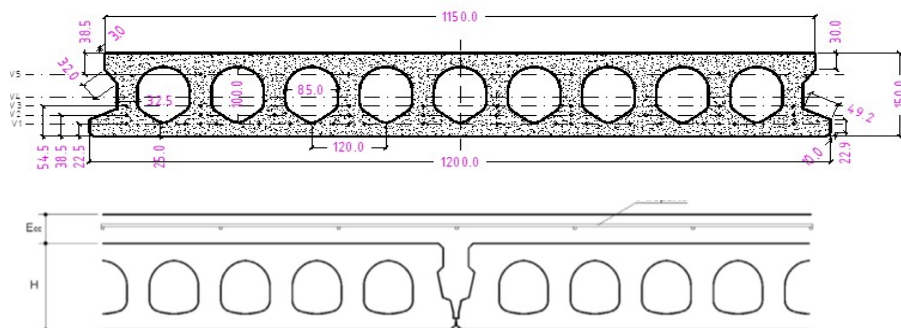


1. GEOMETRÍA DEL ELEMENTO PLACA AISLADA



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

H+C	Área (cm ²)	Peso (kN/m ²)	Peso (kN/ml)
15+0	962,50	2,31	2,77
15+5	1454,17	3,49	4,19
15+10	1945,83	4,67	5,60

2. MATERIALES

HORMIGÓN EN PLACA ALVEOLAR:	HP-40/S/12/(**)	Resistencia a compresión f_{ck} (N/mm ²):	40	Coefficiente de seguridad γ_c :	1,5
HORMIGÓN VERTIDO EN OBRA:	HA-25	Resistencia a compresión f_{ck} (N/mm ²):	25	Coefficiente de seguridad γ_c :	1,5
	HA-30	Resistencia a compresión f_{ck} (N/mm ²):	30	Coefficiente de seguridad γ_c :	1,5
	HA-35	Resistencia a compresión f_{ck} (N/mm ²):	35	Coefficiente de seguridad γ_c :	1,5
ACERO DE PRETENSADO:	Y 1860 C	Límite Elástico $f_{pk}=1581$ N/mm ² . Alargamiento 4%		Coefficiente de seguridad γ_s :	1,15
	Y 1860 S7	Límite Elástico $f_{pk}=1636$ N/mm ² . Alargamiento 4%		Coefficiente de seguridad γ_s :	1,15
ACERO DE NEGATIVOS:	B 500 S	Límite Elástico $f_{yk}=500$ N/mm ² . Alargamiento 12%		Coefficiente de seguridad γ_s :	1,15
ACERO DE REPARTO:	B 500 T	Límite Elástico $f_{yk}=500$ N/mm ² . Alargamiento 12%		Coefficiente de seguridad γ_s :	1,15

(**)Ambiente exposición según proyecto. Ver compatibilidad de recubrimiento mínimo según CÓDIGO ESTRUCTURAL con la serie de la placa seleccionada. La placa se considera incompatible con ambientes XS3, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1, XA2, XA3. Para estos casos sería necesaria la aplicación de capas de protección adicional a definir por el proyectista.

(**)Dependiendo del tipo de ambiente puede ser necesaria la utilización de cementos SR

Clase de exposición	Tipo de cemento	Resistencia característica del hormigón [N/mm ²]	Vida útil de proyecto (tL), (años)	
			50	100
X0	Cualquiera.	$f_{ck} \geq 25$	15	25
		$25 \leq f_{ck} < 40$	15	25
		$f_{ck} \geq 40$	10	20
XC1, XC2 o XC3	CEM I.	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón.	$f_{ck} \geq 40$	15	25

Clase de exposición	Tipo de cemento	Resistencia característica del hormigón [N/mm ²]	Vida útil de proyecto (tL), (años)	
			50	100
	CEM I.	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
XC4	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón.	$25 \leq f_{ck} < 40$	25	35
		$f_{ck} \geq 40$	20	30

3. CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS Y ACUSTICAS

TIPO DE FORJADO		MASA	AISLAMIENTO TÉRMICO			AISLAMIENTO ACÚSTICO	
SECCION	C.C.	kN/m ²	ρ (kN/m ³)	R (m ² K/W)	μ	Ra(dBA)	Ln,w (Db)
P15	0	2,31	12,83	0,12	80	47,77	79
P15	5	3,49	14,54	0,14	80	54,31	78
P15	10	4,67	15,57	0,16	80	58,93	77

OBSERVACIÓN: Los datos de Ra, de R_{atr} y de Ln,w se aplican a forjados sin enlucir. Cuando los forjados estén enlucidos por su cara inferior, se aumentará su índice de reducción acústica, Ra y R_{atr}, en 2 dBA y se disminuirá su nivel global de presión de ruido de impactos, Ln,w, en 2 dB. Tampoco se tienen en cuenta las distintas soluciones constructivas que el proyectista haya previsto en cada proyecto en particular.

AISLAMIENTO TERMICO: ρ densidad del forjado

R resistencia térmica del forjado obtenida a partir del CTE-DB-HE y el catálogo de elementos constructivos

μ factor de resistencia a la difusión del vapor de agua

AISLAMIENTO ACUSTICO: Ra aislamiento a ruido aéreo, obtenido a partir de las expresiones del CTE-DB-HR: $Ra=36,5 \cdot \log(m)-38,5$

Ln,w aislamiento a ruido de impacto obtenido según tabla 3.3 del CTE-DB-HR y de los acabados que se coloquen en obra.

NOTA: Los aislamientos térmicos y acústicos corresponden exclusivamente al forjado, sin considerar las soluciones constructivas, que deben ser definidas en cada proyecto particular. Estos valores suponen una Información adicional ofrecida por el fabricante del sistema, no debiendo verificar por sí solos los requisitos establecidos en el CTE.

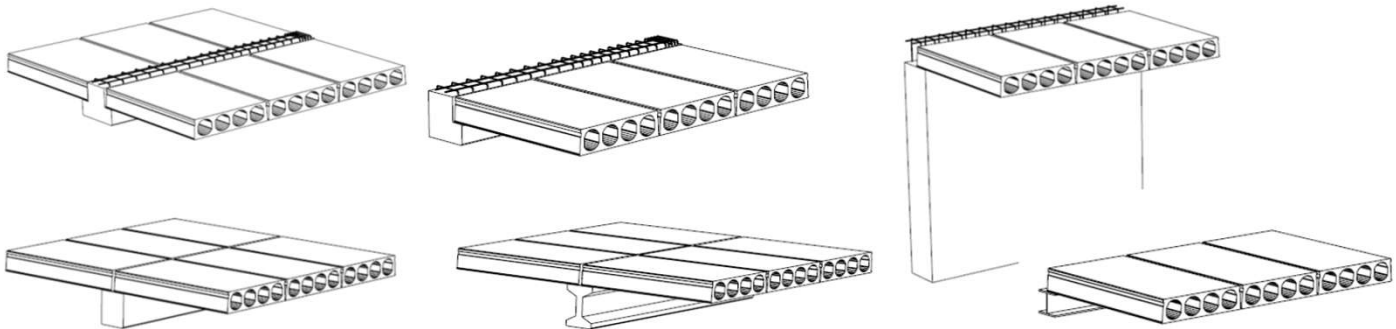
Nº DE REVISIÓN: 10
FECHA DE REVISIÓN: 08/01/2026
PERIODO DE VALIDEZ: 12 meses
PRÓXIMA REVISIÓN: 08/01/2027



