



**FORMESA, S.A.U.**

Ctra. de Soria, km. 5,700  
47193 La Cistérniga. Valladolid.  
Tel: 983 39 12 00 – Fax: 983 20 75 68  
www.forjadosformesa.com

HOJA: 1 de 23



10

CERTIFICADO 0370-CPD-0674

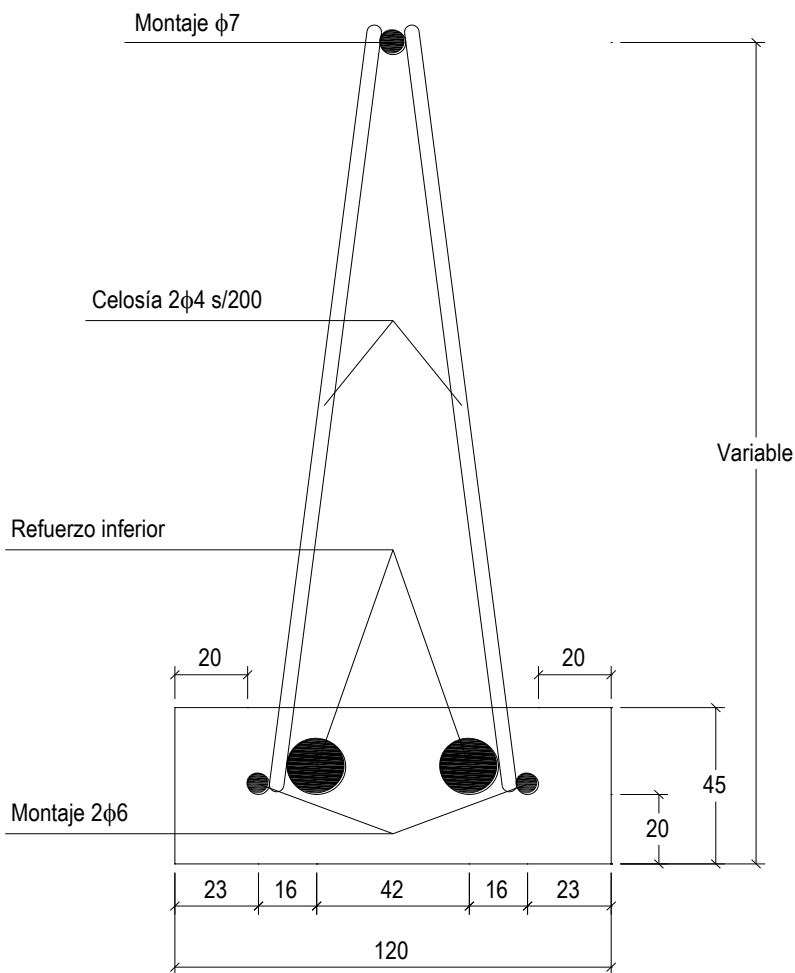
EN 15037-1:2008

SISTEMAS DE FORJADO DE VIGUETA Y BOVEDILLA  
PARTE 1 VIGUETAS

1. VIGUETA (cotas en mm)

Peso  
kN/m-l

0,14



SECCIÓN TRANSVERSAL

Escala 1:2

**Nota para los proyectistas y directores de obra a los efectos del artículo 37.2.4.1 de EHE-08:**

Las dimensiones del sistema de forjado hacen que el recubrimiento superior de las armaduras de 16 mm sea inferior a un diámetro pero, en todo caso, es al menos igual a 5 mm de acuerdo con el apartado 4.1.3.3. del Eurocódigo 2: Parte 1-3 (norma UNE ENV 1992-1-3).



**FORMESA, S.A.U.**

Ctra. de Soria, km. 5,700  
47193 La Cistérniga. Valladolid.  
Tel: 983 39 12 00 – Fax: 983 20 75 68  
www.forjadosformesa.com



