

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

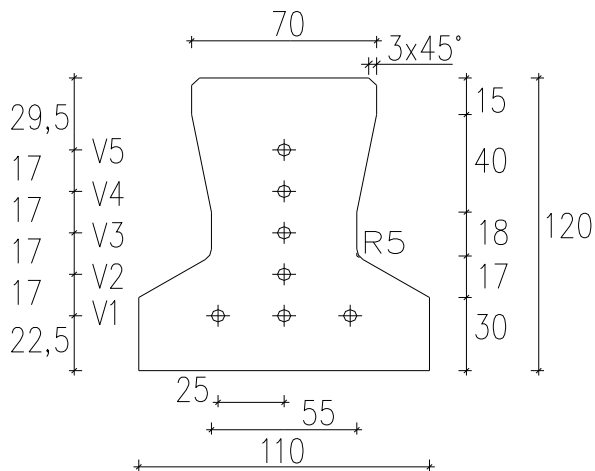
Avda. Pobra del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 1 de 23



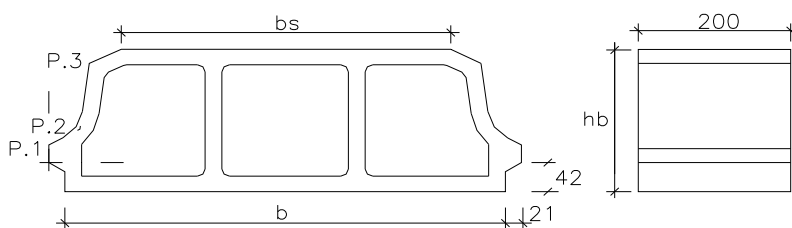

1.- VIGUETA T12



PESO (kN/ml) : 0,23

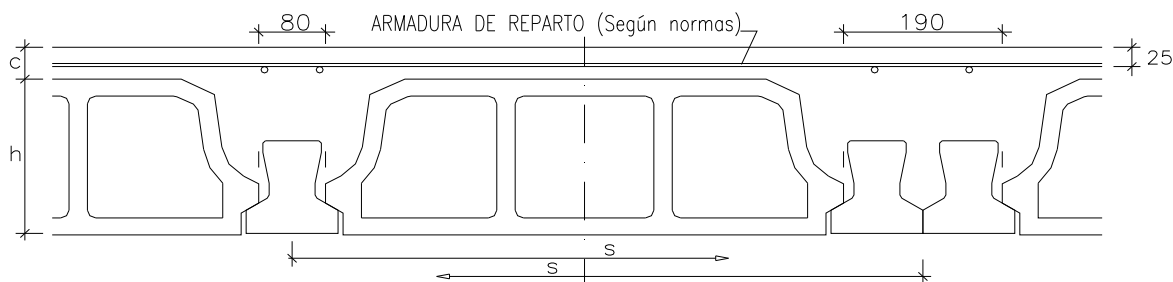
Cotas en mm

2.- BLOQUES ALIGERANTES



Código	Cotas y coordenadas en mm									PESO (N/ud.)		
	hb	b	bs	P.1		P.2		P.3		Cerámico	Hormigón	Poliest.
B18* 70	182	580	430	0	25	41	47	50	121	80	157	2
B20* 70	202	580	430	0	25	41	47	53	141	84	164	2
B22* 70	222	580	430	0	25	41	47	56	161	88	172	3
B25* 70	252	580	430	0	25	41	47	60	191	95	182	3
B30* 70	302	580	430	0	20	41	47	66	241	104	200	3

3.- FORJADOS



TIPO DE FORJADO (h + c) * s [/ D]	BLOQUE	HORMIGÓN IN SITU	PESO (kN/m ²)		
		litros/m ²	Cerámico	Hormigón	Poliest.
(18+4) * 70.	B18* 70	64	2,42	2,97	1,86
(18+4) * 81. D	B18* 70	74	2,81	3,28	2,33
(18+5) * 70.	B18* 70	74	2,67	3,22	2,11
(18+5) * 81. D	B18* 70	84	3,06	3,53	2,57
(20+4) * 70.	B20* 70	69	2,59	3,15	2,00
(20+4) * 81. D	B20* 70	81	3,02	3,51	2,51
(20+5) * 70.	B20* 70	79	2,82	3,39	2,24
(20+5) * 81. D	B20* 70	91	3,25	3,75	2,75

FICHA TÉCNICA, SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL Y EC-2 EN 1992-1-1,
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T12

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobla del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 2 de 23




TIPO DE FORJADO (h + c) * s [/ D]	BLOQUE	HORMIGÓN IN SITU	PESO (kN/m ²)		
		litros/m ²	Cerámico	Hormigón	Poliest.
(22+4) * 70.	B22* 70	75	2,75	3,34	2,14
(22+4) * 81. D	B22* 70	89	3,22	3,74	2,70
(22+5) * 70.	B22* 70	85	2,98	3,58	2,37
(22+5) * 81. D	B22* 70	99	3,46	3,97	2,93
(25+4) * 70.	B25* 70	83	3,00	3,62	2,34
(25+4) * 81. D	B25* 70	100	3,54	4,08	2,97
(25+5) * 70.	B25* 70	93	3,24	3,86	2,58
(25+5) * 81. D	B25* 70	110	3,77	4,31	3,21
(30+4) * 70.	B30* 70	98	3,42	4,11	2,71
(30+4) * 81. D	B30* 70	120	4,07	4,66	3,44
(30+5) * 70.	B30* 70	108	3,67	4,35	2,94
(30+5) * 81. D	B30* 70	130	4,30	4,90	3,69

4.- MATERIALES Y CONTROL

CONTROL (1)

HORMIGÓN VIGUETA 1 a 6 :	HP-40/P/12/XC4	fck =	40,0	N/mm ²	Gamma.c =	1,5	
HORMIGÓN IN SITU :	HA-25/F/16/XC3	fck =	25,0	N/mm ²	Gamma.c =	1,5	Normal
ACERO ARMADURA ACTIVA :	Y 1860 C 11	fpk =	1658	N/mm ²	Gamma.s =	1,15	
ACERO REFUERZO SUPERIOR :	B 400 SD	fyk =	400	N/mm ²	Gamma.s =	1,15	Normal
ACERO REFUERZO SUPERIOR :	B 500 SD	fyk =	500	N/mm ²	Gamma.s =	1,15	Normal

5.- ARMADO, TENSIONES, PERDIDAS Y VALORES RESISTENTES DE LA VIGUETA T12 (2)

ARMADURA	ALTURA V (mm)	TIPOS DE VIGUETA						
		1	2	3	4	5	6	
INFERIOR	V1	22,5	2ø4	2ø5	2ø5	3ø5	3ø5	3ø5
	V2	39,5			1ø5	1ø5	1ø5	1ø5
	V3	56,5					1ø5	1ø5
SUPERIOR	V4	73,5						1ø5
	V5	90,5	1ø4	1ø5	1ø5	1ø5	1ø5	1ø5
TENSIÓN INICIAL (N/mm ²)								
Armadura inferior			1350	1350	1350	1225	1225	1225
Armadura superior			1350	1350	1350	1225	1225	1225
PÉRDIDAS FINALES (%)								
Armadura inferior			18,3	20,6	23,2	23,4	24,1	25,7
Armadura superior			17,6	19,4	21,1	17,7	20,1	26,2
MOMENTO FLECTOR (m·kN)								
SERVICIO : Sobre sopandas			1,3	1,6	1,8	1,5	1,4	1,3
SERVICIO : En vano			1,5	2,3	3,0	3,8	3,4	2,7
ÚLTIMO : Sobre sopandas			2,0	2,8	3,0	2,8	3,1	3,9
ÚLTIMO : En vano			3,4	4,5	5,2	6,0	5,6	5,2
ESFUERZO CORTANTE (kN)			6,9	9,3	10,1	10,7	10,4	10,4
RIGIDEZ EI (m ² MN)			0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
MÓDULO RESISTENTE W1,S (cm ³)			239	244	246	252	252	252
FUERZA PRETENSADO Pi (kN)			47,5	73,1	95,8	107,6	128,0	148,0
EXCENRICIDAD e,s (mm)			7,4	7,1	8,2	11,7	9,1	5,2
CLASE EXP. AMBIENTE. RECUBR.			XC4	XC4	XC4	XC4	XC4	XC4

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobra del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 3 de 23



6.- NOTAS

- (1) Los materiales colocados en obra se controlarán (recepción y ejecución) según los capítulos 4, 5, 12, 13 y 14 del Código Estructural (C.E.), con el nivel indicado y bajo la dirección de la Dirección Facultativa. En los forjados con capa de compresión de 50 mm, tipo (h+5)*s, el árido del hormigón de la obra podrá ser de tamaño máximo D = 20 mm
- (2) Los valores resistentes se refieren a: los momentos flectores de 'servicio' y últimos para cumplir con 54.3.1 C.E.; la rigidez EI, la fuerza de pretensado Pi y la excentricidad del elemento simple e,s intervienen en el cálculo de la contraflecha: $y_i = P_i * e_{s} * L^2 / (8 * EI)$. La Clase de exposición ambiental se deduce de las tablas de recubrimientos mínimos de 44.2.1.1 del Título 2 del C.E. Para ambientes más agresivos se completará con el revestimiento adecuado; el hormigón debe cumplir con las tablas 44.2.1.1.a ó 44.2.1.1.b del Título 2 del C.E., según corresponda. Respecto al ambiente asociado al recubrimiento (clase de exposición) se calcula habitualmente para 50 años, pero el asterisco (*) indica una vida útil de 100 años. Si donde se construye el ambiente es menos agresivo que el indicado, por ejemplo XC2, la relación A/C del hormigón de obra puede ser $\leq 0,55$.
- (3) Los momentos flectores y los cortantes y rasantes producidos por las cargas mayoradas con el coeficiente Gamma.f, MEd y VEd, serán menores que los valores últimos MRd y VRd.
- (4) El esfuerzo cortante último VRd,c, corresponde, en la 1ª columna de la flexión positiva, a 11.2 y 3 del MC-78 y en la 2ª columna, a 6.2.2.(1) del Anejo 19 del C.E. En flexión negativa corresponden al tipo 1 de armado positivo, y en la 2ª columna, al perímetro crítico de contacto entre hormigones. Los valores en la columna 'T-1' corresponden al tipo menos armado y en los tipos de vigueta más armados (por una mayor tensión media s 'c estos valores son superiores y se detallan en la memoria técnica del producto, pero el valor de cortante que se aplicará no será nunca superior al de la columna 'Perim.' o al de rasante VRdi.
- (5) El esfuerzo rasante último VRdi se ha calculado según 6.2.5 Anejo 19 del C.E. Se ha asimilado la forma de cola de milano según tabla 3 EN 15037-1; en caso de aumentar la rugosidad con el cepillado del paramento superior, VRdi aumenta un 25%.
- (6) Los valores indicados se han calculado según 3.1.3 del Anejo 19 del C.E y homogeneizados. Para estimar las deformaciones se aplicará 7.4, limitándose las flechas según este apartado o la prescripción de CTE DB-SE 4.3.3.1.
A 28 días. Para otra edad se multiplicarán por los factores:

Edad	7 días	14 días	21 días	3 meses	6 meses	1 año	>5 años
Rigidez total	0,94	0,98	0,99	1,03	1,05	1,06	1,07
Momento fisuración	0,82	0,92	0,97	1,08	1,11	1,13	1,16
- (7) Los momentos de la combinación frecuente sin mayorar (Gamma.f = 1), serán menores que los momentos límite de servicio. Mo' se refiere al límite en que las armaduras activas están en zona comprimida, a comparar con la combinación cuasipermanente de acciones según nota 1 de la tabla 27,2 C.E. El momento FISUR. es el de fisuración medio, menor que M,fis0,2; el momento de fisuración "característico" es: el de descompresión más 0,7 veces la diferencia entre éste y el momento FISUR.: $M_o,DESCOMPRESION + 0,7 * (M,FISUR - M_o,DESCOMPRESION)$
- (8) La relación x/d es la profundidad de la fibra neutra respecto al canto útil. A considerar cuando el análisis se haya efectuado con redistribución limitada según 5.5 Anejo 19 C.E.
- (9) Sin macizar, en el refuerzo superior negativo sólo se utilizarán los elementos hasta el tipo indicado, no limitado por la capacidad mecánica del hormigón.
- (10) Wk es la abertura característica de fisura (7.3.4 Anejo 19 del C.E.) debida a un momento solicitante Mu/1,4. Para otros momentos solicitantes (ELS, siempre con combinación cuasipermanente) la abertura de fisura puede considerarse proporcional. Los límites de Wk se indican en la tabla 27.2 del C.E.
- (11) Al construir sin cimbrar, al evaluar el momento solicitante para compararlo con el momento (E.L.S.), se multiplicará el peso propio del forjado por la relación a, (módulo resistente -fibra inferior- de la sección compuesta dividido por el de la sección simple: $W_{1,c} / W_{1,s}$); las solicitaciones se estudian por fases 1ª peso propio, 2ª resto de cargas, considerando la fluencia.
- (12) La excentricidad de la fuerza de pretensado en el elemento compuesto es la suma de la del elemento simple e,s (Apart. 5) más el incremento indicado.