1170/CPD/PH.01773.002
UNE-EN 1168:2005

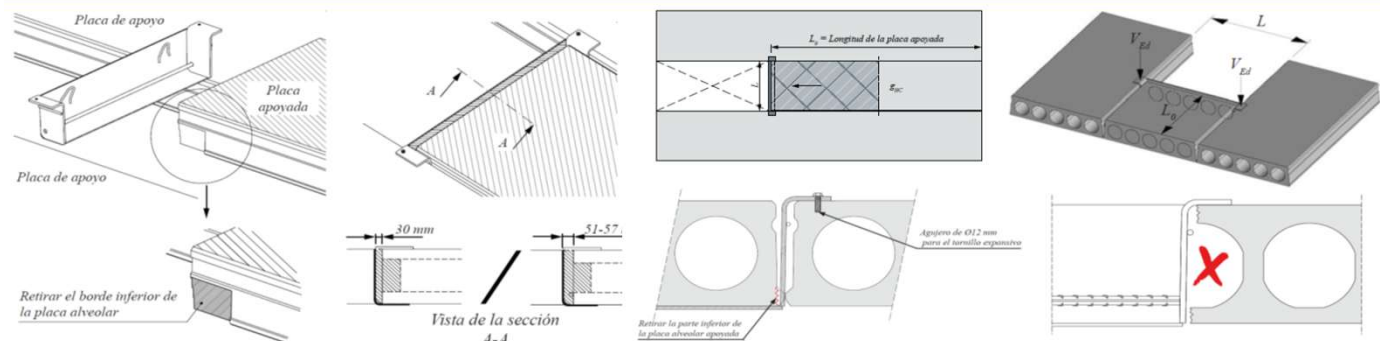


4. ENCUENTROS Y APOYOS



NOTA: Consultar con GRUPO BERMA las características particulares de las condiciones de apoyo (neoprenos, longitudes de entrega y negativos)

5. APOYOS DE PERCHAS METÁLICAS



NOTA: La utilización de perchas de apoyo para generación de huecos se hará con elementos homologados y previa consulta con GRUPO BERMA

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 (%) armadura inf.	Perdidas (%) armadura sup.
P15	1	22,50	38,50	54,50	70,50	10 (5mm)	0 (5mm)	0 (5mm)	0 (5mm)	1275,00	13,20	11,70
	2	22,50	38,50	54,50	70,50	14 (5mm)	0 (5mm)	0 (5mm)	0 (5mm)	1275,00	14,50	11,90
	3	22,50	38,50	54,50	70,50	18 (5mm)	0 (5mm)	0 (5mm)	0 (5mm)	1275,00	16,00	12,00
	4	22,50	38,50	54,50	70,50	18 (5mm)	4 (5mm)	0 (5mm)	0 (5mm)	1275,00	17,20	12,30
	5	22,50	38,50	54,50	70,50	20 (5mm)	6 (5mm)	0 (5mm)	0 (5mm)	1275,00	18,60	12,60
	6	22,50	38,50	54,50	70,50	20 (5mm)	10 (5mm)	0 (5mm)	0 (5mm)	1275,00	20,00	12,90
	7	22,50	38,50	54,50	70,50	20 (5mm)	10 (5mm)	4 (5mm)	0 (5mm)	1275,00	20,60	13,40
	8	22,50	38,50	54,50	70,50	20 (5mm)	10 (5mm)	8 (5mm)	0 (5mm)	1275,00	20,90	13,80
	9	22,50	38,50	54,50	70,50	22 (5mm)	10 (5mm)	10 (5mm)	0 (5mm)	1275,00	21,50	13,90
	10	22,50	38,50	54,50	70,50	0 (5mm)	6 (5mm)	4 (5mm)	0 (5mm)	1275,00	12,40	12,20
	11	22,50	38,50	54,50	70,50	0 (5mm)	10 (5mm)	4 (5mm)	0 (5mm)	1275,00	13,30	12,50
	12	22,50	38,50	54,50	70,50	0 (5mm)	10 (5mm)	8 (5mm)	0 (5mm)	1275,00	14,00	13,10
	13	22,50	38,50	54,50	70,50	0 (5mm)	10 (5mm)	10 (5mm)	2 (5mm)	1275,00	14,70	13,70
	14	22,50	38,50	54,50	70,50	0 (5mm)	10 (5mm)	10 (5mm)	6 (5mm)	1275,00	15,30	14,60
	15	22,50	38,50	54,50	70,50	0 (5mm)	10 (5mm)	10 (5mm)	10 (5mm)	1275,00	16,00	15,50
	16											
	17											
	18											
	19											
	20											

Nº DE REVISIÓN: 10
 FECHA DE REVISIÓN: 08/01/2026
 PERIODO DE VALIDEZ: 12 meses
 PRÓXIMA REVISIÓN: 08/01/2027



1170/CPD/PH.01773.002
 UNE-EN 1168:2005



6. ARMADO SUPERIOR

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	Altura (V5): (mm)	Altura (V6): (mm)				Nº de cables en V5:	Nº de cables en V6:		Tensión Inicial (N/mm²)	Perdidas (%) armadura inf.	Perdidas (%) armadura sup.
P15	1	111,50					4 (5mm)			1275,00	13,20	11,70
	2	111,50					4 (5mm)			1275,00	14,50	11,90
	3	111,50					4 (5mm)			1275,00	16,00	12,00
	4	111,50					4 (5mm)			1275,00	17,20	12,30
	5	111,50					4 (5mm)			1275,00	18,60	12,60
	6	111,50					4 (5mm)			1275,00	20,00	12,90
	7	111,50					4 (5mm)			1275,00	20,60	13,40
	8	111,50					4 (5mm)			1275,00	20,90	13,80
	9	111,50					4 (5mm)			1275,00	21,50	13,90
	10	111,50					4 (5mm)			1275,00	12,40	12,20
	11	111,50					4 (5mm)			1275,00	13,30	12,50
	12	111,50					4 (5mm)			1275,00	14,00	13,10
	13	111,50					4 (5mm)			1275,00	14,70	13,70
	14	111,50					4 (5mm)			1275,00	15,30	14,60
	15	111,50					4 (5mm)			1275,00	16,00	15,50
	16											
	17											
	18											
	19											
	20											

