

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 1 de 36



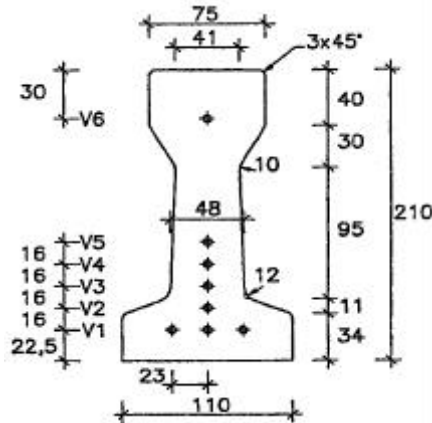
Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6786-0430 MAR. 2004

Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección


Fdo.: Angel Paz Martin

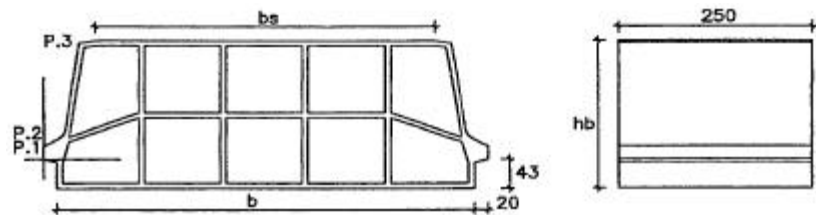
1.- VIGUETA T-21



PESO (kN/ml) : 0,32

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.
B20 * 70	202	580	480	0	25	31	35	50	157	106	205	3
B20 * 60	202	480	420	0	25	31	35			88	164	2
B21 * 70	212	580	480	0	25	31	35	52	168	108	209	3
B21 * 60	212	480	417	0	25	31	35			91	168	2
B22 * 70	222	580	480	0	25	31	35	53	178	111	214	3
B22 * 60	222	480	414	0	25	31	35			93	171	2
B25 * 70	252	580	480	0	25	31	35	57	209	118	227	3
B25 * 60	252	480	405	0	25	31	35			99	181	3
B30 * 60	302	480	400	0	25	31	35			110	198	3

3.- FORJADOS



TIPO DE FORJADO (h + c) * s [/ D]	BLOQUE	HORMIGÓN IN SITU	PESO (kN/m²)		
		litros/m²	Cerámico	Hormigón	Poliest.
(20+5) * 70.	B20 * 70	70	2,72	3,28	2,13
(20+5) * 60.	B20 * 60	73	2,84	3,35	2,27
(20+5) * 81. D	B20 * 70	78	3,15	3,64	2,64
(20+5) * 71. D	B20 * 60	82	3,31	3,75	2,83
(21+4) * 70	B21 * 70	63	2,55	3,13	

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 2 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6 7 8 6 - 0 4 3 0 MAR. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

TIPO DE FORJADO (h + c) * s [/ D]	BLOQUE	HORMIGÓN IN SITU	PESO (kN/m ²)		
		litros/m ²	Cerámico	Hormigón	Poliest.
(21+4) * 60.	B21 * 60	66	2,71	3,22	
(21+4) * 81. D	B21 * 70	72	3,00	3,50	
(21+4) * 71. D	B21 * 60	76	3,20	3,63	
(21+5) * 70.	B21 * 70	73	2,78	3,36	2,19
(21+5) * 60.	B21 * 60	76	2,94	3,45	2,34
(21+5) * 81. D	B21 * 70	82	3,24	3,74	2,73
(21+5) * 71. D	B21 * 60	86	3,43	3,86	2,93
(22+4) * 70.	B22 * 70	65	2,63	3,22	
(22+4) * 60.	B22 * 60	70	2,78	3,30	
(22+4) * 81. D	B22 * 70	75	3,11	3,61	
(22+4) * 71. D	B22 * 60	80	3,30	3,75	
(22+5) * 70.	B22 * 70	75	2,86	3,45	2,25
(22+5) * 60.	B22 * 60	80	3,02	3,54	2,41
(22+5) * 81. D	B22 * 70	85	3,34	3,84	2,80
(22+5) * 71. D	B22 * 60	90	3,54	3,98	3,03
(25+4) * 70.	B25 * 70	73	2,85	3,48	
(25+4) * 60.	B25 * 60	79	3,05	3,60	
(25+4) * 81. D	B25 * 70	86	3,39	3,94	
(25+4) * 71. D	B25 * 60	93	3,64	4,10	
(25+5) * 70.	B25 * 70	83	3,09	3,72	2,44
(25+5) * 60.	B25 * 60	89	3,28	3,83	2,65
(25+5) * 81. D	B25 * 70	96	3,63	4,18	3,07
(25+5) * 71. D	B25 * 60	103	3,87	4,33	3,33
(30+4) * 60.	B30 * 60	94	3,48	4,07	
(30+4) * 71. D	B30 * 60	113	4,18	4,68	
(30+5) * 60.	B30 * 60	104	3,72	4,30	3,00
(30+5) * 71. D	B30 * 60	123	4,41	4,91	3,81

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 4 de 36

Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6 7 8 6 - 0 4 3 0 MAR. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Fdo.: Angel Paz Martin

6.- NOTAS

- (0) En losas superiores (capa de compresión) de 4 cm, para cumplir con el recubrimiento de la malla de reparto, 13.3 EFHE, se podrá contar con los revestimientos, según 37.2.4.b) EHE-98. La malla podrá sustituirse por fibras adecuadas.
- (1) Los materiales colocados en obra se ensayarán según el Capítulo Control de Materiales de la Instrucción vigente, con el nivel indicado y bajo la dirección del responsable del control de calidad o del Director de Obra. En los forjados con capa de compresión de 5 cm, 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 a comparar con (\geq) M1 y M2, según 16.2 EFHE; justificado con ensayos el esfuerzo cortante podrá aumentarse; la rigidez EI, la fuerza de pretensado P_i 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 la tabla de recubrimientos mínimos de 37.2.4 EHE-98; para ambientes más agresivos se completará con el revestimiento adecuado; el hormigón debe cumplir la tabla 37.3.2.a EHE-98.
- (3) Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes y rasantes producidos por las cargas mayoradas con el coeficiente $\Gamma_{f,s}$, deben ser menores que los valores últimos M_u y V_u . La vigueta primera, tipo 1, sólo se colocará en voladizos.
- (4) Los valores del esfuerzo cortante último V_u , corresponden a 11.2 y 3 del MC-78 y en la segunda columna de la flexión positiva al Eurocódigo EC-2. En flexión negativa, los valores deben justificarse con ensayos, según 6.3 EHE-98.
- (5) El esfuerzo rasante último V_u , se ha calculado según 47.2 EHE-98 con $\beta = 0,5$. Si se efectúan ensayos según 14.3 y anejo 6 EFHE-02 podrá aumentarse un 20%.
- (6) Los valores indicados se han calculado según 50.2.2.2 EHE-98, pero homogeneizados. Para estimar las deformaciones se aplicará este mismo apartado y el siguiente de la EHE-98, limitándose las flechas según 15.2.1 EFHE-02. 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	0,83	0,89	0,97	1,08	1,13	1,16	1,20
Momento fisuración	0,78	0,86	0,96	1,10	1,17	1,22	1,27
- (7) Los momentos de las cargas frecuentes sin mayorar ($G_f = 1$) serán menores que los momentos límite de servicio. D_{ApI} se refiere al límite en que las armaduras activas están en zona comprimida, se comparará con cargas cuasipermanentes. El momento FIS. se refiere al de fisuración, menor que el de la fisura 0,2 mm.
- (8) La relación x/d es la profundidad de la fibra neutra respecto al canto útil. A considerar cuando el análisis se haya efectuado según 21.4 EHE-98.
- (9) En sección tipo sin macizar, en cada refuerzo superior negativo sólo podrán utilizarse los elementos hasta el tipo indicado, con los cuales no se agota la capacidad mecánica del hormigón.
- (10) W_k es la abertura característica de la fisura, según 49.2.5 EHE-98, debida a un momento solicitante $M_u/1.5$. La abertura que provocan las cargas cuasipermanentes es proporcional a los momentos (a favor de la durabilidad) hasta un mínimo de $0.4W_k$. Según 49.2.4 los límites de W_k son: $\leq 0,4$ mm en Clase de exposición ambiental I, $\leq 0,3$ mm en Clase IIb, $\leq 0,2$ mm en Clase IIIa y $\leq 0,1$ mm en Clase IIIc o Q.
Con control de ejecución normal se modificará: recubrimiento armadura superior 30 mm, reducción de $M_u = 5,5/d$ y reducción $El_{f,s} = 10/d$ ($d =$ canto útil en mm).
- (11) Cuando se construye sin cimbrar, al evaluar el momento solicitante para compararlo con el momento límite de servicio, se multiplicará el peso propio del forjado por la relación α (módulo resistente -fibra inferior- de la sección compuesta dividido por el módulo de la sección simple: $W_{1,c} / W_{1,s}$). Sin cimbrado, las solicitaciones se estudian por fases: 1ª peso propio, 2ª resto de cargas, considerando la fluencia en las redistribuciones del esquema estático.
- (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.
- (13) Los valores del esfuerzo cortante último V_u , corresponden a la aplicación de la ecuación de 14.2.1 EFHE, sin armadura transversal, cumpliendo el anejo 5.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 5 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6 7 8 6 - 0 4 3 0 MAR. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA T-21 - 1	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		Mu	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo		E-1b	E-1f	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	kN/m [4]		Vu	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I
(20+5) * 70.	1	14,5	21,6	19,8	21,7	35,2	10,7	12,4	10,7	16,6	9,5	8,4
	2	22,4	23,4	24,5	27,2	35,2	10,8	12,6	10,8	21,5	14,7	13,1
	3	31,4	24,8	28,1	30,0	34,4	11,0	12,8	11,0	27,9	21,7	19,3
	4	40,9	26,6	32,1	33,4	34,6	11,2	13,0	11,2	34,8	29,3	26,0
	5	48,9	27,9	35,4	35,9	33,7	11,3	13,1	11,4	40,6	35,6	31,7
	6	56,0	29,2	38,4	38,2	32,7	11,4	13,2	11,5	45,3	40,8	36,3
	7	62,3	30,5	41,1	40,0	31,7	11,4	13,2	11,6	49,3	45,2	40,2

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA							
	Sección tipo		Sección maciza			Sección tipo		Sección maciza					E-1b	E-1f						
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk					Mu	Rel. x/d	Wk			
m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m	kN/m	mm	m-kN/m	mm	m ² -MN/m [6]							
1ø8	4,1	0,05	7	22,5	0,07				5,0	0,07	7	22,5	0,09			34,2	18,5	12,2	0,8	
1ø10	6,2	0,09	7	24,9	0,07				7,7	0,11	7	24,9	0,09			34,0	18,6	12,2	1,1	
2ø8	7,9	0,11	7	26,9	0,07				9,8	0,14	7	26,9	0,08			34,2	18,7	12,3	1,3	
1ø12	8,8	0,13	7	27,9	0,08				10,8	0,16	7	27,9	0,10			33,9	18,7	12,3	1,4	
1ø8+1ø10	10,0	0,15	7	29,3	0,07				12,2	0,19	7	29,3	0,09			34,1	18,8	12,3	1,5	
2ø10	12,0	0,18	7	31,8	0,07				19,5	0,24	7	31,3	0,08			34,0	18,9	12,3	1,7	
1ø10+1ø12	19,1	0,23	7	34,7	0,07				23,0	0,36	7	31,8	0,09			34,0	19,0	12,4	2,0	
2ø12	22,0	0,32	7	33,7	0,06				26,1	0,42	7	31,2	0,10			33,9	19,2	12,4	2,2	
1ø10+1ø16	25,8	0,42	7	31,3	0,08				30,5	0,49	7	29,2	0,14	36,8	0,03	0,13	33,7	19,3	12,4	2,5
1ø12+1ø16	28,2	0,45	7	30,2	0,10				33,3	0,53	7	28,4	0,15	41,1	0,03	0,12	33,7	19,5	12,5	2,7
2ø16	33,8	0,54	7	28,3	0,11	42,1	0,03	0,09	40,1	0,61	6	26,7	0,16	52,0	0,04	0,11	33,6	19,8	12,6	3,2
4ø12	37,3	0,58	7	27,7	0,10	47,7	0,03	0,08	46,9	0,59	3	25,7	0,14	58,7	0,04	0,10	33,9	20,1	12,7	3,5
2ø16+1ø12	40,3	0,64	7	26,8	0,12	53,6	0,04	0,09	52,8	0,60	1	24,7	0,17	66,0	0,05	0,12	33,6	20,2	12,7	3,8
3ø16	47,3	0,66	4	25,6	0,13	62,2	0,05	0,09	53,6	0,69	1	24,7	0,17	76,3	0,06	0,11	33,6	20,5	12,8	4,1
4ø16	56,9	0,73	1	24,5	0,13	81,5	0,07	0,09						99,6	0,08	0,11	33,6	21,3	13,0	4,9

RELACION α o RELACION $W1,c / W1,s$ [11] : 1,87
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 86,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 26,7
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 103,8
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 96,2

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 6 de 36

Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6 7 8 6 - 0 4 3 0 MAR. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		Mu	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo		E-1b	E-1f	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	kN/m [4]		Vu	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I
(20+5) * 60.	T-21 - 1	16,9	24,3	22,2	24,4	41,1	12,3	13,8	12,0	19,2	11,0	9,7
	2	26,1	26,4	27,4	30,4	41,1	12,4	13,9	12,1	24,6	16,9	15,0
	3	36,4	28,0	31,5	33,5	40,1	12,6	14,1	12,3	32,0	25,0	22,1
	4	47,4	30,1	36,0	37,3	40,4	12,8	14,4	12,6	40,1	33,9	30,0
	5	56,5	31,7	39,7	40,1	39,3	12,9	14,5	12,7	46,5	40,9	36,3
	6	64,7	33,2	43,1	42,6	38,2	13,0	14,6	12,9	52,2	47,2	41,8
	7	71,8	34,8	46,2	44,7	37,0	13,0	14,6	12,9	56,4	51,9	46,0