FICHA TÉCNICA, SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL Y EC-2 EN 1992-1-1,
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T12

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobra del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 4 de 23



		FLEXION POSITIVA (por m)									
TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO		ESFUERZO RASANTE	MOMENTO DE FISURACIÓN	RIGIDEZ		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		MRd	VRd,c		Sección tipo	hormigón in situ	E-Ih	E-If	Clase de Exposición Ambiental		
(h+c) * s		m-kN/m [3]	MC-78 1+Mo/Md=2	Código estructural	VRdi	Mf	m²-MN/m [6]		X0 XC XF1y3	Mo'	Mo,descom.
			kN/m [4]		kN/m [5]	m-kN/m [6]				m-kN/m [7]	
(18+4) * 70.	T12-1	14,5	20,9	19,8	26,3	8,1	8,8	8,0	14,8	9,6	8,4
	2	22,4	22,7	23,7	26,3	8,3	8,9	8,1	19,8	15,1	13,2
	3	30,0	23,8	23,0	25,5	8,4	9,1	8,3	24,9	20,8	18,2
	4	38,1	25,6	23,2	25,7	8,5	9,2	8,4	30,8	27,3	23,8
	5	44,7	26,8	22,9	24,9	8,6	9,3	8,5	33,7	30,5	26,6
	6	50,0	28,4	24,1	24,9	8,7	9,4	8,6	34,2	31,1	27,1

		FLEXION NEGATIVA (por m)																						
REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	Sección tipo	B400 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA						B500 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA						CORTANTE		ESFUERZO RASANTE VRdi	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA						
		Sección tipo			Sección maciza			Sección tipo			Sección maciza			VRd,c				E-Ih	E-If					
		MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk					T-1	Perim.			
		m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]			kN/m [4]	[5]	m-kN/m [6]	m²-MN/m [6]			
2ø8															21,9	22,9	25,4	15,6	9,1	0,9				
1ø12							10,3	0,16	6			10,9	0,01		22,2	22,7	25,2	15,6	9,1	1,0				
1ø8+1ø10							11,8	0,19	6			12,5	0,02		22,8	23,8	25,3	15,7	9,1	1,1				
2ø10	11,5	0,18	6		12,3	0,02						16,9	0,23	6	0,19	15,2	0,02	23,7	25,4	25,3	15,8	9,1	1,3	
1ø10+1ø12	16,5	0,22	6	0,15	14,9	0,02						20,0	0,30	6	0,20	18,4	0,02	24,6	27,1	25,2	15,9	9,2	1,5	
2ø12	19,1	0,28	6	0,16	17,5	0,02						22,9	0,40	6	0,21	21,6	0,03	25,0	28,6	25,2	16,0	9,2	1,7	
1ø10+1ø16	22,6	0,40	6	0,17	21,4	0,03						26,6	0,51	6	0,21	31,7	0,03	0,22	24,8	30,6	25,0	16,1	9,2	1,9
1ø12+1ø16	24,7	0,47	6	0,16	23,9	0,03						28,9	0,55	6	0,20	35,5	0,04	0,22	24,8	31,8	25,0	16,2	9,2	2,1
2ø16	29,4	0,57	6	0,15	36,3	0,04	0,18					36,3	0,58	2	0,19	44,8	0,05	0,22	24,7	34,4	24,9	16,4	9,3	2,4
4ø12	32,3	0,60	6	0,12	41,2	0,04	0,17												25,0	36,0	25,2	16,7	9,4	2,7
2ø16+1ø12	36,3	0,62	3	0,13	46,2	0,05	0,17												24,8	37,4	25,0	16,8	9,4	2,8
3ø16	42,1	0,63	1	0,13	53,6	0,06	0,18												24,7	39,4	24,9	17,0	9,4	3,1
4ø16																			24,7	40,0	24,9	17,6	9,6	3,6

RELACION a o RELACION W1,c/W1,s [11]: 4,60
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 108,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 97,8
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 48,1

FICHA TÉCNICA, SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL Y EC-2 EN 1992-1-1,
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T12

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobra del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 5 de 23



FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO	ESFUERZO RASANTE	MOMENTO DE FISURACIÓN	RIGIDEZ		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO			
		MRd	VRd,c	Sección tipo	hormigón in situ	E-Ih	E-If	FISURAC.	Mo'	Mo,descom.	
(h+c) * s		m-kN/m [3]	MC-78 1+Mo/Md=2 Código estructural kN/m [4]	VRdi kN/m [5]	Mf m-kN/m [6]	m²-MN/m [6]		Clase de Exposición Ambiental X0 XC XF1y3 XS XD XF XA			
(18+4) * 81. D	T12-1	24,7	37,7	33,7	37,5	12,8	12,3	11,7	24,4	16,1	13,8
	2	38,0	39,9	33,7	37,5	13,0	12,5	11,9	32,3	25,0	21,5
	3	50,6	41,2	32,8	36,4	13,2	12,7	12,1	40,4	34,2	29,4
	4	64,0	44,2	33,4	36,7	13,4	12,9	12,3	49,8	44,8	38,5
	5	74,6	46,3	34,8	35,5	13,5	13,0	12,5	54,7	50,4	43,3
	6	83,0	49,1	36,6	35,5	13,6	13,1	12,5	55,2	50,9	43,7

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	B400 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				B500 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				CORTANTE		ESFUERZO RASANTE VRdi	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA						
	Sección tipo				Sección maciza				VRd,c				E-Ih	E-If					
	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	T-1			Perim.	E-Ih	E-If		
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	kN/m [4]	[5]	m-kN/m [6]	m²-MN/m [6]				
2ø8												36,0	32,6	36,2	18,4	12,8	0,9		
1ø12												35,9	32,3	35,9	18,4	12,8	1,0		
1ø8+1ø10												37,0	32,5	36,1	18,5	12,8	1,1		
2ø10							12,8	0,11	6			13,2	0,02	38,3	32,4	36,1	18,6	1,3	
1ø10+1ø12	12,5	0,11	6		12,9	0,02	15,3	0,14	6			16,0	0,02	39,7	32,7	35,9	18,7	1,5	
2ø12	14,6	0,13	6		15,1	0,02	21,4	0,16	6	0,21		18,8	0,02	40,9	34,5	35,9	18,8	1,7	
1ø10+1ø16	21,2	0,16	6	0,17	18,5	0,02	25,9	0,20	6	0,22		22,9	0,03	42,5	36,9	35,6	18,9	1,9	
1ø12+1ø16	23,6	0,18	6	0,17	20,8	0,03	28,8	0,23	6	0,23		30,8	0,03	0,22	43,5	38,3	35,6	19,0	2,1
2ø16	29,4	0,24	6	0,19	31,6	0,03	0,18	35,5	0,33	6	0,24	39,0	0,04	0,22	45,6	41,5	35,5	19,3	2,5
4ø12	33,0	0,28	6	0,16	35,8	0,04	0,18	39,6	0,40	6	0,21	44,1	0,05	0,22	47,2	43,5	35,9	19,6	2,8
2ø16+1ø12	36,5	0,35	6	0,17	40,2	0,04	0,17	43,2	0,48	6	0,21	49,5	0,06	0,22	48,2	45,1	35,6	19,7	3,0
3ø16	41,2	0,45	6	0,16	46,6	0,05	0,17	48,3	0,55	6	0,20	57,4	0,06	0,23	49,9	47,5	35,5	20,0	3,4
4ø16	50,7	0,58	6	0,14	61,3	0,07	0,19	62,7	0,60	2	0,18	75,1	0,09	0,25	50,1	52,3	35,5	20,7	4,1

RELACION a o RELACION W1,c / W1,s [11]: 4,29
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 91,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 97,8
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 56,3

FICHA TÉCNICA, SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL Y EC-2 EN 1992-1-1,
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T12

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobra del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 6 de 23



FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO MRd m-kN/m [3]	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO VRd,c		ESFUERZO RASANTE VRdi kN/m [5]	MOMENTO DE FISURACIÓN hormigón in situ Mf m-kN/m [6]	RIGIDEZ		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
			MC-78 1+Mo/Md=2	Código estructural			TOTAL E-Ih	FISURADA E-If	FISURAC. Clase de Exposición Ambiental X0 XC XF1y3	Mo'	Mo,descom. XS XD XF XA
(h+c) * s	T12-1	15,3	21,7	20,6	27,6	8,8	10,2	9,1	16,0	10,3	9,1
	2	23,7	23,4	24,5	27,6	8,9	10,3	9,2	21,3	16,1	14,2
	3	31,7	24,6	24,1	26,9	9,1	10,5	9,4	26,6	22,0	19,4
	4	40,3	26,3	24,2	27,1	9,2	10,7	9,6	32,9	28,9	25,4
	5	47,3	27,5	23,7	26,3	9,3	10,8	9,7	36,2	32,5	28,6
	6	53,1	29,1	24,9	26,3	9,4	10,9	9,8	36,6	32,9	28,9

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	B400 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				B500 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				CORTANTE		ESFUERZO RASANTE VRdi kN/m [5]	MOMENTO DE FISUR. Mf m-kN/m [6]	RIGIDEZ TOTAL FISURADA									
	Sección tipo				Sección maciza				VRd,c				T-1 Perim.	E-Ih	E-If							
	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	MRd	Rel. x/d	Vig. límite						Wk	MRd	Rel. x/d	Wk			
	m-kN/m	[8]	[9]	[10]	m-kN/m	[8]	[10]	m-kN/m	[8]	[9]						[10]	m-kN/m	[8]	[10]			
2ø8											22,8	24,0	26,8	17,4	10,5	1,1						
1ø12											23,1	23,8	26,5	17,4	10,5	1,2						
1ø8+1ø10							12,4	0,18	6		13,2	0,01	23,8	24,6	26,7	17,5	10,6	1,3				
2ø10	12,2	0,17	6		12,9	0,01				17,8	0,22	6	0,20	16,0	0,02	24,7	26,3	26,6	17,6	10,6	1,5	
1ø10+1ø12	14,6	0,21	6		15,7	0,02				21,2	0,29	6	0,20	19,4	0,02	25,6	28,0	26,5	17,7	10,6	1,7	
2ø12	20,2	0,26	6	0,16	18,4	0,02				24,3	0,38	6	0,21	22,8	0,03	26,3	29,6	26,5	17,8	10,6	1,9	
1ø10+1ø16	24,0	0,38	6	0,17	22,5	0,03				28,4	0,49	6	0,21	33,5	0,03	0,23	26,1	31,6	26,3	17,9	10,7	2,2
1ø12+1ø16	26,3	0,45	6	0,16	25,2	0,03				30,9	0,53	6	0,20	37,4	0,04	0,23	26,1	32,9	26,3	18,1	10,7	2,3
2ø16	31,4	0,54	6	0,15	38,3	0,04	0,18			38,0	0,57	3	0,19	47,3	0,05	0,23	26,0	35,6	26,2	18,3	10,8	2,7
4ø12	34,6	0,57	6	0,12	43,4	0,04	0,18			43,6	0,57	1	0,16	53,6	0,05	0,23	26,3	37,3	26,5	18,6	10,8	3,0
2ø16+1ø12	37,9	0,61	4	0,13	48,8	0,05	0,18										26,1	38,7	26,3	18,7	10,9	3,2
3ø16	44,2	0,62	2	0,13	56,6	0,06	0,18										26,0	40,8	26,2	18,9	10,9	3,5
4ø16																	26,0	42,2	26,2	19,5	11,1	4,1

RELACION a o RELACION W1,c/W1,s [11]: 4,91
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 116,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 101,3
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 50,5

FICHA TÉCNICA, SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL Y EC-2 EN 1992-1-1,
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T12

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobra del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 7 de 23



FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO VRd,c		ESFUERZO RASANTE	MOMENTO DE FISURACIÓN	RIGIDEZ		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		MRd	MC-78 Código		Sección tipo	hormigón in situ	TOTAL	FISURADA	FISURAC.	Mo'	Mo,descom.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	estructural	VRdi	Mf	E-Ih	E-If	Clase de Exposición Ambiental	X0 XC XF1y3	XS XD XF XA
(18+5) * 81. D	T12-1	26,2	39,1	34,9	39,4	13,8	14,3	13,4	26,3	17,2	14,9
	2	40,3	41,3	34,9	39,4	14,0	14,5	13,7	34,8	26,7	23,2
	3	53,7	42,5	34,3	38,3	14,2	14,7	13,9	43,5	36,5	31,7
	4	67,8	45,4	34,5	38,6	14,4	15,0	14,1	53,7	47,9	41,5
	5	79,1	47,5	36,0	37,4	14,6	15,1	14,3	59,0	53,8	46,7
	6	88,3	50,3	37,9	37,4	14,6	15,2	14,4	59,6	54,4	47,2

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	B400 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA												B500 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				CORTANTE		ESFUERZO RASANTE VRdi	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA	
	Sección tipo				Sección maciza				Sección tipo				Sección maciza		VRd,c		E-Ih	E-If				
	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	T-1	Perim.					m ² -MN/m [6]	
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	kN/m [4]	kN/m [5]						m-kN/m [6]
2ø8															37,9	34,3	38,1	20,6	14,8	1,1		
1ø12															37,6	34,0	37,8	20,6	14,8	1,1		
1ø8+1ø10															38,5	34,2	38,0	20,7	14,8	1,3		
2ø10								13,5	0,11	6		13,9	0,02		39,9	34,2	37,9	20,8	14,9	1,5		
1ø10+1ø12								16,2	0,13	6		16,8	0,02		41,3	34,1	37,8	20,9	14,9	1,7		
2ø12	15,4	0,13	6		16,0	0,02		22,7	0,16	6	0,21	19,8	0,02		42,6	35,7	37,8	21,0	14,9	1,9		
1ø10+1ø16	22,4	0,16	6	0,17	19,5	0,02		27,4	0,19	6	0,23	24,2	0,03		44,3	38,2	37,5	21,2	15,0	2,2		
1ø12+1ø16	24,9	0,17	6	0,17	21,9	0,03		30,4	0,22	6	0,24	32,5	0,03	0,23	45,3	39,7	37,5	21,3	15,0	2,4		
2ø16	31,1	0,23	6	0,19	33,3	0,03	0,19	37,7	0,31	6	0,25	41,1	0,04	0,23	47,5	43,0	37,4	21,6	15,1	2,8		
4ø12	34,9	0,26	6	0,16	37,7	0,04	0,19	42,0	0,38	6	0,21	46,6	0,05	0,23	49,1	45,0	37,8	21,8	15,2	3,2		
2ø16+1ø12	38,7	0,33	6	0,17	42,4	0,04	0,18	46,0	0,46	6	0,22	52,3	0,05	0,23	50,2	46,7	37,5	22,0	15,3	3,4		
3ø16	43,8	0,43	6	0,17	49,3	0,05	0,18	51,5	0,52	6	0,20	60,6	0,06	0,23	51,9	49,2	37,4	22,3	15,4	3,8		
4ø16	54,1	0,55	6	0,14	64,8	0,07	0,19	67,0	0,56	2	0,18	79,5	0,08	0,26	52,8	54,1	37,4	23,0	15,7	4,6		