7. RESISTENCIA AL FUEGO (CTE DB SI)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	$\mu_{fi} \leq 0,4$	$\mu_{fi} = 0,5$	$\mu_{fi} = 0,6$	ΣA_{si} (mm²)	$(A_{s1} \cdot f_{yk1})$	$(A_{s2} \cdot f_{yk2})$	$(A_{s3} \cdot f_{yk3})$	$(A_{s4} \cdot f_{yk4})$	$\Delta a_{si} \cdot -5,0$ (mm)	$\Delta a_{si} \cdot -10,0$ (mm)	$\Delta a_{si} \cdot -15,0$ (mm)
		REI—	REI—	REI—						$\Sigma(A_{si} \cdot f_{yk1}) \cdot (a_{si} + \Delta a_{si})$	$\Sigma(A_{si} \cdot f_{yk1}) \cdot (a_{si} + \Delta a_{si})$	$\Sigma(A_{si} \cdot f_{yk1}) \cdot (a_{si} + \Delta a_{si})$
P15	1	30	30	0	196,00	331418,2	0,0	0,0	0,0	5799818,2	4142727,3	2485636,4
	2	30	30	0	274,40	463985,5	0,0	0,0	0,0	8119745,5	5799818,2	3479890,9
	3	30	30	0	352,80	596552,7	0,0	0,0	0,0	10439672,7	7456909,1	4474145,5
	4	60	30	30	431,20	596552,7	132567,3	0,0	0,0	14880676,4	11235076,4	7589476,4
	5	60	30	30	509,60	662836,4	198850,9	0,0	0,0	18261141,8	13952705,5	9644269,1
	6	60	30	30	588,00	662836,4	331418,2	0,0	0,0	22702145,5	17730872,7	12759600,0
	7	90	60	30	666,40	662836,4	331418,2	132567,3	0,0	29264225,5	23630116,4	17996007,3
	8	90	60	30	744,80	662836,4	331418,2	265134,5	0,0	35826305,5	29529360,0	23232414,5
	9	90	60	30	823,20	729120,0	331418,2	331418,2	0,0	40267309,1	33307527,3	26347745,5
	10	120	90	90	196,00	0,0	198850,9	132567,3	0,0	13223585,5	11566494,5	9909403,6
	11	120	90	90	274,40	0,0	331418,2	132567,3	0,0	17664589,1	15344661,8	13024734,5
	12	120	120	90	352,80	0,0	331418,2	265134,5	0,0	24226669,1	21243905,5	18261141,8
	13	120	120	90	431,20	0,0	331418,2	331418,2	66283,6	31849287,3	28203687,3	24558087,3
	14	120	120	120	509,60	0,0	331418,2	331418,2	198850,9	40532443,6	36224007,3	31915570,9
	15	120	120	120	588,00	0,0	331418,2	331418,2	331418,2	49215600,0	44244327,3	39273054,5
	16											
	17											
	18											
	19											
	20											

Resistencia al fuego normalizada	Medidas mínimas (mm)				Espesor de la losa h y recubrimiento mecánico a en el ala
	Posibles combinaciones de la anchura de los nervios b_{n1} y recubrimiento mecánico a	2	3	4	
REI 30	$b_{n1} = 80$ $a = 10$	-	-	-	$b_{n1} = 80$ $a = 10$
REI 60	$b_{n1} = 100$ $a = 20$	120	25	200	$b_{n1} = 100$ $a = 10$
REI 90	$b_{n1} = 120$ $a = 40$	160	40	250	$b_{n1} = 100$ $a = 10$
REI 120	$b_{n1} = 160$ $a = 60$	160	55	300	$b_{n1} = 120$ $a = 20$
REI 180	$b_{n1} = 220$ $a = 75$	260	70	410	$b_{n1} = 150$ $a = 30$
REI 240	$b_{n1} = 280$ $a = 90$	360	70	500	$b_{n1} = 175$ $a = 40$

Tabla C.1. Valores de Δa_{si} (mm)						
μ_{fi}	Acero de armadura		Acero de pretensar			
	Vigas ⁽¹⁾ y losas (forjados)	Resto de los casos	Vigas ⁽¹⁾ y losas (forjados)	Resto de los casos	Barras	Alambres
$\leq 0,4$	+10	0	-5	-10	-10	-15
0,5	+5	0	-5	-10	-10	-15
0,6	0	-10	-10	-15	-15	-15

NOTA IMPORTANTE: Para el cálculo de la resistencia al fuego por el método de las tablas se ha de tomar un coeficiente de sobredimensionado definido en CTE-DB-SI Sección 6 apartado 6.5. ($\mu_{fi} = E_{fi,d}/R_{fi,d,0}$). Siendo $R_{fi,d,0}$ la resistencia del elemento estructural en situación de incendio en el momento $t=0$ y $E_{fi,d} = \eta_{fi} \cdot E_d$ (E_d =efecto de las acciones en situación persistente; η_{fi} =coef. de reducción)

Resistencia normalizada al fuego	Dimensiones mínimas (mm)			
	Epaisseur de la losa h (mm)	Flexión en una dirección	Flexión en dos direcciones	Flexión en dos direcciones
1	2	3	4	5
REI 30	100	10	10	10
REI 60	100	20	10	15
REI 90	100	20	15	20
REI 120	120	20	20	25
REI 180	150	25	30	30
REI 240	175	30	40	50

1, 2 y 4 son las losas de flexión de la losa, (con flechas en dos direcciones ortogonales), siendo 3 la losa mayor.
 Para losa pretensada debe tenerse en cuenta el incremento de distancia al eje especificado en el apartado 6.2.1.5.
 La distancia al eje a , en las columnas 4 y 5 para losa bidireccional se refiere a losa apoyada en todo el contorno. En otro caso, deberá ser tomada como losa unidireccional.
 1. Usando, el recubrimiento especificado por la Norma EN 12601-1 a la distancia.

Nº DE REVISIÓN:
 FECHA DE REVISIÓN:
 PERIODO DE VALIDEZ
 PRÓXIMA REVISIÓN:

10
 08/01/2026
 12 meses
 08/01/2027



1170/CPD/PH.01773.002
 UNE-EN 1168:2005



8. VALORES RESISTENTES FLEXIÓN POSITIVA

GEOMETRÍA			ESTADOS LIMITE ÚLTIMOS ⁽²⁾					RIGIDEZ ⁽³⁾		ESTADOS LIMITE DE SERVICIO ⁽¹⁾		
TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	CANTO TOTAL	MOMENTO POSITIVO	CORTANTE PLACA AISLADA	CORTANTE PLACA+CAPA $M_d < M_{fis}$	CORTANTE PLACA+CAPA $M_d > M_{fis}$	RASANTE	BRUTA	FISURADA	$M_{0,2}$	$M_{0'}$	M_0
		(cm)	(m·kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(m ² ·MN/m)	(m ² ·MN/m)	(m·kN/m)	(m·kN/m)	(m·kN/m)
P15+0	1	15	33,54	46,40			15,29	8,11	8,02	30,15	21,15	15,44
	2	15	44,92	52,40			15,29	8,17	8,08	36,85	30,06	21,83
	3	15	55,82	58,10			15,29	8,23	8,14	42,96	38,35	27,84
	4	15	63,67	62,50			14,94	8,26	8,16	47,76	44,90	32,59
	5	15	71,11	67,90			14,85	8,30	8,21	53,75	53,01	38,29
	6	15	76,86	72,30			14,65	8,32	8,23	58,04	58,04	42,79
	7	15	80,12	76,10			14,27	8,32	8,24	58,09	58,09	46,36
	8	15	81,82	80,10			13,97	8,31	8,24	58,13	58,13	50,04
	9	15	84,95	84,70			13,91	8,34	8,27	58,33	58,33	54,83
	10	15	27,88	39,40			12,60	8,01	7,93	25,94	22,19	11,40
	11	15	37,57	45,20			12,82	8,04	7,96	30,98	31,90	16,38
	12	15	44,58	49,40			12,52	8,04	7,96	34,76	39,25	20,15
	13	15	49,74	53,30			12,15	8,04	7,97	38,48	46,67	23,66
	14	15	53,28	56,50			11,74	8,03	7,97	40,49	50,39	25,88
	15	15	56,22	60,00			11,45	8,03	7,97	42,99	55,26	28,37
	16											
	17											
	18											
	19											
	20											