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA							
	Sección tipo			Sección maciza			Sección tipo			Sección maciza					E-1b	E-1f						
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk		Mu	Rel. x/d	Wk		Mu	Rel. x/d					Wk		m ² -MN/m [6]			
m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]		m-kN/m [3]	[8]	[10]		m-kN/m		mm		m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]							
1ø8	4,7	0,05	7	25,4	0,07						5,9	0,07	7	25,4	0,09			39,9	19,4	13,5	0,9	
1ø10	7,3	0,09	7	28,2	0,07						9,0	0,11	7	28,2	0,09			39,7	19,6	13,6	1,2	
2ø8	9,3	0,11	7	30,5	0,06						11,4	0,14	7	30,5	0,08			39,9	19,7	13,6	1,5	
1ø12	10,3	0,13	7	31,6	0,08						12,6	0,16	7	31,6	0,10			39,5	19,7	13,6	1,6	
1ø8+1ø10	11,7	0,15	7	33,3	0,06						19,0	0,19	7	33,3	0,08			39,8	19,8	13,7	1,7	
2ø10	18,6	0,18	7	36,2	0,06						22,7	0,24	7	34,0	0,08			39,7	20,0	13,7	2,0	
1ø10+1ø12	22,2	0,23	7	37,7	0,06						26,8	0,36	7	34,7	0,09			39,6	20,1	13,8	2,3	
2ø12	25,6	0,32	7	36,0	0,06						30,5	0,42	7	33,5	0,11			39,5	20,3	13,8	2,6	
1ø10+1ø16	30,1	0,42	7	33,6	0,10						35,6	0,49	7	31,5	0,15	42,7	0,03	0,13	39,3	20,5	13,9	2,9
1ø12+1ø16	33,0	0,45	7	32,5	0,11	38,7	0,03	0,10			38,8	0,53	7	30,6	0,16	47,7	0,04	0,12	39,3	20,7	13,9	3,2
2ø16	39,5	0,54	7	30,6	0,12	48,9	0,04	0,09			46,7	0,61	6	28,9	0,16	60,2	0,05	0,11	39,2	21,0	14,0	3,7
4ø12	43,5	0,58	7	30,0	0,10	55,3	0,04	0,08			54,8	0,59	3	28,0	0,14	68,0	0,05	0,10	39,5	21,4	14,2	4,1
2ø16+1ø12	47,1	0,64	7	29,1	0,12	62,1	0,05	0,09			61,6	0,60	1	27,0	0,17	76,3	0,06	0,12	39,3	21,6	14,2	4,4
3ø16	55,2	0,66	4	27,9	0,13	71,9	0,06	0,09			62,5	0,69	1	27,0	0,17	88,1	0,07	0,11	39,2	22,0	14,4	4,8
4ø16	66,4	0,73	1	26,8	0,13	93,9	0,08	0,09								114,5	0,10	0,11	39,2	23,0	14,7	5,7

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s [11] : 1,83
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 81,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 29,9
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 104,1
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 112,3

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 7 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6786-04 30 MAR. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO			
		Mu m-kN/m [3]	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo Vu kN/m [5]		E-lb	E-lf	CLASE III	D. Ap1	DESCOMP.	
			1+Mo/Md=2	kN/m								CLASE I	m-kN/m [7]
(20+5) * 81. D	T-21 - 1	24,8	37,4	34,2	37,5	48,9	16,7	17,4	15,8	27,1	15,7	13,7	
	2	38,1	40,5	42,3	47,0	48,9	17,0	17,6	16,0	34,9	24,1	21,2	
	3	53,0	42,8	48,5	51,9	47,8	17,2	17,8	16,3	45,2	35,6	31,3	
	4	68,6	45,9	55,4	57,7	48,1	17,5	18,1	16,6	56,7	48,3	42,4	
	5	81,5	48,2	61,2	62,1	46,9	17,6	18,3	16,8	66,1	58,8	51,6	
	6	92,6	50,5	66,4	66,0	45,5	17,7	18,4	16,9	73,6	67,2	59,0	
	7	102,2	52,8	71,0	69,2	44,0	17,8	18,4	17,0	80,0	74,4	65,2	

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA									
	Sección tipo					Sección maciza							kN/m [5]	m-kN/m [6]	E-lb	E-lf						
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Wk	Mu	Rel. x/d							Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Wk
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m	mm	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m								kN/m	mm	m-kN/m	mm	m-kN/m	mm
1ø8													47,5	21,8	17,1	0,8						
1ø10													47,3	21,9	17,1	1,1						
2ø8	7,0	0,05	7	38,9	0,07								47,5	22,0	17,1	1,3						
1ø12	7,8	0,06	7	39,6	0,08								47,1	22,0	17,2	1,4						
1ø8+1ø10	8,9	0,07	7	41,0	0,08								47,4	22,1	17,2	1,5						
2ø10	10,8	0,09	7	43,0	0,07								47,3	22,2	17,2	1,7						
1ø10+1ø12	13,0	0,11	7	45,6	0,08								47,2	22,4	17,3	2,0						
2ø12	15,2	0,13	7	48,2	0,08								47,1	22,5	17,3	2,2						
1ø10+1ø16	24,5	0,16	7	50,1	0,09								46,8	22,7	17,4	2,6						
1ø12+1ø16	27,3	0,18	7	50,2	0,08								46,8	22,8	17,5	2,8						
2ø16	34,0	0,26	7	51,5	0,10	36,6	0,03	0,09	40,7	0,39	7	48,0	0,16	45,2	0,03	0,11	46,7	23,2	17,6	3,3		
4ø12	38,0	0,32	7	50,3	0,09	41,4	0,03	0,08	45,1	0,42	7	47,2	0,14	51,1	0,04	0,10	47,1	23,5	17,7	3,7		
2ø16+1ø12	41,8	0,40	7	48,4	0,12	46,6	0,03	0,09	49,4	0,47	7	45,7	0,17	57,4	0,04	0,12	46,8	23,6	17,8	4,0		
3ø16	47,1	0,45	7	46,6	0,13	54,1	0,04	0,09	55,4	0,53	7	44,2	0,18	66,6	0,05	0,11	46,7	24,0	17,9	4,5		
4ø16	58,3	0,56	7	44,0	0,13	71,1	0,06	0,09	70,2	0,62	5	41,8	0,18	87,1	0,07	0,11	46,7	24,8	18,3	5,4		

RELACION α o RELACION $W_{1,c} / W_{1,s}$ [11]: 1,76
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 69,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13]: 46,2
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 105,2
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 101,6

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 8 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6786-04 30 MAR. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO FISUR.		
		Mu	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo	(hormigón in situ) Mf	E-lb	E-lf	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	kN/m [4]		Vu	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I
(20+5) * 71. D	T-21 - 1	28,1	42,6	39,0	42,7	55,8	18,8	18,9	17,3	30,4	17,6	15,4
	2	43,2	46,2	48,3	53,6	55,8	19,0	19,1	17,5	39,1	27,2	23,8
	3	59,9	48,9	55,3	59,2	54,5	19,3	19,4	17,8	50,7	40,1	35,1
	4	77,5	52,4	63,2	65,8	54,8	19,6	19,7	18,1	63,5	54,4	47,6
	5	91,8	55,0	69,8	70,9	53,5	19,8	19,9	18,3	74,0	66,1	57,8
	6	104,1	57,6	75,7	75,2	51,9	19,9	20,0	18,5	82,4	75,5	66,0
	7	113,4	60,2	81,0	78,9	50,2	19,9	20,0	18,5	89,6	83,6	73,1

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA							
	Sección tipo		Sección maciza			Sección tipo		Sección maciza					E-lb	E-lf						
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk					Mu	Rel. x/d	Wk			
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m	kN/m	mm	m-kN/m	mm	kN/m [5]	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]				
1ø8														54,2	22,7	18,5	0,9			
1ø10									7,8	0,05	7	42,4	0,09	54,0	22,9	18,6	1,2			
2ø8	8,0	0,05	7	44,4	0,07				9,9	0,07	7	44,4	0,09	54,2	23,0	18,6	1,4			
1ø12	8,9	0,06	7	45,2	0,08				11,0	0,08	7	45,2	0,10	53,7	23,0	18,7	1,5			
1ø8+1ø10	10,2	0,07	7	46,7	0,08				12,6	0,09	7	46,7	0,10	54,1	23,1	18,7	1,7			
2ø10	12,3	0,09	7	49,1	0,07				15,2	0,11	7	49,1	0,09	54,0	23,3	18,8	1,9			
1ø10+1ø12	14,9	0,11	7	52,0	0,08				24,3	0,14	7	51,1	0,10	53,8	23,4	18,8	2,2			
2ø12	23,1	0,13	7	54,9	0,07				28,3	0,16	7	50,4	0,09	53,7	23,6	18,9	2,5			
1ø10+1ø16	28,0	0,16	7	55,0	0,08				34,2	0,20	7	50,4	0,14	36,3	0,03	0,13	53,4	23,8	19,0	2,9
1ø12+1ø16	31,1	0,18	7	55,2	0,08				37,9	0,24	7	50,9	0,15	40,6	0,03	0,12	53,4	24,0	19,1	3,2
2ø16	38,8	0,26	7	56,9	0,11	41,6	0,03	0,09	46,5	0,39	7	53,3	0,17	51,3	0,04	0,11	53,2	24,4	19,2	3,8
4ø12	43,3	0,32	7	55,7	0,10	47,0	0,03	0,08	51,5	0,42	7	52,5	0,14	58,0	0,04	0,10	53,7	24,7	19,4	4,2
2ø16+1ø12	47,7	0,40	7	53,7	0,13	52,9	0,04	0,09	56,4	0,47	7	50,9	0,17	65,1	0,05	0,12	53,3	25,0	19,5	4,6
3ø16	53,7	0,45	7	51,8	0,13	61,3	0,05	0,09	63,2	0,53	7	49,3	0,18	75,3	0,06	0,11	53,2	25,4	19,7	5,1
4ø16	66,5	0,56	7	49,2	0,13	80,4	0,06	0,09	80,0	0,62	5	46,8	0,18	98,3	0,08	0,11	53,2	26,4	20,1	6,2

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s [11] : 1,72
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 65,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 52,7
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 105,6
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 116,0

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 9 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6 7 8 6 - 0 4 3 0 MAR. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA T-21 - 1	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		Mu	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo		E-lb	E-lf	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	kN/m [4]		Vu	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I
(21+4) * 70.	1	14,5	21,6	19,8	21,7	35,2	10,7	12,2	10,6	16,8	9,6	8,5
	2	22,4	23,4	24,5	27,2	35,2	10,9	12,3	10,7	21,5	14,8	13,1
	3	31,4	24,8	28,1	30,0	34,4	11,0	12,5	10,9	27,9	21,8	19,3
	4	40,9	26,6	32,1	33,4	34,6	11,2	12,7	11,1	35,1	29,6	26,2
	5	48,9	27,9	35,4	35,9	33,7	11,3	12,8	11,3	40,6	35,7	31,7
	6	56,0	29,2	38,4	38,2	32,7	11,4	12,9	11,4	45,6	41,2	36,5
	7	62,3	30,5	41,1	40,0	31,7	11,4	13,0	11,4	49,3	45,3	40,2

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA							
	Sección tipo			Sección maciza			Sección tipo			Sección maciza												
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk		Mu	Rel. x/d	Wk		Mu	Rel. x/d					Wk					
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]		m-kN/m [3]	[8]	[10]		m-kN/m [3]	[8]					[10]		kN/m [5]	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]	
1ø8	4,1	0,05	7	22,5	0,07						5,0	0,07	7	22,5	0,09			34,2	17,6	12,0	0,8	
1ø10	6,2	0,09	7	24,9	0,07						7,7	0,11	7	24,9	0,09			34,0	17,7	12,0	1,1	
2ø8	7,9	0,11	7	26,9	0,07						9,8	0,14	7	26,9	0,08			34,2	17,8	12,0	1,3	
1ø12	8,8	0,13	7	27,9	0,08						10,8	0,16	7	27,9	0,10			33,9	17,8	12,1	1,4	
1ø8+1ø10	10,0	0,15	7	29,3	0,07						16,3	0,19	7	29,3	0,09			34,1	17,9	12,1	1,5	
2ø10	12,0	0,18	7	31,8	0,07						19,5	0,24	7	30,6	0,08			34,0	18,0	12,1	1,7	
1ø10+1ø12	19,1	0,23	7	33,9	0,07						23,0	0,36	7	31,1	0,09			34,0	18,1	12,2	2,0	
2ø12	22,0	0,32	7	33,0	0,06						26,1	0,42	7	30,6	0,11			33,9	18,3	12,2	2,2	
1ø10+1ø16	25,8	0,42	7	30,7	0,09						30,5	0,49	7	28,7	0,15	36,8	0,03	0,13	33,7	18,5	12,3	2,5
1ø12+1ø16	28,2	0,45	7	29,7	0,10						33,3	0,53	7	27,9	0,16	41,1	0,03	0,12	33,7	18,6	12,3	2,7
2ø16	33,8	0,54	7	27,8	0,12	42,1	0,03	0,09			40,1	0,61	6	26,3	0,17	52,0	0,04	0,11	33,6	18,9	12,4	3,2
4ø12	37,3	0,58	7	27,3	0,10	47,7	0,03	0,08			46,9	0,59	3	25,4	0,15	58,7	0,04	0,10	33,9	19,3	12,5	3,5
2ø16+1ø12	40,3	0,64	7	26,5	0,13	53,6	0,04	0,09			52,8	0,60	1	24,5	0,18	66,0	0,05	0,12	33,6	19,4	12,5	3,8
3ø16	47,3	0,66	4	25,3	0,13	62,2	0,05	0,09			53,6	0,69	1	24,4	0,17	76,3	0,06	0,11	33,6	19,8	12,7	4,1
4ø16	56,9	0,73	1	24,3	0,13	81,5	0,07	0,09								99,6	0,08	0,11	33,6	20,6	12,9	4,9

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s [11] : 1,87
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 83,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 26,7
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 103,8
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 96,2

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 10 de 36

Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6786-04 30 MAR. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO Mu m-kN/m [3]	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu kN/m [5]	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf m-kN/m [6]	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
			MC-78 1+Mo/Md=2	EC-2	EHE-98			E-lb	E-lf	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
(h+c) * s			kN/m [4]				m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I	
(21+4) * 60.	T-21 - 1	16,9	25,2	23,1	25,3	41,1	12,3	13,5	11,8	19,2	11,0	9,7
	2	26,1	27,3	28,6	31,7	41,1	12,4	13,6	12,0	24,8	17,1	15,1
	3	36,4	28,9	32,7	35,0	40,1	12,6	13,8	12,2	32,2	25,2	22,3
	4	47,4	31,0	37,4	38,9	40,4	12,8	14,0	12,5	40,1	33,9	30,0
	5	56,5	32,6	41,3	41,9	39,3	12,9	14,2	12,6	46,8	41,3	36,5
	6	64,7	34,1	44,8	44,5	38,2	13,0	14,3	12,7	52,5	47,6	42,0
	7	71,8	35,6	47,9	46,7	37,0	13,0	14,3	12,8	56,8	52,4	46,3

