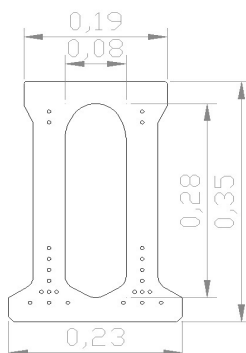
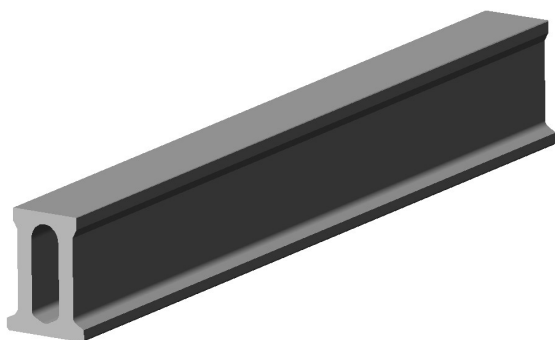


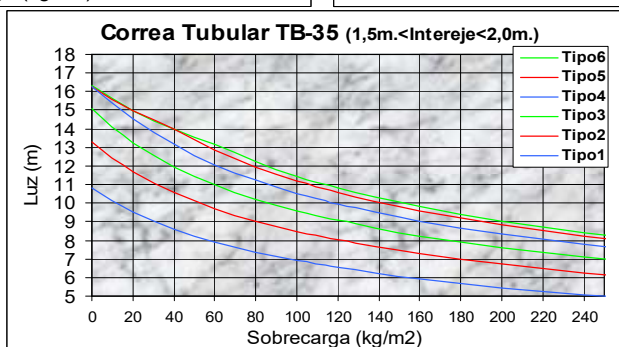
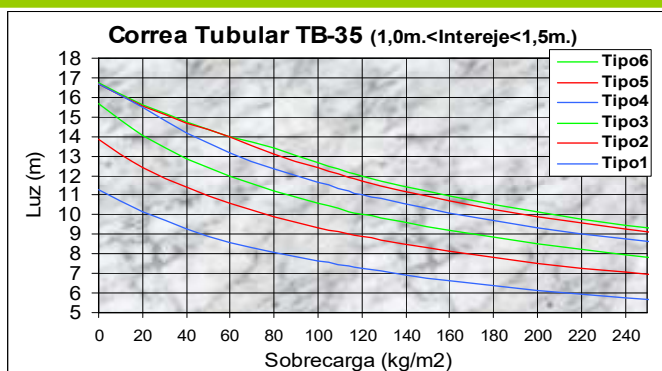
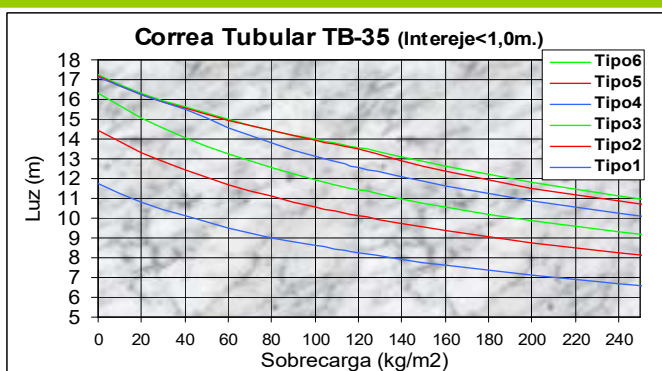
1. GEOMETRÍA DEL ELEMENTO



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

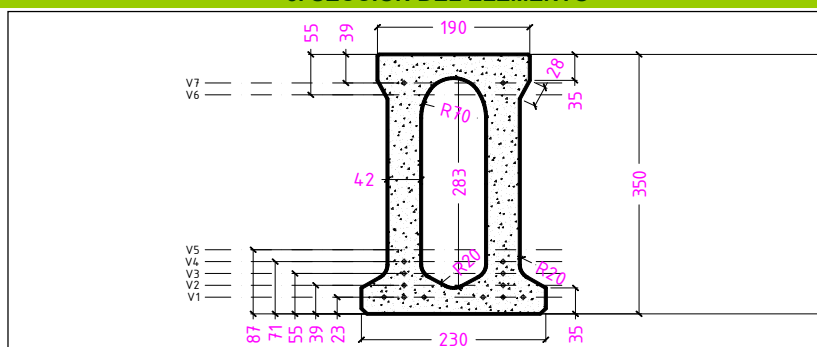
H	Área (cm ²)	Peso (kN/ml)
35	400,00	0,96