GEOMETRÍA			ESTADOS LIMITE ÚLTIMOS ⁽²⁾					RIGIDEZ ⁽³⁾		ESTADOS LIMITE DE SERVICIO ⁽¹⁾		
TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	CANTO TOTAL	MOMENTO POSITIVO	CORTANTE PLACA AISLADA	CORTANTE PLACA+CAPA $M_d < M_{fis}$	CORTANTE PLACA+CAPA $M_d > M_{fis}$	RASANTE	BRUTA	FISURADA	$M_{0,2}$	$M_{0'}$	M_0
		(cm)	(m·kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(m ² ·MN/m)	(m ² ·MN/m)	(m·kN/m)	(m·kN/m)	(m·kN/m)
P15+5	1	20	49,86	46,40	82,83	52,84	74,44	18,17	17,94	47,50	30,04	24,32
	2	20	65,28	52,40	86,30	59,24	78,29	18,31	18,08	57,86	42,42	34,26
	3	20	79,43	58,10	89,66	65,50	82,13	18,47	18,22	67,52	54,17	43,75
	4	20	90,04	62,50	92,64	71,73	85,16	18,56	18,30	75,21	63,55	51,32
	5	20	100,82	67,90	95,68	77,81	88,80	18,68	18,42	84,34	74,55	60,08
	6	20	110,43	72,30	98,45	83,86	92,21	18,77	18,50	91,64	83,46	67,26
	7	20	117,86	76,10	101,05	89,99	95,20	18,81	18,55	97,45	90,60	73,00
	8	20	124,86	80,10	103,54	96,12	98,39	18,84	18,61	104,45	99,20	79,75
	9	20	133,09	84,70	106,16	102,09	99,56	18,93	18,70	104,95	104,95	87,49
	10	20	44,20	39,40	82,31	49,22	67,79	17,99	17,77	40,97	27,39	18,00
	11	20	57,94	45,20	85,57	55,14	72,25	18,09	17,86	49,00	39,43	25,91
	12	20	67,94	49,40	88,53	61,01	75,41	18,14	17,92	55,64	49,34	32,26
	13	20	76,20	53,30	91,40	66,82	78,41	18,18	17,96	60,81	57,16	37,37
	14	20	82,93	56,50	94,10	72,60	81,35	18,19	17,98	64,99	63,51	41,53
	15	20	89,41	60,00	96,70	77,16	84,57	18,21	18,00	69,09	69,74	45,59
	16											
	17											
	18											
	19											
	20											

- (1) - Se facilitan tres momentos distintos, cada uno de los cuales corresponden a una clase de exposición determinada
 M_0 Momento de descompresión de la fibra inferior de la sección
 $M_{0'}$ Momento en que produce tensión nula en la fibra de la sección situada a la profundidad
 $M_{0,2'}$ Momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm
 $M_d < M_0$ Valor de cortante en régimen no fisurado $M_d > M_0$ Valor de cortante en régimen fisurado
- (2) - Consultar con GRUPO BERMA los valores de flecha activa y flecha total a plazo infinito para la serie y canto de la placa seleccionada.
- Para valores de sobrecarga superiores a 4 kN/m² con posibilidad de alternancia de sobrecargas, consultar la necesidad de armado de juntas con GRUPO BERMA
- Para placas en continuidad deberá disponerse armadura pasiva de negativos suficiente para cubrir el momento de cálculo.
- Todos los valores de cortante suministrados se suponen para apoyos directos. En caso de apoyos indirectos consultar a GRUPO BERMA
- (3) - Inercia fisurada obtenida a partir de la inercia homogeneizada.

Los Momentos y Cortantes que provienen de las cargas mayoradas de acuerdo a la situación del proyecto deben ser inferiores a los valores últimos. Valores de Rigidez y momento de Fisuración de acuerdo al calendario

CALENDARIO	7 DIAS	14 DIAS	21 DIAS	28 DIAS	3 MESES	6 MESES	12 MESES	> 5 AÑOS
RIGIDEZ	0,83	0,89	0,91	1,00	1,08	1,13	1,16	1,20
MOMENTO DE FISURACION	0,78	0,86	0,96	1	1,10	1,17	1,22	1,27

Nº DE REVISIÓN: 10
FECHA DE REVISIÓN: 08/01/2026
PERIODO DE VALIDEZ: 12 meses
PRÓXIMA REVISIÓN: 08/01/2027



1170/CPD/PH.01773.002
UNE-EN 1168:2005



8. VALORES RESISTENTES FLEXION POSITIVA

GEOMETRÍA			ESTADOS LIMITE ÚLTIMOS ⁽²⁾					RIGIDEZ ⁽³⁾		ESTADOS LIMITE DE SERVICIO ⁽¹⁾		
TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	CANTO TOTAL	MOMENTO POSITIVO	CORTANTE PLACA AISLADA	CORTANTE PLACA+CAPA $M_d < M_{fis}$	CORTANTE PLACA+CAPA $M_d > M_{fis}$	RASANTE	BRUTA	FISURADA	$M_{0,2}$	$M_{0'}$	M_0
		(cm)	(m·kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(m ² ·MN/m)	(m ² ·MN/m)	(m·kN/m)	(m·kN/m)	(m·kN/m)
P15+10	1	25	67,85	46,40	95,52	64,23	88,38	33,77	33,16	69,34	41,78	35,50
	2	25	88,42	52,40	95,88	72,39	92,09	34,05	33,42	83,62	58,28	49,52
	3	25	108,23	58,10	99,11	80,40	95,81	34,31	33,67	98,34	75,09	63,72
	4	25	125,55	62,50	102,08	88,36	98,78	34,51	33,85	109,58	88,13	74,78
	5	25	141,03	67,90	105,03	96,13	102,29	34,73	34,07	121,73	102,19	86,70
	6	25	154,75	72,30	107,78	103,85	105,60	34,92	34,25	133,37	115,51	97,88
	7	25	165,97	76,10	111,69	110,43	108,54	35,04	34,37	141,95	125,50	106,34
	8	25	176,49	80,10	119,12	112,99	111,65	35,16	34,50	150,85	135,87	115,13
	9	25	188,00	84,70	127,15	115,57	115,29	35,34	34,68	159,01	150,50	127,35
	10	25	62,21	39,40	92,23	60,72	82,28	33,53	32,94	59,93	36,10	26,33
	11	25	81,11	45,20	95,49	68,44	86,56	33,72	33,12	71,72	52,00	37,92
	12	25	97,62	49,40	98,53	76,10	89,64	33,85	33,25	80,72	64,16	46,79
	13	25	111,31	53,30	101,47	86,69	92,59	33,96	33,36	89,00	75,21	54,70
	14	25	122,69	56,50	104,27	91,22	95,47	34,04	33,44	95,21	83,65	60,83
	15	25	133,28	60,00	106,27	98,68	98,61	34,10	33,52	101,33	91,94	66,87
	16											
	17											
	18											
	19											
	20											

