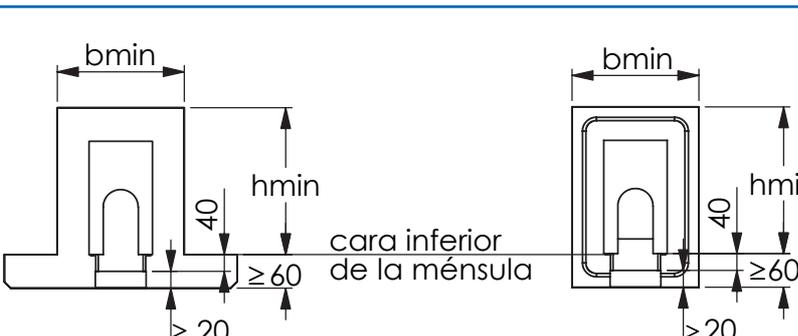


	PC 3-L PC 3-H	PC 5-L PC 5-H	PC 7-L PC 7-H	PC 10-L PC 10-H
e = 10 mm	16	40	42	85
e = 80 mm	27	62	62	117
e = 150 mm	37	84	81	149

Tabla 5. Dimensiones mínimas de las vigas [mm] (dependen de las dimensiones de los pies de viga PC)



	h_{min} / b_{min}
PC 3-L	280/280
PC 5-L	280/280
PC 7-L	380/380
PC 10-L	480/380



	h_{min} / b_{min}
PC 3-H	280/280
PC 5-H	280/280
PC 7-H	380/380
PC 10-H	480/380

PIE DE VIGA PC

5.2.4 Torsión

Los pies de viga PC no tienen capacidad de absorber torsiones.

Viga central

Cuando la estructura se ha completado y ha entrado en servicio (uso para el cual se ha proyectado), no hay torsión en la ménsula (unión) debido a las cargas variables, ya que se considera que la unión viga - placas de forjado actúa como una unión monolítica.

Esto se puede conseguir con la correspondiente armadura entre la viga y las placas de forjado.

Cuando se colocan las placas de forjado en un lado de la viga, se debe apuntalar la misma para evitar que los esfuerzos de torsión se transfieran en los pies de viga PC.

Se recomienda consultar con el Departamento Técnico de Peikko Spain, para definir y valorar la situación de la torsión según el proyecto a estudiar.

Figura 2. Detalles a especificar en los dibujos cuando se usan los pies de viga tipo PC-L.

Viga lateral

Una vez finalizadas todas las fases de montaje y ejecución de las partes de la estructura, creando una unión monolítica, la conexión no tiene que soportar ningún esfuerzo de torsión. **Esto se puede conseguir con la correspondiente armadura en la unión de los distintos elementos (viga - placas de forjado).**

No hay torsión en la ménsula PC debida al giro o movimientos de las placas de forjado, ya que la conexión de la ménsula permite ciertas deformaciones.

La torsión durante el montaje se puede evitar apuntalando la viga.