10

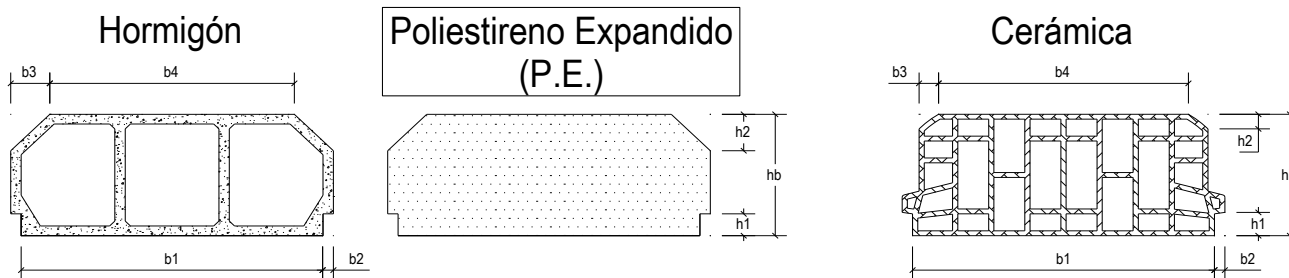
CERTIFICADO 0370-CPD-0674

EN 15037-1:2008

SISTEMAS DE FORJADO DE VIGUETA Y BOVEDILLA  
PARTE 1 VIGUETAS

HOJA: 2 de 23

**2. PIEZA DE ENTREVIGADO**

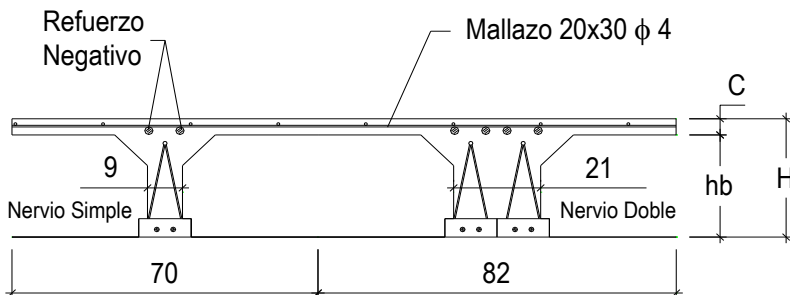


hb	b1	b2	b3	b4	h1	h2	t
variable	580	17	67	480	45	75	20

b1	b2	b3	b4	h1	h2	t
580	17	45	450	45	30	25

**NOTA:** las bovedillas a colocar en el forjado se corresponderán con las definidas en la presente ficha.

**3. FORJADO** (cotas y dimensiones en cm)



hb	Hormigón	P.E.	Cerámica
20	18,00	1,10	12,50
22	19,00	1,21	13,50
25	20,00	1,39	14,50
27	21,00	1,50	15,20
30	22,00	1,68	16,00

**SECCIÓN TRANSVERSAL**

Forjado	hb	C	H	Peso Forjado Simple (kN/m <sup>2</sup> )			Peso Forjado Apareado (kN/m <sup>2</sup> )		
				Hormigón	P.E.	Cerámica	Hormigón	P.E.	Cerámica
20 + 4	20	4	24	3,15	1,88	2,58	3,57	2,48	3,08
20 + 5	20	5	25	3,40	2,13	2,82	3,82	2,73	3,32
22 + 4	22	4	26	3,28	1,95	2,70	3,75	2,62	3,26
22 + 5	22	5	27	3,53	2,20	2,95	4,00	2,87	3,51
25 + 4	25	4	29	3,45	2,04	2,86	4,01	2,80	3,50
25 + 5	25	5	30	3,70	2,29	3,10	4,26	3,05	3,74
27 + 4	27	4	31	3,59	2,11	2,95	4,20	2,94	3,65
27 + 5	27	5	32	3,84	2,36	3,20	4,45	3,19	3,90
30 + 4	30	4	34	3,76	2,21	3,10	4,45	3,13	3,89
30 + 5	30	5	35	4,01	2,46	3,35	4,70	3,38	4,14



**FORMESA, S.A.U.**

Ctra. de Soria, km. 5,700  
47193 La Cistérniga. Valladolid.  
Tel: 983 39 12 00 – Fax: 983 20 75 68  
www.forjadosformesa.com