GEOMETRÍA			ESTADOS LIMITE ÚLTIMOS ⁽²⁾					RIGIDEZ ⁽³⁾		ESTADOS LIMITE DE SERVICIO ⁽¹⁾		
TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	CANTO TOTAL	MOMENTO POSITIVO	CORTANTE PLACA AISLADA	CORTANTE PLACA+CAPA $M_d < M_{fis}$	CORTANTE PLACA+CAPA $M_d > M_{fis}$	RASANTE	BRUTA	FISURADA	$M_{0,2}$	$M_{0'}$	M_0
		(cm)	(m·kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(m ² ·MN/m)	(m ² ·MN/m)	(m·kN/m)	(m·kN/m)	(m·kN/m)

- (1) – Se facilitan tres momentos distintos, cada uno de los cuales corresponden a una clase de exposición determinada
 M_0 Momento de descompresión de la fibra inferior de la sección
 $M_{0'}$ Momento en que produce tensión nula en la fibra de la sección situada a la profundidad
 $M_{0,2'}$ Momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm
 $M_d < M_0$ Valor de cortante en régimen no fisurado $M_d > M_0$ Valor de cortante en régimen fisurado
- (2) – Consultar con GRUPO BERMA los valores de flecha activa y flecha total a plazo infinito para la serie y canto de la placa seleccionada.
– Para valores de sobrecarga superiores a 4 kN/m² con posibilidad de alternancia de sobrecargas, consultar la necesidad de armado de juntas con GRUPO BERMA
– Para placas en continuidad deberá disponerse armadura pasiva de negativos suficiente para cubrir el momento de cálculo.
– Todos los valores de cortante suministrados se suponen para apoyos directos. En caso de apoyos indirectos consultar a GRUPO BERMA
- (3) – Inercia fisurada obtenida a partir de la inercia homogeneizada.

Los Momentos y Cortantes que provienen de las cargas mayoradas de acuerdo a la situación del proyecto deben ser inferiores a los valores últimos. Valores de Rigidez y momento de Fisuración de acuerdo al calendario

CALENDARIO	7 DIAS	14 DIAS	21 DIAS	28 DIAS	3 MESES	6 MESES	12 MESES	> 5 AÑOS
RIGIDEZ	0,83	0,89	0,91	1,00	1,08	1,13	1,16	1,20
MOMENTO DE FISURACION	0,78	0,86	0,96	1	1,10	1,17	1,22	1,27

Nº DE REVISIÓN: 10
FECHA DE REVISIÓN: 08/01/2026
PERIODO DE VALIDEZ: 12 meses
PRÓXIMA REVISIÓN: 08/01/2027



1170/CPD/PH.01773.002
UNE-EN 1168:2005



GEOMETRIA P15+5			ACERO B400-S				ACERO B500-S				RASANTE	MOMENTO DE FISURACION
REFUERZO SUPERIOR POR LOSA	RIGIDEZ TOTAL	RIGIDEZ FISURADA	MOMENTO ULTIMO	Prof. Fibra neutra x/d	Vu CORTANTE	Wk FISURA	MOMENTO ULTIMO	Prof. Fibra neutra x/d	Vu CORTANTE	Wk FISURA		
	E Ib	E Ib										
	(m²MN/	(m²MN/m)	(m·kN/m)	(m)	(kN/m)	(mm)	(m·kN/m)	(m)	(kN/m)	(mm)	(kN/m)	(m·kN/m)
2016+1012	18.4	2.1	24.4	0.07	80.0	0.09	30.1	0.09	72.6	0.12	100.2	22.9
2010+2016	18.4	2.3	26.5	0.08	79.2	0.10	32.7	0.10	72.2	0.15	100.5	23.0
3016	18.5	2.4	28.4	0.08	78.6	0.08	35.0	0.10	72.0	0.15	100.0	23.1
2012+2016	18.5	2.5	29.6	0.09	78.5	0.09	36.5	0.11	72.0	0.17	100.4	23.2
6012	18.6	2.7	32.1	0.09	78.5	0.09	39.6	0.12	72.3	0.16	101.1	23.4
4016	18.7	3.0	37.4	0.11	78.7	0.13	45.9	0.14	73.0	0.19	100.0	23.6
5016	19.0	3.6	46.2	0.14	80.9	0.15	56.6	0.17	75.8	0.21	100.0	24.1
6016	19.2	4.1	54.7	0.17	82.9	0.16	66.9	0.21	78.2	0.21	100.0	24.7
7016	19.5	4.7	63.1	0.20	80.0	0.16	74.7	0.26	75.9	0.21	100.0	25.2
8016	19.7	5.2	71.2	0.23	77.8	0.16	86.1	0.32	74.2	0.21	100.0	25.7
9016	20.0	5.7	79.0	0.27	76.1	0.16	94.7	0.41	73.0	0.20	100.0	26.3

GEOMETRIA P15+10			ACERO B400-S				ACERO B500-S				RASANTE	MOMENTO DE FISURACION
REFUERZO SUPERIOR POR LOSA	RIGIDEZ TOTAL	RIGIDEZ FISURADA	MOMENTO ULTIMO	Prof. Fibra neutra x/d	Vu CORTANTE	Wk FISURA	MOMENTO ULTIMO	Prof. Fibra neutra x/d	Vu CORTANTE	Wk FISURA		
	E.lb	E.lb										
	(m²MN/	(m²MN/m)	(m³kN/m)	(m)	(kN/m)	(mm)	(m³kN/m)	(m)	(kN/m)	(mm)	(kN/m)	(m³kN/m)
2016+1012	34.1	3.8	24.0	0.06	96.1	0.10	39.5	39.5	90.0	0.12	130.1	34.5
2010+2016	34.2	4.0	34.6	0.06	98.3	0.11	45.8	45.8	88.9	0.13	130.4	34.6
3016	34.3	4.3	37.1	0.06	96.9	0.09	45.9	45.9	88.0	0.12	129.9	34.7
2012+2016	34.4	4.4	38.8	0.07	96.4	0.10	47.9	47.9	87.7	0.15	130.3	34.9
6012	34.5	4.8	42.0	0.07	95.6	0.08	51.9	51.9	87.3	0.14	131.1	35.1
4016	34.8	5.4	49.1	0.09	94.4	0.11	60.5	60.5	86.9	0.19	129.9	35.4
5016	35.2	6.4	60.8	0.11	95.0	0.15	74.8	74.8	88.3	0.22	129.9	36.2
6016	35.7	7.4	72.3	0.13	97.1	0.16	88.7	88.7	91.0	0.22	129.9	36.9
7016	36.1	8.4	83.6	0.15	100.1	0.16	102.2	102.2	94.4	0.22	129.9	37.6
8016	36.6	9.3	94.6	0.18	100.7	0.16	115.2	115.2	95.5	0.21	129.9	38.4
9016	37.1	10.2	105.3	0.21	98.3	0.16	127.5	127.5	93.7	0.21	129.9	39.1

[illegible]