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						ESFUERZO RASANTE Vu kN/m [5]	MOMENTO DE FISUR. Mf m-kN/m [6]	RIGIDEZ TOTAL FISURADA							
	Sección tipo			Sección maciza			Sección tipo			Sección maciza					E-lb	E-lf						
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk		Mu	Rel. x/d	Wk		Mu	Rel. x/d					Wk					
m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]		m-kN/m [3]	[8]	[10]		m-kN/m [3]	[8]	[10]		m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]							
1ø8	4,7	0,05	7	26,3	0,07						5,9	0,07	7	26,3	0,09			39,9	18,5	13,3	0,9	
1ø10	7,3	0,09	7	29,1	0,07						9,0	0,11	7	29,1	0,09			39,7	18,6	13,3	1,2	
2ø8	9,3	0,11	7	31,4	0,06						11,4	0,14	7	31,4	0,08			39,9	18,7	13,4	1,5	
1ø12	10,3	0,13	7	32,5	0,08						16,7	0,16	7	32,5	0,10			39,5	18,8	13,4	1,6	
1ø8+1ø10	11,7	0,15	7	34,2	0,07						19,0	0,19	7	34,1	0,08			39,8	18,9	13,4	1,7	
2ø10	18,6	0,18	7	37,1	0,06						22,7	0,24	7	34,0	0,08			39,7	19,0	13,5	2,0	
1ø10+1ø12	22,2	0,23	7	37,7	0,06						26,8	0,36	7	34,8	0,10			39,6	19,2	13,5	2,3	
2ø12	25,6	0,32	7	36,8	0,07						30,5	0,42	7	34,3	0,12			39,5	19,4	13,6	2,6	
1ø10+1ø16	30,1	0,42	7	34,5	0,10						35,6	0,49	7	32,4	0,16	42,7	0,03	0,13	39,3	19,6	13,6	2,9
1ø12+1ø16	33,0	0,45	7	33,4	0,11	38,7	0,03	0,10			38,8	0,53	7	31,5	0,16	47,7	0,04	0,12	39,3	19,8	13,7	3,2
2ø16	39,5	0,54	7	31,5	0,12	48,9	0,04	0,09			46,7	0,61	6	29,8	0,17	60,2	0,05	0,11	39,2	20,2	13,9	3,7
4ø12	43,5	0,58	7	30,9	0,10	55,3	0,04	0,08			54,8	0,59	3	28,9	0,15	68,0	0,05	0,10	39,5	20,6	14,0	4,1
2ø16+1ø12	47,1	0,64	7	30,1	0,13	62,1	0,05	0,09			61,6	0,60	1	27,9	0,17	76,3	0,06	0,12	39,3	20,8	14,1	4,4
3ø16	55,2	0,66	4	28,8	0,13	71,9	0,06	0,09			62,5	0,69	1	27,9	0,17	88,1	0,07	0,11	39,2	21,2	14,2	4,8
4ø16	66,4	0,73	1	27,8	0,13	93,9	0,08	0,09								114,5	0,10	0,11	39,2	22,3	14,6	5,7

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s [11] : 1,84
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 79,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 31,2
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 104,1
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 112,3

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 11 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6 7 8 6 - 0 4 3 0 MAR. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		Mu	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo		E-lb	E-lf	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	kN/m [4]		Vu		m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I
(21+4) * 81. D	T-21 - 1	24,8	37,4	34,2	37,5	48,9	16,7	17,0	15,5	27,0	15,6	13,6
	2	38,1	40,5	42,3	47,0	48,9	16,9	17,2	15,7	34,9	24,2	21,3
	3	53,0	42,8	48,5	51,9	47,8	17,2	17,4	16,0	45,2	35,7	31,3
	4	68,6	45,9	55,4	57,7	48,1	17,5	17,7	16,3	56,7	48,5	42,4
	5	81,5	48,2	61,2	62,1	46,9	17,6	17,9	16,5	66,0	58,9	51,5
	6	92,6	50,5	66,4	66,0	45,5	17,7	17,9	16,6	73,5	67,3	58,9
	7	101,7	52,8	71,0	69,2	44,0	17,7	18,0	16,7	80,0	74,6	65,2

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA							
	Sección tipo					Sección maciza							kN/m [5]	m-kN/m [6]	E-lb	E-lf				
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Wk	Mu	Rel. x/d					Vig. limite	Vu	Wk	m ² -MN/m [6]		
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m							kN/m	mm	m-kN/m [6]		
1ø8												47,5		20,7	16,7	0,8				
1ø10									6,8	0,05	7	37,1	0,09	47,3	20,8	16,7	1,1			
2ø8	7,0	0,05	7	38,9	0,07				8,7	0,07	7	38,9	0,09	47,5	20,9	16,8	1,3			
1ø12	7,8	0,06	7	39,6	0,08				9,7	0,08	7	39,6	0,10	47,1	21,0	16,8	1,4			
1ø8+1ø10	8,9	0,07	7	41,0	0,08				11,0	0,09	7	41,0	0,10	47,4	21,0	16,8	1,5			
2ø10	10,8	0,09	7	43,0	0,07				13,3	0,11	7	43,0	0,09	47,3	21,2	16,9	1,7			
1ø10+1ø12	13,0	0,11	7	45,6	0,08				21,3	0,14	7	45,6	0,10	47,2	21,3	16,9	2,0			
2ø12	20,2	0,13	7	48,2	0,08				24,8	0,16	7	44,9	0,10	47,1	21,4	17,0	2,2			
1ø10+1ø16	24,5	0,16	7	49,0	0,09				30,0	0,20	7	44,8	0,13	46,8	21,6	17,1	2,6			
1ø12+1ø16	27,3	0,18	7	49,2	0,08				33,2	0,24	7	45,2	0,15	35,7	0,02	0,12	46,8	21,8	17,1	2,8
2ø16	34,0	0,26	7	50,6	0,11	36,6	0,03	0,09	40,7	0,39	7	47,3	0,17	45,2	0,03	0,11	46,7	22,1	17,3	3,3
4ø12	38,0	0,32	7	49,5	0,10	41,4	0,03	0,08	45,1	0,42	7	46,5	0,15	51,1	0,04	0,10	47,1	22,4	17,4	3,7
2ø16+1ø12	41,8	0,40	7	47,6	0,13	46,6	0,03	0,09	49,4	0,47	7	45,0	0,18	57,4	0,04	0,12	46,8	22,6	17,5	4,0
3ø16	47,1	0,45	7	45,9	0,13	54,1	0,04	0,09	55,4	0,53	7	43,6	0,18	66,6	0,05	0,11	46,7	23,0	17,6	4,5
4ø16	58,3	0,56	7	43,5	0,13	71,1	0,06	0,09	70,2	0,62	5	41,3	0,18	87,1	0,07	0,11	46,7	23,9	18,0	5,4

RELACION α o RELACION $W_{1,c} / W_{1,s}$ [11] : 1,75
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 67,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 46,2
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 105,2
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 101,6

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 12 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6 7 8 6 - 0 4 3 0 MAR. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		Mu	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo		E-1b	E-1f	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	kN/m [4]		Vu	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I
(21+4) * 71. D	T-21 - 1	28,1	42,6	39,0	42,7	55,8	18,7	18,4	17,0	30,3	17,5	15,3
	2	43,2	46,2	48,3	53,6	55,8	19,0	18,7	17,2	39,1	27,3	23,8
	3	59,9	48,9	55,3	59,2	54,5	19,2	18,9	17,5	50,7	40,2	35,1
	4	77,5	52,4	63,2	65,8	54,8	19,5	19,2	17,8	63,6	54,5	47,6
	5	91,8	55,0	69,8	70,9	53,5	19,7	19,4	18,0	73,5	65,7	57,4
	6	104,0	57,6	75,7	75,2	51,9	19,8	19,5	18,1	82,4	75,7	66,0
	7	111,7	60,2	81,0	78,9	50,2	19,8	19,5	18,2	89,6	83,8	73,0

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA				
	Sección tipo					Sección maciza							E-1b	E-1f			
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Wk	Mu	Rel. x/d					Vig. limite	Vu	Wk
m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m		kN/m mm	m-kN/m	mm	m-kN/m	mm	mm	m ² -MN/m [6]	
1ø8																	
1ø10								7,8	0,05	7	42,4	0,09					
2ø8	8,0	0,05	7	44,4	0,07			9,9	0,07	7	44,4	0,09					
1ø12	8,9	0,06	7	45,2	0,08			11,0	0,08	7	45,2	0,10					
1ø8+1ø10	10,2	0,07	7	46,7	0,08			12,6	0,09	7	46,7	0,10					
2ø10	12,3	0,09	7	49,1	0,07			15,2	0,11	7	49,1	0,09					
1ø10+1ø12	14,9	0,11	7	52,0	0,08			24,3	0,14	7	50,0	0,10					
2ø12	23,1	0,13	7	54,3	0,07			28,3	0,16	7	49,4	0,09					
1ø10+1ø16	28,0	0,16	7	53,9	0,08			34,2	0,20	7	49,5	0,15	36,3	0,03	0,13		
1ø12+1ø16	31,1	0,18	7	54,2	0,09			37,9	0,24	7	50,1	0,16	40,6	0,03	0,12		
2ø16	38,8	0,26	7	56,0	0,12	41,6	0,03	0,09	46,5	0,39	7	52,5	0,17	51,3	0,04	0,11	
4ø12	43,3	0,32	7	54,9	0,10	47,0	0,03	0,08	51,5	0,42	7	51,8	0,15	58,0	0,04	0,10	
2ø16+1ø12	47,7	0,40	7	53,0	0,13	52,9	0,04	0,09	56,4	0,47	7	50,2	0,18	65,1	0,05	0,12	
3ø16	53,7	0,45	7	51,2	0,13	61,3	0,05	0,09	63,2	0,53	7	48,8	0,18	75,3	0,06	0,11	
4ø16	66,5	0,56	7	48,7	0,13	80,4	0,06	0,09	80,0	0,62	5	46,4	0,18	98,3	0,08	0,11	

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s [11] : 1,72
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 63,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 52,7
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 105,6
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 116,0

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 13 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6 7 8 6 - 0 4 3 0 MAR. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección


Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA T-21 - 1	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		Mu	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo		E-1b	E-1f	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	kN/m [4]		Vu	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I
(21+5) * 70.	1	15,3	22,3	20,5	22,3	36,8	11,5	14,0	11,9	17,8	10,1	9,0
	2	23,8	24,1	25,4	28,2	36,8	11,7	14,1	12,0	23,0	15,7	14,0
	3	33,2	25,4	29,1	31,2	35,9	11,8	14,3	12,2	29,7	23,0	20,6
	4	43,1	27,2	33,2	34,7	36,1	12,0	14,6	12,5	37,3	31,2	27,9
	5	51,5	28,5	36,7	37,4	35,3	12,1	14,7	12,6	43,5	38,0	33,9
	6	59,1	29,8	39,9	39,8	34,3	12,2	14,8	12,8	48,5	43,5	38,8
	7	65,8	31,1	42,7	41,8	33,2	12,2	14,9	12,9	52,8	48,2	43,0

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA							
	Sección tipo		Sección maciza			Sección tipo		Sección maciza					E-1b	E-1f						
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk					Mu	Rel. x/d	Wk			
m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m	kN/m	mm	m-kN/m	mm	m ² -MN/m [6]	m ² -MN/m [6]						
1ø8	4,3	0,05	7	23,2	0,07				5,3	0,07	7	23,2	0,09			35,7	19,8	13,7	0,9	
1ø10	6,5	0,08	7	25,5	0,08				8,1	0,11	7	25,5	0,10			35,6	19,9	13,8	1,2	
2ø8	8,3	0,11	7	27,5	0,07				10,2	0,14	7	27,5	0,08			35,7	20,0	13,8	1,4	
1ø12	9,2	0,12	7	28,5	0,08				11,3	0,16	7	28,5	0,10			35,4	20,1	13,8	1,5	
1ø8+1ø10	10,5	0,14	7	29,9	0,07				12,9	0,18	7	29,9	0,09			35,7	20,2	13,8	1,7	
2ø10	12,6	0,17	7	32,4	0,07				20,4	0,23	7	32,2	0,08			35,6	20,3	13,9	1,9	
1ø10+1ø12	20,0	0,22	7	35,3	0,07				24,2	0,34	7	32,6	0,09			35,5	20,4	13,9	2,2	
2ø12	23,1	0,31	7	35,3	0,07				27,5	0,40	7	32,6	0,09			35,4	20,6	14,0	2,5	
1ø10+1ø16	27,2	0,40	7	32,8	0,08				32,3	0,46	7	30,5	0,14	38,5	0,02	0,13	35,3	20,8	14,0	2,8
1ø12+1ø16	29,8	0,43	7	31,6	0,09				35,2	0,50	7	29,6	0,15	43,1	0,03	0,12	35,2	20,9	14,1	3,0
2ø16	35,8	0,52	7	29,5	0,11	44,2	0,03	0,09	41,9	0,60	7	27,9	0,16	54,5	0,04	0,11	35,1	21,2	14,2	3,5
4ø12	39,5	0,56	7	28,9	0,10	49,9	0,03	0,08	48,6	0,59	4	27,0	0,14	61,6	0,04	0,10	35,4	21,6	14,3	3,9
2ø16+1ø12	42,9	0,61	7	28,0	0,12	56,2	0,04	0,09	55,1	0,60	2	25,9	0,17	69,2	0,05	0,12	35,2	21,7	14,3	4,2
3ø16	49,3	0,65	5	26,8	0,13	65,2	0,05	0,09	59,0	0,66	1	25,5	0,17	80,1	0,06	0,11	35,1	22,1	14,4	4,6
4ø16	62,7	0,70	1	25,3	0,13	85,5	0,06	0,09						104,6	0,08	0,11	35,1	22,9	14,7	5,4

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s [11] : 2,00
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 93,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 27,9
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 107,5
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 100,5

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 14 de 36

Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6786-04 30 MAR. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO Mu m-kN/m [3]	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu kN/m [5]	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf m-kN/m [6]	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO FISUR.		
			MC-78 1+Mo/Md=2	EC-2	EHE-98			E-lb	E-lf	D. Ap1	DESCOMP.	CLASE III
(h+c) * s			kN/m [4]	kN/m [4]			m ² -MN/m [6]		m-kN/m [7]			
(21+5) * 60.	T-21 - 1	17,9	26,0	23,9	26,0	42,9	13,2	15,5	13,3	20,5	11,7	10,4
	2	27,6	28,1	29,6	32,9	42,9	13,3	15,6	13,5	26,4	18,0	16,1
	3	38,5	29,6	34,0	36,4	41,9	13,5	15,9	13,7	34,2	26,6	23,7
	4	50,0	31,7	38,8	40,5	42,2	13,7	16,1	14,0	42,9	36,0	32,1
	5	59,6	33,3	42,8	43,6	41,1	13,8	16,3	14,2	49,7	43,6	38,8
	6	68,3	34,8	46,5	46,4	40,0	13,9	16,4	14,3	55,8	50,2	44,7
	7	75,9	36,3	49,8	48,8	38,8	14,0	16,4	14,4	60,4	55,3	49,2