2. RELACIÓN LUZ-SOBRECARGA PREDIMENSIONADOS



Nota: Los gráficos adjuntos sirven de estimación del tipo de placa a utilizar, para dimensionados precisos con cálculos completos a Estados Límite consultar a GRUPO BERMA

3. SECCIÓN DEL ELEMENTO



Nº DE REVISIÓN: 8
FECHA DE REVISIÓN: 08/01/2026
PERIODO DE VALIDEZ: 12 meses
PROXIMA REVISIÓN: 08/01/2027

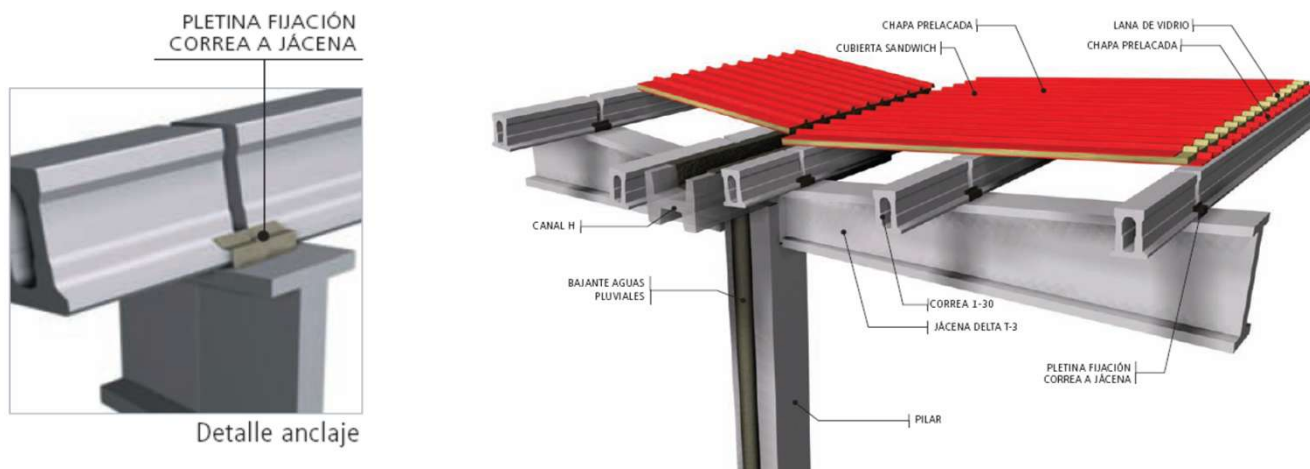


0099/CPD/A87/284

UNE-EN 1168:2006



4. DETALLES DE MONTAJE



5. MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

HORMIGÓN EN CORREA:	HP-40/S/12/(*)	Resistencia a compresión f_{ck} (N/mm ²):	40	Coefficiente de seguridad γ_c :	1,5
ACERO DE PRETENSADO:	Y 1860 C	Límite Elástico f_{yk} =1600 N/mm ² . Alargamiento 3,5%		Coefficiente de seguridad γ_s :	1,15
	Y 1860 S7	Límite Elástico f_{yk} =1640 N/mm ² . Alargamiento 3,5%		Coefficiente de seguridad γ_s :	1,15

(*) Ambiente exposición en función de las necesidades del proyecto

6. ARMADO INFERIOR

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	Altura (V1): (mm)	Altura (V2): (mm)	Altura (V3): (mm)	Altura (V4): (mm)	Nº de cables en V1:	Nº de cables en V2:	Nº de cables en V3:	Nº de cables en V4:	Tensión Inicial (N/mm ²)	Perdidas (%)
TB-35	1	22,50	38,50	54,50	70,50	4 (5mm)	0 (5mm)	0 (5mm)	0 (5mm)	1275,00	14,00
	2	22,50	38,50	54,50	70,50	4 (5mm)	2 (5mm)	0 (5mm)	0 (5mm)	1275,00	16,20
	3	22,50	38,50	54,50	70,50	4 (5mm)	2 (5mm)	2 (5mm)	0 (5mm)	1275,00	18,20
	4	22,50	38,50	54,50	70,50	4 (5mm)	2 (5mm)	2 (5mm)	2 (5mm)	1275,00	20,30
	5	22,50	38,50	54,50	70,50	4 (5mm)	2 (5mm)	2 (5mm)	2 (5mm)	1275,00	21,90
	6	22,50	38,50	54,50	70,50	6 (5mm)	2 (5mm)	2 (5mm)	2 (5mm)	1275,00	22,70