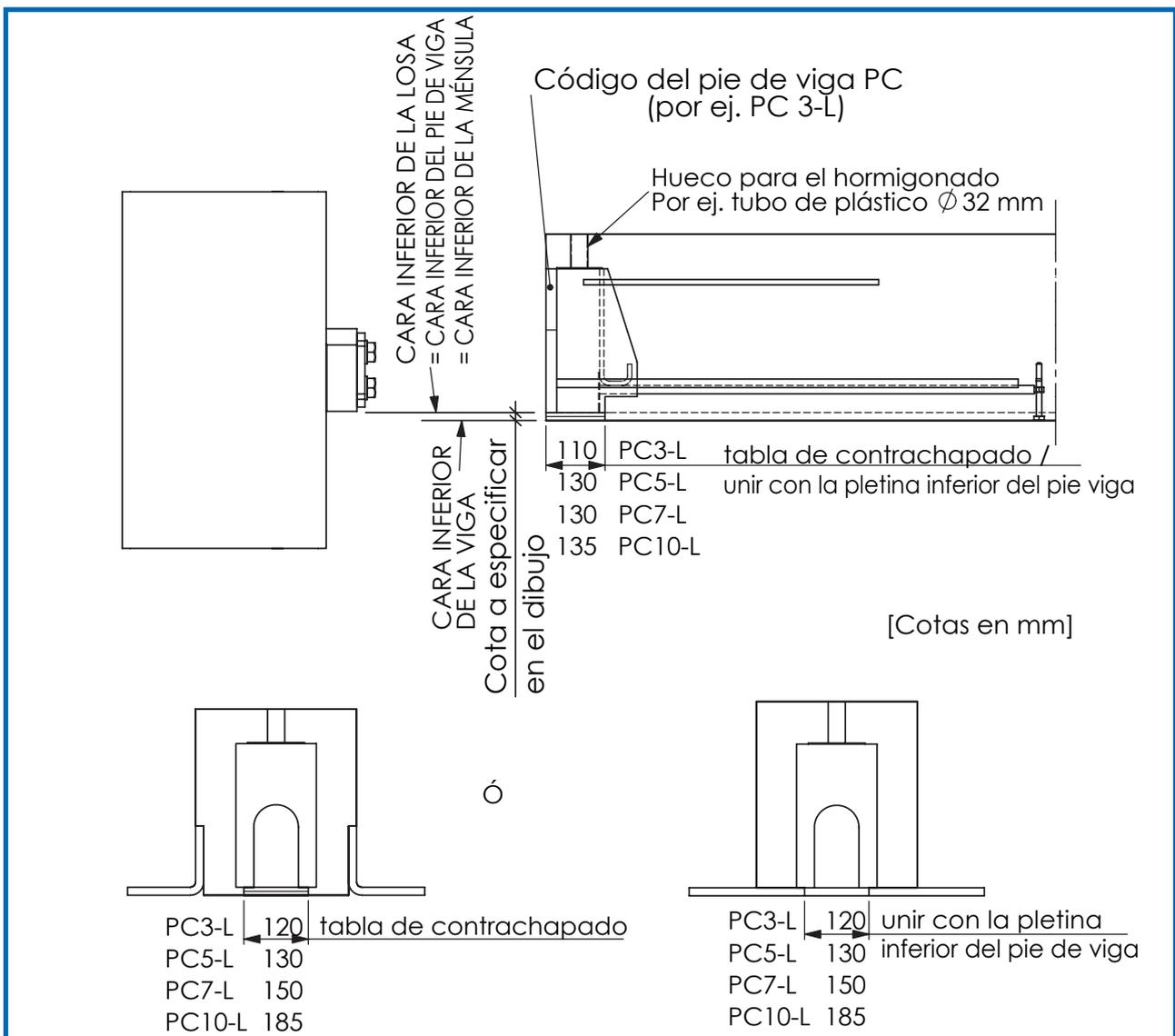