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					ESFUERZO RASANTE Vu kN/m [5]	MOMENTO DE FISUR. Mf m-kN/m [6]	RIGIDEZ TOTAL FISURADA							
	Sección tipo		Sección maciza			Sección tipo		Sección maciza					E-lb	E-lf						
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk					Mu	Rel. x/d	Wk			
m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m	kN/m	mm	m-kN/m	mm	m ² -MN/m [6]							
1ø8	5,0	0,05	7	27,0	0,07				6,1	0,07	7	27,0	0,09			41,7	20,8	15,2	1,0	
1ø10	7,6	0,08	7	29,8	0,08				9,4	0,11	7	29,8	0,10			41,5	21,0	15,3	1,4	
2ø8	9,7	0,11	7	32,1	0,06				11,9	0,14	7	32,1	0,08			41,7	21,1	15,3	1,6	
1ø12	10,8	0,12	7	33,2	0,08				13,2	0,16	7	33,2	0,10			41,3	21,1	15,3	1,7	
1ø8+1ø10	12,2	0,14	7	34,9	0,07				19,9	0,18	7	34,9	0,08			41,6	21,2	15,4	1,9	
2ø10	14,7	0,17	7	37,7	0,06				23,8	0,23	7	35,8	0,08			41,5	21,4	15,4	2,2	
1ø10+1ø12	23,4	0,22	7	39,6	0,06				28,2	0,34	7	36,4	0,09			41,4	21,6	15,5	2,5	
2ø12	26,9	0,31	7	39,4	0,06				32,1	0,40	7	36,5	0,11			41,3	21,7	15,5	2,8	
1ø10+1ø16	31,8	0,40	7	36,7	0,09				37,6	0,46	7	34,4	0,15	44,7	0,03	0,13	41,1	22,0	15,6	3,2
1ø12+1ø16	34,8	0,43	7	35,5	0,10	40,5	0,03	0,10	41,1	0,50	7	33,4	0,16	50,0	0,03	0,12	41,1	22,2	15,7	3,5
2ø16	41,8	0,52	7	33,3	0,12	51,2	0,03	0,09	48,9	0,60	7	31,6	0,16	63,1	0,04	0,11	41,0	22,6	15,8	4,1
4ø12	46,1	0,56	7	32,6	0,10	57,9	0,04	0,08	56,7	0,59	4	30,6	0,14	71,3	0,05	0,10	41,3	23,0	16,0	4,5
2ø16+1ø12	50,1	0,61	7	31,7	0,12	65,1	0,05	0,09	64,3	0,60	2	29,5	0,17	80,0	0,06	0,12	41,1	23,2	16,0	4,8
3ø16	57,5	0,65	5	30,5	0,13	75,4	0,05	0,09	68,8	0,66	1	29,0	0,17	92,5	0,07	0,11	41,0	23,7	16,2	5,3
4ø16	73,1	0,70	1	29,0	0,13	98,6	0,07	0,09						120,3	0,09	0,11	41,0	24,8	16,6	6,3

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s [11] : 1,96
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 88,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 32,6
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 107,8
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 117,2

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 15 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6786-04 30 MAR. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		Mu	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo		E-1b	E-1f	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	kN/m [4]		Vu	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I
(21+5) * 81. D	T-21 - 1	26,2	38,5	35,5	38,5	51,1	17,9	19,5	17,6	29,0	16,7	14,7
	2	40,4	41,6	43,8	48,8	51,1	18,1	19,7	17,9	37,5	25,9	22,9
	3	56,0	43,9	50,3	54,0	49,9	18,4	20,0	18,1	48,7	38,1	33,7
	4	72,4	47,0	57,5	60,0	50,2	18,7	20,3	18,5	61,0	51,7	45,6
	5	86,0	49,3	63,5	64,7	49,0	18,8	20,5	18,7	70,6	62,4	55,1
	6	98,0	51,5	68,9	68,8	47,6	19,0	20,6	18,8	78,8	71,6	63,1
	7	108,3	53,8	73,8	72,3	46,1	19,0	20,6	18,9	85,2	78,7	69,4

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA					
	Sección tipo			Sección maciza			Sección tipo			Sección maciza					E-1b	E-1f				
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk		Mu	Rel. x/d	Wk		Mu	Rel. x/d					Wk		m ² -MN/m [6]	
m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]		m-kN/m [3]	[8]	[10]		m-kN/m		mm		m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]					
1ø8														49,7	23,3	19,1	0,9			
1ø10									7,1	0,05	7	38,3	0,10	49,5	23,4	19,2	1,2			
2ø8	7,4	0,05	7	40,0	0,07				9,1	0,07	7	40,0	0,09	49,7	23,5	19,2	1,4			
1ø12	8,2	0,06	7	40,7	0,08				10,1	0,08	7	40,7	0,10	49,2	23,6	19,2	1,5			
1ø8+1ø10	9,3	0,07	7	42,1	0,08				11,5	0,09	7	42,1	0,11	49,5	23,6	19,3	1,6			
2ø10	11,3	0,08	7	44,1	0,08				13,9	0,11	7	44,1	0,10	49,5	23,8	19,3	1,9			
1ø10+1ø12	13,6	0,10	7	46,7	0,08				22,3	0,13	7	46,7	0,10	49,3	23,9	19,4	2,2			
2ø12	15,9	0,12	7	49,2	0,08				26,0	0,16	7	47,4	0,10	49,2	24,1	19,4	2,5			
1ø10+1ø16	25,7	0,16	7	51,6	0,09				31,5	0,20	7	47,0	0,11	49,0	24,3	19,5	2,8			
1ø12+1ø16	28,6	0,18	7	51,6	0,08				34,9	0,23	7	47,3	0,14	49,0	24,4	19,6	3,1			
2ø16	35,7	0,25	7	52,7	0,10	38,3	0,02	0,09	42,9	0,37	7	49,1	0,16	48,8	24,8	19,7	3,7			
4ø12	39,9	0,31	7	52,6	0,09	43,4	0,03	0,08	47,6	0,41	7	49,3	0,14	49,2	25,1	19,9	4,1			
2ø16+1ø12	44,0	0,38	7	50,5	0,12	48,8	0,03	0,09	52,2	0,45	7	47,6	0,17	60,2	0,04	0,12	48,9	25,3	20,0	4,4
3ø16	49,7	0,43	7	48,6	0,13	56,7	0,04	0,09	58,7	0,51	7	46,0	0,18	69,8	0,05	0,11	48,8	25,7	20,1	4,9
4ø16	61,7	0,53	7	45,8	0,13	74,5	0,05	0,09	73,1	0,61	6	43,7	0,18	91,4	0,07	0,11	48,8	26,6	20,5	6,0

RELACION α o RELACION $W1,c / W1,s$ [11] : 1,87
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 76,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 48,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 108,9
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 106,1

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 16 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6786-04 30 MAR. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		Mu	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo		E-lb	E-lf	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	kN/m [4]		Vu	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I
(21+5) * 71. D	T-21 - 1	29,8	43,9	40,4	43,9	58,3	20,1	21,1	19,2	32,4	18,6	16,4
	2	45,8	47,5	50,0	55,7	58,3	20,3	21,4	19,5	41,8	28,9	25,5
	3	63,4	50,1	57,4	61,5	57,0	20,6	21,6	19,7	54,2	42,7	37,6
	4	81,8	53,6	65,5	68,4	57,3	20,9	22,0	20,1	68,0	57,8	50,9
	5	97,0	56,2	72,4	73,8	55,9	21,1	22,2	20,3	79,2	70,3	61,8
	6	110,2	58,8	78,6	78,4	54,3	21,2	22,3	20,5	88,2	80,4	70,6
	7	120,5	61,4	84,2	82,4	52,6	21,3	22,4	20,6	95,9	89,0	78,2

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA								
	Sección tipo					Sección maciza							E-lb	E-lf							
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Wk	Mu	Rel. x/d					Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Wk	
	m-kN/m [3]			kN/m [4]	mm [10]	m-kN/m [3]			mm [10]	m-kN/m			kN/m [5]	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]						
1ø8													56,7	24,3	20,8	1,0					
1ø10										8,1	0,05	7	43,7	0,10			56,4	24,5	20,8	1,3	
2ø8	8,4	0,05	7	45,7	0,07					10,4	0,07	7	45,7	0,09			56,7	24,6	20,9	1,5	
1ø12	9,3	0,06	7	46,5	0,08					11,5	0,08	7	46,5	0,10			56,2	24,6	20,9	1,7	
1ø8+1ø10	10,7	0,07	7	48,0	0,08					13,2	0,09	7	48,0	0,11			56,5	24,7	21,0	1,8	
2ø10	12,9	0,08	7	50,4	0,08					15,9	0,11	7	50,4	0,10			56,4	24,9	21,0	2,1	
1ø10+1ø12	15,6	0,10	7	53,2	0,08					25,5	0,13	7	52,8	0,10			56,3	25,1	21,1	2,5	
2ø12	24,2	0,12	7	56,2	0,07					29,7	0,16	7	52,0	0,09			56,2	25,2	21,2	2,8	
1ø10+1ø16	29,3	0,16	7	56,6	0,08					35,9	0,20	7	51,8	0,13			55,9	25,5	21,3	3,2	
1ø12+1ø16	32,7	0,18	7	56,7	0,08					39,9	0,23	7	52,2	0,15	42,5	0,03	0,12	55,9	25,7	21,4	3,5
2ø16	40,7	0,25	7	58,2	0,11	43,6	0,03	0,09		48,9	0,37	7	54,4	0,17	53,8	0,04	0,11	55,7	26,1	21,6	4,2
4ø12	45,5	0,31	7	58,2	0,10	49,3	0,03	0,08		54,3	0,41	7	54,8	0,14	60,7	0,04	0,10	56,2	26,5	21,8	4,6
2ø16+1ø12	50,2	0,38	7	56,1	0,13	55,4	0,04	0,09		59,5	0,45	7	53,0	0,18	68,2	0,05	0,12	55,8	26,7	21,9	5,0
3ø16	56,7	0,43	7	54,0	0,13	64,3	0,05	0,09		66,9	0,51	7	51,4	0,18	79,0	0,06	0,11	55,7	27,2	22,1	5,6
4ø16	70,4	0,53	7	51,2	0,13	84,3	0,06	0,09		83,4	0,61	6	48,9	0,18	103,2	0,08	0,11	55,7	28,3	22,6	6,8

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s [11] : 1,84
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 72,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 55,1
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 109,3
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 121,1

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 17 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6 7 8 6 - 0 4 3 0 MAR. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf m-kN/m [6]	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO			
		Mu m-kN/m [3]	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo Vu kN/m [5]		E-lb	E-lf	CLASE III	D. Ap1	DESCOMP.	CLASE I
			1+Mo/Md=2	kN/m [4]	m ² -MN/m [6]			m-kN/m [7]					
(22+4) * 70.	T-21 - 1	15,3	22,3	20,5	22,3	36,8	11,5	13,7	11,7	17,9	10,2	9,0	
	2	23,8	24,1	25,4	28,2	36,8	11,7	13,8	11,9	23,0	15,7	14,0	
	3	33,2	25,4	29,1	31,2	35,9	11,8	14,0	12,1	29,9	23,2	20,7	
	4	43,1	27,2	33,2	34,7	36,1	12,0	14,2	12,3	37,4	31,4	28,0	
	5	51,5	28,5	36,7	37,4	35,3	12,1	14,4	12,5	43,6	38,2	34,0	
	6	59,1	29,8	39,9	39,8	34,3	12,2	14,5	12,6	48,6	43,7	39,0	
	7	65,8	31,1	42,7	41,8	33,2	12,2	14,5	12,7	53,0	48,5	43,2	

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					ESFUERZO RASANTE Vu kN/m [5]	MOMENTO DE FISUR. Mf m-kN/m [6]	RIGIDEZ TOTAL FISURADA							
	Sección tipo		Sección maciza			Sección tipo		Sección maciza					E-lb	E-lf						
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk					Mu	Rel. x/d	Wk			
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m	kN/m mm			m-kN/m	mm	mm					
1ø8	4,3	0,05	7	23,2	0,07				5,3	0,07	7	23,2	0,09			35,7	18,8	13,5	0,9	
1ø10	6,5	0,08	7	25,5	0,08				8,1	0,11	7	25,5	0,10			35,6	18,9	13,5	1,2	
2ø8	8,3	0,11	7	27,5	0,07				10,2	0,14	7	27,5	0,08			35,7	19,0	13,5	1,4	
1ø12	9,2	0,12	7	28,5	0,08				11,3	0,16	7	28,5	0,10			35,4	19,0	13,5	1,5	
1ø8+1ø10	10,5	0,14	7	29,9	0,07				17,1	0,18	7	29,9	0,09			35,7	19,1	13,6	1,7	
2ø10	12,6	0,17	7	32,4	0,07				20,4	0,23	7	31,4	0,08			35,6	19,2	13,6	1,9	
1ø10+1ø12	20,0	0,22	7	34,8	0,07				24,2	0,34	7	31,8	0,09			35,5	19,4	13,7	2,2	
2ø12	23,1	0,31	7	34,5	0,07				27,5	0,40	7	31,9	0,11			35,4	19,5	13,7	2,5	
1ø10+1ø16	27,2	0,40	7	32,1	0,09				32,3	0,46	7	30,0	0,15	38,5	0,02	0,13	35,3	19,8	13,8	2,8
1ø12+1ø16	29,8	0,43	7	31,0	0,10				35,2	0,50	7	29,1	0,16	43,1	0,03	0,12	35,2	19,9	13,8	3,0
2ø16	35,8	0,52	7	29,0	0,12	44,2	0,03	0,09	41,9	0,60	7	27,5	0,17	54,5	0,04	0,11	35,1	20,3	14,0	3,5
4ø12	39,5	0,56	7	28,4	0,10	49,9	0,03	0,08	48,6	0,59	4	26,6	0,14	61,6	0,04	0,10	35,4	20,6	14,1	3,9
2ø16+1ø12	42,9	0,61	7	27,6	0,13	56,2	0,04	0,09	55,1	0,60	2	25,6	0,18	69,2	0,05	0,12	35,2	20,8	14,1	4,2
3ø16	49,3	0,65	5	26,5	0,13	65,2	0,05	0,09	59,0	0,66	1	25,2	0,17	80,1	0,06	0,11	35,1	21,2	14,3	4,6
4ø16	62,6	0,70	1	25,1	0,13	85,5	0,06	0,09						104,6	0,08	0,11	35,1	22,1	14,6	5,4

RELACION α o RELACION $W_{1,c} / W_{1,s}$ [11] : 2,01
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 90,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 27,9
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 107,5
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 100,5