7. ARMADO SUPERIOR

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	Altura (V5): (mm)	Altura (V6): (mm)	Altura (V7): (mm)		Nº de cables en V5:	Nº de cables en V6:	Nº de cables en V7:		Tensión Inicial (N/mm ²)	Perdidas (%)
TB-35	1	86,50	295,50	311,50		0 (5mm)	2 (5mm)	0 (5mm)		1275,00	11,60
	2	86,50	295,50	311,50		0 (5mm)	2 (5mm)	0 (5mm)		1275,00	11,50
	3	86,50	295,50	311,50		0 (5mm)	0 (5mm)	2 (5mm)		1275,00	11,20
	4	86,50	295,50	311,50		0 (5mm)	0 (5mm)	2 (5mm)		1275,00	11,20
	5	86,50	295,50	311,50		2 (5mm)	0 (5mm)	2 (5mm)		1275,00	11,30
	6	86,50	295,50	311,50		0 (5mm)	0 (5mm)	2 (5mm)		1275,00	10,90

Nº DE REVISIÓN: 8
FECHA DE REVISIÓN: 08/01/2026
PERIODO DE VALIDEZ: 12 meses
PROXIMA REVISIÓN: 08/01/2027



0099/CPD/A87/284

UNE-EN 1168:2006



8. RESISTENCIA AL FUEGO (CTE DB SI, ANEJO 6 EHE-08 Y EUROCÓDIGO)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	REI—	a_m : (mm)	ΣA_{si} : (mm ²)	$(A_{s1} \cdot f_{yk1})$	$(A_{s2} \cdot f_{yk2})$	$(A_{s3} \cdot f_{yk3})$	$(A_{s4} \cdot f_{yk4})$	$(A_{s5} \cdot f_{yk5})$	$\Sigma(A_{si} \cdot f_{yki}) \cdot (\alpha_{si} + \Delta \alpha_{si})$	f_{yki}
TB-35	1	30	12,50	54,40	91985,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1149818,2	1690,9
	2	30	17,83	81,60	91985,5	45992,7	0,0	0,0	0,0	2460610,9	1690,9
	3	30	24,50	108,80	91985,5	45992,7	45992,7	0,0	0,0	4507287,3	1690,9
	4	30	31,70	136,00	91985,5	45992,7	45992,7	45992,7	0,0	7289847,3	1690,9
	5	30	39,17	163,20	91985,5	45992,7	45992,7	45992,7	45992,7	10808290,9	1690,9
	6	30	28,50	163,20	137978,2	45992,7	45992,7	45992,7	0,0	7864756,4	1690,9

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	$\Delta \alpha_{si}$: (mm)
TB-35	1	-10,00
	2	-10,00
	3	-10,00
	4	-10,00
	5	-10,00
	6	-10,00

TABLA A.7.5.6			
Resistencia al fuego	Espesor mínimo R_{add} (mm)	Distancia mínima equivalente al eje a_{eq} (mm) ⁽¹⁾	
		Flexión en una dirección	Flexión en dos direcciones
		$l_1/A_s^{(1)} \leq 1,5$	$1,5 < l_1/A_s^{(1)} \leq 22$
REI 30	60	10 ¹	10 ¹
REI 60	80	20	20
REI 90	100	25	25
REI 120	120	35	30
REI 180	150	50	40
REI 240	175	80	50

⁽¹⁾ Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

Tab

Acero de armar			Acero de pretensar		
μ_{fi}	Vigas ⁽¹⁾ y losas (forjados)	Resto de los casos	Vigas ⁽¹⁾ y losas (forjados)	Resto de los casos	
	Barras	Alambres	Barras	Alambres	
$\leq 0,4$	+10	0	-5	-10	-15
0,5	+5	0	-5	-10	-15
0,6	0	-10	-10	-15	-15

Dimensiones mínimas (mm)				
Resistencia normalizada al fuego	Espesor de losa h_i (mm)	Distancia al eje a		
		Flexión en una dirección	Flexión en dos direcciones	
		$\ell_1 \leq 1,5$	$1,5 < \ell_1 \leq 2$	
1	2	3	4	5
REI 30	60	10 ¹	10 ¹	10 ¹
REI 60	80	20	20	15 ¹
REI 90	100	30	15 ¹	20
REI 120	120	40	20	25
REI 180	150	55	30	40
REI 240	175	65	40	50

ℓ_1 y ℓ_2 son las luces de flexión de la losa, (con flexión en dos direcciones ortogonales), siendo ℓ_1 la luz mayor.