Nº DE REVISIÓN:	10
FECHA DE REVISIÓN:	08/01/2026
PERIODO DE VALIDEZ	12 meses
PRÓXIMA REVISIÓN:	08/01/2027



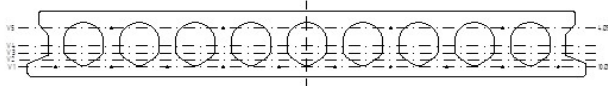
UNE-EN 1168:2005



10. SECCIONES DE PLACAS

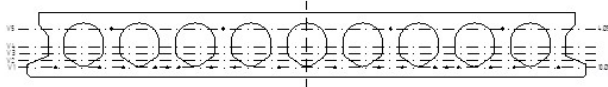
LOSA P15x120

TIPO 1



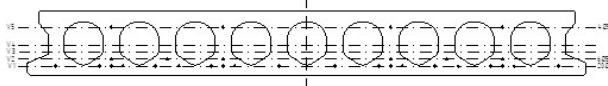
LOSA P15x120

TIPO 3



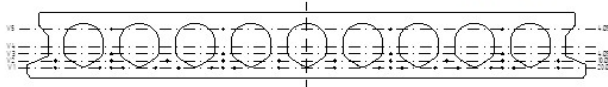
LOSA P15x120

TIPO 5



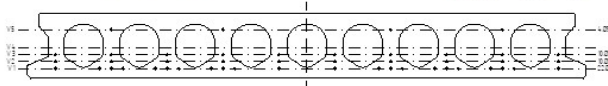
LOSA P15x120

TIPO 7



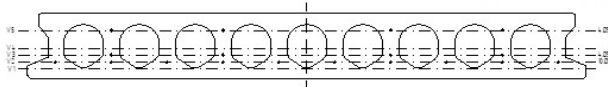
LOSA P15x120

TIPO 9



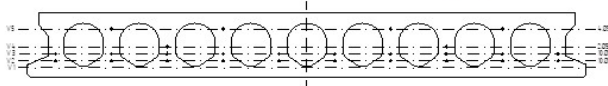
LOSA P15x120

TIPO 11



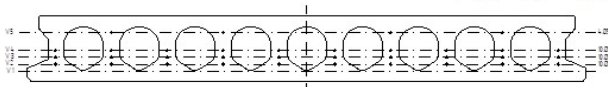
LOSA P15x120

TIPO 13



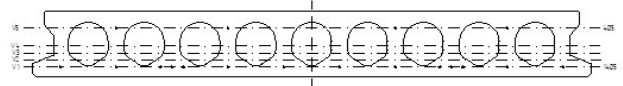
LOSA P15x120

TIPO 15



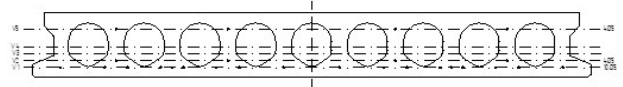
LOSA P15x120

TIPO 2



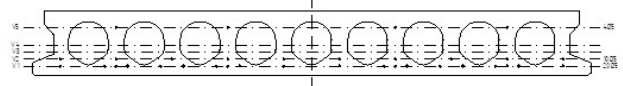
LOSA P15x120

TIPO 4



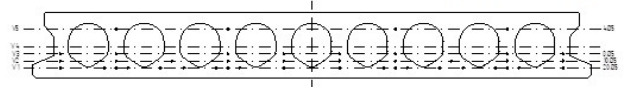
LOSA P15x120

TIPO 6



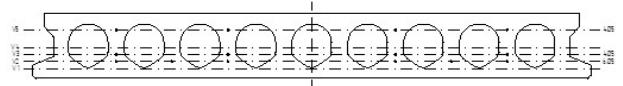
LOSA P15x120

TIPO 8



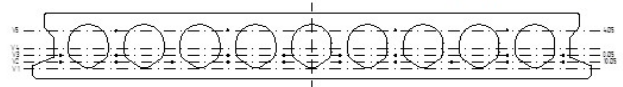
LOSA P15x120

TIPO 10



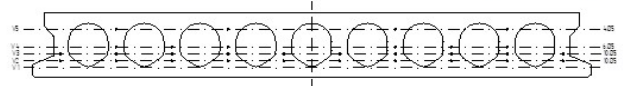
LOSA P15x120

TIPO 12



LOSA P15x120

TIPO 14



Nº DE REVISIÓN: 10
FECHA DE REVISIÓN: 08/01/2026
PERIODO DE VALIDEZ: 12 meses
PRÓXIMA REVISIÓN: 08/01/2027



1170/CPD/PH.01773.002

UNE-EN 1168:2005



10. NOTAS CÓDIGO ESTRUCTURAL

MONTAJE. ART 54.3 C.E.

El montaje de los elementos prefabricados deberá ser conforme con lo establecido en el proyecto y, en particular, con lo indicado en los planos y detalles de los esquemas de montaje, con la secuencia de operaciones del programa de ejecución así como con las instrucciones de montaje que suministre el fabricante de producto prefabricado, que contendrán como mínimo:

- planos de instalación consistentes en plantas y secciones con la posición y las conexiones de los productos en las obras terminadas,
- datos de instalación con las propiedades requeridas in situ del material, cuando sea necesario,
- instrucciones de instalación con los datos necesarios para el manejo, almacenaje, ajuste, conexión y trabajos de finalización.

ACOPIO ART 54.2 C.E.

En su caso, se procurará que las zonas de acopios sean lugares suficientemente grandes para que permita la gestión adecuada de los mismos sin perder la necesaria trazabilidad, a la vez que sean posibles las maniobras de camiones o grúas, en su caso.

Los elementos deberán acopiarse sobre apoyos horizontales que sean lo suficientemente rígidos en función de las características del suelo, de sus dimensiones y del peso.

En el caso de viguetas y losas alveolares, se apilarán limpias sobre durmientes que coincidirán en la misma vertical, con vuelos, en su caso, no mayores que 0,50 m, ni alturas de pila superiores a 1,50 m, salvo que el fabricante indique otro mayor

TRANSPORTE ART 54.1 C.E.

Para su descarga y manipulación en la obra, el constructor, o en su caso, el suministrador del elemento prefabricado, deberá emplear los medios de descarga adecuados a las dimensiones y peso del elemento, cuidando especialmente que no se produzcan pérdidas de alineación o verticalidad que pudieran producir tensiones inadmisibles en el mismo. En cualquier caso, se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación de los elementos. Si alguno de ellos resultara dañado, pudiendo afectar a su capacidad portante, se procederá a su rechazo excesivos.

UNIONES ART 54.4 C.E.

Las uniones entre las distintas piezas prefabricadas que constituyen una estructura, o entre dichas piezas y los otros elementos estructurales contruidos in situ, deberán asegurar la correcta transmisión de los esfuerzos entre cada pieza y las adyacentes a ella.

Se construirán de tal forma que puedan absorberse las tolerancias dimensionales normales de prefabricación, sin originar solicitaciones suplementarias o concentración de esfuerzos en los elementos prefabricados.

Las testas de los elementos que vayan a quedar en contacto, no podrán presentar irregularidades tales que impidan que las compresiones se transmitan uniformemente sobre toda la superficie de aquéllas. El límite admisible para estas irregularidades depende del tipo y espesor de la junta; y no se permite intentar corregirlas mediante enfoscado de las testas con mortero de cemento, o cualquier otro material que no garantice la adecuada transmisión de los esfuerzos sin experimentar deformaciones excesivas.