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 18 de 36

Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6786-04 30 MAR. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Angel Paz Martin
Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA T-21 - 1	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		Mu	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo		E-1b	E-1f	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	kN/m [4]		Vu	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I
(22+4) * 60.	2	17,9	26,0	23,9	26,0	42,9	13,2	15,1	13,1	20,5	11,7	10,4
	3	27,6	28,1	29,6	32,9	42,9	13,3	15,3	13,3	26,4	18,1	16,1
	4	38,5	29,6	34,0	36,4	41,9	13,5	15,5	13,5	34,3	26,7	23,8
	5	50,0	31,7	38,8	40,5	42,2	13,7	15,7	13,8	43,0	36,2	32,2
	6	59,6	33,3	42,8	43,6	41,1	13,8	15,9	14,0	49,8	43,7	38,9
	7	68,3	34,8	46,5	46,4	40,0	13,9	16,0	14,1	55,9	50,4	44,8
		75,9	36,3	49,8	48,8	38,8	14,0	16,0	14,2	60,5	55,5	49,3

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA							
	Sección tipo		Sección maciza			Sección tipo		Sección maciza												
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk				Mu	Rel. x/d	Wk				
m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m	kN/m	mm	m-kN/m	mm	kN/m [5]	m-kN/m [6]	E-1b E-1f m ² -MN/m [6]					
1ø8	5,0	0,05	7	27,0	0,07				6,1	0,07	7	27,0	0,09		41,7	19,7	14,9	1,0		
1ø10	7,6	0,08	7	29,8	0,08				9,4	0,11	7	29,8	0,10		41,5	19,9	15,0	1,4		
2ø8	9,7	0,11	7	32,1	0,06				11,9	0,14	7	32,1	0,08		41,7	20,0	15,0	1,6		
1ø12	10,8	0,12	7	33,2	0,08				13,2	0,16	7	33,2	0,10		41,3	20,1	15,0	1,7		
1ø8+1ø10	12,2	0,14	7	34,9	0,07				19,9	0,18	7	34,9	0,08		41,6	20,2	15,1	1,9		
2ø10	19,5	0,17	7	37,7	0,06				23,8	0,23	7	35,0	0,08		41,5	20,3	15,1	2,2		
1ø10+1ø12	23,4	0,22	7	38,7	0,07				28,2	0,34	7	35,6	0,10		41,4	20,5	15,2	2,5		
2ø12	26,9	0,31	7	38,5	0,07				32,1	0,40	7	35,8	0,12		41,3	20,7	15,3	2,8		
1ø10+1ø16	31,8	0,40	7	36,0	0,10				37,6	0,46	7	33,8	0,16	44,7	0,03	0,13	41,1	21,0	15,3	3,2
1ø12+1ø16	34,8	0,43	7	34,9	0,11	40,5	0,03	0,10	41,1	0,50	7	32,8	0,16	50,0	0,03	0,12	41,1	21,1	15,4	3,5
2ø16	41,8	0,52	7	32,8	0,12	51,2	0,03	0,09	48,9	0,60	7	31,2	0,17	63,1	0,04	0,11	41,0	21,6	15,6	4,1
4ø12	46,1	0,56	7	32,2	0,11	57,9	0,04	0,08	56,7	0,59	4	30,2	0,15	71,3	0,05	0,10	41,3	22,0	15,7	4,5
2ø16+1ø12	50,1	0,61	7	31,3	0,13	65,1	0,05	0,09	64,3	0,60	2	29,2	0,18	80,0	0,06	0,12	41,1	22,3	15,8	4,8
3ø16	57,5	0,65	5	30,2	0,13	75,4	0,05	0,09	68,8	0,66	1	28,8	0,17	92,5	0,07	0,11	41,0	22,7	16,0	5,3
4ø16	73,1	0,70	1	28,7	0,13	98,6	0,07	0,09						120,3	0,09	0,11	41,0	23,9	16,4	6,3

RELACION α o RELACION $W1,c / W1,s$ [11]: 1,96
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 86,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13]: 32,6
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 107,8
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 117,2

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 19 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6 7 8 6 - 0 4 3 0 MAR. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		Mu	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo		E-1b	E-1f	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	kN/m [4]		Vu	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I
(22+4) * 81. D	T-21 - 1	26,2	38,5	35,5	38,5	51,1	17,9	19,0	17,3	29,1	16,7	14,7
	2	40,4	41,6	43,8	48,8	51,1	18,1	19,2	17,5	37,3	25,8	22,7
	3	56,0	43,9	50,3	54,0	49,9	18,3	19,4	17,7	48,4	38,0	33,5
	4	72,4	47,0	57,5	60,0	50,2	18,6	19,8	18,0	60,6	51,5	45,4
	5	86,0	49,3	63,5	64,7	49,0	18,8	19,9	18,2	70,1	62,2	54,7
	6	98,0	51,5	68,9	68,8	47,6	18,9	20,0	18,4	78,6	71,6	63,0
	7	107,7	53,8	73,8	72,3	46,1	18,9	20,1	18,5	85,0	78,7	69,3

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA						
	Sección tipo			Sección maciza			Sección tipo			Sección maciza					m-kN/m [5]	m-kN/m [6]	E-1b	E-1f			
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk		Mu	Rel. x/d	Wk		Mu	Rel. x/d					Wk		m ² -MN/m [6]	m ² -MN/m [6]	
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]		m-kN/m [3]	[8]	[10]		m-kN/m		kN/m mm	m-kN/m	mm						
1ø8													49,7		22,1	18,7	0,9				
1ø10										7,1	0,05	7	38,3	0,10		49,5	22,2	18,7	1,2		
2ø8	7,4	0,05	7	40,0	0,07					9,1	0,07	7	40,0	0,09		49,7	22,3	18,8	1,4		
1ø12	8,2	0,06	7	40,7	0,08					10,1	0,08	7	40,7	0,10		49,2	22,4	18,8	1,5		
1ø8+1ø10	9,3	0,07	7	42,1	0,08					11,5	0,09	7	42,1	0,11		49,5	22,5	18,8	1,6		
2ø10	11,3	0,08	7	44,1	0,08					13,9	0,11	7	44,1	0,10		49,5	22,6	18,9	1,9		
1ø10+1ø12	13,6	0,10	7	46,7	0,08					22,3	0,13	7	46,7	0,10		49,3	22,7	18,9	2,2		
2ø12	15,9	0,12	7	49,2	0,08					26,0	0,16	7	46,3	0,10		49,2	22,9	19,0	2,5		
1ø10+1ø16	25,7	0,16	7	50,4	0,09					31,5	0,20	7	46,0	0,13		49,0	23,1	19,1	2,8		
1ø12+1ø16	28,6	0,18	7	50,4	0,08					34,9	0,23	7	46,4	0,15		49,0	23,3	19,2	3,1		
2ø16	35,7	0,25	7	51,7	0,11	38,3	0,02	0,09		42,9	0,37	7	48,2	0,17	47,4	0,03	0,11	48,8	23,6	19,3	3,7
4ø12	39,9	0,31	7	51,6	0,10	43,4	0,03	0,08		47,6	0,41	7	48,5	0,15	53,5	0,04	0,10	49,2	24,0	19,5	4,1
2ø16+1ø12	44,0	0,38	7	49,7	0,13	48,8	0,03	0,09		52,2	0,45	7	47,0	0,18	60,2	0,04	0,12	48,9	24,2	19,6	4,4
3ø16	49,7	0,43	7	47,9	0,13	56,7	0,04	0,09		58,7	0,51	7	45,5	0,18	69,8	0,05	0,11	48,8	24,6	19,8	4,9
4ø16	61,7	0,53	7	45,3	0,14	74,5	0,05	0,09		73,1	0,61	6	43,2	0,18	91,4	0,07	0,11	48,8	25,5	20,2	6,0

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s [11] : 1,86
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 73,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 48,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 108,9
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 106,1

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 20 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6 7 8 6 - 0 4 3 0 MAR. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección


Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		Mu	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo		E-1b	E-1f	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	kN/m [4]		Vu	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I
(22+4) * 71. D	T-21 - 1	29,8	43,9	40,4	43,9	58,3	20,0	20,6	18,8	32,4	18,7	16,4
	2	45,8	47,5	50,0	55,7	58,3	20,2	20,9	19,1	41,8	29,0	25,5
	3	63,4	50,1	57,4	61,5	57,0	20,5	21,1	19,4	54,2	42,7	37,5
	4	81,8	53,6	65,5	68,4	57,3	20,8	21,5	19,7	67,9	57,9	50,8
	5	97,0	56,2	72,4	73,8	55,9	21,0	21,6	19,9	78,5	69,9	61,3
	6	110,1	58,8	78,6	78,4	54,3	21,1	21,7	20,1	88,0	80,4	70,5
	7	118,2	61,4	84,2	82,4	52,6	21,2	21,8	20,2	95,1	88,4	77,5

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA			
	Sección tipo		Sección maciza			Sección tipo		Sección maciza					m-kN/m [5]	m-kN/m [6]	E-1b	E-1f
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Wk	Mu	Rel. x/d					Wk	Mu
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m		kN/m mm	m-kN/m	mm			
1ø8												56,7		23,2	20,3 1,0	
1ø10									8,1	0,05	7	43,7	0,10		56,4 23,3 20,4 1,3	
2ø8	8,4	0,05	7	45,7	0,07				10,4	0,07	7	45,7	0,09		56,7 23,4 20,4 1,5	
1ø12	9,3	0,06	7	46,5	0,08				11,5	0,08	7	46,5	0,10		56,2 23,5 20,4 1,7	
1ø8+1ø10	10,7	0,07	7	48,0	0,08				13,2	0,09	7	48,0	0,11		56,5 23,6 20,5 1,8	
2ø10	12,9	0,08	7	50,4	0,08				15,9	0,11	7	50,4	0,10		56,4 23,7 20,6 2,1	
1ø10+1ø12	15,6	0,10	7	53,2	0,08				25,5	0,13	7	51,6	0,10		56,3 23,9 20,6 2,5	
2ø12	24,2	0,12	7	56,0	0,07				29,7	0,16	7	50,9	0,09		56,2 24,1 20,7 2,8	
1ø10+1ø16	29,3	0,16	7	55,4	0,08				35,9	0,20	7	50,8	0,15		55,9 24,4 20,9 3,2	
1ø12+1ø16	32,7	0,18	7	55,6	0,09				39,9	0,23	7	51,3	0,16	42,5 0,03 0,12	55,9 24,5 20,9 3,5	
2ø16	40,7	0,25	7	57,3	0,12	43,6	0,03	0,09	48,9	0,37	7	53,6	0,18	53,8 0,04 0,11	55,7 25,0 21,2 4,2	
4ø12	45,5	0,31	7	57,3	0,10	49,3	0,03	0,08	54,3	0,41	7	54,0	0,15	60,7 0,04 0,10	56,2 25,4 21,4 4,6	
2ø16+1ø12	50,2	0,38	7	55,3	0,13	55,4	0,04	0,09	59,5	0,45	7	52,4	0,18	68,2 0,05 0,12	55,8 25,6 21,5 5,0	
3ø16	56,7	0,43	7	53,4	0,13	64,3	0,05	0,09	66,9	0,51	7	50,8	0,18	79,0 0,06 0,11	55,7 26,1 21,7 5,6	
4ø16	70,4	0,53	7	50,7	0,14	84,3	0,06	0,09	83,4	0,61	6	48,5	0,18	103,2 0,08 0,11	55,7 27,3 22,2 6,8	

RELACION α o RELACION $W1,c / W1,s$ [11] : 1,83
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 69,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 55,1
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 109,3
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 121,1

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 21 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6 7 8 6 - 0 4 3 0 MAR. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO Mu m-kN/m [3]	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu kN/m [5]	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf m-kN/m [6]	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO FISUR.			
			MC-78 1+Mo/Md=2	EC-2	EHE-98			E-lb	E-lf	D. Ap1	DESCOMP.	CLASE III m-kN/m [7]	CLASE I
			kN/m [4]	kN/m	kN/m			m ² -MN/m [6]	m-kN/m	m-kN/m			
(22+5) * 70.	T-21 - 1	16,2	22,9	21,2	22,8	38,3	12,4	15,6	13,1	19,0	10,7	9,6	
	2	25,1	24,7	26,2	29,3	38,3	12,5	15,8	13,3	24,6	16,7	15,0	
	3	34,9	26,0	30,1	32,4	37,5	12,7	16,0	13,6	31,7	24,5	22,0	
	4	45,3	27,8	34,4	36,0	37,7	12,9	16,3	13,8	39,8	33,2	29,8	
	5	54,2	29,1	38,0	38,9	36,8	13,0	16,4	14,0	46,4	40,4	36,2	
	6	62,2	30,4	41,3	41,4	35,8	13,1	16,5	14,1	51,8	46,2	41,5	
	7	69,3	31,7	44,3	43,6	34,8	13,1	16,6	14,2	56,3	51,2	45,9	

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					ESFUERZO RASANTE Vu kN/m [5]	MOMENTO DE FISUR. Mf m-kN/m [6]	RIGIDEZ TOTAL FISURADA							
	Sección tipo		Sección maciza			Sección tipo		Sección maciza					E-lb	E-lf						
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk					Mu	Rel. x/d	Wk			
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m	kN/m			mm	m-kN/m	mm	m ² -MN/m [6]				
1ø8								5,5	0,06	7	23,8	0,09		37,3	21,2	15,4	1,0			
1ø10	6,8	0,08	7	26,2	0,08			8,4	0,10	7	26,2	0,10		37,1	21,3	15,4	1,3			
2ø8	8,7	0,10	7	28,1	0,07			10,7	0,13	7	28,1	0,08		37,3	21,4	15,5	1,6			
1ø12	9,6	0,12	7	29,1	0,08			11,8	0,15	7	29,1	0,10		37,0	21,5	15,5	1,7			
1ø8+1ø10	11,0	0,14	7	30,5	0,07			13,5	0,17	7	30,5	0,09		37,2	21,6	15,5	1,8			
2ø10	13,2	0,17	7	32,9	0,07			21,4	0,22	7	32,9	0,08		37,1	21,7	15,6	2,1			
1ø10+1ø12	21,0	0,21	7	35,9	0,07			25,4	0,33	7	33,4	0,09		37,0	21,8	15,6	2,4			
2ø12	24,2	0,30	7	36,9	0,07			28,9	0,38	7	34,0	0,09		37,0	22,0	15,7	2,7			
1ø10+1ø16	28,6	0,38	7	34,2	0,08			34,0	0,44	7	31,8	0,14		36,8	22,2	15,7	3,1			
1ø12+1ø16	31,4	0,42	7	33,0	0,09			37,2	0,48	7	30,8	0,15	45,0	0,03	0,13	36,8	22,4	15,8	3,3	
2ø16	37,8	0,49	7	30,7	0,11	46,2	0,03	0,09	44,4	0,58	7	29,0	0,16	57,0	0,04	0,11	36,7	22,7	15,9	3,9
4ø12	41,8	0,53	7	30,0	0,10	52,2	0,03	0,08	50,4	0,59	5	28,2	0,14	64,4	0,04	0,10	37,0	23,1	16,0	4,3
2ø16+1ø12	45,5	0,59	7	29,1	0,12	58,7	0,04	0,10	57,1	0,60	3	27,1	0,17	72,4	0,05	0,12	36,7	23,3	16,1	4,6
3ø16	50,5	0,66	7	28,2	0,13	68,2	0,04	0,09	64,7	0,63	1	26,2	0,17	83,8	0,06	0,11	36,7	23,7	16,2	5,1
4ø16	68,7	0,67	1	26,1	0,13	89,5	0,06	0,09						109,6	0,08	0,11	36,7	24,6	16,5	6,0