RELACION a o RELACION W1,c / W1,s [11]: 4,63
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 100,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 101,3
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 59,2

FICHA TÉCNICA, SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL Y EC-2 EN 1992-1-1,
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T12

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobra del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 8 de 23



		FLEXION POSITIVA (por m)									
TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO		ESFUERZO RASANTE	MOMENTO DE FISURACIÓN	RIGIDEZ		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		MRd	VRd,c		Sección tipo	hormigón in situ	E-Ih	E-If	FISURAC.	Mo'	Mo,descom.
(h+c) * s		m-kN/m	MC-78	Código	VRdi	Mf			X0 XC XF1y3	XS XD XF XA	
		[3]	1+Mo/Md=2	estructural	kN/m	m-kN/m		m²-MN/m			m-kN/m
			[4]		[5]	[6]		[6]			[7]
(20+4) * 70.	T12-1	16,2	22,4	21,4	29,0	9,5	11,4	10,1	17,2	11,1	9,8
	2	25,0	24,1	25,3	29,0	9,7	11,6	10,3	22,9	17,2	15,2
	3	33,5	25,3	24,8	28,2	9,8	11,8	10,4	28,8	23,7	21,0
	4	42,5	27,0	24,9	28,4	10,0	12,0	10,7	35,5	31,1	27,5
	5	49,9	28,2	24,5	27,6	10,1	12,1	10,8	38,8	34,8	30,7
	6	56,2	29,8	25,5	27,6	10,2	12,2	10,9	39,5	35,4	31,3

		FLEXION NEGATIVA (por m)																			
REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	Sección tipo	B400 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				B500 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				CORTANTE		ESFUERZO RASANTE VRdi	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA							
		Sección tipo		Sección maciza		Sección tipo		Sección maciza		VRd,c				E-Ih	E-If						
		MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d					Vig. límite	Wk	T-1	Perim.		
		m-kN/m		mm		m-kN/m		mm		m-kN/m				mm		m-kN/m		mm		m-kN/m	
[3]	[8]	[9]	[10]	[3]	[8]	[10]	[3]	[8]	[9]	[10]	[3]	[8]	[10]	[4]	[5]	[6]	[6]	[6]			
2ø8														23,5	24,8	28,1	18,0	11,9	1,2		
1ø12								11,6	0,14	4				12,1	0,01	23,9	24,6	27,8	18,0	11,9	1,3
1ø8+1ø10								13,1	0,17	6				13,9	0,01	24,6	25,1	28,0	18,1	11,9	1,4
2ø10	12,8	0,16	6		13,6	0,01		18,8	0,21	6	0,21			16,8	0,02	25,5	26,8	28,0	18,2	11,9	1,6
1ø10+1ø12	18,4	0,20	6	0,17	16,5	0,02		22,4	0,27	6	0,21			20,4	0,02	26,5	28,6	27,9	18,3	12,0	1,8
2ø12	21,3	0,25	6	0,17	19,4	0,02		25,7	0,36	6	0,22			24,0	0,03	27,3	30,2	27,8	18,4	12,0	2,1
1ø10+1ø16	25,4	0,36	6	0,17	23,7	0,03		30,1	0,46	6	0,22			29,3	0,03	27,3	32,4	27,7	18,6	12,0	2,4
1ø12+1ø16	27,8	0,43	6	0,17	26,5	0,03		32,8	0,50	6	0,21		0,24	39,4	0,04	27,3	33,7	27,7	18,7	12,1	2,6
2ø16	33,4	0,51	6	0,16	40,4	0,04	0,19	40,0	0,56	4	0,20		0,24	49,8	0,05	27,2	36,5	27,6	19,0	12,2	3,0
4ø12	36,8	0,54	6	0,13	45,7	0,04	0,19	45,5	0,56	2	0,17		0,24	56,4	0,05	27,4	38,1	27,8	19,3	12,3	3,3
2ø16+1ø12	40,0	0,59	6	0,13	51,4	0,05	0,19	50,3	0,60	1	0,17		0,24	63,3	0,06	27,3	39,7	27,6	19,5	12,3	3,6
3ø16	46,2	0,62	3	0,13	59,6	0,05	0,19									27,2	41,8	27,6	19,8	12,4	3,9
4ø16																27,2	43,9	27,6	20,5	12,6	4,9

RELACION a o RELACION W1,c/W1,s [11]: 5,31
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 122,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 104,4
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 53,0

FICHA TÉCNICA, SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL Y EC-2 EN 1992-1-1,
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T12

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobra del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 9 de 23



FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO VRd,c	ESFUERZO RASANTE	MOMENTO DE FISURACIÓN	RIGIDEZ		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO			
		MRd	MC-78 1+Mo/Md=2	Código estructural	Sección tipo VRdi	hormigón in situ Mf	TOTAL E-Ih	FISURADA E-If	FISURAC. Clase de Exposición Ambiental	Mo'	Mo,descom.
		m-kN/m [3]	kN/m [4]		kN/m [5]	m-kN/m [6]	m²-MN/m [6]		X0 XC XF1y3	m-kN/m [7]	XS XD XF XA
(20+4) * 81. D	T12-1	27,7	40,5	36,0	41,3	14,8	15,9	14,9	28,2	18,3	15,9
	2	42,6	42,7	36,0	41,3	15,0	16,1	15,1	37,3	28,4	24,8
	3	56,7	43,9	35,4	40,2	15,2	16,3	15,3	46,9	39,2	34,2
	4	71,6	46,6	35,6	40,5	15,5	16,6	15,6	57,8	51,3	44,7
	5	83,7	48,7	36,9	39,3	15,6	16,8	15,8	63,5	57,7	50,2
	6	93,6	51,5	38,8	39,3	15,7	16,9	15,9	64,1	58,3	50,8

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	B400 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				B500 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				CORTANTE		ESFUERZO RASANTE VRdi	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA							
	Sección tipo				Sección maciza				VRd,c				kN/m [5]	m-kN/m [6]	E-Ih	E-If				
	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	MRd	Rel. x/d	Vig. límite							Wk	T-1	Perim.	m²-MN/m [6]
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]							m-kN/m [3]	[8]	[10]	
2ø8												39,4	35,3	40,0	21,1	16,5	1,1			
1ø12												39,1	35,1	39,7	21,1	16,5	1,2			
1ø8+1ø10												39,8	35,3	39,9	21,2	16,5	1,4			
2ø10								14,2	0,10	6		14,6	0,02	41,2	35,2	39,8	21,3	16,6	1,6	
1ø10+1ø12	13,9	0,10	6		14,3	0,01		17,1	0,13	6		17,7	0,02	42,7	35,2	39,7	21,4	16,6	1,8	
2ø12	16,2	0,12	6		16,8	0,02		23,9	0,15	6	0,23	20,8	0,02	44,0	36,5	39,7	21,6	16,7	2,1	
1ø10+1ø16	23,6	0,15	6	0,18	20,5	0,02		28,9	0,18	6	0,24	25,4	0,03	45,8	39,1	39,4	21,8	16,7	2,4	
1ø12+1ø16	26,3	0,17	6	0,18	23,0	0,02		32,1	0,21	6	0,25	28,5	0,03	46,8	40,6	39,4	21,9	16,8	2,6	
2ø16	32,8	0,22	6	0,20	29,2	0,03		39,8	0,30	6	0,26	43,3	0,04	0,24	49,2	44,0	39,3	22,2	16,9	3,1
4ø12	36,9	0,25	6	0,17	39,7	0,04	0,19	44,4	0,36	6	0,21	49,0	0,04	0,24	50,7	46,0	39,7	22,5	17,1	3,5
2ø16+1ø12	40,9	0,31	6	0,18	44,6	0,04	0,19	48,8	0,44	6	0,22	55,1	0,05	0,24	51,9	47,8	39,4	22,7	17,1	3,8
3ø16	46,4	0,41	6	0,17	51,8	0,05	0,19	54,7	0,50	6	0,21	63,9	0,06	0,24	53,7	50,4	39,3	23,0	17,3	4,2
4ø16	57,6	0,52	6	0,14	68,2	0,06	0,20	69,8	0,56	3	0,18	83,8	0,08	0,27	55,2	55,5	39,3	23,9	17,6	5,2

RELACION a o RELACION W1,c / W1,s [11]: 4,99
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 105,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 104,4
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 62,0

FICHA TÉCNICA, SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL Y EC-2 EN 1992-1-1,
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T12

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobra del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 10 de 23



FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO	ESFUERZO RASANTE	MOMENTO DE FISURACIÓN	RIGIDEZ		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO			
		MRd	VRd,c	Sección tipo	hormigón in situ	E-Ih	E-If	FISURAC.	Mo'	Mo,descom.	
(h+c) * s		m-kN/m [3]	MC-78 1+Mo/Md=2 Código estructural kN/m [4]	VRdi kN/m [5]	Mf m-kN/m [6]	m²·MN/m [6]		Clase de Exposición Ambiental X0 XC XF1y3 XS XD XF XA m-kN/m [7]			
(20+5) * 70.	T12-1	17,0	23,1	22,2	30,3	10,3	13,2	11,3	18,4	11,8	10,4
	2	26,3	24,8	26,0	30,3	10,4	13,3	11,5	24,3	18,2	16,2
	3	35,3	26,0	25,6	29,5	10,6	13,5	11,7	30,6	25,0	22,3
	4	44,7	27,7	25,7	29,7	10,8	13,8	12,0	37,8	32,8	29,2
	5	52,6	28,9	25,2	28,9	10,9	13,9	12,1	41,3	36,7	32,7
	6	59,2	30,4	26,0	28,9	10,9	14,0	12,3	42,0	37,4	33,3

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	B400 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				B500 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				CORTANTE		ESFUERZO RASANTE VRdi	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA							
	Sección tipo				Sección maciza				VRd,c				T-1	Perim.	E-Ih	E-If				
	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd					Rel. x/d	Wk	kN/m	kN/m
	[3]	[8]	[9]	[10]	[3]	[8]	[10]	[3]	[8]	[9]	[10]	[3]	[8]	[10]	[4]	[5]	[6]	[6]		
2ø8												24,3	25,5	29,4	20,1	13,6	1,3			
1ø12												24,7	25,4	29,2	20,1	13,6	1,4			
1ø8+1ø10							13,8	0,16	6			14,5	0,01	25,4	25,6	29,3	20,2	13,7	1,6	
2ø10	13,5	0,16	6		14,2	0,01	16,5	0,20	6			17,7	0,02	26,3	27,4	29,3	20,3	13,7	1,8	
1ø10+1ø12	16,2	0,19	6		17,3	0,02	23,6	0,26	6	0,21		21,4	0,02	27,3	29,2	29,2	20,4	13,7	2,1	
2ø12	22,5	0,24	6	0,16	20,3	0,02	27,1	0,35	6	0,22		25,2	0,02	28,2	30,8	29,2	20,5	13,8	2,3	
1ø10+1ø16	26,8	0,34	6	0,17	24,9	0,02	31,8	0,44	6	0,22		30,8	0,03	28,4	33,0	29,0	20,7	13,8	2,7	
1ø12+1ø16	29,4	0,41	6	0,17	27,8	0,03	34,8	0,48	6	0,21		41,3	0,03	0,25	28,4	34,3	29,0	20,8	13,9	2,9
2ø16	35,4	0,49	6	0,16	42,4	0,03	0,20	41,6	0,55	6	0,20	52,3	0,04	0,25	28,3	37,2	28,9	21,1	14,0	3,4
4ø12	39,1	0,52	6	0,13	47,9	0,04	0,20	46,9	0,57	4	0,16	59,2	0,05	0,25	28,5	38,9	29,2	21,5	14,1	3,7
2ø16+1ø12	42,6	0,56	6	0,13	54,0	0,04	0,20	52,5	0,59	2	0,17	66,5	0,06	0,24	28,4	40,5	28,9	21,6	14,1	4,0
3ø16	48,1	0,61	4	0,13	62,6	0,05	0,20								28,3	42,6	28,9	21,9	14,2	4,4
4ø16												28,3	45,5	28,9	22,7	14,4	5,2			

RELACION a o RELACION W1,c/W1,s [11]: 5,65
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 131,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 107,4
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 55,4

FICHA TÉCNICA, SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL Y EC-2 EN 1992-1-1,
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T12

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobra del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 11 de 23



FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO VRd,c	ESFUERZO RASANTE	MOMENTO DE FISURACIÓN	RIGIDEZ		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO			
		MRd	MC-78 1+Mo/Md=2	Código estructural	Sección tipo	hormigón in situ	TOTAL	FISURADA	FISURAC.	Mo'	Mo,descom.
		m-kN/m [3]	kN/m [4]		VRdi kN/m [5]	Mf m-kN/m [6]	E-Ih m²-MN/m [6]	E-If	Clase de Exposición Ambiental X0 XC XF1y3	m-kN/m [7]	XS XD XF XA
(20+5) * 81. D	T12-1	29,1	41,9	37,0	43,2	15,9	18,3	16,9	30,2	19,5	17,1
	2	44,9	44,0	37,0	43,2	16,1	18,5	17,1	40,0	30,3	26,6
	3	59,8	45,3	36,5	42,1	16,3	18,8	17,4	50,1	41,4	36,5
	4	73,0	46,8	35,7	40,8	16,5	19,0	17,6	56,2	48,2	42,4
	5	86,6	50,6	38,0	42,4	16,8	19,3	17,9	66,7	59,8	52,5
	6	98,9	52,6	39,6	41,2	16,9	19,4	18,1	68,9	62,2	54,5