10

CERTIFICADO 0370-CPD-0674

EN 15037-1:2008

SISTEMAS DE FORJADO DE VIGUETA Y BOVEDILLA  
PARTE 1 VIGUETAS

HOJA: 3 de 23

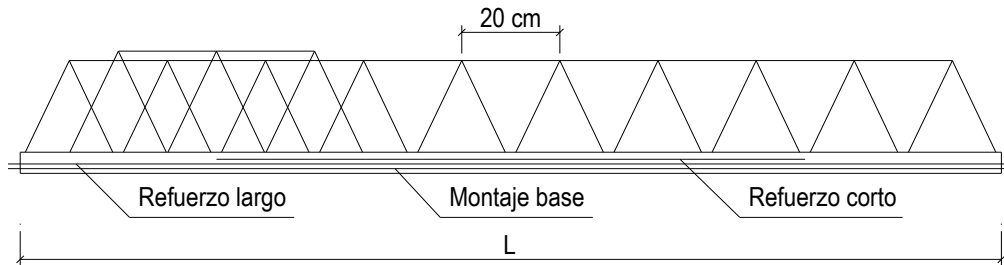
#### 4. MATERIALES

	HORMIGÓN	$f_{ck}$ (kN/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_c$
VIGUETA	HA-25 / F / 12 / IIb	25	1,50
OBRA (Capa de 4 cm)	HA-25 / B / 16 / I	25	1,50
OBRA (Capa de 5 cm)	HA-25 / B / 20 / I	25	1,50

**NOTA:** Los espesores totales de recubrimiento exigidos en la EHE-08 (art. 37.2.4) se podrán completar con el espesor de los revestimientos del forjado que sean compactos e impermeables y tengan carácter definitivo y permanente.

	ACERO	$f_{yk}$ (kN/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_s$	Alargamiento de Rotura (%)	$f_{tk}$ (kN/mm <sup>2</sup> )
MONTAJE	B-500 T	500	1,15	8	550
CELOSÍA	B-500 T	500	1,15	8	550
REFUERZO	B-500 SD	500	1,15	16	575

#### 5. ARMADO DE LA VIGUETA



Tipo de Vigueta	V - 01	V - 02	V - 03	V - 04	V - 05	V - 06	V - 07	V - 08	V - 09	V - 10	V - 11	V - 12
Montaje base	2 $\phi$ 6											
Refuerzo largo	n $\phi$	1 $\phi$ 8	1 $\phi$ 10	1 $\phi$ 8	1 $\phi$ 12	1 $\phi$ 8	1 $\phi$ 10	1 $\phi$ 12	1 $\phi$ 16	1 $\phi$ 12	1 $\phi$ 16	1 $\phi$ 16
	% L	100%										
Refuerzo corto	n $\phi$			1 $\phi$ 8		1 $\phi$ 10	1 $\phi$ 10	1 $\phi$ 10		1 $\phi$ 12	1 $\phi$ 10	1 $\phi$ 12
	% L	según cálculo										

#### 6. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LA VIGUETA AISLADA

	Altura celosía (cm)				
	17	20	22	25	28
Mu sobre sopandas (m·kN)	3,33	3,92	4,31	4,90	5,49
Mu en vano (m·kN)	0,75	0,88	0,97	1,10	1,23
Vu (kN)	4,19	3,28	2,81	2,26	1,85

**NOTA:** esfuerzos por nervio



**FORMESA, S.A.U.**

Ctra. de Soria, km. 5,700  
47193 La Cistèrniga. Valladolid.  
Tel: 983 39 12 00 – Fax: 983 20 75 68  
www.forjadosformesa.com