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s [11] : 2,14
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 1000,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 29,1
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 111,1
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 104,7

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 22 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6 7 8 6 - 0 4 3 0 MAR. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA T-21 - 1	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		Mu	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo		E-1b	E-1f	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	kN/m [4]		Vu	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I
(22+5) * 60.	2	18,9	26,7	24,8	26,6	44,7	14,1	17,3	14,7	21,9	12,4	11,1
	3	29,2	28,8	30,6	34,1	44,7	14,3	17,5	14,9	28,1	19,1	17,1
	4	40,5	30,4	35,1	37,8	43,7	14,5	17,7	15,2	36,5	28,2	25,3
	5	52,5	32,4	40,1	42,0	44,0	14,7	18,0	15,5	45,7	38,2	34,2
	6	62,7	34,0	44,4	45,4	43,0	14,8	18,2	15,7	53,3	46,5	41,6
	7	71,9	35,5	48,2	48,3	41,8	14,9	18,3	15,8	59,4	53,2	47,6
	7	80,1	37,0	51,7	50,8	40,6	15,0	18,4	15,9	64,7	59,0	52,7

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA	
	Sección tipo			Sección maciza			Sección tipo			Sección maciza					E-1b	E-1f
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk		Mu	Rel. x/d	Wk		Mu	Rel. x/d				
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]		m-kN/m [3]	[8]	[10]		m-kN/m		kN/m [5]	m-kN/m [6]	[6]	
1ø8													43,5	22,2	17,0	1,1
1ø10	8,0	0,08	7	30,5	0,08								43,3	22,4	17,1	1,5
2ø8	10,1	0,10	7	32,8	0,06								43,5	22,5	17,2	1,8
1ø12	11,3	0,12	7	33,9	0,08								43,1	22,6	17,2	1,9
1ø8+1ø10	12,8	0,14	7	35,6	0,07								43,4	22,7	17,2	2,1
2ø10	15,4	0,17	7	38,4	0,06								43,3	22,9	17,3	2,4
1ø10+1ø12	24,5	0,21	7	40,6	0,07								43,2	23,1	17,3	2,8
2ø12	28,3	0,30	7	41,1	0,06								43,1	23,2	17,4	3,1
1ø10+1ø16	33,4	0,38	7	38,3	0,09								42,9	23,5	17,5	3,6
1ø12+1ø16	36,6	0,42	7	37,0	0,10	42,3	0,02	0,10					42,9	23,7	17,6	3,9
2ø16	44,1	0,49	7	34,7	0,12	53,6	0,03	0,09					42,8	24,2	17,7	4,5
4ø12	48,7	0,53	7	34,0	0,10	60,5	0,04	0,08					43,1	24,6	17,9	5,0
2ø16+1ø12	53,1	0,59	7	33,0	0,12	68,1	0,04	0,10					42,9	24,9	18,0	5,3
3ø16	59,0	0,66	7	32,0	0,13	78,9	0,05	0,09					42,8	25,3	18,2	5,9
4ø16	80,1	0,67	1	29,8	0,13	103,3	0,07	0,09					42,8	26,5	18,6	7,0

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s [11] : 2,10
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 95,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 33,9
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 111,5
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 122,2

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 23 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6 7 8 6 - 0 4 3 0 MAR. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		Mu	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo		E-lb	E-lf	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	kN/m [4]		Vu	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I
(22+5) * 81. D	T-21 - 1	27,7	39,6	36,7	39,5	53,2	19,1	21,7	19,5	31,0	17,7	15,7
	2	42,7	42,7	45,4	50,6	53,2	19,4	21,9	19,7	39,8	27,3	24,3
	3	59,1	45,0	52,1	56,0	52,1	19,6	22,2	20,0	51,6	40,3	35,8
	4	76,2	48,0	59,5	62,2	52,4	19,9	22,6	20,4	64,7	54,6	48,4
	5	90,6	50,3	65,7	67,2	51,1	20,1	22,8	20,6	75,4	66,3	58,8
	6	103,3	52,6	71,5	71,6	49,8	20,2	22,9	20,8	84,5	76,4	67,7
	7	114,4	54,8	76,6	75,3	48,3	20,3	23,0	20,9	91,4	84,1	74,5

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA							
	Sección tipo		Sección maciza			Sección tipo		Sección maciza					m-kN/m [5]	m-kN/m [6]	E-lb	E-lf				
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Wk	Mu	Rel. x/d					Wk	Mu	Rel. x/d	Wk	m ² -MN/m [6]	
1ø8												51,8	24,8	21,3	1,0					
1ø10						7,4	0,05	7	39,4	0,10		51,6	25,0	21,4	1,3					
2ø8						9,5	0,06	7	41,1	0,09		51,8	25,1	21,4	1,5					
1ø12	8,5	0,06	7	41,8	0,08	10,6	0,07	7	41,8	0,10		51,4	25,1	21,5	1,6					
1ø8+1ø10	9,8	0,07	7	43,2	0,09	12,1	0,08	7	43,2	0,11		51,7	25,2	21,5	1,8					
2ø10	11,8	0,08	7	45,2	0,08	14,6	0,10	7	45,2	0,10		51,6	25,4	21,6	2,1					
1ø10+1ø12	14,3	0,10	7	47,7	0,08	17,5	0,13	7	47,7	0,11		51,5	25,5	21,6	2,4					
2ø12	16,7	0,12	7	50,3	0,08	27,2	0,15	7	48,8	0,10		51,4	25,7	21,7	2,7					
1ø10+1ø16	26,9	0,15	7	53,1	0,09	33,0	0,19	7	48,3	0,11		51,1	25,9	21,8	3,1					
1ø12+1ø16	30,0	0,17	7	53,0	0,08	36,6	0,22	7	48,5	0,13		51,1	26,1	21,9	3,4					
2ø16	37,4	0,23	7	53,9	0,10	45,0	0,35	7	50,1	0,16	49,5	0,03	0,11	51,0	26,5	22,0	4,1			
4ø12	41,9	0,30	7	54,8	0,09	45,3	0,03	0,08	50,0	0,39	7	51,3	0,14	56,0	0,03	0,10	51,4	26,8	22,2	4,5
2ø16+1ø12	46,2	0,36	7	52,7	0,12	51,0	0,03	0,10	55,0	0,43	7	49,6	0,17	63,0	0,04	0,12	51,0	27,0	22,3	4,9
3ø16	52,3	0,41	7	50,6	0,13	59,3	0,04	0,09	61,9	0,48	7	47,9	0,18	73,0	0,05	0,11	51,0	27,4	22,5	5,4
4ø16	65,2	0,51	7	47,7	0,13	78,0	0,05	0,09	76,2	0,61	7	45,6	0,18	95,7	0,07	0,11	51,0	28,4	22,9	6,6

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s [11] : 2,00
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 82,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 50,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 112,5
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 110,6

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 24 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6 7 8 6 - 0 4 3 0 MAR. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf m-kN/m [6]	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO			
		Mu m-kN/m [3]	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo Vu kN/m [5]		E-1b	E-1f	CLASE III	D. Ap1	DESCOMP.	CLASE I
			1+Mo/Md=2	kN/m [4]									
(22+5) * 71. D	T-21 - 1	31,5	45,1	41,8	45,0	60,7	21,4	23,5	21,3	34,8	19,9	17,6	
	2	48,4	48,7	51,7	57,7	60,7	21,7	23,8	21,6	44,9	30,9	27,3	
	3	66,9	51,3	59,4	63,9	59,4	21,9	24,1	21,9	58,2	45,6	40,3	
	4	86,2	54,8	67,8	71,0	59,7	22,3	24,5	22,3	72,9	61,7	54,6	
	5	102,2	57,4	75,0	76,7	58,4	22,5	24,7	22,6	84,4	74,5	65,8	
	6	116,3	60,0	81,5	81,6	56,8	22,6	24,9	22,8	94,6	85,8	75,8	
	7	127,9	62,5	87,4	85,9	55,1	22,7	24,9	22,9	102,2	94,4	83,3	

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						ESFUERZO RASANTE Vu kN/m [5]	MOMENTO DE FISUR. Mf m-kN/m [6]	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		
	Sección tipo			Sección maciza			Sección tipo			Sección maciza					E-1b	E-1f	
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk		Mu	Rel. x/d	Wk		Mu	Rel. x/d					Wk
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]		m-kN/m [3]	[8]	[10]		m-kN/m				mm		m-kN/m [6]
1ø8														59,1	26,0	23,2	1,1
1ø10									8,5	0,05	7	44,9	0,10	58,9	26,1	23,2	1,4
2ø8									10,9	0,06	7	46,9	0,09	59,1	26,2	23,3	1,7
1ø12	9,8	0,06	7	47,7	0,08				12,1	0,07	7	47,7	0,10	58,6	26,3	23,3	1,8
1ø8+1ø10	11,1	0,07	7	49,2	0,09				13,8	0,08	7	49,2	0,11	59,0	26,4	23,4	2,0
2ø10	13,5	0,08	7	51,6	0,08				16,6	0,10	7	51,6	0,10	58,9	26,6	23,5	2,3
1ø10+1ø12	16,3	0,10	7	54,5	0,08				26,6	0,13	7	54,5	0,10	58,7	26,7	23,6	2,7
2ø12	19,0	0,12	7	57,3	0,07				31,1	0,15	7	53,5	0,09	58,6	26,9	23,6	3,0
1ø10+1ø16	30,7	0,15	7	58,2	0,08				37,6	0,19	7	53,2	0,13	58,3	27,2	23,8	3,5
1ø12+1ø16	34,2	0,17	7	58,2	0,08				41,8	0,22	7	53,5	0,15	58,3	27,4	23,9	3,8
2ø16	42,7	0,23	7	59,5	0,11	45,5	0,03	0,09	51,4	0,35	7	55,5	0,17	58,1	27,9	24,1	4,6
4ø12	47,8	0,30	7	60,7	0,10	51,5	0,03	0,08	57,0	0,39	7	57,0	0,14	58,6	28,3	24,3	5,1
2ø16+1ø12	52,8	0,36	7	58,5	0,13	58,0	0,04	0,10	62,7	0,43	7	55,2	0,18	58,2	28,5	24,4	5,5
3ø16	59,7	0,41	7	56,3	0,13	67,3	0,04	0,09	70,6	0,48	7	53,4	0,18	58,1	29,0	24,7	6,2
4ø16	74,4	0,51	7	53,3	0,13	88,3	0,06	0,09	86,9	0,61	7	51,0	0,18	58,1	30,2	25,2	7,5

RELACION α o RELACION $W_{1,c} / W_{1,s}$ [11] : 1,97
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 78,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 57,4
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 112,9
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 126,2

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 25 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6786-04 30 MAR. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA T-21 - 1	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		Mu	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo		E-1b	E-1f	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	kN/m [4]		Vu	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I
(25+4) * 70.	T-21 - 1	17,9	24,1	22,6	24,0	41,4	14,1	18,9	15,7	21,6	12,1	10,9
	2	27,8	25,9	28,0	31,1	41,4	14,2	19,1	16,0	27,9	18,8	17,0
	3	38,5	27,2	32,2	34,7	40,6	14,4	19,3	16,2	36,1	27,7	25,0
	4	49,7	28,9	36,7	38,6	40,8	14,6	19,6	16,5	45,0	37,3	33,7
	5	59,5	30,3	40,6	41,8	39,9	14,8	19,8	16,7	52,4	45,3	40,9
	6	68,4	31,6	44,3	44,6	38,9	14,9	19,9	16,9	58,8	52,2	47,1
	7	76,4	32,8	47,5	47,1	37,9	14,9	20,0	17,0	63,6	57,5	51,9

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA						
	Sección tipo			Sección maciza			Sección tipo			Sección maciza					m-kN/m [5]	m-kN/m [6]	E-1b	E-1f			
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk		Mu	Rel. x/d	Wk		Mu	Rel. x/d					Wk		m ² -MN/m [6]		
m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]		m-kN/m [3]	[8]	[10]		m-kN/m		kN/m mm		m-kN/m	mm						
1ø8										6,0	0,06	7	25,0	0,09			40,4	22,6	18,6	1,2	
1ø10	7,4	0,07	7	27,4	0,08					9,2	0,09	7	27,4	0,10			40,2	22,7	18,7	1,6	
2ø8	9,5	0,10	7	29,3	0,07					11,6	0,12	7	29,3	0,08			40,4	22,9	18,7	1,9	
1ø12	10,5	0,11	7	30,2	0,08					12,9	0,14	7	30,2	0,11			40,1	22,9	18,8	2,0	
1ø8+1ø10	11,9	0,12	7	31,7	0,08					14,7	0,16	7	31,7	0,10			40,3	23,0	18,8	2,2	
2ø10	14,4	0,15	7	34,0	0,07					23,4	0,20	7	33,9	0,09			40,2	23,2	18,9	2,5	
1ø10+1ø12	22,9	0,20	7	36,9	0,07					27,7	0,30	7	34,0	0,09			40,1	23,4	18,9	2,9	
2ø12	26,5	0,27	7	37,6	0,07					31,7	0,35	7	34,7	0,10			40,1	23,6	19,0	3,2	
1ø10+1ø16	31,4	0,35	7	36,2	0,08					37,5	0,41	7	33,7	0,15			39,9	23,8	19,1	3,7	
1ø12+1ø16	34,5	0,38	7	34,9	0,10					41,1	0,44	7	32,6	0,16	48,9	0,02	0,13	39,9	24,0	19,2	4,0
2ø16	41,9	0,45	7	32,5	0,12	50,2	0,03	0,09		49,4	0,53	7	30,7	0,17	62,0	0,03	0,12	39,8	24,5	19,4	4,7
4ø12	46,3	0,49	7	31,8	0,10	56,7	0,03	0,08		54,4	0,57	7	30,1	0,14	70,0	0,04	0,11	40,1	24,9	19,6	5,1
2ø16+1ø12	50,6	0,54	7	30,8	0,13	63,9	0,03	0,10		61,0	0,60	5	29,0	0,17	78,8	0,04	0,12	39,8	25,2	19,7	5,5
3ø16	56,6	0,61	7	29,8	0,13	74,2	0,04	0,09		72,2	0,60	2	27,8	0,18	91,3	0,05	0,12	39,8	25,7	19,8	6,1
4ø16	74,0	0,66	3	28,0	0,13	97,5	0,06	0,09		76,9	0,74	1	27,7	0,17	119,6	0,07	0,12	39,8	26,9	20,3	7,3