Para losas pretensadas debe tenerse en cuenta el incremento de distancia al eje especificado en el apartado 4.2.2 (4).

La distancia al eje a , en las columnas 4 y 5 para losas bidireccionales se refiere a losas apoyadas en todo el contorno. En otro caso, deben ser tratadas como losas unidireccionales.

* Usualmente, el recubrimiento especificado por la Norma ENV 1992-1-1 es determinante.

Según el Anejo 5 de la Instrucción EHE-08 de forma simplificada, para situaciones con nivel de control normal, puede adoptarse como valor de μ_{fi} 0,5 con carácter general y 0,6 en zonas de almacén.

9. VALORES RESISTENTES

GEOMETRÍA		ESTADOS LIMITE ÚLTIMOS					RIGIDEZ	ESTADOS LIMITE DE SERVICIO			
TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	MOMENTO + (m·kN)	MOMENTO - (m·kN)	CORTANTE Anc. (kN)	CORTANTE An3. (kN)	CORTANTE An4. (kN)	TOTAL (m ² MN)	FISURACIÓN + (m·kN)	M_{desAp1} (m·kN) +	M_{des} (m·kN) +	FISURACIÓN - (m·kN)
TB-35	1	39,60	18,20	34,60	21,40	17,80	15,54	32,70	20,00	17,60	16,60
	2	55,90	18,60	41,50	25,40	21,00	18,75	41,90	30,20	26,60	14,60
	3	67,50	20,30	45,50	28,70	23,60	18,95	49,60	38,60	33,90	14,00
	4	76,10	21,20	48,30	31,50	25,70	19,06	56,80	46,70	41,00	13,40
	5	82,20	22,30	50,80	34,00	27,60	19,13	63,20	53,90	47,30	13,30
	6	86,00	20,60	52,40	34,80	28,20	19,30	66,20	57,10	50,00	11,10

Nº DE REVISIÓN: 8
 FECHA DE REVISIÓN: 08/01/2026
 PERIODO DE VALIDEZ: 12 meses
 PROXIMA REVISIÓN: 08/01/2027



0099/CPD/A87/284

UNE-EN 1168:2006



10. NOTAS

ESFUERZO CORTANTE ÚLTIMO DE LA SECCIÓN

- (1) La fuerza de pretensado P_i y la excentricidad ' e ' intervienen en el cálculo de la contraflecha $y_i = P_i \cdot e \cdot L^2 / (8 \cdot EI)$. La Clase de exposición ambiental se deduce de la tabla de recubrimientos mínimos de 37.2.4 EHE-98; para ambientes más agresivos se completará con el revestimiento adecuado; el hormigón debe cumplir con la tabla 37.3.2.a EHE-98.
- (2) Los momentos flectores y esfuerzos cortantes producidos por las cargas mayores con el coeficiente $\Gamma_{f,d}$ deben ser menores que los valores últimos.
- (3) Los momentos de las cargas frecuentes sin mayorar ($\Gamma_{f,d} = 1$), serán menores que los momentos límite de servicio. D_{Apex} se refiere al límite en que las armaduras activas están en zona comprimida, se comparará con cargas cuasipermanentes. El momento FIS se refiere al de fisuración, menor que el de la fisura 0,2 mm.
- (4) A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	3 meses	6 meses	1 año	>5 años
Rigidez total	0,83	0,89	0,97	1,08	1,13	1,16	1,20
- (5) Los valores del esfuerzo cortante Anc. An/3 y An/4 corresponden a las secciones situadas a una distancia l_{bpd} del extremo -con la armadura anclada-, a $l_{bpd}/3$ y a $l_{bpd}/4$ respectivamente. Calculados según 44.2.3 EHE-98.
- (6) Los elementos sin armadura transversal se aplicarán con entregas directas, no menores de 100 mm y las cargas solo incidirán en la cara superior del elemento. Las cargas no podrán ser importantes, como es el caso de vigas cargadero, ni tampoco las consecuencias de su fractura, como serían en edificios comerciales por ejemplo.