10

CERTIFICADO 0370-CPD-0674

EN 15037-1:2008

SISTEMAS DE FORJADO DE VIGUETA Y BOVEDILLA  
PARTE 1 VIGUETAS

HOJA: 7 de 23

**FORJADO BOV. CAPA EJES**  
Simple viga 22 5 70

**HORMIGÓN ACERO**  
HA - 25 B-500 SD

TIPO DE VIGUETA	FLEXIÓN POSITIVA (1)														
	As		Mu	Mfis	Rigidez	M límite de Servicio (m-kN/m) (2)					Vcu	Vu	(kN/m)	Rasante	(kN/m)
	nφ	cm <sup>2</sup>	m-kN/m	m-kN/m	E·I <sub>h</sub>	E·I <sub>fis</sub>	I	II	III - IV	IIlc	kN/m	1 Cel	2 Cel	1 Cel	2 Cel
1V - 01	2r06+1r08	1,07	16,03	9,56	17108	1651	16,03	16,03	16,03	12,46	20,76	34,61	50,76	42,99	58,67
1V - 02	2r06+1r10	1,35	20,16	9,68	17289	2047	20,16	20,16	17,38	13,13	20,73	34,55	50,67	42,87	58,50
1V - 03	2r06+1r08+1r08	1,57	23,45	9,78	17440	2366	23,45	23,45	22,16	15,21	20,76	34,59	50,74	42,96	58,63
1V - 04	2r06+1r12	1,70	25,15	9,83	17505	2513	25,15	25,15	19,25	14,01	20,68	34,47	50,55	42,73	58,30
1V - 05	2r06+1r08+1r10	1,85	27,54	9,90	17619	2748	27,54	27,54	23,42	15,82	20,73	34,55	50,67	42,88	58,51
1V - 06	2r06+1r10+1r10	2,14	31,63	10,03	17798	3122	31,63	31,63	27,03	17,43	20,71	34,52	50,63	42,82	58,43
1V - 07	2r06+1r12+1r10	2,48	36,57	10,17	18010	3566	36,57	36,57	28,74	18,24	20,68	34,47	50,55	42,73	58,30
1V - 08	2r06+1r16	2,58	37,63	10,19	18032	3630	37,63	33,82	24,70	16,53	20,58	34,30	50,30	42,39	57,85
1V - 09	2r06+1r12+1r12	2,83	41,49	10,32	18222	4001	41,49	41,49	33,22	20,26	20,66	34,43	50,50	42,66	58,21
1V - 10	2r06+1r16+1r10	3,36	48,92	10,54	18531	4635	48,92	48,92	34,22	20,82	20,60	34,34	50,36	42,47	57,96
1V - 11	2r06+1r16+1r12	3,71	53,78	10,69	18739	5053	53,78	53,78	38,53	22,79	20,79	35,07	50,34	42,44	57,92
1V - 12	2r06+1r16+1r16	4,59	65,95	11,05	19248	6064	65,95	65,95	50,00	28,12	21,93	37,60	50,24	42,31	57,74

TIPO DE NERVIÓ	FLEXIÓN NEGATIVA (1)															
	As		Mu	(m-kN/m)	Mfis	Rigidez	M límite de Servicio (m-kN/m) (2)					Vcu	Vu 1 Cel	(kN/m)	Vu 2 Cel	(kN/m)
	nφ	cm <sup>2</sup>	Tipo	Macizada	m-kN/m	E·I <sub>h</sub>	E·I <sub>fis</sub>	I	II	III - IV	IIlc	kN/m	Tipo	Macizada	Tipo	Macizada
N - 01	1r10	0,79	11,12	11,51	23,02	17154	1023	11,12	11,12	11,12	6,13	20,41	34,02	158,74	49,89	158,74
N - 02	2r08	1,01	14,20	14,75	23,07	17169	1283	14,20	14,20	14,20	8,69	20,46	34,11	159,16	50,02	159,16
N - 03	1r12	1,13	15,78	16,44	23,08	17171	1397	15,78	15,78	15,78	8,71	20,35	33,92	158,31	49,76	158,31
N - 04	1r08+1r10	1,29	18,01	18,80	23,13	17184	1583	18,01	18,01	18,01	10,58	20,43	34,05	158,90	49,94	158,90
N - 05	1r10+1r10	1,57	21,78	22,83	23,18	17199	1869	21,78	21,78	21,78	13,95	20,41	34,02	158,74	49,89	158,74
N - 06	1r10+1r12	1,92	26,29	27,70	23,25	17216	2196	26,29	26,29	26,29	16,25	20,38	33,96	158,49	49,81	158,49
N - 07	1r16	2,01	27,23	28,75	23,24	17211	2235	27,23	27,23	27,23	15,08	20,25	33,74	157,46	49,49	157,46
N - 08	1r12+1r12	2,26	30,75	32,55	23,31	17233	2507	30,75	30,75	30,75	20,38	20,35	33,92	158,31	49,76	158,31
N - 09	1r10+1r16	2,80	37,39	39,88	23,40	17255	2941	37,39	37,39	33,96	22,30	20,29	33,82	157,82	49,60	157,82
N - 10	1r12+1r16	3,14	41,70	44,67	23,47	17272	3220	41,70	41,70	36,20	26,23	20,28	33,81	157,77	49,58	157,77
N - 11	1r12+2r12	3,39	44,90	48,42	23,54	17294	3459	44,90	44,90	42,13	31,87	20,35	33,92	158,31	49,76	158,31
N - 12	1r16+1r16	4,02	51,36	56,65	23,62	17310	3865	51,36	51,36	42,37	32,02	21,12	35,62	157,46	49,49	157,46
N - 13	1r16+2r12	4,27	54,23	60,37	23,69	17332	4086	54,23	54,23	45,49	33,39	21,59	36,42	157,91	49,63	157,91
N - 14	1r16+2r16	6,03	69,67	83,84	23,99	17405	5194	69,67	69,67	60,76	40,02	21,54	40,78	157,46	52,64	157,46
N - 15	2r16+2r16	8,04	75,03	110,20	24,36	17498	6321	75,03	75,03	75,03	49,31	21,54	42,35	157,46	57,94	157,46