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	B400 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA												B500 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				CORTANTE		ESFUERZO RASANTE VRdi	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA	
	Sección tipo				Sección maciza				Sección tipo				Sección maciza		VRd,c		E-Ih	E-If				
	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	T-1	Perim.					m-kN/m [6]	m²-MN/m [6]
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	kN/m [4]	kN/m [5]						
2ø8															40,6	36,4	41,9	23,5	18,9	1,3		
1ø12															40,4	36,2	41,6	23,6	19,0	1,4		
1ø8+1ø10															40,9	36,3	41,8	23,7	19,0	1,5		
2ø10															42,3	36,3	41,7	23,8	19,0	1,8		
1ø10+1ø12								17,9	0,12	6				18,5	0,02	43,8	36,2	41,6	23,9	19,1	2,1	
2ø12	17,0	0,11	6		17,6	0,02		25,1	0,14	6	0,23			21,8	0,02	45,2	37,2	41,6	24,1	19,2	2,3	
1ø10+1ø16	24,8	0,14	6	0,19	21,5	0,02		30,4	0,18	6	0,24			26,7	0,03	47,0	39,8	41,3	24,3	19,2	2,7	
1ø12+1ø16	27,6	0,16	6	0,19	24,1	0,02		33,8	0,20	6	0,25			29,9	0,03	48,1	41,4	41,3	24,4	19,3	2,9	
2ø16	34,6	0,21	6	0,20	30,6	0,03		42,0	0,29	6	0,27			45,4	0,04	0,25	50,5	44,9	41,2	24,7	19,4	3,5
4ø12	38,8	0,24	6	0,17	41,6	0,03	0,20	46,8	0,35	6	0,21			51,4	0,04	0,25	52,0	46,9	41,6	25,0	19,6	3,9
2ø16+1ø12	43,2	0,30	6	0,18	46,9	0,04	0,20	51,5	0,42	6	0,23			57,8	0,05	0,25	53,3	48,8	41,3	25,2	19,6	4,2
3ø16	49,0	0,39	6	0,17	54,5	0,04	0,20	58,0	0,48	6	0,21			67,1	0,06	0,24	55,1	51,4	41,2	25,6	19,8	4,7
4ø16	61,1	0,50	6	0,15	71,7	0,06	0,20	73,3	0,55	4	0,18			88,1	0,07	0,27	57,2	56,6	41,2	26,4	20,1	5,8

RELACION a o RELACION W1,c / W1,s [11]: 5,36
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 114,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 107,4
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 64,9

FICHA TÉCNICA, SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL Y EC-2 EN 1992-1-1,
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T12

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobra del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 12 de 23



FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO VRd,c		ESFUERZO RASANTE	MOMENTO DE FISURACIÓN	RIGIDEZ		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		MRd	MC-78 Código		Sección tipo	hormigón in situ	TOTAL	FISURADA	FISURAC.	Mo'	Mo,descom.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	estructural	VRdi	Mf	E-Ih	E-If	Clase de Exposición Ambiental	X0 XC XF1y3	XS XD XF XA
(22+4) * 70.	T12-1	17,8	23,8	23,1	31,6	11,1	14,6	12,5	19,6	12,5	11,1
	2	27,7	25,5	26,7	31,6	11,3	14,8	12,7	26,0	19,4	17,3
	3	37,0	26,7	26,3	30,9	11,4	15,0	12,9	32,8	26,7	23,9
	4	45,5	27,8	25,8	29,9	11,5	15,1	13,1	36,8	31,1	27,8
	5	54,3	29,9	26,4	31,1	11,7	15,3	13,3	43,5	38,3	34,3
	6	62,3	31,1	26,5	30,3	11,8	15,4	13,5	45,0	39,9	35,6

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	B400 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA												B500 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				CORTANTE		ESFUERZO RASANTE VRdi	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA	
	Sección tipo				Sección maciza				Sección tipo				Sección maciza		VRd,c		E-Ih	E-If				
	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	T-1	Perim.					m ² -MN/m [6]	
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	kN/m [4]	kN/m [5]						m-kN/m [6]
2ø8															25,1	26,2	30,8	20,4	15,1	1,4		
1ø12															25,4	26,1	30,5	20,4	15,1	1,5		
1ø8+1ø10								14,4	0,15	6		15,2	0,01		26,2	26,2	30,7	20,5	15,2	1,7		
2ø10	14,1	0,15	6		14,9	0,01		20,8	0,19	6	0,23	18,5	0,02		27,1	27,9	30,6	20,6	15,2	2,0		
1ø10+1ø12	17,0	0,19	6		18,1	0,02		24,8	0,25	6	0,22	22,4	0,02		28,1	29,8	30,5	20,8	15,3	2,3		
2ø12	23,6	0,23	6	0,17	21,2	0,02		28,5	0,33	6	0,23	26,3	0,02		29,0	31,4	30,5	20,9	15,3	2,5		
1ø10+1ø16	28,2	0,33	6	0,18	26,0	0,02		33,6	0,42	6	0,23	32,2	0,03		29,5	33,7	30,3	21,1	15,4	2,9		
1ø12+1ø16	31,0	0,39	6	0,17	29,2	0,03		36,7	0,46	6	0,22	43,3	0,03	0,27	29,5	35,0	30,3	21,3	15,4	3,2		
2ø16	37,4	0,47	6	0,16	44,4	0,03	0,21	44,1	0,53	6	0,20	54,8	0,04	0,26	29,4	37,9	30,2	21,7	15,6	3,7		
4ø12	41,3	0,49	6	0,13	50,2	0,04	0,21	49,7	0,54	4	0,17	62,0	0,05	0,26	29,6	39,6	30,5	22,0	15,7	4,1		
2ø16+1ø12	45,2	0,54	6	0,14	56,5	0,04	0,21	54,7	0,58	3	0,17	69,7	0,05	0,25	29,5	41,2	30,3	22,2	15,8	4,4		
3ø16	50,5	0,60	6	0,13	65,7	0,05	0,20								29,4	43,4	30,2	22,6	15,9	4,8		
4ø16	66,3	0,64	1	0,12	86,3	0,07	0,20								29,4	47,1	30,2	23,5	16,2	5,7		

RELACION a o RELACION W1,c/W1,s [11]: 6,04
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 137,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 110,4
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 57,9

FICHA TÉCNICA, SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL Y EC-2 EN 1992-1-1,
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T12

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobla del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 13 de 23



		FLEXION POSITIVA (por m)											
TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO		ESFUERZO RASANTE	MOMENTO DE FISURACIÓN	RIGIDEZ		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO				
		MRd	VRd,c		Sección tipo	hormigón in situ	E-Ih	E-If	Clase de Exposición Ambiental				
(h+c) * s		m-kN/m [3]	MC-78 1+Mo/Md=2	Código estructural	VRdi kN/m [5]	Mf m-kN/m [6]	m²-MN/m [6]		X0	XC	XF1y3	Mo' m-kN/m [7]	Mo,descom. XS XD XF XA
(22+4) * 81. D	T12-1	30,6	43,3	38,1	45,1	17,0	20,0	18,4	32,3	20,8	18,3		
	2	47,2	45,4	38,1	45,1	17,2	20,3	18,7	42,7	32,2	28,4		
	3	62,8	46,6	37,5	44,0	17,5	20,6	19,0	53,4	44,1	38,9		
	4	79,2	49,0	37,6	44,3	17,8	20,9	19,4	65,7	57,7	50,8		
	5	92,8	51,0	38,3	43,1	17,9	21,1	19,6	72,2	64,8	57,1		
	6	104,2	53,8	40,3	43,1	18,0	21,3	19,7	73,4	66,0	58,1		

		FLEXION NEGATIVA (por m)																			
REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	B400	MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA							MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA							CORTANTE		ESFUERZO RASANTE VRdi	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA	
		Sección tipo				Sección maciza			Sección tipo				Sección maciza			VRd,c				E-Ih	E-If
		MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	T-1	Perim.				
		m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	kN/m [4]	kN/m [5]				
2ø8															41,8	37,4	43,8	23,9	20,8	1,4	
1ø12															41,6	37,2	43,4	23,9	20,9	1,5	
1ø8+1ø10															41,8	37,3	43,7	24,0	20,9	1,7	
2ø10							15,6	0,09	6			16,0	0,01		43,3	37,3	43,6	24,1	21,0	1,9	
1ø10+1ø12							18,8	0,11	6			19,4	0,02		44,9	37,2	43,5	24,3	21,0	2,2	
2ø12	17,8	0,11	6		18,4	0,02	26,3	0,14	6	0,25		22,8	0,02		46,3	37,9	43,4	24,5	21,1	2,5	
1ø10+1ø16	26,0	0,14	6	0,20	22,6	0,02	31,9	0,17	6	0,25		27,9	0,02		48,1	40,6	43,2	24,7	21,2	2,9	
1ø12+1ø16	29,0	0,15	6	0,20	25,3	0,02	35,5	0,19	6	0,26		31,3	0,03		49,2	42,2	43,2	24,8	21,3	3,2	
2ø16	36,3	0,20	6	0,21	32,1	0,03	44,1	0,27	6	0,28		47,6	0,04	0,26	51,7	45,8	43,1	25,2	21,4	3,8	
4ø12	40,8	0,23	6	0,17	43,6	0,03	49,3	0,33	6	0,22		53,8	0,04	0,26	53,2	47,8	43,4	25,6	21,6	4,3	
2ø16+1ø12	45,4	0,29	6	0,18	49,1	0,04	54,3	0,40	6	0,23		60,6	0,05	0,26	54,5	49,7	43,2	25,8	21,7	4,6	
3ø16	51,6	0,37	6	0,18	57,1	0,04	61,2	0,45	6	0,22		70,4	0,05	0,25	56,3	52,4	43,1	26,2	21,9	5,2	
4ø16	64,5	0,48	6	0,15	75,2	0,06	0,20	75,8	0,55	6	0,18	92,4	0,07	0,28	59,1	57,7	43,1	27,1	22,3	6,3	

RELACION a o RELACION W1,c / W1,s [11]: 5,70
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 118,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 110,4
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 67,7

FICHA TÉCNICA, SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL Y EC-2 EN 1992-1-1,
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T12

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobla del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 14 de 23



FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO		ESFUERZO RASANTE	MOMENTO DE FISURACIÓN	RIGIDEZ		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		MRd	VRd,c		Sección tipo	hormigón in situ	TOTAL	FISURADA	FISURAC.	Mo'	Mo,descom.
		m-kN/m [3]	MC-78	Código	VRdi	Mf	E-Ih	E-If	Clase de Exposición Ambiental		
(22+5) * 70.	T12-1	18,7	24,5	23,8	32,9	11,9	16,6	13,9	20,7	13,1	11,7
	2	29,0	26,2	27,4	32,9	12,1	16,9	14,2	27,6	20,4	18,4
	3	38,8	27,4	27,0	32,2	12,3	17,1	14,4	34,7	28,1	25,3
	4	49,1	29,0	27,1	32,4	12,4	17,4	14,7	42,6	36,6	32,9
	5	57,9	30,2	26,7	31,6	12,6	17,5	14,9	46,8	41,2	37,0
	6	65,4	31,8	27,0	31,6	12,7	17,7	15,0	47,7	42,0	37,7

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	B400 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA												B500 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				CORTANTE		ESFUERZO RASANTE VRdi	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA	
	Sección tipo				Sección maciza				Sección tipo				Sección maciza		VRd,c		E-Ih	E-If				
	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	T-1	Perim.					m-kN/m	m²-MN/m
	m-kN/m	[8]	[9]	[10]	m-kN/m	[8]	[10]	m-kN/m	[8]	[9]	[10]	m-kN/m	[8]	[10]	kN/m	[4]						
2ø8															25,8	27,0	32,1	22,8	17,3	1,6		
1ø12															26,2	26,8	31,8	22,8	17,3	1,7		
1ø8+1ø10								15,1	0,15	6		15,9	0,01		26,9	26,9	32,0	22,9	17,3	1,9		
2ø10	14,8	0,14	6		15,5	0,01		18,1	0,18	6		19,3	0,02		27,9	28,4	31,9	23,0	17,4	2,2		
1ø10+1ø12	17,8	0,18	6		18,9	0,01		26,0	0,24	6	0,23	23,4	0,02		28,9	30,3	31,9	23,2	17,4	2,5		
2ø12	24,7	0,22	6	0,17	22,2	0,02		29,9	0,32	6	0,22	27,5	0,02		29,8	32,0	31,8	23,3	17,5	2,8		
1ø10+1ø16	29,6	0,32	6	0,18	27,2	0,02		35,3	0,41	6	0,23	33,7	0,03		30,6	34,3	31,7	23,5	17,6	3,2		
1ø12+1ø16	32,5	0,37	6	0,17	30,5	0,02		38,7	0,44	6	0,22	45,3	0,03	0,28	30,6	35,6	31,6	23,7	17,6	3,5		
2ø16	39,4	0,45	6	0,17	46,4	0,03	0,22	46,6	0,51	6	0,21	57,3	0,04	0,27	30,5	38,6	31,6	24,1	17,7	4,1		
4ø12	43,6	0,47	6	0,14	52,5	0,04	0,22	51,4	0,54	6	0,17	64,8	0,04	0,27	30,8	40,3	31,8	24,4	17,9	4,5		
2ø16+1ø12	47,7	0,52	6	0,14	59,1	0,04	0,22	57,9	0,56	3	0,18	72,9	0,05	0,27	30,6	42,0	31,6	24,6	17,9	4,9		
3ø16	53,5	0,57	6	0,13	68,7	0,05	0,21	67,0	0,58	1	0,18	84,6	0,06	0,27	30,5	44,2	31,6	25,0	18,1	5,5		
4ø16	69,0	0,63	2	0,12	90,3	0,06	0,20								30,5	48,7	31,6	25,9	18,4	6,3		