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s [11] : 2,41
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 111,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 31,4
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 118,2
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 113,2

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 26 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6 7 8 6 - 0 4 3 0 MAR. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO Mu m-kN/m [3]	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu kN/m [5]	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf m-kN/m [6]	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
			MC-78 1+Mo/Md=2	EC-2	EHE-98			E-lb	E-lf	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
(h+c) * s			kN/m [4]				m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I	
(25+4) * 60.	T-21 - 1	20,8	28,1	26,4	28,0	48,3	16,1	20,9	17,6	24,7	13,9	12,5
	2	32,3	30,2	32,6	36,3	48,3	16,2	21,1	17,8	31,9	21,6	19,4
	3	44,7	31,8	37,5	40,5	47,3	16,4	21,3	18,1	41,4	31,8	28,6
	4	57,7	33,8	42,8	45,1	47,6	16,7	21,6	18,4	51,8	43,0	38,7
	5	68,9	35,3	47,4	48,8	46,6	16,8	21,8	18,7	60,0	52,0	46,8
	6	79,1	36,8	51,6	52,1	45,4	16,9	22,0	18,8	67,2	59,9	53,9
	7	88,3	38,3	55,4	55,0	44,2	17,0	22,0	19,0	72,8	65,9	59,3

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						ESFUERZO RASANTE Vu kN/m [5]	MOMENTO DE FISUR. Mf m-kN/m [6]	RIGIDEZ TOTAL FISURADA						
	Sección tipo			Sección maciza			Sección tipo			Sección maciza					E-lb	E-lf					
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk		Mu	Rel. x/d	Wk		Mu	Rel. x/d					Wk				
m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m	mm		m-kN/m	[8]	[10]		m-kN/m		mm		m ² -MN/m [6]							
1ø8										7,0	0,06	7	29,2	0,09		47,1	23,8	20,6	1,3		
1ø10	8,7	0,07	7	31,9	0,08					10,7	0,09	7	31,9	0,10		46,9	24,0	20,7	1,8		
2ø8	11,0	0,10	7	34,2	0,06					13,6	0,12	7	34,2	0,08		47,1	24,1	20,8	2,1		
1ø12	12,2	0,11	7	35,3	0,08					15,0	0,14	7	35,3	0,11		46,8	24,2	20,8	2,3		
1ø8+1ø10	13,9	0,12	7	36,9	0,07					22,7	0,16	7	36,9	0,09		47,0	24,3	20,8	2,5		
2ø10	16,8	0,15	7	39,7	0,07					27,3	0,20	7	37,7	0,08		46,9	24,5	20,9	2,9		
1ø10+1ø12	26,7	0,20	7	41,5	0,07					32,4	0,30	7	38,0	0,09		46,8	24,8	21,0	3,3		
2ø12	30,9	0,27	7	42,0	0,06					37,0	0,35	7	38,9	0,12		46,8	25,0	21,1	3,7		
1ø10+1ø16	36,7	0,35	7	40,6	0,10					43,7	0,41	7	37,9	0,16	50,8	0,03	0,14	46,5	25,3	21,3	4,3
1ø12+1ø16	40,3	0,38	7	39,2	0,11					47,9	0,44	7	36,8	0,17	56,8	0,03	0,13	46,5	25,6	21,4	4,6
2ø16	48,8	0,45	7	36,8	0,12	58,3	0,03	0,09		57,7	0,53	7	34,8	0,17	71,9	0,04	0,12	46,4	26,1	21,6	5,4
4ø12	54,0	0,49	7	36,0	0,11	65,8	0,04	0,08		63,5	0,57	7	34,2	0,15	81,1	0,04	0,11	46,8	26,6	21,9	6,0
2ø16+1ø12	59,1	0,54	7	34,9	0,13	74,1	0,04	0,10		71,1	0,60	5	33,1	0,18	91,2	0,05	0,12	46,5	27,0	22,0	6,4
3ø16	66,0	0,61	7	34,0	0,13	86,0	0,05	0,09		84,3	0,60	2	31,8	0,18	105,6	0,06	0,12	46,4	27,6	22,3	7,1
4ø16	86,4	0,66	3	32,0	0,13	112,7	0,07	0,09		89,8	0,74	1	31,7	0,17	137,8	0,08	0,12	46,4	29,1	22,9	8,5

RELACION α o RELACION $W1,c / W1,s$ [11] : 2,37
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 106,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 36,7
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 118,5
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 132,0

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 27 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6786-04 30 MAR. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf m-kN/m [6]	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		Mu m-kN/m [3]	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo Vu kN/m [5]		E-1b	E-1f	CLASE III m-kN/m [7]	D. Ap1	DESCOMP. CLASE I
			1+Mo/Md=2	kN/m [4]	m ² -MN/m [6]							
(25+4) * 81. D	T-21 - 1	30,6	41,7	39,1	41,5	57,5	21,6	25,9	23,1	34,8	19,7	17,6
	2	47,2	44,7	48,4	53,8	57,5	21,8	26,2	23,4	44,9	30,6	27,4
	3	65,2	47,0	55,6	60,0	56,4	22,1	26,5	23,7	58,2	45,1	40,3
	4	83,8	50,0	63,5	66,8	56,7	22,4	26,9	24,1	72,8	61,0	54,5
	5	99,7	52,3	70,3	72,3	55,5	22,6	27,1	24,4	84,7	74,1	66,1
	6	114,0	54,5	76,5	77,2	54,1	22,7	27,3	24,6	94,4	84,8	75,6
	7	126,5	56,8	82,1	81,4	52,6	22,8	27,4	24,7	102,7	93,9	83,7

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						ESFUERZO RASANTE Vu kN/m [5]	MOMENTO DE FISUR. Mf m-kN/m [6]	RIGIDEZ TOTAL FISURADA					
	Sección tipo			Sección maciza			Sección tipo			Sección maciza					E-1b	E-1f				
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Wk	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu					Wk	Mu	Rel. x/d	Wk
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m			kN/m			mm	m-kN/m	mm	m-kN/m	mm	
1ø8														56,1	26,5	25,6	1,2			
1ø10														55,9	26,7	25,6	1,5			
2ø8									10,3	0,06	7	43,3	0,09	56,1	26,8	25,7	1,8			
1ø12	9,3	0,05	7	44,0	0,08				11,5	0,07	7	44,0	0,11	55,7	26,9	25,7	1,9			
1ø8+1ø10	10,6	0,06	7	45,3	0,09				13,1	0,08	7	45,3	0,11	56,0	27,0	25,8	2,1			
2ø10	12,8	0,07	7	47,3	0,08				15,8	0,09	7	47,3	0,10	55,9	27,1	25,9	2,5			
1ø10+1ø12	15,5	0,09	7	49,8	0,09				19,1	0,12	7	49,8	0,11	55,8	27,3	26,0	2,8			
2ø12	18,1	0,11	7	52,3	0,08				29,7	0,14	7	50,4	0,10	55,7	27,5	26,1	3,2			
1ø10+1ø16	29,3	0,14	7	54,6	0,09				36,0	0,17	7	49,7	0,12	55,4	27,8	26,2	3,7			
1ø12+1ø16	32,7	0,15	7	54,4	0,09				40,0	0,20	7	49,8	0,14	55,4	28,0	26,3	4,0			
2ø16	40,9	0,22	7	55,1	0,10				49,4	0,33	7	51,2	0,17	53,8	0,03	0,12	55,3	28,5	26,6	4,8
4ø12	45,8	0,27	7	56,1	0,10	49,2	0,02	0,08	54,9	0,36	7	52,5	0,15	60,8	0,03	0,11	55,7	28,8	26,8	5,4
2ø16+1ø12	50,7	0,34	7	55,9	0,13	55,5	0,03	0,10	60,5	0,40	7	52,6	0,18	68,5	0,04	0,12	55,4	29,1	26,9	5,8
3ø16	57,5	0,38	7	53,7	0,13	64,5	0,03	0,09	68,4	0,45	7	50,8	0,18	79,5	0,04	0,12	55,3	29,6	27,2	6,5
4ø16	72,1	0,47	7	50,6	0,14	84,9	0,05	0,09	84,8	0,56	7	48,4	0,18	104,4	0,06	0,12	55,3	30,8	27,8	7,9

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s [11] : 2,25
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 92,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 54,4
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 119,5
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 119,5

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 28 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6 7 8 6 - 0 4 3 0 MAR. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección


Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		Mu	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo		E-lb	E-lf	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	kN/m [4]		Vu		m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I
(25+4) * 71. D	T-21 - 1	34,8	47,6	44,6	47,3	65,6	24,1	28,2	25,2	38,9	22,1	19,7
	2	53,6	51,0	55,2	61,3	65,6	24,4	28,5	25,6	50,2	34,3	30,6
	3	73,8	53,7	63,4	68,5	64,3	24,7	28,8	25,9	65,1	50,6	45,0
	4	94,8	57,1	72,4	76,2	64,6	25,0	29,2	26,4	81,4	68,4	60,9
	5	112,6	59,7	80,2	82,5	63,3	25,2	29,5	26,7	94,7	83,1	73,9
	6	128,4	62,2	87,3	88,0	61,7	25,4	29,7	26,9	106,1	95,7	85,0
	7	139,5	64,7	93,7	92,9	60,0	25,5	29,8	27,1	114,8	105,2	93,6

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA								
	Sección tipo					Sección maciza							kN/m [5]	m-kN/m [6]	E-lb	E-lf					
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Wk	Mu	Rel. x/d					Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Wk	m ² -MN/m [6]
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m							kN/m	mm	m-kN/m	mm		
1ø8																					
1ø10																					
2ø8																					
1ø12	10,6	0,05	7	50,2	0,08						11,8	0,06	7	49,4	0,09						
1ø8+1ø10	12,1	0,06	7	51,7	0,09						13,1	0,07	7	50,2	0,11						
2ø10	14,6	0,07	7	54,0	0,08						14,9	0,08	7	51,7	0,11						
1ø10+1ø12	17,7	0,09	7	56,8	0,08						18,1	0,09	7	54,0	0,10						
2ø12	20,7	0,11	7	59,6	0,08						29,0	0,12	7	56,7	0,11						
1ø10+1ø16	33,5	0,14	7	60,1	0,09						33,8	0,14	7	55,4	0,10						
1ø12+1ø16	37,3	0,15	7	60,0	0,08						41,0	0,17	7	54,9	0,14						
2ø16	46,7	0,22	7	61,0	0,12	49,5	0,03	0,09			45,6	0,20	7	55,1	0,16						
4ø12	52,2	0,27	7	62,3	0,10	55,9	0,03	0,08			56,3	0,33	7	56,9	0,18	61,1	0,03	0,12			
2ø16+1ø12	57,8	0,34	7	62,2	0,13	63,0	0,03	0,10			62,6	0,36	7	58,5	0,15	69,0	0,04	0,11			
3ø16	65,6	0,38	7	59,9	0,13	73,2	0,04	0,09			69,0	0,40	7	58,7	0,18	77,7	0,04	0,12			
4ø16	82,3	0,47	7	56,7	0,14	96,2	0,06	0,09			78,0	0,45	7	56,8	0,18	90,1	0,05	0,12			
											96,8	0,56	7	54,2	0,18	118,0	0,07	0,12			

RELACION α o RELACION $W_{1,c} / W_{1,s}$ [11] : 2,21
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 88,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 62,0
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 120,0
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 136,4

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 29 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6786-04 30 MAR. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		Mu	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo		E-lb	E-lf	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	kN/m [4]		Vu	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I
(25+5) * 70.	T-21 - 1	18,7	24,7	23,3	24,6	42,9	15,1	21,4	17,5	23,0	12,8	11,6
	2	29,1	26,5	28,8	31,9	42,9	15,2	21,7	17,8	29,6	19,9	18,1
	3	40,2	27,8	33,2	35,9	42,1	15,4	21,9	18,1	38,2	29,2	26,5
	4	51,9	29,5	37,9	39,9	42,3	15,6	22,2	18,4	47,8	39,5	35,8
	5	62,1	30,8	41,9	43,3	41,5	15,8	22,4	18,6	55,7	47,9	43,5
	6	71,5	32,1	45,7	46,3	40,5	15,9	22,6	18,8	62,2	54,9	49,8
	7	80,0	33,4	49,1	48,9	39,4	16,0	22,7	19,0	67,7	60,9	55,2

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA								
	Sección tipo					Sección maciza							E-lb	E-lf							
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Wk	Mu	Rel. x/d					Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Wk	
m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m			kN/m mm	m-kN/m	mm	kN/m [5]	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]					
1ø8								6,2	0,06	7	25,6	0,09						41,9	25,5	21,1	1,3
1ø10	7,7	0,07	7	28,0	0,08			9,5	0,09	7	28,0	0,10						41,8	25,7	21,2	1,7
2ø8	9,8	0,09	7	29,9	0,07			12,1	0,12	7	29,9	0,08						41,9	25,8	21,3	2,0
1ø12	10,9	0,11	7	30,8	0,09			13,4	0,13	7	30,8	0,11						41,6	25,9	21,3	2,1
1ø8+1ø10	12,4	0,12	7	32,2	0,08			15,3	0,15	7	32,2	0,10						41,8	26,0	21,3	2,4
2ø10	15,0	0,15	7	34,6	0,07			24,3	0,19	7	34,6	0,09						41,8	26,1	21,4	2,7
1ø10+1ø12	17,9	0,19	7	37,4	0,07			28,9	0,29	7	35,8	0,09						41,7	26,3	21,5	3,1
2ø12	27,6	0,26	7	39,5	0,07			33,1	0,34	7	36,3	0,09						41,6	26,5	21,5	3,5
1ø10+1ø16	32,8	0,34	7	38,5	0,08			39,2	0,39	7	35,7	0,14						41,5	26,8	21,6	4,0
1ø12+1ø16	36,1	0,37	7	37,1	0,09			43,0	0,43	7	34,5	0,15						41,4	27,0	21,7	4,3
2ø16	43,9	0,44	7	34,4	0,11	52,2	0,02	0,09	51,9	0,51	7	32,4	0,16	64,5	0,03	0,12		41,3	27,5	21,9	5,1
4ø12	48,5	0,47	7	33,5	0,10	59,0	0,03	0,09	57,2	0,55	7	31,7	0,14	72,8	0,04	0,11		41,6	27,9	22,1	5,6
2ø16+1ø12	53,2	0,52	7	32,4	0,12	66,5	0,03	0,10	62,3	0,61	7	30,8	0,17	82,0	0,04	0,13		41,4	28,1	22,2	6,0
3ø16	59,6	0,59	7	31,3	0,13	77,2	0,04	0,09	74,5	0,60	3	29,3	0,17	95,1	0,05	0,12		41,3	28,6	22,4	6,7
4ø16	76,2	0,67	4	29,5	0,13	101,5	0,05	0,09	83,5	0,71	1	28,7	0,17	124,6	0,07	0,12		41,3	29,9	22,9	8,0