**NOTA:** esfuerzos por metro de ancho

Los momentos y cortantes de las cargas mayoradas con los coeficientes empleados (para cargas permanentes y sobrecargas) deben ser menores que los valores últimos.

(1) a 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez	0,83	0,89	0,91	1,00	1,06	1,13	1,16	1,20
Mfisureción	0,78	0,86	0,96	1,00	1,10	1,17	1,22	1,27

(2) Se facilitarán cuatro momentos de servicio distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada:

Clase exposición	I	II	III - IV	IIlc
W <sub>k</sub> (mm)	0,4	0,3	0,2	0,1

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08

FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS - FORMESA



**FORMESA, S.A.U.**

Ctra. de Soria, km. 5,700  
47193 La Cistèrniga. Valladolid.  
Tel: 983 39 12 00 – Fax: 983 20 75 68  
www.forjadosformesa.com



10

CERTIFICADO 0370-CPD-0674

EN 15037-1:2008

SISTEMAS DE FORJADO DE VIGUETA Y BOVEDILLA  
PARTE 1 VIGUETAS

HOJA: 17 de 23

**FORJADO BOV. CAPA EJES**  
Doble viga 22 5 82

**HORMIGÓN ACERO**  
HA - 25 B-500 SD

TIPO DE VIGUETA	FLEXIÓN POSITIVA (1)														
	As		Mu	Mfis	Rigidez (m <sup>2</sup> -kN/m)		M límite de Servicio (m-kN/m) (2)				Vcu	Vu	(kN/m)	Rasante	(kN/m)
	nφ	cm <sup>2</sup>	m-kN/m	m-kN/m	E·I <sub>h</sub>	E·I <sub>fis</sub>	I	II	III - IV	IIlc	kN/m	2 Cel	4 Cel	2 Cel	4 Cel
2V - 01	2r06+1r08	2,14	27,18	15,86	25246	2721	27,18	27,18	26,75	20,78	41,36	53,18	66,96	81,18	107,94
2V - 02	2r06+1r10	2,70	34,15	16,05	25480	3358	34,15	34,15	29,12	21,90	41,29	53,08	66,84	80,95	107,63
2V - 03	2r06+1r08+1r08	3,14	39,68	16,21	25678	3871	39,68	39,68	37,22	25,42	41,34	53,15	66,93	81,12	107,86
2V - 04	2r06+1r12	3,39	42,55	16,28	25758	4104	42,55	42,55	32,27	23,37	41,19	52,96	66,70	80,67	107,27
2V - 05	2r06+1r08+1r10	3,71	46,57	16,40	25910	4479	46,57	46,57	39,32	26,42	41,29	53,09	66,85	80,96	107,65
2V - 06	2r06+1r10+1r10	4,27	53,42	16,59	26140	5073	53,42	53,42	45,41	29,12	41,25	53,04	66,79	80,85	107,50
2V - 07	2r06+1r12+1r10	4,96	61,68	16,82	26413	5772	61,68	61,68	48,25	30,48	41,19	52,96	66,70	80,67	107,27
2V - 08	2r06+1r16	5,15	63,44	16,84	26434	5868	63,44	56,83	41,41	27,57	40,99	52,70	66,36	80,05	106,44
2V - 09	2r06+1r12+1r12	5,65	69,88	17,05	26684	6453	69,88	69,88	55,78	33,87	41,15	52,91	66,63	80,54	107,09
2V - 10	2r06+1r16+1r10	6,72	82,22	17,39	27076	7438	82,22	82,22	57,40	34,76	41,04	54,03	66,44	80,19	106,63
2V - 11	2r06+1r16+1r12	7,41	90,26	17,61	27342	8083	90,26	90,26	64,63	38,07	41,02	55,81	66,41	80,14	106,56
2V - 12	2r06+1r16+1r16	9,17	110,17	18,17	27987	9633	110,17	110,17	83,85	46,99	42,17	59,83	69,77	79,89	106,22