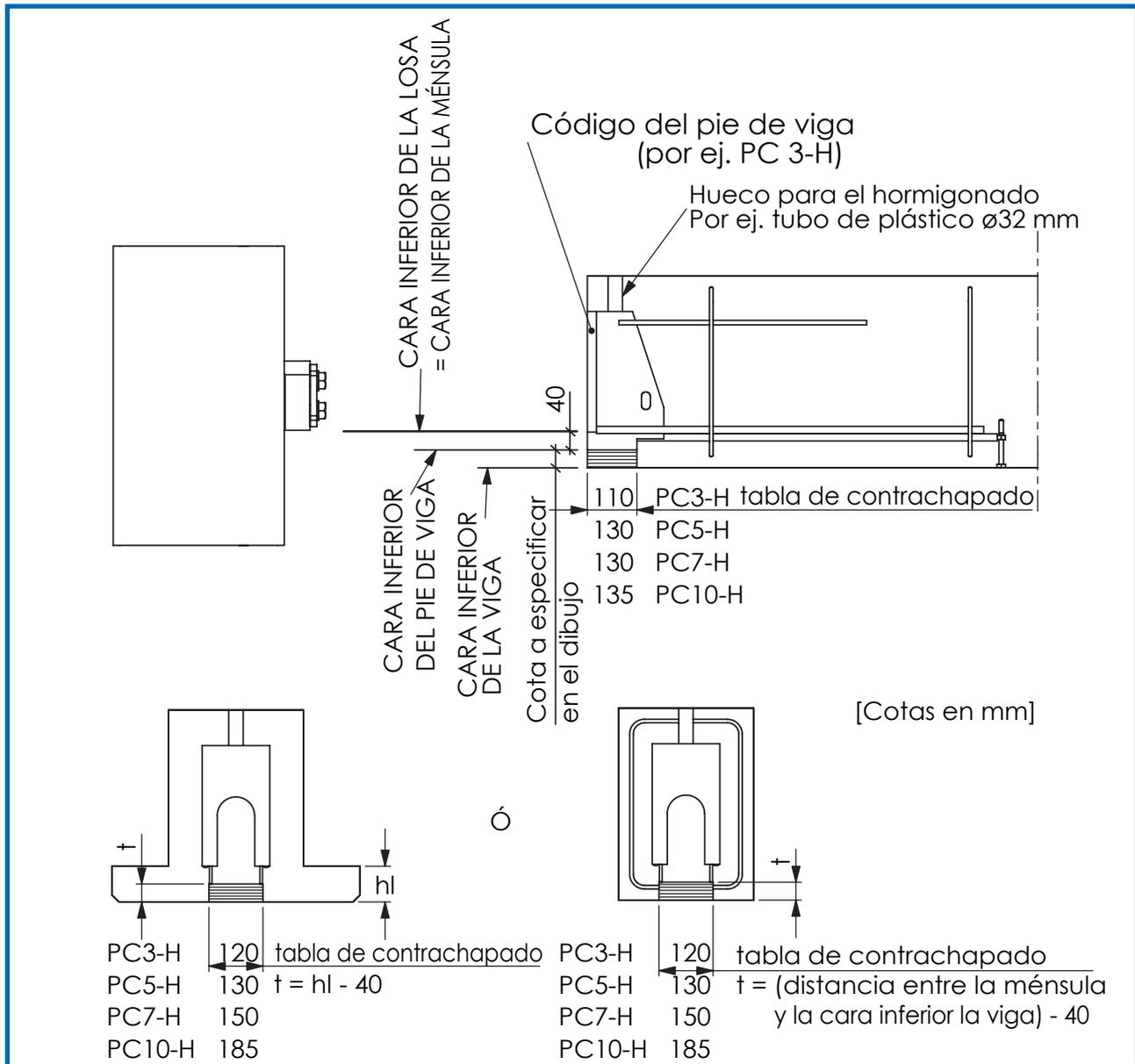