RELACION a o RELACION W1,c / W1,s [11]: 6,41
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 148,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 113,3
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 60,3

FICHA TÉCNICA, SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL Y EC-2 EN 1992-1-1,
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T12

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobra del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 15 de 23



FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO VRd,c	ESFUERZO RASANTE	MOMENTO DE FISURACIÓN	RIGIDEZ		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO			
		MRd m-kN/m [3]	MC-78 1+Mo/Md=2 Código estructural kN/m [4]	Sección tipo VRdi kN/m [5]	hormigón in situ Mf m-kN/m [6]	TOTAL E-Ih	FISURADA E-If	FISURAC. Clase de Exposición Ambiental X0 XC XF1y3	Mo' m-kN/m [7]	Mo,descom. XS XD XF XA	
(22+5) * 81. D	T12-1	32,0	44,6	39,1	47,0	18,2	22,9	20,7	34,3	21,9	19,4
	2	49,5	46,7	39,1	47,0	18,5	23,2	21,1	45,4	34,0	30,2
	3	65,9	47,9	38,5	45,9	18,7	23,6	21,4	57,1	46,8	41,6
	4	83,0	50,2	38,7	46,2	19,0	23,9	21,8	70,3	61,3	54,4
	5	97,4	52,2	39,0	45,0	19,2	24,2	22,1	76,8	68,4	60,7
	6	109,5	54,9	41,1	45,0	19,3	24,3	22,3	78,1	69,7	61,8

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	B400 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				B500 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				CORTANTE		ESFUERZO RASANTE VRdi	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA							
	Sección tipo				Sección maciza				VRd,c				T-1	Perim.	E-Ih	E-If				
	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	MRd	Rel. x/d	Vig. límite							Wk	MRd	Rel. x/d	Wk
	m-kN/m	[8]	[9]	[10]	m-kN/m	[8]	[10]	m-kN/m	[8]	[9]							[10]	m-kN/m	[8]	[10]
2ø8											42,9	38,4	45,7	26,6	23,8	1,6				
1ø12											42,7	38,2	45,3	26,7	23,8	1,7				
1ø8+1ø10											42,9	38,4	45,6	26,8	23,9	1,9				
2ø10											44,3	38,3	45,5	26,9	23,9	2,2				
1ø10+1ø12							19,6	0,11	6		20,3	0,02	45,9	38,3	45,4	27,0	24,0	2,5		
2ø12	18,6	0,10	6		19,2	0,02	27,5	0,13	6	0,25	23,8	0,02	47,3	38,6	45,3	27,2	24,1	2,8		
1ø10+1ø16	22,7	0,13	6		23,6	0,02	33,4	0,16	6	0,25	29,2	0,02	49,2	41,4	45,1	27,4	24,2	3,3		
1ø12+1ø16	30,4	0,15	6	0,20	26,4	0,02	37,2	0,18	6	0,26	32,7	0,03	50,3	43,0	45,1	27,6	24,3	3,6		
2ø16	38,1	0,19	6	0,21	33,5	0,03	46,3	0,26	6	0,28	49,8	0,03	0,27	52,8	46,6	45,0	28,0	24,4	4,3	
4ø12	42,7	0,22	6	0,17	45,5	0,03	0,22	51,7	0,32	6	0,22	56,3	0,04	0,27	54,4	48,7	45,3	28,3	24,6	4,7
2ø16+1ø12	47,6	0,28	6	0,18	51,3	0,04	0,22	57,1	0,38	6	0,23	63,4	0,04	0,27	55,7	50,7	45,1	28,6	24,7	5,1
3ø16	54,2	0,36	6	0,18	59,7	0,04	0,21	64,5	0,44	6	0,22	73,6	0,05	0,27	57,6	53,4	45,0	29,0	24,9	5,7
4ø16	68,0	0,46	6	0,15	78,6	0,05	0,21	80,2	0,53	6	0,19	96,7	0,07	0,29	61,0	58,7	45,0	30,0	25,4	7,0

RELACION a o RELACION W1,c / W1,s [11]: 6,07
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 128,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 113,3
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 70,6

FICHA TÉCNICA, SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL Y EC-2 EN 1992-1-1,
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T12

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobla del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 16 de 23



FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO MRd m-kN/m [3]	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO VRd,c		ESFUERZO RASANTE Sección tipo VRdi kN/m [5]	MOMENTO DE FISURACIÓN hormigón in situ Mf m-kN/m [6]	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
			MC-78 1+Mo/Md=2	Código estructural			E-Ih	E-If	FISURAC. Clase de Exposición Ambiental X0 XC XF1y3	Mo' m-kN/m [7]	Mo,descom. XS XD XF XA
(25+4) * s	T12-1	17,0	25,9	25,5	35,6	13,7	20,2	16,6	23,3	14,6	13,2
	2	31,6	27,5	28,8	35,6	13,8	20,5	16,9	30,9	22,7	20,5
	3	42,3	28,7	28,5	34,9	14,0	20,7	17,2	38,8	31,2	28,3
	4	53,5	30,3	28,6	35,0	14,2	21,0	17,5	47,8	40,8	37,0
	5	63,2	31,5	28,1	34,3	14,3	21,2	17,7	52,6	45,9	41,6
	6	71,5	33,0	28,1	34,3	14,4	21,4	17,9	53,2	46,6	42,1

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	B400 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				B500 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				CORTANTE		ESFUERZO RASANTE VRdi kN/m [5]	MOMENTO DE FISUR. Mf m-kN/m [6]	RIGIDEZ TOTAL FISURADA										
	Sección tipo				Sección maciza				VRd,c				T-1 Perim. kN/m [4]	E-Ih	E-If								
	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	MRd	Rel. x/d	Vig. límite						Wk	MRd	Rel. x/d	Wk				
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[9]						[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]				
2ø8											27,3	28,4	34,7	24,1	21,1	1,9							
1ø12											27,7	28,3	34,5	24,2	21,1	2,0							
1ø8+1ø10							16,4	0,14	6		17,2	0,01	28,5	28,3	34,7	24,3	21,2	2,2					
2ø10	16,1	0,13	6		16,8	0,01					20,9	0,01	29,5	29,4	34,6	24,5	21,2	2,6					
1ø10+1ø12	19,3	0,16	6		20,5	0,01					25,4	0,02	30,5	31,4	34,5	24,6	21,3	3,0					
2ø12	27,0	0,20	6	0,19	24,1	0,02					29,8	0,02	31,5	33,1	34,5	24,8	21,4	3,3					
1ø10+1ø16	32,4	0,29	6	0,18	29,5	0,02					38,8	0,37	6	0,24	36,6	0,03	32,7	35,5	34,3	25,1	21,5	3,8	
1ø12+1ø16	35,7	0,34	6	0,18	33,1	0,02					42,6	0,40	6	0,23	41,0	0,03	32,8	36,9	34,3	25,3	21,6	4,2	
2ø16	43,4	0,41	6	0,17	42,0	0,03					51,6	0,47	6	0,22	62,3	0,04	0,29	32,7	40,0	34,2	25,8	21,8	4,9
4ø12	48,1	0,44	6	0,14	57,0	0,03	0,23				57,0	0,50	6	0,18	70,4	0,04	0,29	32,9	41,8	34,5	26,2	21,9	5,4
2ø16+1ø12	52,9	0,48	6	0,15	64,3	0,04	0,23				62,4	0,55	6	0,18	79,3	0,05	0,29	32,8	43,5	34,3	26,4	22,0	5,8
3ø16	59,5	0,53	6	0,15	74,7	0,04	0,23				72,0	0,58	3	0,18	92,1	0,05	0,28	32,7	45,8	34,2	26,9	22,2	6,4
4ø16	75,7	0,60	3	0,13	98,4	0,06	0,21										32,7	50,4	34,2	28,1	22,8	7,9	

RELACION a o RELACION W1,c/W1,s [11]: 7,15
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 160,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 119,2
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 65,2

FICHA TÉCNICA, SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL Y EC-2 EN 1992-1-1,
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T12

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobra del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 17 de 23



FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO VRd,c	ESFUERZO RASANTE	MOMENTO DE FISURACIÓN	RIGIDEZ		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO			
		MRd m-kN/m [3]	MC-78 1+Mo/Md=2 Código estructural kN/m [4]	Sección tipo VRdi kN/m [5]	hormigón in situ Mf m-kN/m [6]	TOTAL E-Ih	FISURADA E-If	FISURAC. Clase de Exposición Ambiental X0 XC XF1y3	Mo' m-kN/m [7]	Mo,descom. XS XD XF XA	
(25+4) * 81. D	T12-1	35,0	47,2	41,1	50,8	20,6	27,6	24,6	38,3	24,3	21,7
	2	54,0	49,3	41,1	50,8	20,9	27,9	25,0	50,8	37,7	33,8
	3	72,0	50,5	40,6	49,7	21,1	28,3	25,4	63,8	51,9	46,4
	4	90,6	52,6	40,7	49,9	21,5	28,7	25,8	78,4	67,8	60,6
	5	106,5	54,4	40,4	48,8	21,7	29,0	26,1	86,1	76,2	68,1
	6	120,1	57,1	42,5	48,8	21,8	29,1	26,4	87,1	77,1	68,9

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	B400 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA												B500 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				CORTANTE		ESFUERZO RASANTE VRdi	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA	
	Sección tipo				Sección maciza				Sección tipo				Sección maciza		VRd,c		E-Ih	E-If				
	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	T-1	Perim.						
	m-kN/m			mm	m-kN/m		mm	m-kN/m		mm	m-kN/m		mm	m-kN/m		mm					kN/m	kN/m
[3]	[8]	[9]	[10]	[3]	[8]	[10]	[3]	[8]	[9]	[10]	[3]	[8]	[10]	[4]	[5]	[6]	[6]					
2ø8															45,1	40,5	49,5	28,3	28,7	1,8		
1ø12															44,9	40,3	49,1	28,3	28,7	1,9		
1ø8+1ø10															45,1	40,4	49,4	28,4	28,8	2,1		
2ø10															46,2	40,4	49,3	28,6	28,9	2,5		
1ø10+1ø12							21,3	0,10	6		22,0	0,01			47,8	40,3	49,2	28,8	29,0	2,9		
2ø12	20,3	0,10	6		20,8	0,01				29,9	0,12	6	0,28		49,3	40,3	49,1	28,9	29,1	3,3		
1ø10+1ø16	29,6	0,12	6	0,23	25,6	0,02				36,4	0,15	6	0,28		51,2	42,8	48,9	29,2	29,2	3,8		
1ø12+1ø16	33,1	0,13	6	0,22	28,7	0,02				40,6	0,17	6	0,28		52,4	44,5	48,9	29,4	29,3	4,2		
2ø16	41,5	0,17	6	0,21	36,4	0,03				50,6	0,24	6	0,29	0,30	55,0	48,3	48,8	29,9	29,6	5,0		
4ø12	46,6	0,20	6	0,17	41,2	0,03				56,6	0,29	6	0,23	0,29	56,6	50,4	49,1	30,3	29,8	5,6		
2ø16+1ø12	52,1	0,25	6	0,19	55,8	0,03	0,24			62,6	0,35	6	0,25	0,29	68,9	52,5	48,8	30,5	30,0	6,1		
3ø16	59,4	0,33	6	0,19	64,9	0,04	0,23			70,9	0,40	6	0,24	0,29	80,1	55,3	48,8	31,0	30,2	6,8		
4ø16	74,9	0,42	6	0,16	85,6	0,05	0,22			88,8	0,49	6	0,20	0,29	105,4	60,8	48,8	32,2	30,9	8,4		

RELACION a o RELACION W1,c / W1,s [11]: 6,77
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 139,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 119,2
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 76,3

FICHA TÉCNICA, SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL Y EC-2 EN 1992-1-1,
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T12

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobra del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 18 de 23



FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO		ESFUERZO RASANTE	MOMENTO DE FISURACIÓN	RIGIDEZ		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		MRd	VRd,c		Sección tipo	hormigón in situ	TOTAL	FISURADA	FISURAC.	Mo'	Mo,descom.
		m-kN/m [3]	MC-78 1+Mo/Md=2	Código estructural	VRdi	Mf	E-Ih	E-If	Clase de Exposición Ambiental X0 XC XF1y3	XS XD XF XA	
(25+5) * 70.	T12-1	17,7	26,5	26,3	36,9	14,6	22,9	18,3	24,5	15,3	13,9
	2	33,0	28,2	29,6	36,9	14,8	23,2	18,6	32,4	23,7	21,6
	3	44,1	29,3	29,2	36,2	15,0	23,5	19,0	40,8	32,6	29,7
	4	55,7	30,9	29,3	36,4	15,2	23,8	19,3	50,2	42,7	38,8
	5	65,8	32,1	28,8	35,6	15,4	24,1	19,6	55,2	48,0	43,6
	6	74,6	33,6	28,8	35,6	15,5	24,2	19,8	55,9	48,7	44,3