TOLERANCIAS. ANEJO 14

Con carácter general, para los elementos prefabricados que tengan marcado CE, las tolerancias exigibles serán las establecidas en la correspondiente norma europea armonizada de producto. Las tolerancias establecidas en los apartados 5.4.1, 5.4.2 y 5.4.3 de este anejo solo tienen aplicación en el caso de elementos que no dispongan del marcado CE

FABRICACIÓN ELEMENTOS SUPERFICIALES

a) Longitud, siendo L la dimensión básica:

- $L \leq 6$ m
 ± 8 mm
 $6 \text{ m} < L \leq 12$ m
 $+12$ mm
 -16 mm
 $L > 12$ m
 $+16$ mm
 -20 mm

b) Desviaciones en las dimensiones de la sección transversal (D):

- $D \leq 60$ cm
 ± 6 mm
 $60 \text{ cm} < D \leq 100$ cm
 ± 8 mm
 $D > 100$ cm
 ± 10 mm

DESVIACIONES DE MONTAJE

- a) Desviaciones respecto a la vertical: rige el apartado 5.3.a.
 b) Desviaciones laterales: rige el apartado 5.3.b.
 c) Desviaciones de nivel: rige el apartado 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 $\pm 1,5$ 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 $L \leq 6$ m ± 6 mm
 si $6 \text{ m} < L \leq 9$ m ± 12 mm
 si $9 \text{ m} < L \leq 12$ 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

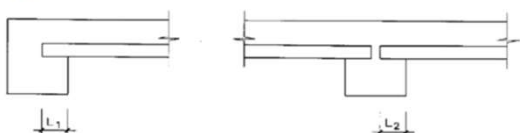
ENTREGAS EN APOYOS

Vigas de borde (longitud L_1):

± 15 mm

Vigas interiores (longitud L_2):

± 15 mm



1170/CPD/PH.01773.002

UNE-EN 1168:2005



11. DISTRIBUCIÓN DE CARGAS

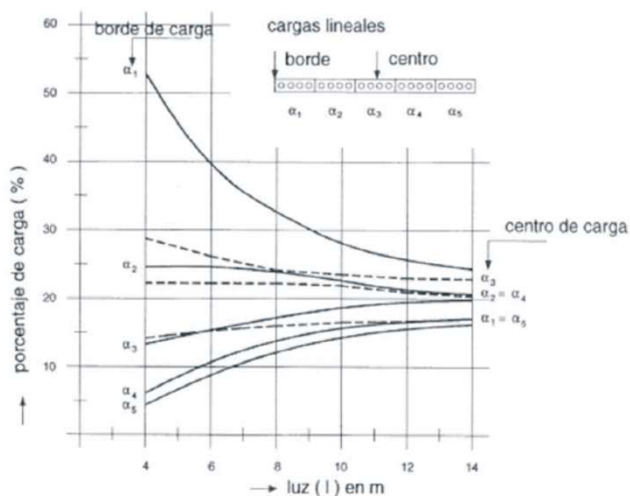


Figura A.12.5.2.4.a. Factores de distribución de carga para cargas lineales ($b=1,20\text{ m}$)

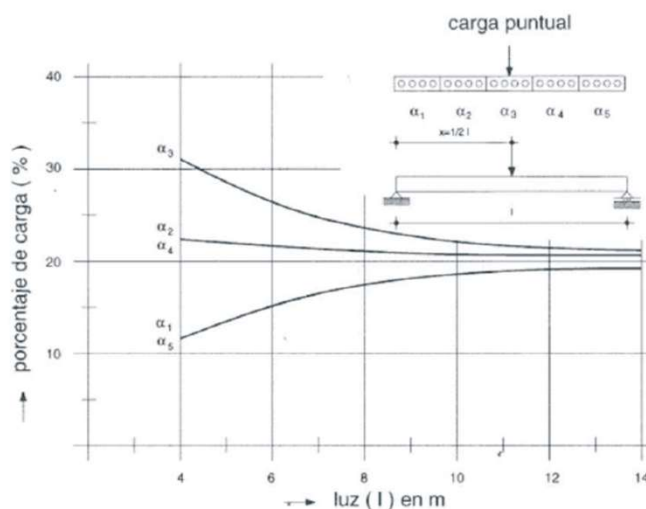


Figura A.12.5.2.4.b. Factores de distribución de carga para cargas puntuales centradas en el ancho ($b=1,20\text{ m}$)

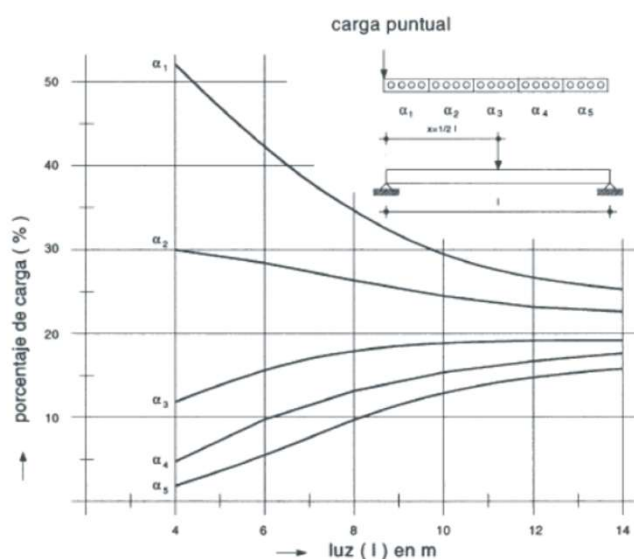


Figura A.12.5.2.5.a. Fuerza de reacción en el apoyo longitudinal debida a una carga lineal ($b=1,20\text{ m}$)

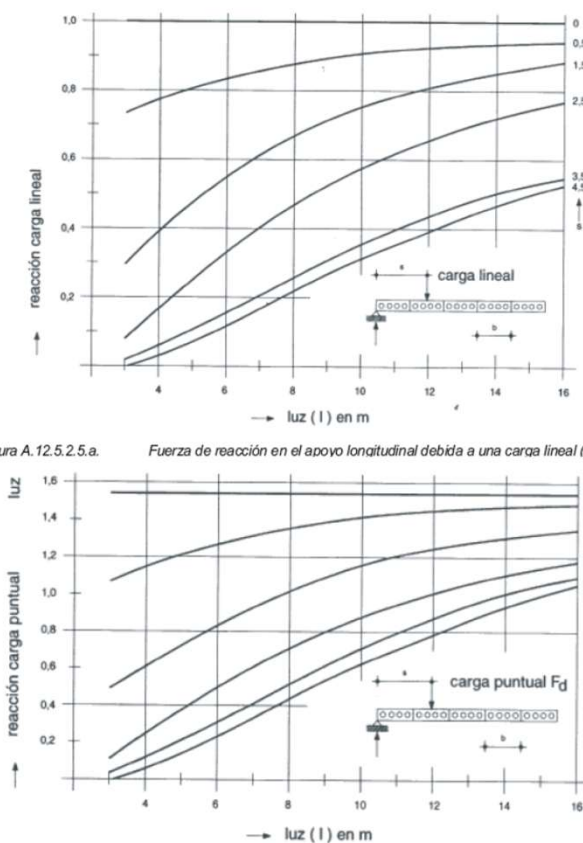


Figura A.12.5.2.5.b. Fuerza de reacción en el apoyo longitudinal debida a una carga puntual en el centro de vano ($b=1,20\text{ m}$)