Figura 3. Detalles a especificar en los dibujos cuando se usan los pies de viga tipo PC-H



5.2.5 Armadura de refuerzo adicional y detalles a especificar en los dibujos

Detalles a especificar en el dibujo de la viga:

- Tipo y modelo del pie de viga PC
- Posicionamiento horizontal del pie de viga PC respecto al eje de la viga
- Nivel del pie de viga PC respecto a la parte inferior de la viga (altura)
- Zona de exclusión de hormigonado y zona de llenado de la junta
- Armadura adicional para la viga

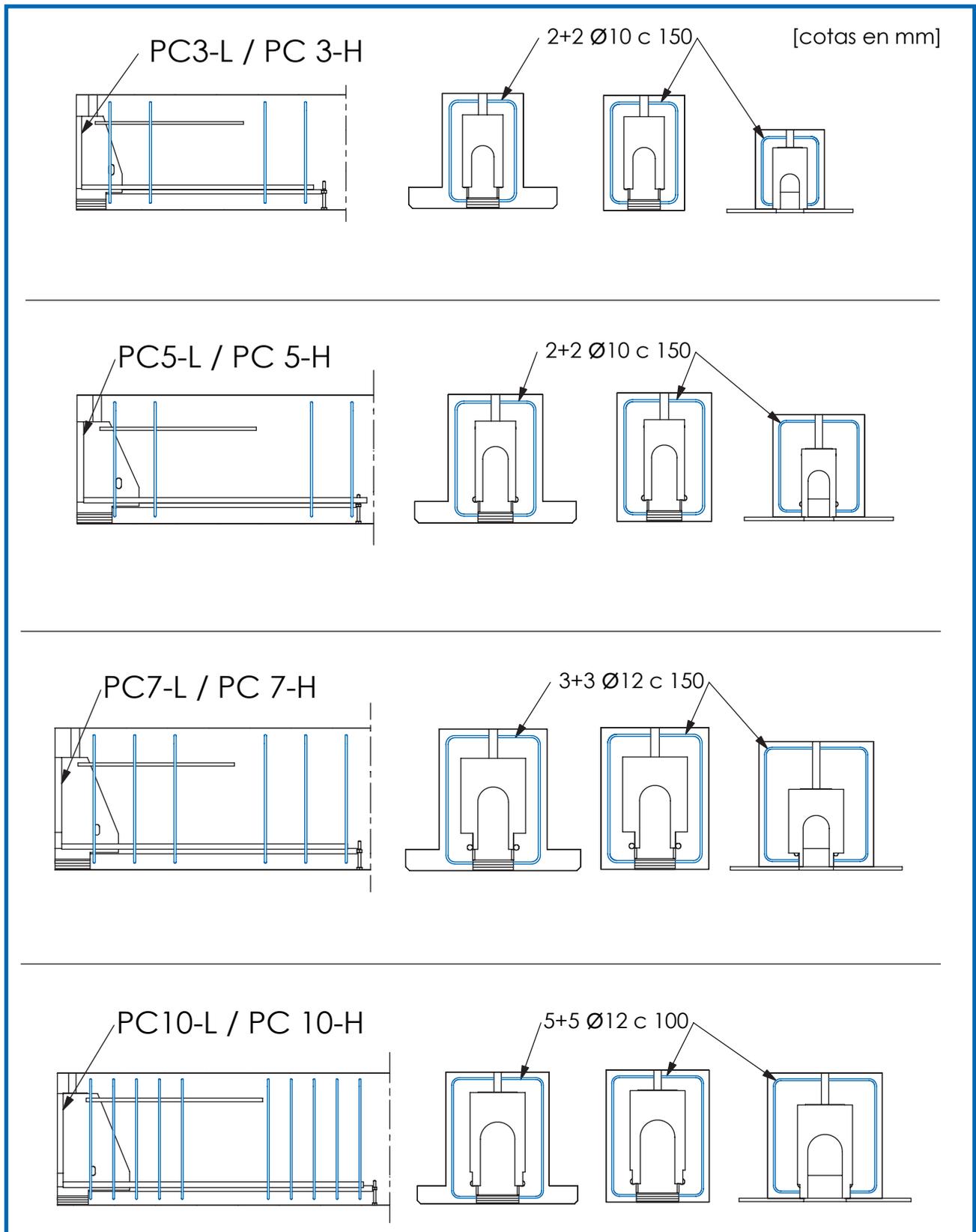
Figura 4. Ejemplos de colocación de los pies de viga PC y del tubo para el llenado de la junta en la armadura de las vigas.