TIPO DE NERVIJO	FLEXIÓN NEGATIVA (1)															
	As		Mu	(m-kN/m)	Mfis	Rigidez (m <sup>2</sup> -kN/m)		M límite de Servicio (m-kN/m) (2)				Vcu	Vu 2 Cel	(kN/m)	Vu 4 Cel	(kN/m)
	nφ	cm <sup>2</sup>	Tipo	Macizada	m-kN/m	E·I <sub>h</sub>	E·I <sub>fis</sub>	I	II	III - IV	IIlc	kN/m	Tipo	Macizada	Tipo	Macizada
N - 01	2r10	1,57	18,99	19,53	27,01	25405	1746	18,99	18,99	18,99	13,02	40,65	52,27	158,74	65,82	158,74
N - 02	4r08	2,01	24,24	25,02	27,12	25455	2191	24,24	24,24	24,24	16,64	40,76	52,41	159,16	65,99	159,16
N - 03	2r12	2,26	26,94	27,86	27,15	25467	2386	26,94	26,94	26,94	18,49	40,54	52,13	158,31	65,64	158,31
N - 04	2r08+2r10	2,58	30,74	31,85	27,23	25508	2703	30,74	30,74	30,74	20,69	40,69	52,32	158,90	65,89	158,90
N - 05	2r10+2r10	3,14	37,18	38,64	27,35	25561	3191	37,18	37,18	37,18	26,88	40,65	52,27	158,74	65,82	158,74
N - 06	2r10+2r12	3,83	44,89	46,82	27,49	25623	3749	44,89	44,89	43,05	31,87	40,59	52,18	158,49	65,71	158,49
N - 07	2r16	4,02	46,50	48,56	27,48	25614	3815	46,50	46,50	43,13	32,02	40,33	51,85	157,46	65,29	157,46
N - 08	2r12+2r12	4,52	52,50	54,94	27,63	25684	4280	52,50	52,50	47,58	36,61	40,54	52,13	158,31	65,64	158,31
N - 09	2r10+2r16	5,59	63,84	67,16	27,82	25766	5021	63,84	63,84	51,04	38,20	40,42	51,97	157,82	65,44	157,82
N - 10	2r12+2r16	6,28	71,19	75,12	27,96	25826	5497	71,19	71,19	55,76	40,28	40,40	52,28	157,77	65,42	157,77
N - 11	2r12+4r12	6,79	76,66	81,35	28,10	25894	5906	76,66	76,66	66,49	44,90	40,54	53,77	158,31	65,64	158,31
N - 12	2r16+2r16	8,04	87,68	94,88	28,29	25966	6599	87,68	87,68	68,47	45,84	40,33	56,69	157,46	66,11	157,46
N - 13	2r16+4r12	8,55	92,59	100,98	28,43	26033	6976	92,59	92,59	75,24	48,81	40,85	57,96	157,91	67,59	157,91
N - 14	2r16+4r16	12,06	118,95	138,68	29,07	26302	8867	118,95	118,95	105,03	62,10	42,90	64,90	157,46	75,68	157,46
N - 15	4r16+4r16	16,08	128,10	179,70	29,85	26624	10792	128,10	128,10	128,10	80,32	42,90	66,19	157,46	83,30	157,46

**NOTA:** esfuerzos por metro de ancho

Los momentos y cortantes de las cargas mayoradas con los coeficientes empleados (para cargas permanentes y sobrecargas) deben ser menores que los valores últimos.

(1) a 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez	0,83	0,89	0,91	1,00	1,06	1,13	1,16	1,20
Mfisureación	0,78	0,86	0,96	1,00	1,10	1,17	1,22	1,27

(2) Se facilitarán cuatro momentos de servicio distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada:

Clase exposición	I	II	III - IV	IIlc
W <sub>k</sub> (mm)	0,4	0,3	0,2	0,1