Nº DE REVISIÓN: 10
FECHA DE REVISIÓN: 08/01/2026
PERIODO DE VALIDEZ: 12 meses
PRÓXIMA REVISIÓN: 08/01/2027



1170/CPD/PH.01773.002

UNE-EN 1168:2005



12. CERTIFICADOS

LGA Technological Center, S.A. (APPLUS)
 Campus UAB - Ronda de la Font del Carre s/n
 08193 Bellaterra (Barcelona)
 T +34 93 567 20 00
 CIP: A-63207492
www.applus.com



CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DEL CONTROL DE PRODUCCIÓN EN FÁBRICA

Organismo Notificado Nº 0370

No. **0370-CPR-2132**

En cumplimiento con el Reglamento (UE) No. 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 (Reglamento de Productos de Construcción o CPR), este certificado aplica al producto de construcción:

PREFABRICADOS DE HORMIGÓN:

- PLACAS ALVEOLARES
- SISTEMAS DE FORJADO DE VIGUETA Y BOVEDILLA. **VIGUETAS**

MÉTODO 1

Puesto en el mercado por:

VIGUETAS BERMA, S.L.

CTRA. VILLANUEVA DE LA JARA, KM. 2
 16220 QUINTANAR DEL REY (CUENCA)

Y fabricado en la planta de producción:

CTRA. VILLANUEVA DE LA JARA, KM. 2
 16220 QUINTANAR DEL REY (CUENCA)

Este certificado acredita que se han aplicado todas las disposiciones relativas a la evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones descritas en el Anexo ZA de las normas:

EN 1168:2005 + A3:2011; EN 15037-1:2008

bajo el sistema Z+ y que el control de producción de la fábrica se evalúa conforme a los requisitos aplicables.

Este certificado fue emitido por primera vez en 22 de mayo de 2015 y su validez permanece mientras no se modifique significativamente la norma armonizada, el producto de construcción, los métodos de EVCP ni las condiciones de fabricación en la planta, a menos que sean suspendidos o retirados por el organismo de certificación de productos notificado. A fecha 8 de abril de 2022 se confirma.

Fecha de expiración: **22 de mayo de 2023**

Bellaterra, 8 de abril de 2022



Applus+
 LGA Technological Center, S.A.
 Xavier Ruiz Peña
 Managing Director, Product Conformity B.U.



Puede comprobarse la validez de este certificado en nuestra página web: www.applus.com/verificar-certificado

El fabricante, después de completar el procedimiento de evaluación de la conformidad y la declaración de prestaciones, puede colocar el marcado CE bajo su responsabilidad



Núm. **EC-7881/14-02**

LGA Technological Center, S.A. (Applus+) certifica que las actividades:

Comercialización y el suministro de áridos y zahorras. Montaje en obra de prefabricados de hormigón armado y pretensado.

realizadas por la entidad legal:

VIGUETAS BERMA, S.L.

Carretera de la Jara, Km.2
 16620, Quintanar del Rey (Cuenca)

Se encuentran cubiertas por el certificado nº EC-7881/14 emitido a nombre de GRUPO BERMA conforme a la norma UNE-EN ISO 9001:2015

Certificado principal: EC-7881/14



EMISIÓN INICIAL: 12/02/2010
 EXPIRACIÓN CICLO ANTERIOR: 08/02/2022
 VIGENCIA DESDE: 11/03/2022
 AUDITORIA RENOVACIÓN: 04/02/2022
 CADUCIDAD: 08/02/2025

Director General
 Applus+ Certification B.U.

Xavier Ruiz Peña

Directora Técnica
 Applus+ Certification B.U.

Cristina Bachiller Martínez

** La existencia y validez de este documento de certificación está supeditada a la existencia y validez del certificado EC-7881/14.

LGA Technological Center, S.A. (APPLUS)
 Campus UAB - Ronda de la Font del Carre s/n
 08193 Bellaterra (Barcelona)
 T +34 93 567 20 00
 CIP: A-63207492
www.applus.com



CERTIFICADO DE INSPECCIÓN EHE-08

No. **CPF-0320/EHE**

LGA Technological Center, S.A. (APPLUS)

Certifica que ha realizado una inspección técnica del sistema de Control de Producción en Fábrica (CPF) para la empresa:

VIGUETAS BERMA, S.L.

Del resultado de esta inspección se desprende que los hormigones para prefabricados de hormigón cumplen con los requisitos especificados en el Real Decreto 1247/2008. En consecuencia y de acuerdo con el artículo 91.1 de la mencionada instrucción se permite aplicar en el proyecto del elemento prefabricado un coeficiente de ponderación en situación persistente o transitoria de 1,5 para el hormigón.

PRODUCTO: **HORMIGÓN PARA PREFABRICADOS DE HORMIGÓN**

Fabricado en:

CTRA. VILLANUEVA DE LA JARA, KM. 2
 16220 QUINTANAR DEL REY (CUENCA)

Este certificado tiene trazabilidad directa con el informe de inspección de Applus+ recogido en el expediente 22/32300673 donde se detalla el alcance y el resultado de la inspección realizada.

Válido hasta: **22 de mayo de 2023**

Renovación del certificado inicial emitido en fecha 5 de octubre de 2015

Bellaterra, 8 de abril de 2022



Applus+
 LGA Technological Center, S.A.
 Xavier Ruiz Peña
 Managing Director, Product Conformity B.U.

Puede comprobarse la validez de este certificado en nuestra página web: <http://www.applus.com/microsites/microsites/EC/CPF/login>



Núm. **EC-7881/14-01**

LGA Technological Center, S.A. (Applus+) certifica que las actividades:

Diseño, producción y montaje en obra de prefabricados de hormigón armado y pretensado. realizadas por la entidad legal:

PREFABRICADOS ARQUITECTÓNICOS S.L.

Carretera de la Jara, Km.2
 16620, Quintanar del Rey (Cuenca)

Se encuentran cubiertas por el certificado nº EC-7881/14 emitido a nombre de GRUPO BERMA conforme a la norma UNE-EN ISO 9001:2015

Certificado principal: EC-7881/14



EMISIÓN INICIAL: 12/02/2010
 EXPIRACIÓN CICLO ANTERIOR: 08/02/2022
 VIGENCIA DESDE: 11/03/2022
 AUDITORIA RENOVACIÓN: 04/02/2022
 CADUCIDAD: 08/02/2025

Director General
 Applus+ Certification B.U.

Xavier Ruiz Peña

Directora Técnica
 Applus+ Certification B.U.

Cristina Bachiller Martínez

** La existencia y validez de este documento de certificación está supeditada a la existencia y validez del certificado EC-7881/14.

Nº DE REVISIÓN: **10**
 FECHA DE REVISIÓN: **08/01/2026**
 PERIODO DE VALIDEZ: **12 meses**
 PRÓXIMA REVISIÓN: **08/01/2027**



1170/CPD/PH.01773.002

UNE-EN 1168:2005



CERTIFICADORA ACREDITADA POR ENAC