PIE DE VIGA PC

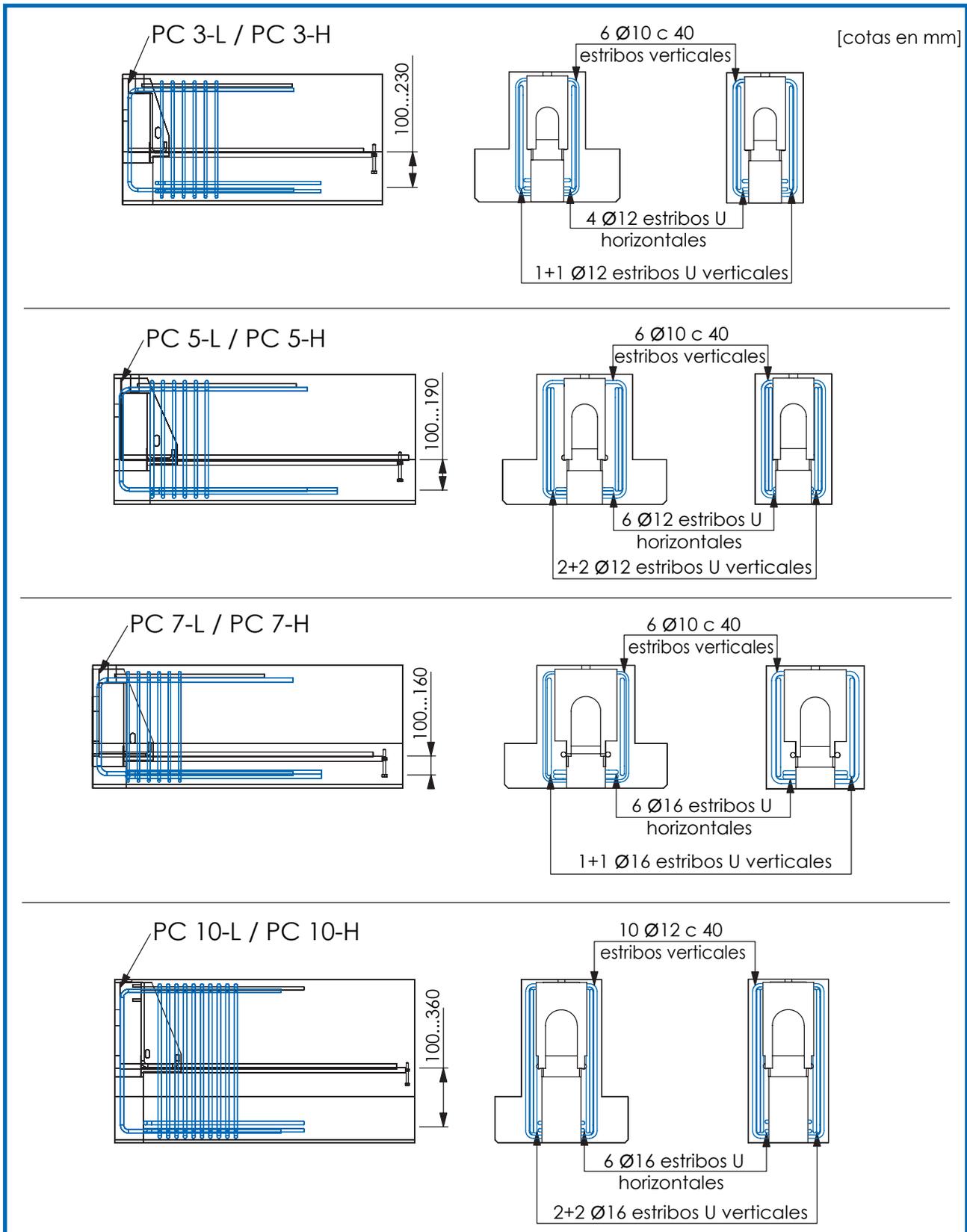
Las barras corrugadas del pie de viga PC se solapan y transfieren la capacidad a la armadura principal de la viga cuando la distancia entre barras es inferior a ≤ 100 mm. El calculista debe comprobar la necesidad de armadura adicional para el anclaje de la armadura principal. Los estribos para "splitting" (hendidamiento) se deben disponer en ambos finales del pie de viga (figura 5).

Figura 5. Armadura adicional de la viga cuando la separación entre las barras del pie de viga y la armadura principal es ≤ 100 mm.



Cuando la distancia entre las barras del pie de viga PC y la armadura principal de la viga es superior a 100 mm, el final de la viga tiene que ser diseñado como una zona de enlace. Según esto son necesarios estribos de conexión y la armadura principal de la viga tiene que ser anclada con armadura adicional. Dicha armadura adicional se muestra, para ciertos tipos de viga, en las figura 6.