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	B400 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				B500 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				CORTANTE		ESFUERZO RASANTE VRdi	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA							
	Sección tipo				Sección maciza				VRd,c				kN/m [5]	m-kN/m [6]	E-Ih	E-If				
	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	MRd	Rel. x/d	Vig. límite							Wk	T-1	Perim.	m²-MN/m [6]
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]							m-kN/m [3]	[8]	[10]	
2ø8											28,0	29,1	36,1	26,9	23,9	2,1				
1ø12											28,5	29,0	35,8	27,0	23,9	2,2				
1ø8+1ø10											29,2	29,1	36,0	27,1	24,0	2,5				
2ø10								20,6	0,16	6	21,7	0,01	30,2	29,9	35,9	27,3	24,1	2,8		
1ø10+1ø12	20,1	0,16	6		21,3	0,01		29,5	0,21	6	0,25	26,4	0,02	31,3	31,9	35,9	27,4	24,1	3,3	
2ø12	28,1	0,19	6	0,19	25,0	0,02		34,1	0,28	6	0,23	31,0	0,02	32,3	33,7	35,8	27,6	24,2	3,7	
1ø10+1ø16	33,8	0,28	6	0,18	30,7	0,02		40,5	0,36	6	0,24	38,0	0,02	33,6	36,1	35,7	27,9	24,3	4,2	
1ø12+1ø16	37,3	0,33	6	0,18	34,4	0,02		44,5	0,39	6	0,23	42,6	0,03	33,9	37,5	35,6	28,1	24,4	4,6	
2ø16	45,4	0,40	6	0,18	43,7	0,03		54,1	0,45	6	0,22	64,8	0,04	0,30	33,8	40,7	35,5	28,6	24,6	5,4
4ø12	50,4	0,42	6	0,14	59,2	0,03	0,24	59,8	0,48	6	0,18	73,2	0,04	0,30	34,0	42,4	35,8	29,0	24,8	5,9
2ø16+1ø12	55,4	0,46	6	0,15	66,8	0,04	0,24	65,6	0,53	6	0,19	82,5	0,04	0,30	33,9	44,2	35,6	29,2	24,9	6,4
3ø16	62,5	0,51	6	0,15	77,7	0,04	0,24	75,8	0,55	3	0,19	95,8	0,05	0,29	33,8	46,6	35,5	29,7	25,1	7,0
4ø16	78,2	0,60	4	0,13	102,4	0,06	0,21								33,8	51,2	35,5	30,9	25,6	8,4

RELACION a o RELACION W1,c / W1,s [11]: 7,51
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 171,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 122,1
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 67,6

FICHA TÉCNICA, SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL Y EC-2 EN 1992-1-1,
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T12

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobra del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 19 de 23



FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO VRd,c	ESFUERZO RASANTE	MOMENTO DE FISURACIÓN	RIGIDEZ		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO			
		MRd m-kN/m [3]	MC-78 1+Mo/Md=2 Código estructural kN/m [4]	Sección tipo VRdi kN/m [5]	hormigón in situ Mf m-kN/m [6]	TOTAL E-Ih	FISURADA E-If	FISURAC. Clase de Exposición Ambiental X0 XC XF1y3	Mo' m-kN/m [7]	Mo,descom. XS XD XF XA	
(25+5) * 81. D	T12-1	36,4	48,4	42,1	52,7	22,0	31,3	27,4	40,4	25,5	22,9
	2	56,3	50,5	42,1	52,7	22,3	31,7	27,9	53,5	39,5	35,6
	3	75,0	51,7	41,6	51,6	22,6	32,1	28,3	67,2	54,3	48,9
	4	94,4	53,8	41,7	51,8	22,9	32,5	28,8	82,6	71,0	63,9
	5	111,1	55,5	41,1	50,7	23,1	32,8	29,2	90,8	79,8	71,8
	6	125,4	58,1	43,3	50,7	23,3	33,1	29,4	92,3	81,2	73,0

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	B400 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA												B500 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				CORTANTE		ESFUERZO RASANTE VRdi	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA	
	Sección tipo				Sección maciza				Sección tipo				Sección maciza		VRd,c		E-Ih	E-If				
	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	T-1	Perim.					m ² -MN/m [6]	
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	kN/m [4]	kN/m [5]						m-kN/m [6]
2ø8															46,2	41,5	51,4	31,4	32,5	2,0		
1ø12															46,0	41,3	51,0	31,4	32,6	2,1		
1ø8+1ø10															46,1	41,4	51,3	31,5	32,6	2,4		
2ø10															47,0	41,4	51,2	31,7	32,7	2,8		
1ø10+1ø12							22,2	0,10	6			22,8	0,01		48,7	41,3	51,1	31,9	32,8	3,2		
2ø12	21,1	0,09	6		21,7	0,01				26,0	0,12	6		26,9	0,02	50,2	41,3	51,0	32,1	32,9	3,6	
1ø10+1ø16	25,7	0,11	6		26,6	0,02				37,9	0,14	6	0,28	32,9	0,02	52,2	43,5	50,8	32,4	33,1	4,2	
1ø12+1ø16	34,4	0,13	6	0,23	29,8	0,02				42,3	0,16	6	0,28	36,9	0,02	53,4	45,2	50,8	32,6	33,2	4,6	
2ø16	43,3	0,17	6	0,21	37,9	0,02				52,8	0,23	6	0,29	56,2	0,03	56,1	49,1	50,7	33,0	33,5	5,5	
4ø12	48,6	0,19	6	0,17	42,8	0,03				59,0	0,28	6	0,23	63,6	0,03	57,7	51,2	51,0	33,4	33,7	6,1	
2ø16+1ø12	54,3	0,24	6	0,19	58,0	0,03	0,24			65,4	0,34	6	0,25	71,7	0,04	59,1	53,3	50,7	33,7	33,8	6,7	
3ø16	62,0	0,32	6	0,19	67,5	0,04	0,24			74,2	0,39	6	0,24	83,3	0,05	61,1	56,2	50,7	34,2	34,1	7,5	
4ø16	78,4	0,41	6	0,16	89,1	0,05	0,23			93,1	0,47	6	0,20	109,7	0,06	65,0	61,8	50,7	35,4	34,8	9,1	

RELACION a o RELACION W1,c / W1,s [11]: 7,17
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 150,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 122,1
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 79,1

FICHA TÉCNICA, SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL Y EC-2 EN 1992-1-1,
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T12

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobra del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 20 de 23



		FLEXION POSITIVA (por m)									
TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO		ESFUERZO RASANTE	MOMENTO DE FISURACIÓN	RIGIDEZ		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		MRd	VRd,c		Sección tipo	hormigón in situ	E-Ih	E-If	Clase de Exposición Ambiental		
(h+c) * s		m-kN/m [3]	MC-78	Código estructural	VRdi	Mf	m²-MN/m [6]		X0 XC XF1y3	Mo'	Mo,descom.
			1+Mo/Md=2	kN/m [4]	kN/m [5]	m-kN/m [6]				m-kN/m [7]	XS XD XF XA
(30+4) * 70.	T12-1	20,5	29,0	29,4	42,3	18,6	32,6	24,8	29,5	18,2	16,7
	2	38,3	30,6	32,3	42,3	18,8	32,9	25,3	39,1	28,2	26,0
	3	51,2	31,8	31,9	41,5	19,0	33,3	25,7	49,1	38,9	35,8
	4	64,5	33,3	32,0	41,7	19,2	33,7	26,2	60,6	51,0	46,9
	5	76,4	34,5	31,6	40,9	19,4	34,0	26,6	66,3	57,1	52,4
	6	86,9	35,9	31,6	40,9	19,5	34,2	26,8	67,5	58,1	53,4

		FLEXION NEGATIVA (por m)																		
REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	Sección tipo	B400 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				B500 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				CORTANTE		ESFUERZO RASANTE VRdi	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA						
		Sección maciza				Sección tipo				Sección maciza				VRd,c		E-Ih	E-If			
		MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d			Wk	T-1			Perim.	m²-MN/m [6]	
		m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	m-kN/m [3]	[8]			[10]	kN/m [4]	kN/m [5]	m-kN/m [6]			
2ø8												31,0	31,9	41,4	30,7	34,1	2,7			
1ø12												31,4	31,7	41,1	30,8	34,2	2,9			
1ø8+1ø10								19,8	0,10	4		20,5	0,01	32,2	31,8	41,3	30,9	34,2	3,2	
2ø10								23,8	0,14	6		25,0	0,01	33,3	31,8	41,3	31,1	34,3	3,7	
1ø10+1ø12	23,3	0,14	6		24,4	0,01		34,3	0,18	6	0,26	30,3	0,01	34,5	33,9	41,2	31,3	34,5	4,3	
2ø12	32,6	0,17	6	0,20	28,8	0,01		39,8	0,25	6	0,24	35,7	0,02	35,5	35,8	41,1	31,6	34,6	4,9	
1ø10+1ø16	39,4	0,24	6	0,19	35,3	0,02		47,5	0,31	6	0,25	43,8	0,02	36,8	38,4	41,0	31,9	34,8	5,7	
1ø12+1ø16	43,5	0,29	6	0,19	39,6	0,02		52,3	0,34	6	0,25	49,1	0,02	37,7	39,9	41,0	32,2	35,0	6,1	
2ø16	53,4	0,35	6	0,21	50,4	0,02		64,1	0,39	6	0,27	74,8	0,03	0,35	38,2	43,2	40,9	32,8	35,3	7,5
4ø12	59,4	0,37	6	0,16	56,9	0,03		71,1	0,42	6	0,20	84,5	0,03	0,30	38,4	45,1	41,1	33,3	35,6	8,0
2ø16+1ø12	65,7	0,40	6	0,17	77,1	0,03	0,27	78,4	0,46	6	0,21	95,3	0,04	0,33	38,2	47,0	40,9	33,7	35,8	8,7
3ø16	74,6	0,44	6	0,18	89,8	0,04	0,25	88,6	0,51	6	0,22	110,8	0,05	0,31	38,2	49,5	40,9	34,3	36,2	9,6
4ø16	93,4	0,53	6	0,14	118,5	0,05	0,21	114,3	0,58	2	0,18	145,9	0,06	0,29	38,2	54,5	40,9	35,9	37,1	11,6

RELACION a o RELACION W1,c/W1,s [11]: 9,07
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 199,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 133,5
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 77,3

FICHA TÉCNICA, SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL Y EC-2 EN 1992-1-1,
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T12

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobra del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 21 de 23



		FLEXION POSITIVA (por m)									
TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO		ESFUERZO RASANTE	MOMENTO DE FISURACIÓN	RIGIDEZ		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		MRd	VRd,c		Sección tipo	hormigón in situ	E-Ih	E-If	Clase de Exposición Ambiental		
(h+c) * s		m-kN/m [3]	MC-78 1+Mo/Md=2	Código estructural	VRdi	Mf	m²-MN/m [6]		X0 XC XF1y3	Mo'	Mo,descom.
			kN/m [4]		kN/m [5]	m-kN/m [6]				m-kN/m [7]	
(30+4) * 81. D	T12-1	34,4	53,2	46,0	60,2	27,5	43,8	37,1	48,7	30,3	27,6
	2	65,5	55,2	46,0	60,2	27,8	44,4	37,7	64,4	47,0	42,9
	3	87,3	56,5	45,5	59,2	28,1	44,9	38,3	80,9	64,6	58,9
	4	109,6	58,5	45,6	59,4	28,5	45,5	39,0	99,7	84,7	77,2
	5	129,4	59,7	45,1	58,3	28,7	45,9	39,4	109,6	95,1	86,6
	6	146,6	62,1	46,0	58,3	28,9	46,2	39,8	110,9	96,4	87,7

		FLEXION NEGATIVA (por m)																					
REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	B400	MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA							B500 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA							CORTANTE		ESFUERZO RASANTE VRdi	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA			
		Sección tipo				Sección maciza			Sección tipo				Sección maciza			VRd,c				E-Ih	E-If		
		MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	T-1	Perim.					m²-MN/m [6]	
		m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	kN/m [4]	kN/m [5]						m-kN/m [6]
2ø8															50,1	45,4	59,0	36,0	45,8	2,6			
1ø12															49,9	45,2	58,6	36,0	45,9	2,8			
1ø8+1ø10															50,1	45,4	58,9	36,2	46,0	3,1			
2ø10															51,3	45,3	58,8	36,4	46,1	3,6			
1ø10+1ø12							25,6	0,08	6			26,3	0,01		52,9	45,3	58,7	36,6	46,3	4,2			
2ø12	24,3	0,08	6		24,9	0,01				30,0	0,10	6			54,3	45,2	58,6	36,8	46,5	4,8			
1ø10+1ø16	29,7	0,10	6		30,6	0,01				43,9	0,12	6	0,31		56,1	46,3	58,4	37,2	46,7	5,6			
1ø12+1ø16	39,8	0,11	6	0,24	34,3	0,02				49,0	0,14	6	0,29		57,3	48,1	58,4	37,4	46,9	6,1			
2ø16	50,2	0,15	6	0,22	43,6	0,02				61,4	0,20	6	0,30		59,9	52,2	58,3	38,0	47,3	7,4			
4ø12	56,4	0,17	6	0,18	49,3	0,02				68,7	0,25	6	0,24		61,5	54,4	58,6	38,5	47,7	8,2			
2ø16+1ø12	63,2	0,21	6	0,20	55,7	0,03				76,4	0,29	6	0,26		82,7	0,03	0,34	63,1	56,7	58,3	38,8	47,9	9,0
3ø16	72,4	0,27	6	0,20	77,9	0,03	0,28			87,1	0,34	6	0,26		96,3	0,04	0,34	65,2	59,7	58,3	39,5	48,4	10,1
4ø16	92,3	0,35	6	0,19	102,9	0,04	0,23			110,4	0,41	6	0,24		126,9	0,05	0,30	69,4	65,7	58,3	41,0	49,4	12,7