DE LOS RECUBRIMIENTOS ADICIONALES

Al objeto de cumplir los requisitos de recubrimiento mínimo (Art 13.3 EFHE) se podrá contar, además del recubrimiento real del hormigón, con el espesor de los revestimientos del forjado que sean compactos e impermeables, tengan carácter de definitivos y permanentes, y estén adheridos directamente al hormigón del elemento, al objeto de cumplir los requisitos de recubrimiento mínimo.

Sin embargo, en estos casos, el recubrimiento mínimo real de hormigón de la losa alveolar nunca podrá ser menor que 15 mm

No se emplearán espesores de recubrimiento añadidos inferiormente al forjado mayores a 20 mm.

Las características exigidas al mortero a emplear en revestimientos para poder ser considerado a los efectos expuestos se reflejan en la Tabla 13.3.E de dicho Artículo.

Los requisitos del articulo corresponden estrictamente a exigencias de durabilidad del forjado. Otros criterios, (p.ej. los de protección contra el fuego) pueden requerir mayores espesores de recubrimiento o la aplicación de otras protecciones específicas.

TOLERANCIAS

MONTAJE	FABRICACIÓN
a) Desviaciones respecto a la vertical: rige 5.3.a b) Desviaciones laterales: rige 5.3.b c) Desviaciones de nivel: rige 5.3.c d) Desviaciones en muros de paneles d-1) Ancho de junta en paneles vistos ± 6 mm d-2) Variación de ancho a lo largo de la junta entre dos paneles vistos: ±2 mm por metro y como mínimo ± 1,5 mm entre dos puntos cualesquiera a lo largo de la junta, sin exceder en ningún caso ±6 mm d-3) Cejas entre dos paneles adyacentes si L ≤ 6 m ± 6 mm si 6 m < L ≤ 9 m ± 12 mm si 9 m < L ≤ 12 m ± 24 mm" e) Desviación de nivel entre bordes de caras superiores de piezas adyacentes e-1) Si llevan losa superior ±16 mm e-2) Si no llevan losa superior ±6 mm e-3) Piezas de cubierta sin losa superior ±16 mm e-4) Elementos con funciones de guías o maestras ±2 mm f) Colocación de viguetas resistentes y semirresistentes en forjados f-1) Desviación del apoyo de bovedilla en vigueta, d_i (figura A.11.5.4.3.a) ± 5 mm con un valor límite de $d_i/3$ medido respecto a la dimensión básica indicada en la Autorización de Uso. En la práctica es más fácil controlar esta desviación admisible mediante el control de la desviación de la distancia entre ejes de viguetas, limitada a $\pm 10 \text{ mm} > \pm \frac{2d_i}{3}$ f-2) Entregas de viguetas o armaduras salientes en vigas (figura A.11.5.4.3.b). Vigas de borde (Longitud L_v) ±15 mm Vigas interiores (Longitud L_v) ±15 mm f-3) Espesor de losa superior, medido sumergiendo un clavo en el hormigón fresco, en clave de bovedilla. La posición de la clave se determina tanteando con el clavo. -6 mm +10 mm	a) Longitud, siendo L la dimensión básica $L \leq 6 \text{ m}$ ±8 mm $6 \text{ m} < L \leq 12 \text{ m}$ +12 mm -16 mm $L > 12 \text{ m}$ +16 mm -20 mm b) Desviaciones en las dimensiones de la sección transversal (D) $D \leq 60 \text{ cm}$ ±6 mm $60 \text{ cm} < D \leq 100 \text{ cm}$ ±8 mm $D > 100 \text{ cm}$ ±10 mm c) Aberturas en paneles Dimensiones en la abertura ±6 mm Posición de las líneas centrales de la abertura ±6 mm d) Elementos embudidos Tornillos ±6 mm Placas soldadas ±24 mm Andajes ±12 mm e) Alabeo medido en el momento del montaje ± 5 mm por metro de distancia a la más próxima de las esquinas adyacentes, pero no más de ± 24 mm. f) Arqueo (siendo D la longitud de la diagonal de la pieza) ±0,003D con un valor límite de 24 mm

Nº DE REVISIÓN: 8
FECHA DE REVISIÓN: 08/01/2026
PERIODO DE VALIDEZ: 12 meses
PROXIMA REVISIÓN: 08/01/2027



0099/CPD/A87/284

UNE-EN 1168:2006