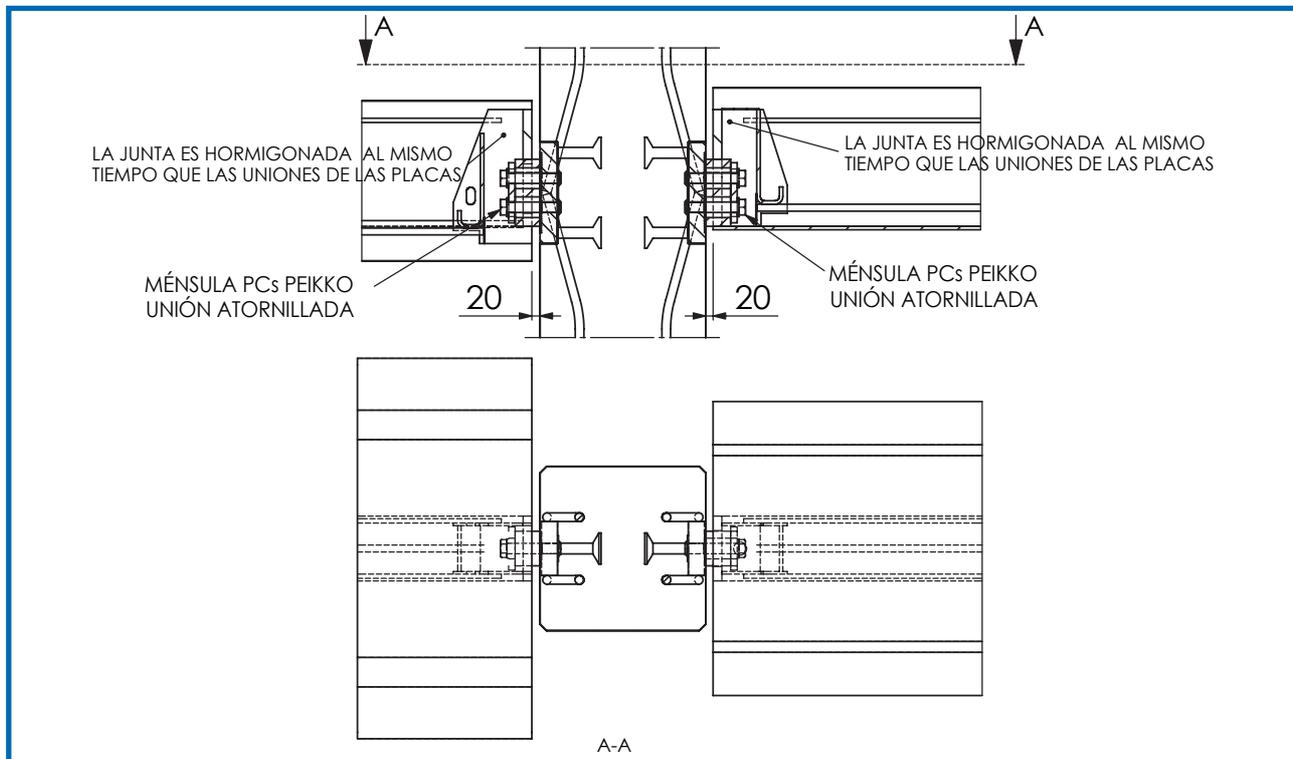
Figura 6. Armadura adicional de la viga para los casos en que la distancia entre las barras del pie de viga PC y la armadura principal de la viga es superior a 100 mm.



PIE DE VIGA PC

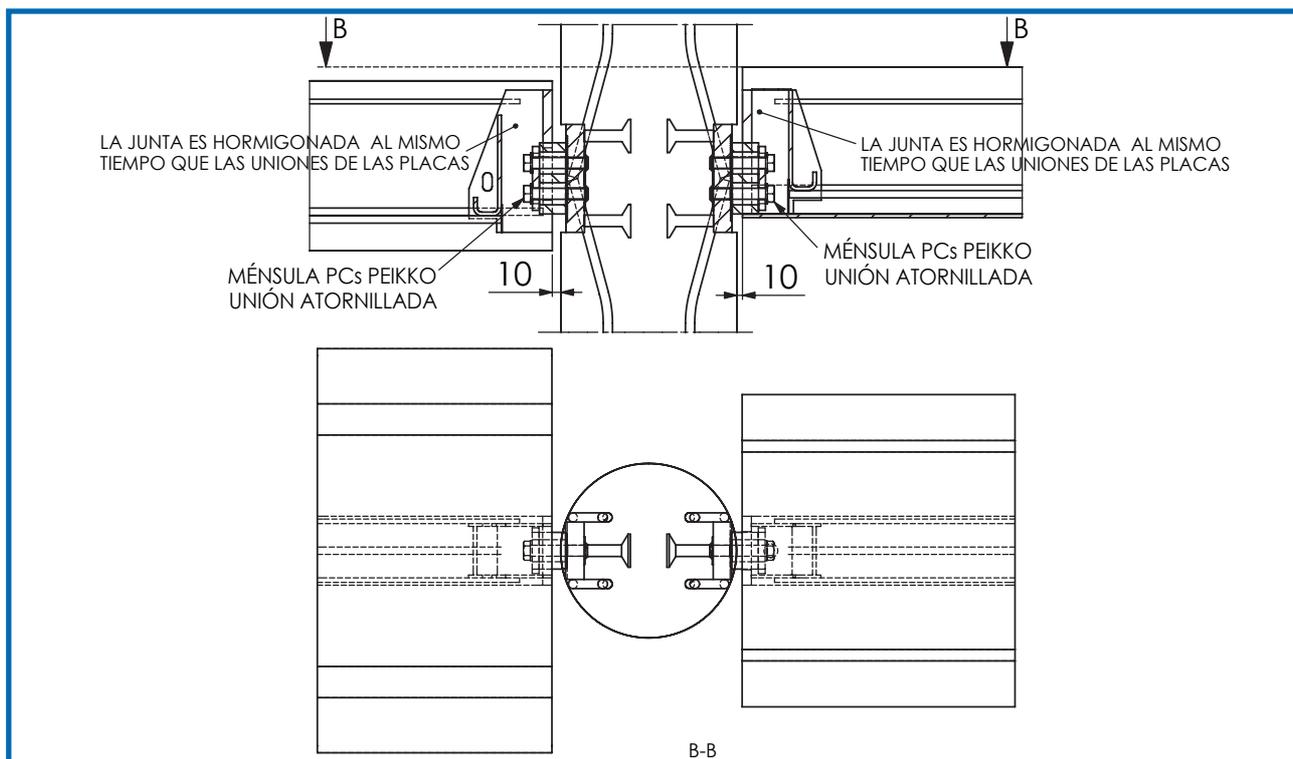
La longitud de la viga tiene que ser tal que la distancia entre la viga y el pilar de sección cuadrada o rectangular sea igual a 20 mm, según se indica en la figura 7. La tolerancia para la longitud de la viga es ± 20 mm en la conexión.