RELACION a o RELACION W1,c / W1,s [11]: 8,62
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 175,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 133,5
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 90,5

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobra del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 22 de 23



		FLEXION POSITIVA (por m)									
TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO		ESFUERZO RASANTE	MOMENTO DE FISURACIÓN	RIGIDEZ		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		MRd	VRd,c		Sección tipo	hormigón in situ	E-Ih	E-If	Clase de Exposición Ambiental		
(h+c) * s		m-kN/m	1+Mo/Md=2		VRdi	Mf	m²-MN/m		X0 XC XF1y3	Mo'	Mo,descom.
		[3]	kN/m		kN/m	m-kN/m	[6]			m-kN/m	XS XD XF XA
			[4]		[5]	[6]	[6]			[7]	
(30+5) * 70.	T12-1	21,2	29,6	30,2	43,6	19,8	36,6	27,1	30,8	18,9	17,5
	2	39,6	31,2	33,0	43,6	20,1	37,0	27,6	40,8	29,4	27,2
	3	52,9	32,3	32,6	42,8	20,3	37,4	28,1	51,3	40,5	37,4
	4	66,7	33,9	32,7	43,0	20,5	37,9	28,6	63,1	52,9	48,8
	5	79,0	35,0	32,3	42,2	20,7	38,2	29,0	69,4	59,5	54,9
	6	90,0	36,5	32,3	42,2	20,8	38,4	29,3	70,4	60,3	55,7

		FLEXION NEGATIVA (por m)																						
REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	B400	MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA							B500 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA							CORTANTE		ESFUERZO RASANTE VRdi	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA				
		Sección tipo				Sección maciza			Sección tipo				Sección maciza			VRd,c				E-Ih	E-If			
		MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	T-1	Perim.					m²-MN/m		
		m-kN/m			mm	m-kN/m		mm	m-kN/m		mm	m-kN/m		mm	m-kN/m		mm			kN/m	kN/m		m-kN/m	
		[3]	[8]	[9]	[10]	[3]	[8]	[10]	[3]	[8]	[9]	[10]	[3]	[8]	[10]	[3]	[8]	[10]	[4]	[5]	[6]	[6]		
2ø8																			31,7	32,5	42,7	34,1	38,3	3,0
1ø12																			32,1	32,4	42,5	34,2	38,3	3,2
1ø8+1ø10																			33,0	32,5	42,7	34,3	38,4	3,5
2ø10									24,6	0,14	6			25,8	0,01				34,1	32,5	42,6	34,5	38,5	4,1
1ø10+1ø12	24,1	0,13	6		25,3	0,01			35,5	0,18	6	0,25		31,3	0,01				35,2	34,4	42,5	34,8	38,7	4,7
2ø12	28,1	0,16	6		29,7	0,01			41,2	0,24	6	0,24		36,9	0,02				36,3	36,3	42,5	35,0	38,8	5,3
1ø10+1ø16	40,8	0,24	6	0,19	36,5	0,02			49,2	0,30	6	0,25		45,3	0,02				37,7	38,9	42,3	35,4	39,0	6,1
1ø12+1ø16	45,1	0,28	6	0,19	40,9	0,02			54,3	0,33	6	0,25		50,7	0,02				38,5	40,4	42,3	35,6	39,2	6,6
2ø16	55,5	0,33	6	0,19	52,0	0,02			66,6	0,38	6	0,25		77,3	0,03	0,36			39,2	43,9	42,2	36,3	39,5	7,9
4ø12	61,7	0,36	6	0,16	58,8	0,03			73,9	0,41	6	0,20		87,3	0,03	0,30			39,4	45,8	42,5	36,8	39,8	8,7
2ø16+1ø12	68,3	0,39	6	0,17	79,7	0,03	0,27		81,6	0,44	6	0,21		98,5	0,04	0,33			39,3	47,7	42,3	37,2	40,0	9,4
3ø16	77,6	0,43	6	0,17	92,8	0,04	0,25		92,3	0,49	6	0,20		114,6	0,04	0,31			39,2	50,2	42,2	37,8	40,4	10,4
4ø16	97,4	0,51	6	0,14	122,5	0,05	0,21		117,6	0,58	3	0,18		150,9	0,06	0,29			39,2	55,3	42,2	39,3	41,3	12,5

RELACION a o RELACION W1,c / W1,s [11]: 9,45
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 210,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 136,3
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 79,8

FICHA TÉCNICA, SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL Y EC-2 EN 1992-1-1,
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T12

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobla del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 23 de 23



FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO		ESFUERZO RASANTE	MOMENTO DE FISURACIÓN	RIGIDEZ		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		MRd m-kN/m [3]	VRd,c MC-78 1+Mo/Md=2 Código estructural kN/m [4]	VRdi	Sección tipo	hormigón in situ Mf m-kN/m [6]	TOTAL E-Ih	FISURADA E-If	FISURAC. Clase de Exposición Ambiental X0 XC XF1y3 Mo' m-kN/m [7]	Mo, descom. XS XD XF XA	Mo, descom. XS XD XF XA
(30+5) * 81. D	T12-1	35,6	54,4	47,0	62,1	29,2	49,2	40,8	51,1	31,7	28,9
	2	67,8	56,3	47,0	62,1	29,6	49,8	41,5	67,6	49,1	44,9
	3	90,3	57,6	46,5	61,1	29,9	50,3	42,1	84,8	67,5	61,8
	4	113,4	59,6	46,6	61,3	30,3	51,0	42,9	104,2	88,0	80,6
	5	133,9	60,8	46,0	60,2	30,6	51,4	43,4	114,4	98,9	90,5
	6	152,0	63,1	46,6	60,2	30,8	51,8	43,8	116,4	100,7	92,1

FLEXION NEGATIVA (por m)

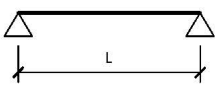
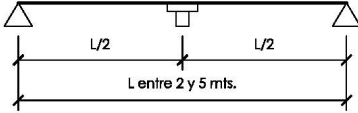
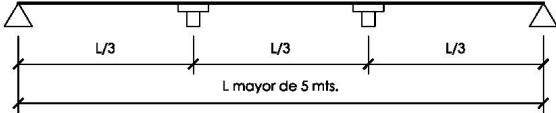
REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	B400 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA												B500 MOMENTO ULTIMO Y ABERTURA DE FISURA				CORTANTE		ESFUERZO RASANTE VRdi	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		
	Sección tipo				Sección maciza				Sección tipo				Sección maciza		VRd,c		E-Ih	E-If					
	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	MRd	Rel. x/d	Vig. límite	Wk	MRd	Rel. x/d	Wk	T-1	Perim.					m ² -MN/m [6]		
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[9]	[10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	kN/m [4]	kN/m [5]						m-kN/m [6]	
2ø8															51,3	46,4	60,9	39,7	51,4	2,8			
1ø12															51,0	46,2	60,5	39,7	51,4	3,1			
1ø8+1ø10															51,2	46,3	60,8	39,9	51,5	3,4			
2ø10															52,5	46,3	60,7	40,1	51,7	4,0			
1ø10+1ø12							26,5	0,08	6		27,1	0,01			54,1	46,2	60,6	40,3	51,8	4,6			
2ø12							31,0	0,10	6		31,9	0,01			55,6	46,2	60,5	40,6	52,0	5,2			
1ø10+1ø16	30,7	0,10	6		31,6	0,01				45,4	0,12	6	0,30		39,2	0,02		57,4	46,9	60,3	40,9	52,3	6,1
1ø12+1ø16	41,2	0,11	6	0,24	35,4	0,02				50,7	0,14	6	0,29		43,9	0,02		58,6	48,8	60,3	41,1	52,4	6,7
2ø16	51,9	0,14	6	0,22	45,1	0,02				63,6	0,20	6	0,30		55,9	0,03		61,1	52,9	60,1	41,8	52,9	8,0
4ø12	58,4	0,16	6	0,18	50,9	0,02				71,1	0,24	6	0,24		75,7	0,03	0,33	62,7	55,2	60,5	42,2	53,2	8,9
2ø16+1ø12	65,4	0,21	6	0,20	57,6	0,03				79,2	0,29	6	0,26		85,5	0,03	0,36	64,0	57,5	60,2	42,6	53,5	9,7
3ø16	75,1	0,27	6	0,20	80,5	0,03	0,28			90,4	0,33	6	0,26		99,5	0,04	0,35	66,1	60,6	60,1	43,2	53,9	10,9
4ø16	95,8	0,34	6	0,18	106,4	0,04	0,23			114,7	0,40	6	0,22		131,3	0,05	0,30	70,4	66,7	60,1	44,7	55,0	13,4

RELACION a o RELACION W1,c / W1,s [11]: 9,05
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 186,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 136,3
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 93,4

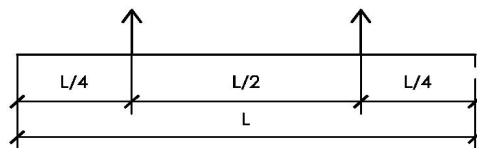
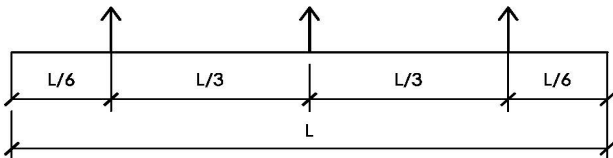


MANIPULACION DE VIGUETAS, SOPANDAS, IZADO Y ALMACENAMIENTO

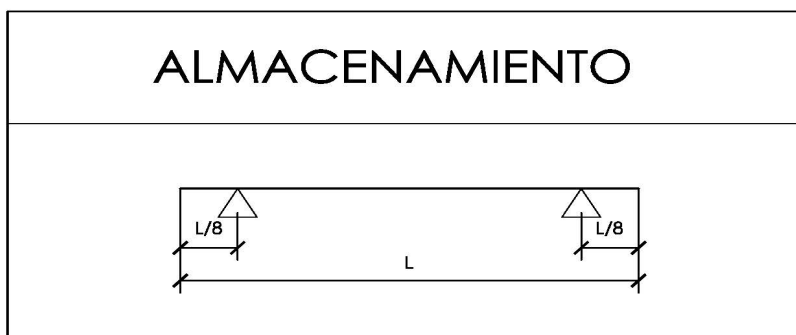
COLOCACION DE SOPANDAS

	<p>L. menor de 2 mts. No Sopandas</p>
	<p>L. entre 2 y 5 mts. Una Sopanda en centro de vano.</p>
	<p>L. mayor de 5 mts. Dos Sopandas por vano.</p>

IZADO VIGUETAS PRETENSADAS

<p>L < 6 mts.</p> <p>Puntos de izado</p> 
<p>L > 6 mts.</p> <p>Puntos de izado</p> 

ALMACENAMIENTO



FICHA TÉCNICA, SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL Y EC-2 EN 1992-1-1,
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

MODELO T12

TRANSFORMADOS DEL METAL Y CEMENTOS, S.L.

Avda. Pobla del Duc, nº 9
46830 BENIGANIM (València)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 25, adenda de las Fichas Técnicas



ESFUERZO CORTANTE (kN/m) EN FLEXION NEGATIVA

V_{Rd,c} por tipos de vigueta, con la limitación debida al perímetro crítico de contacto entre hormigones

(18+4) * 70	TIPO DE VIGUETA					
	1	2	3	4	5	6
2ø8	21,85	22,88	22,88	22,88	22,88	22,88
1ø12	22,15	22,69	22,69	22,69	22,69	22,69
1ø8+1ø10	22,83	23,81	23,81	23,81	23,81	23,81
2ø10	23,70	25,40	25,40	25,40	25,40	25,40
1ø10+1ø12	24,60	27,09	27,09	27,09	27,09	27,09
2ø12	24,97	28,59	28,59	28,59	28,59	28,59
1ø10+1ø16	24,81	29,84	30,56	30,56	30,56	30,56
1ø12+1ø16	24,79	29,82	31,75	31,75	31,75	31,75
2ø16	24,71	29,71	31,94	31,94	31,94	31,94
4ø12	24,97	30,03	32,28	32,28	32,28	32,28
2ø16+1ø12	24,77	29,78	32,02	32,02	32,02	32,02
3ø16	24,71	29,71	31,94	31,94	31,94	31,94
4ø16	24,71	29,71	31,94	31,94	31,94	31,94

(18+4) * 81. D						
	1	2	3	4	5	6
2ø8	32,61	32,61	32,61	32,61	32,61	32,61
1ø12	32,26	32,26	32,26	32,26	32,26	32,26
1ø8+1ø10	32,51	32,51	32,51	32,51	32,51	32,51
2ø10	32,44	32,44	32,44	32,44	32,44	32,44
1ø10+1ø12	32,68	32,68	32,68	32,68	32,68	32,68
2ø12	34,49	34,49	34,49	34,49	34,49	34,49
1ø10+1ø16	36,86	36,86	36,86	36,86	36,86	36,86
1ø12+1ø16	38,30	38,30	38,30	38,30	38,30	38,30
2ø16	41,48	41,48	41,48	41,48	41,48	41,48
4ø12	43,45	43,45	43,45	43,45	43,45	43,45
2ø16+1ø12	45,13	45,13	45,13	45,13	45,13	45,13
3ø16	47,49	47,49	47,49	47,49	47,49	47,49
4ø16	50,12	52,26	52,26	52,26	52,26	52,26