Figura 7. Conexión con pilar cuadrado o rectangular.



La tolerancia para la longitud de la viga es menor en el caso de pilares circulares. La longitud de la viga es tal que la separación entre la viga y el pilar es de 10 mm. La tolerancia para la longitud de la viga es ± 10 mm en la conexión.

Figura 8. Conexión con pilar circular..



La cara inferior de la ménsula debe estar en un nivel más alto con vigas de aleta ancha para que el centro de gravedad de la viga esté más abajo que la cara superior de la ménsula. El nivel de la cara inferior de la ménsula debe estar detallado en los dibujos de la viga.

5.2.6 Protección al fuego y clases de ambiente (durabilidad)

Las capacidades de la junta donde la cara inferior de la ménsula está sin la capa de hormigón o protección al fuego, se muestran en la tabla 7. Se asume que el 50 % de la carga es carga variable. El diseñador debe comprobar que las cargas de cálculo en situación de fuego no son superiores que las capacidades.

Cuando se requiera una resistencia al fuego mayor, se recomienda subir la ménsula a un nivel superior que el nivel inferior de las placas de forjado, si la viga lo permite. Al subir el nivel de la ménsula, el espesor de la capa de hormigón de la junta es mayor. Dicha capa de hormigón actúa como elemento protector de la acción del fuego.

El Departamento Técnico de Peikko Spain le ayudará y aconsejará cómo proceder en el caso de subir el nivel de la ménsula si se necesitan mayor protección al fuego.

Tabla 7. Capacidades en la conexión después de 60 y 90 minutos de fuego [kN].

	V _{RT} según EC 2 (sin NAD)	
	RF 60	RF 90
PC 3	385	275
PC 5	475	295
PC 7	685	420
PC 10	1010	670

La ménsula es utilizable en clase de ambiente I. Cuando se usa en clases de ambiente diferentes Ila, Ilb, Illa, etc. el recubrimiento de hormigón se debe incrementar subiendo el nivel de la ménsula. El Departamento Técnico de Peikko Spain le aconsejará al respecto.

6. COLOCACIÓN

6.1 Colocación del pie de viga

El pie de viga PC se coloca en la armadura principal de la viga en el molde de fabricación. Debe colocarse de forma que no se mueva durante el hormigonado de la viga.

El pie de viga PC se debe colocar de tal modo que se encuentre dentro de los estribos principales de la viga.

El pie de viga y la pletina final que lo compone, deben formar un plano vertical con el fondo de la viga (molde). Para ello se utiliza el tornillo final de las barras corrugadas del pie de viga. La fijación del pie de viga en el molde, en su correcta posición, se puede realizar de diversas formas, como por ej. tornillería, soldadura, etc.

6.2 Colocación de la viga. Tolerancias de colocación

El montaje de la viga se debe realizar de acuerdo al plan de montaje. La torsión se debe evitar apuntalando la viga, o mediante otro sistema, durante el montaje.

La viga debe colocarse una vez que la ménsula PC está colocada en su posición correcta y atornillada correctamente (con par de apriete), según el plan e instrucciones al respecto.

La viga se coloca en la ménsula mediante el encaje final del pie de viga PC.

Las tolerancias de colocación son de ± 20 mm cuando el pilar es cuadrado o rectangular. En caso de pilares circulares las tolerancias dependerán de su diámetro siendo en cualquier caso menores que las anteriores y próximas a los ± 10 mm

6.3 Llenado de la junta (Grout)

El llenado de la junta se podría realizar al mismo tiempo que el llenado de la capa de compresión, si existiese, aunque dependerá en cada caso. **La junta entre viga y pilar debe rellenarse con mortero autonivelante sin retracción (Grout)**. Podría darse el caso de rellenar primero la junta con Grout y posteriormente hormigonar la capa de compresión con hormigón normal (HA-25).

PIE DE VIGA PC

7. CONTROL DE COLOCACIÓN

7.1 Control de colocación del pie de viga

Comprobar la siguiente lista antes de hormigonar la viga:

- Posición correcta del pie de viga
- Perpendicularidad correcta del pie de viga respecto a la base de la viga (molde)
- Protección correcta del pie de viga para evitar la entrada de hormigón en la caja interior del elemento, el cual pudiera dificultar el montaje posterior
- Cantidad y posición correcta de la armadura adicional



7.2 Control de colocación de la viga

Comprobar la siguiente lista antes del montaje de la viga:

- Comprobar que los tornillos de la ménsula PCs se han apretado según los valores del par de apriete que figuran en la tabla 14 del catálogo "Ménsula PCs" de Peikko®
- Plan de montaje de las vigas
- Plan de montaje de las placas de forjado



8. COSAS QUE HACER CUANDO LAS TOLERANCIAS SE HAN EXCEDIDO

Cuando la viga no es suficientemente larga, es posible hacer una ménsula más larga. Esta situación reduce la capacidad de la conexión. La capacidad debe ser comprobada para cada caso particular.

Cuando la ménsula ha quedado en un nivel más bajo, es posible hacer lo siguiente:

- Realizar una ménsula más alta. Esto reduce la capacidad a torsión de la conexión y la viga se debe apuntalar durante su montaje y el de los forjados. Si la cara inferior de la ménsula especial, queda por debajo de la cara inferior de la viga, la ménsula debe ser protegida para situaciones de fuego.
- Soldar una ménsula estándar en posición correcta en la pletina del pilar. Esto reduce la capacidad de la conexión (cortante y torsión). La capacidad debe ser comprobada.

Cuando la ménsula ha quedado en un nivel más alto, es posible hacer lo siguiente:

- Hacer en la pletina final de la viga un encaje más arriba. Esto reduce la capacidad de la conexión, si la pletina final no es suficientemente alta. La capacidad debe ser comprobada para cada caso particular.
- Soldar una ménsula estándar en posición correcta en la pletina del pilar. Esto reduce la capacidad de la conexión (cortante y torsión). La capacidad debe ser comprobada.

Cuando la ménsula ha quedado descentrada, es posible hacer lo siguiente:

- Hacer más ancha la pletina final de la viga. Esto reduce la capacidad en ciertos casos. La viga debe ser apuntalada cuando se coloquen los forjados. Se debe colocar ciertos gruesos entre la ménsula y la pletina final de la viga para acuñarla (fijarla) después del montaje de la misma.
- Soldar una ménsula estándar en posición correcta en la pletina del pilar. Esto reduce la capacidad de la conexión (cortante y torsión). La capacidad debe ser comprobada.

Cuando la viga está desviada es posible cortar la anchura de la pletina final de la viga. La viga debe ser apuntalada durante el montaje de los elementos. Se deben disponer gruesos necesarios entre la ménsula y la pletina final de la viga.