(18+5) * 70						
	1	2	3	4	5	6
2ø8	22,77	24,03	24,03	24,03	24,03	24,03
1ø12	23,09	23,83	23,83	23,83	23,83	23,83
1ø8+1ø10	23,79	24,63	24,63	24,63	24,63	24,63
2ø10	24,70	26,28	26,28	26,28	26,28	26,28
1ø10+1ø12	25,63	28,04	28,04	28,04	28,04	28,04
2ø12	26,28	29,59	29,59	29,59	29,59	29,59
1ø10+1ø16	26,14	31,43	31,63	31,63	31,63	31,63
1ø12+1ø16	26,12	31,41	32,87	32,87	32,87	32,87
2ø16	26,02	31,29	33,66	33,66	33,66	33,66
4ø12	26,28	31,62	33,99	33,99	33,99	33,99
2ø16+1ø12	26,08	31,36	33,73	33,73	33,73	33,73
3ø16	26,02	31,29	33,66	33,66	33,66	33,66
4ø16	26,02	31,29	33,66	33,66	33,66	33,66

(18+5) * 81. D						
	1	2	3	4	5	6
2ø8	34,25	34,25	34,25	34,25	34,25	34,25
1ø12	33,98	33,98	33,98	33,98	33,98	33,98

2ø10	36,25	36,25	36,25	36,25	36,25	36,25
1ø10+1ø12	36,20	36,20	36,20	36,20	36,20	36,20
2ø12	37,21	37,21	37,21	37,21	37,21	37,21
1ø10+1ø16	39,83	39,83	39,83	39,83	39,83	39,83
1ø12+1ø16	41,40	41,40	41,40	41,40	41,40	41,40
2ø16	44,89	44,89	44,89	44,89	44,89	44,89
4ø12	46,87	46,87	46,87	46,87	46,87	46,87
2ø16+1ø12	48,80	48,80	48,80	48,80	48,80	48,80
3ø16	51,39	51,39	51,39	51,39	51,39	51,39
4ø16	56,56	56,56	56,56	56,56	56,56	56,56

(22+4) * 70

	1	2	3	4	5	6
2ø8	25,05	26,24	26,24	26,24	26,24	26,24
1ø12	25,42	26,10	26,10	26,10	26,10	26,10
1ø8+1ø10	26,15	26,20	26,20	26,20	26,20	26,20
2ø10	27,10	27,88	27,88	27,88	27,88	27,88
1ø10+1ø12	28,11	29,75	29,75	29,75	29,75	29,75
2ø12	29,01	31,43	31,43	31,43	31,43	31,43
1ø10+1ø16	29,51	33,66	33,66	33,66	33,66	33,66
1ø12+1ø16	29,50	34,98	34,98	34,98	34,98	34,98
2ø16	29,42	35,50	37,93	37,93	37,93	37,93
4ø12	29,64	35,78	38,51	38,51	38,51	38,51
2ø16+1ø12	29,47	35,56	38,28	38,28	38,28	38,28
3ø16	29,42	35,50	38,22	38,22	38,22	38,22
4ø16	29,42	35,50	38,22	38,22	38,22	38,22

(22+4) * 81. D

	1	2	3	4	5	6
2ø8	37,40	37,40	37,40	37,40	37,40	37,40
1ø12	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20
1ø8+1ø10	37,34	37,34	37,34	37,34	37,34	37,34
2ø10	37,29	37,29	37,29	37,29	37,29	37,29
1ø10+1ø12	37,24	37,24	37,24	37,24	37,24	37,24
2ø12	37,91	37,91	37,91	37,91	37,91	37,91
1ø10+1ø16	40,60	40,60	40,60	40,60	40,60	40,60
1ø12+1ø16	42,20	42,20	42,20	42,20	42,20	42,20
2ø16	45,75	45,75	45,75	45,75	45,75	45,75
4ø12	47,76	47,76	47,76	47,76	47,76	47,76
2ø16+1ø12	49,74	49,74	49,74	49,74	49,74	49,74
3ø16	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38	52,38
4ø16	57,65	57,65	57,65	57,65	57,65	57,65

(22+5) * 70

	1	2	3	4	5	6
2ø8	25,79	26,96	26,96	26,96	26,96	26,96
1ø12	26,19	26,81	26,81	26,81	26,81	26,81
1ø8+1ø10	26,91	26,92	26,92	26,92	26,92	26,92
2ø10	27,89	28,39	28,39	28,39	28,39	28,39
1ø10+1ø12	28,92	30,30	30,30	30,30	30,30	30,30
2ø12	29,83	32,01	32,01	32,01	32,01	32,01
1ø10+1ø16	30,62	34,27	34,27	34,27	34,27	34,27
1ø12+1ø16	30,60	35,63	35,63	35,63	35,63	35,63
2ø16	30,52	36,86	38,63	38,63	38,63	38,63
4ø12	30,75	37,14	40,00	40,00	40,00	40,00
2ø16+1ø12	30,57	36,93	39,77	39,77	39,77	39,77
3ø16	30,52	36,86	39,71	39,71	39,71	39,71
4ø16	30,52	36,86	39,71	39,71	39,71	39,71

(22+5) * 81. D

	1	2	3	4	5	6
2ø8	38,43	38,43	38,43	38,43	38,43	38,43
1ø12	38,23	38,23	38,23	38,23	38,23	38,23
1ø8+1ø10	38,37	38,37	38,37	38,37	38,37	38,37
2ø10	38,32	38,32	38,32	38,32	38,32	38,32

1ø10+1ø12	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26
2ø12	38,61	38,61	38,61	38,61	38,61	38,61
1ø10+1ø16	41,35	41,35	41,35	41,35	41,35	41,35
1ø12+1ø16	42,98	42,98	42,98	42,98	42,98	42,98
2ø16	46,61	46,61	46,61	46,61	46,61	46,61
4ø12	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65
2ø16+1ø12	50,66	50,66	50,66	50,66	50,66	50,66
3ø16	53,35	53,35	53,35	53,35	53,35	53,35
4ø16	58,72	58,72	58,72	58,72	58,72	58,72

(25+4) * 70

	1	2	3	4	5	6
2ø8	27,28	28,39	28,39	28,39	28,39	28,39
1ø12	27,70	28,25	28,25	28,25	28,25	28,25
1ø8+1ø10	28,34	28,34	28,34	28,34	28,34	28,34
2ø10	29,39	29,39	29,39	29,39	29,39	29,39
1ø10+1ø12	30,52	31,37	31,37	31,37	31,37	31,37
2ø12	31,47	33,13	33,13	33,13	33,13	33,13
1ø10+1ø16	32,72	35,49	35,49	35,49	35,49	35,49
1ø12+1ø16	32,79	36,88	36,88	36,88	36,88	36,88
2ø16	32,72	39,60	40,00	40,00	40,00	40,00
4ø12	32,94	39,87	41,75	41,75	41,75	41,75
2ø16+1ø12	32,77	39,66	42,74	42,74	42,74	42,74
3ø16	32,72	39,60	42,67	42,67	42,67	42,67
4ø16	32,72	39,60	42,67	42,67	42,67	42,67

(25+4) * 81. D

	1	2	3	4	5	6
2ø8	40,46	40,46	40,46	40,46	40,46	40,46
1ø12	40,26	40,26	40,26	40,26	40,26	40,26
1ø8+1ø10	40,40	40,40	40,40	40,40	40,40	40,40
2ø10	40,36	40,36	40,36	40,36	40,36	40,36
1ø10+1ø12	40,30	40,30	40,30	40,30	40,30	40,30
2ø12	40,26	40,26	40,26	40,26	40,26	40,26
1ø10+1ø16	42,81	42,81	42,81	42,81	42,81	42,81
1ø12+1ø16	44,50	44,50	44,50	44,50	44,50	44,50
2ø16	48,25	48,25	48,25	48,25	48,25	48,25
4ø12	50,35	50,35	50,35	50,35	50,35	50,35
2ø16+1ø12	52,45	52,45	52,45	52,45	52,45	52,45
3ø16	55,25	55,25	55,25	55,25	55,25	55,25
4ø16	60,80	60,80	60,80	60,80	60,80	60,80

(25+5) * 70

	1	2	3	4	5	6
2ø8	28,03	29,09	29,09	29,09	29,09	29,09
1ø12	28,45	28,95	28,95	28,95	28,95	28,95
1ø8+1ø10	29,05	29,05	29,05	29,05	29,05	29,05
2ø10	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87
1ø10+1ø12	31,31	31,89	31,89	31,89	31,89	31,89
2ø12	32,28	33,68	33,68	33,68	33,68	33,68
1ø10+1ø16	33,55	36,08	36,08	36,08	36,08	36,08
1ø12+1ø16	33,89	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50
2ø16	33,81	40,67	40,67	40,67	40,67	40,67
4ø12	34,03	41,23	42,43	42,43	42,43	42,43
2ø16+1ø12	33,86	41,02	44,21	44,21	44,21	44,21
3ø16	33,81	40,96	44,15	44,15	44,15	44,15
4ø16	33,81	40,96	44,15	44,15	44,15	44,15

(25+5) * 81. D

	1	2	3	4	5	6
2ø8	41,47	41,47	41,47	41,47	41,47	41,47
1ø12	41,26	41,26	41,26	41,26	41,26	41,26
1ø8+1ø10	41,40	41,40	41,40	41,40	41,40	41,40
2ø10	41,36	41,36	41,36	41,36	41,36	41,36
1ø10+1ø12	41,30	41,30	41,30	41,30	41,30	41,30

2ø12	41,26	41,26	41,26	41,26	41,26	41,26
1ø10+1ø16	43,53	43,53	43,53	43,53	43,53	43,53
1ø12+1ø16	45,24	45,24	45,24	45,24	45,24	45,24
2ø16	49,06	49,06	49,06	49,06	49,06	49,06
4ø12	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20
2ø16+1ø12	53,32	53,32	53,32	53,32	53,32	53,32
3ø16	56,17	56,17	56,17	56,17	56,17	56,17
4ø16	61,81	61,81	61,81	61,81	61,81	61,81

(30+4) * 70

	1	2	3	4	5	6
2ø8	30,95	31,86	31,86	31,86	31,86	31,86
1ø12	31,41	31,73	31,73	31,73	31,73	31,73
1ø8+1ø10	31,81	31,81	31,81	31,81	31,81	31,81
2ø10	31,79	31,79	31,79	31,79	31,79	31,79
1ø10+1ø12	33,89	33,89	33,89	33,89	33,89	33,89
2ø12	35,49	35,79	35,79	35,79	35,79	35,79
1ø10+1ø16	36,84	38,35	38,35	38,35	38,35	38,35
1ø12+1ø16	37,67	39,86	39,86	39,86	39,86	39,86
2ø16	38,15	43,24	43,24	43,24	43,24	43,24
4ø12	38,36	45,10	45,10	45,10	45,10	45,10
2ø16+1ø12	38,20	46,42	46,99	46,99	46,99	46,99
3ø16	38,15	46,36	49,50	49,50	49,50	49,50
4ø16	38,15	46,36	50,04	50,04	50,04	50,04

(30+4) * 81. D

	1	2	3	4	5	6
2ø8	45,41	45,41	45,41	45,41	45,41	45,41
1ø12	45,22	45,22	45,22	45,22	45,22	45,22
1ø8+1ø10	45,35	45,35	45,35	45,35	45,35	45,35
2ø10	45,31	45,31	45,31	45,31	45,31	45,31
1ø10+1ø12	45,25	45,25	45,25	45,25	45,25	45,25
2ø12	45,22	45,22	45,22	45,22	45,22	45,22
1ø10+1ø16	46,26	46,26	46,26	46,26	46,26	46,26
1ø12+1ø16	48,09	48,09	48,09	48,09	48,09	48,09
2ø16	52,17	52,17	52,17	52,17	52,17	52,17
4ø12	54,41	54,41	54,41	54,41	54,41	54,41
2ø16+1ø12	56,70	56,70	56,70	56,70	56,70	56,70
3ø16	59,72	59,72	59,72	59,72	59,72	59,72
4ø16	65,73	65,73	65,73	65,73	65,73	65,73

(30+5) * 70

	1	2	3	4	5	6
2ø8	31,68	32,54	32,54	32,54	32,54	32,54
1ø12	32,14	32,40	32,40	32,40	32,40	32,40
1ø8+1ø10	32,50	32,50	32,50	32,50	32,50	32,50
2ø10	32,47	32,47	32,47	32,47	32,47	32,47
1ø10+1ø12	34,37	34,37	34,37	34,37	34,37	34,37
2ø12	36,28	36,30	36,30	36,30	36,30	36,30
1ø10+1ø16	37,66	38,90	38,90	38,90	38,90	38,90
1ø12+1ø16	38,49	40,43	40,43	40,43	40,43	40,43
2ø16	39,23	43,86	43,86	43,86	43,86	43,86
4ø12	39,44	45,75	45,75	45,75	45,75	45,75
2ø16+1ø12	39,28	47,67	47,67	47,67	47,67	47,67
3ø16	39,23	47,71	50,21	50,21	50,21	50,21
4ø16	39,23	47,71	51,50	51,50	51,50	51,50

(30+5) * 81. D

	1	2	3	4	5	6
2ø8	46,38	46,38	46,38	46,38	46,38	46,38
1ø12	46,19	46,19	46,19	46,19	46,19	46,19
1ø8+1ø10	46,32	46,32	46,32	46,32	46,32	46,32
2ø10	46,28	46,28	46,28	46,28	46,28	46,28
1ø10+1ø12	46,23	46,23	46,23	46,23	46,23	46,23
2ø12	46,19	46,19	46,19	46,19	46,19	46,19

1ø10+1ø16	46,93	46,93	46,93	46,93	46,93	46,93
1ø12+1ø16	48,78	48,78	48,78	48,78	48,78	48,78
2ø16	52,91	52,91	52,91	52,91	52,91	52,91
4ø12	55,19	55,19	55,19	55,19	55,19	55,19
2ø16+1ø12	57,50	57,50	57,50	57,50	57,50	57,50
3ø16	60,57	60,57	60,57	60,57	60,57	60,57
4ø16	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67