RELACION α o RELACION $W_{1,c} / W_{1,s}$ [11] : 2,57
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 121,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 32,6
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 121,6
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 117,4

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 30 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6 7 8 6 - 0 4 3 0 MAR. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		Mu	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo		E-lb	E-lf	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	kN/m [4]		Vu		m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I
(25+5) * 60.	T-21 - 1	21,8	28,8	27,2	28,7	50,1	17,2	23,7	19,6	26,3	14,7	13,3
	2	33,8	30,9	33,6	37,2	50,1	17,4	23,9	19,9	33,9	22,8	20,7
	3	46,7	32,4	38,7	41,9	49,1	17,6	24,2	20,2	44,0	33,6	30,4
	4	60,3	34,4	44,2	46,6	49,4	17,8	24,6	20,6	55,0	45,5	41,2
	5	72,0	36,0	48,9	50,5	48,4	18,0	24,8	20,8	63,7	55,0	49,7
	6	82,7	37,5	53,3	54,0	47,2	18,1	25,0	21,0	71,5	63,3	57,3
	7	92,5	39,0	57,3	57,0	46,0	18,2	25,1	21,2	77,4	69,8	63,1

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA					
	Sección tipo			Sección maciza			Sección tipo			Sección maciza					m-kN/m [5]	m-kN/m [6]	E-lb	E-lf		
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Wk	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu					Wk	Mu	Rel. x/d	Wk
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m			kN/m mm			m-kN/m	mm				
1ø8									7,2	0,06	7	29,9	0,09				48,9	26,8	23,4	1,4
1ø10	9,0	0,07	7	32,6	0,08				11,1	0,09	7	32,6	0,10				48,7	27,0	23,5	1,9
2ø8	11,5	0,09	7	34,8	0,06				14,1	0,12	7	34,8	0,08				48,9	27,2	23,6	2,3
1ø12	12,7	0,11	7	36,0	0,09				15,7	0,13	7	36,0	0,11				48,6	27,2	23,6	2,5
1ø8+1ø10	14,5	0,12	7	37,6	0,07				17,8	0,15	7	37,6	0,09				48,8	27,4	23,6	2,7
2ø10	17,4	0,15	7	40,3	0,07				28,4	0,19	7	39,7	0,08				48,7	27,6	23,7	3,1
1ø10+1ø12	27,8	0,19	7	43,7	0,07				33,7	0,29	7	39,8	0,09				48,6	27,8	23,8	3,6
2ø12	32,2	0,26	7	44,0	0,07				38,7	0,34	7	40,6	0,10				48,6	28,0	23,9	4,0
1ø10+1ø16	38,3	0,34	7	43,1	0,09				45,7	0,39	7	40,1	0,15	52,8	0,02	0,14	48,4	28,4	24,1	4,6
1ø12+1ø16	42,1	0,37	7	41,6	0,10				50,2	0,43	7	38,8	0,16	59,1	0,03	0,13	48,3	28,6	24,2	5,0
2ø16	51,2	0,44	7	38,8	0,12	60,6	0,03	0,09	60,6	0,51	7	36,6	0,17	74,8	0,04	0,12	48,2	29,2	24,5	5,9
4ø12	56,6	0,47	7	37,9	0,10	68,4	0,03	0,09	66,8	0,55	7	35,9	0,14	84,4	0,04	0,11	48,6	29,7	24,7	6,5
2ø16+1ø12	62,1	0,52	7	36,7	0,13	77,1	0,04	0,10	72,7	0,61	7	35,0	0,17	94,9	0,05	0,13	48,3	30,1	24,8	7,0
3ø16	69,5	0,59	7	35,6	0,13	89,5	0,05	0,09	86,9	0,60	3	33,4	0,18	110,0	0,06	0,12	48,2	30,7	25,1	7,7
4ø16	88,9	0,67	4	33,6	0,13	117,3	0,06	0,09	97,4	0,71	1	32,8	0,17	143,6	0,08	0,12	48,2	32,2	25,8	9,3

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s [11] : 2,52
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 116,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 38,0
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 121,9
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 137,0

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 31 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6786 - 04 30 MAR. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección


Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		Mu	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo		E-1b	E-1f	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	kN/m [4]		Vu	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I
(25+5) * 81. D	T-21 - 1	32,1	42,7	40,3	42,5	59,7	23,0	29,4	25,8	37,2	21,0	18,8
	2	49,5	45,8	49,8	55,1	59,7	23,3	29,8	26,2	47,7	32,4	29,1
	3	68,2	48,0	57,3	62,0	58,5	23,6	30,1	26,5	61,8	47,6	42,8
	4	87,6	51,0	65,4	69,0	58,8	23,9	30,5	27,0	77,3	64,5	57,9
	5	104,3	53,3	72,5	74,8	57,6	24,1	30,8	27,3	90,0	78,3	70,2
	6	119,4	55,5	79,0	79,9	56,2	24,3	31,0	27,6	100,9	90,1	80,8
	7	132,7	57,7	84,9	84,5	54,8	24,4	31,1	27,7	109,2	99,2	89,0

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA						
	Sección tipo		Sección maciza			Sección tipo		Sección maciza					E-1b	E-1f					
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Wk	Mu	Rel. x/d					Wk	Mu	Rel. x/d	Wk	m ² -MN/m [6]
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m		kN/m mm	m-kN/m		mm	kN/m [5]	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]		
1ø8															58,3	29,8	29,0 1,3		
1ø10															58,0	30,0	29,1 1,6		
2ø8									10,7	0,06	7	44,3	0,09		58,3	30,1	29,2 2,0		
1ø12	9,7	0,05	7	45,0	0,09				11,9	0,06	7	45,0	0,11		57,8	30,1	29,2 2,1		
1ø8+1ø10	11,0	0,06	7	46,3	0,09				13,6	0,07	7	46,3	0,12		58,1	30,2	29,3 2,3		
2ø10	13,3	0,07	7	48,3	0,08				16,5	0,09	7	48,3	0,10		58,0	30,4	29,3 2,7		
1ø10+1ø12	16,1	0,09	7	50,8	0,09				19,9	0,11	7	50,8	0,11		57,9	30,6	29,4 3,1		
2ø12	18,9	0,11	7	53,3	0,08				30,9	0,13	7	53,2	0,10		57,8	30,8	29,5 3,5		
1ø10+1ø16	30,5	0,13	7	57,0	0,09				37,5	0,17	7	52,2	0,12		57,6	31,1	29,7 4,0		
1ø12+1ø16	34,1	0,15	7	57,1	0,09				41,7	0,20	7	52,1	0,12		57,6	31,3	29,8 4,4		
2ø16	42,6	0,21	7	57,5	0,09				51,5	0,31	7	53,2	0,16	56,0	0,03	0,12	57,4	31,8	30,0 5,3
4ø12	47,7	0,26	7	58,3	0,09				57,3	0,34	7	54,4	0,14	63,2	0,03	0,11	57,8	32,1	30,3 5,8
2ø16+1ø12	52,9	0,32	7	59,1	0,12	57,7	0,03	0,10	63,3	0,38	7	55,4	0,17	71,3	0,04	0,13	57,5	32,4	30,4 6,3
3ø16	60,1	0,36	7	56,6	0,13	67,1	0,03	0,09	71,6	0,43	7	53,4	0,18	82,7	0,04	0,12	57,4	32,9	30,7 7,1
4ø16	75,6	0,45	7	53,1	0,13	88,4	0,05	0,09	89,2	0,54	7	50,6	0,18	108,7	0,06	0,12	57,4	34,2	31,3 8,6

RELACION α o RELACION $W1,c / W1,s$ [11] : 2,40
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 101,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 56,4
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 123,0
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 124,0

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 32 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6 7 8 6 - 0 4 3 0 MAR. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		Mu	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo		E-lb	E-lf	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	kN/m [4]		Vu	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I
(25+5) * 71. D	T-21 - 1	36,5	48,7	46,0	48,4	68,1	25,7	31,9	28,2	41,5	23,5	21,0
	2	56,2	52,2	56,9	62,9	68,1	26,0	32,3	28,6	53,6	36,4	32,6
	3	77,3	54,8	65,4	70,8	66,8	26,3	32,7	29,0	69,4	53,6	48,0
	4	99,2	58,2	74,7	78,8	67,1	26,7	33,1	29,5	86,8	72,5	64,9
	5	117,9	60,8	82,7	85,3	65,7	26,9	33,4	29,9	101,0	88,1	78,8
	6	134,6	63,3	90,1	91,2	64,1	27,1	33,6	30,1	112,5	100,8	90,2
	7	149,3	65,8	96,8	96,4	62,5	27,2	33,8	30,3	122,4	111,6	99,8

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA							
	Sección tipo		Sección maciza			Sección tipo		Sección maciza					m-kN/m [5]	m-kN/m [6]	E-lb	E-lf				
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Wk	Mu	Rel. x/d							Wk	Mu	Rel. x/d	Wk
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m		kN/m	mm	m-kN/m		mm					
1ø8											66,5		31,2	31,5	1,4					
1ø10											66,2		31,4	31,6	1,8					
2ø8									12,2	0,06	7	50,6	0,09	66,5	31,5	31,7	2,2			
1ø12	11,0	0,05	7	51,4	0,09				13,6	0,06	7	51,4	0,11	66,0	31,6	31,7	2,3			
1ø8+1ø10	12,6	0,06	7	52,8	0,09				15,5	0,07	7	52,8	0,12	66,3	31,7	31,8	2,6			
2ø10	15,2	0,07	7	55,1	0,08				18,8	0,09	7	55,1	0,10	66,2	31,9	31,9	3,0			
1ø10+1ø12	18,4	0,09	7	57,9	0,09				22,7	0,11	7	57,9	0,11	66,1	32,1	32,0	3,5			
2ø12	21,5	0,11	7	60,8	0,08				35,2	0,13	7	58,3	0,10	66,0	32,4	32,2	3,9			
1ø10+1ø16	34,9	0,13	7	63,0	0,09				42,7	0,17	7	57,4	0,12	65,7	32,7	32,4	4,6			
1ø12+1ø16	38,9	0,15	7	62,7	0,09				47,5	0,20	7	57,5	0,14	65,7	32,9	32,5	5,0			
2ø16	48,7	0,21	7	63,5	0,11				58,8	0,31	7	59,0	0,17	65,5	33,5	32,8	6,0			
4ø12	54,4	0,26	7	64,6	0,10	58,2	0,03	0,09	65,3	0,34	7	60,4	0,14	71,8	0,04	0,11	66,0	34,0	33,1	6,6
2ø16+1ø12	60,4	0,32	7	65,5	0,13	65,6	0,03	0,10	72,2	0,38	7	61,6	0,18	80,9	0,04	0,13	65,6	34,3	33,3	7,2
3ø16	68,6	0,36	7	63,0	0,13	76,2	0,04	0,09	81,7	0,43	7	59,5	0,18	93,8	0,05	0,12	65,5	34,9	33,6	8,0
4ø16	86,3	0,45	7	59,3	0,14	100,2	0,05	0,09	101,7	0,54	7	56,6	0,18	122,9	0,07	0,12	65,5	36,3	34,4	9,8

RELACION α o RELACION $W1,c / W1,s$ [11] : 2,35
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 97,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 64,3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 123,4
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 141,5

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 33 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6 7 8 6 - 0 4 3 0 MAR. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO Mu m-kN/m [3]	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu kN/m [5]	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf m-kN/m [6]	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO FISUR.			
			MC-78 1+Mo/Md=2	EC-2	EHE-98			E-lb	E-lf	D. Ap1	DESCOMP.	CLASE III	CLASE I
			kN/m	kN/m	kN/m			m ² -MN/m [6]	m ² -MN/m [6]	m-kN/m [7]	m-kN/m [7]	m-kN/m [7]	m-kN/m [7]
(30+4) * 60.	T-21 - 1	25,8	31,5	30,3	31,3	57,3	21,6	33,3	27,0	32,6	18,1	16,5	
	2	40,0	33,5	37,6	40,8	57,3	21,8	33,6	27,3	41,9	27,9	25,5	
	3	55,0	35,0	43,3	47,3	56,4	22,0	33,9	27,7	54,1	41,0	37,5	
	4	70,6	36,9	49,4	52,7	56,6	22,3	34,3	28,2	67,6	55,3	50,6	
	5	84,4	38,4	54,9	57,3	55,6	22,5	34,6	28,5	78,6	67,1	61,4	
	6	97,2	39,9	60,0	61,5	54,4	22,6	34,9	28,8	88,1	77,2	70,6	
	7	109,0	41,4	64,6	65,2	53,2	22,7	35,0	29,0	95,4	85,1	77,8	

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						ESFUERZO RASANTE Vu kN/m [5]	MOMENTO DE FISUR. Mf m-kN/m [6]	RIGIDEZ TOTAL FISURADA					
	Sección tipo			Sección maciza			Sección tipo			Sección maciza					E-lb	E-lf				
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk		Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk						Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]		m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m	kN/m	mm			m-kN/m	mm		m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]	
1ø8									8,3	0,05	7	32,6	0,09		56,1	31,3	33,0	1,9		
1ø10	10,4	0,06	7	35,2	0,08				12,8	0,08	7	35,2	0,10		56,0	31,5	33,1	2,6		
2ø8	13,2	0,08	7	37,4	0,06				16,3	0,10	7	37,4	0,08		56,1	31,8	33,2	3,1		
1ø12	14,7	0,09	7	38,5	0,09				18,1	0,11	7	38,5	0,12		55,8	31,9	33,3	3,3		
1ø8+1ø10	16,8	0,10	7	40,0	0,07				20,6	0,13	7	40,0	0,09		56,0	32,0	33,4	3,7		
2ø10	20,2	0,13	7	42,7	0,07				33,0	0,17	7	42,3	0,09		56,0	32,3	33,5	4,2		
1ø10+1ø12	32,3	0,16	7	46,0	0,07				39,3	0,25	7	42,0	0,09		55,9	32,6	33,7	4,8		
2ø12	37,5	0,23	7	46,2	0,07				45,2	0,30	7	42,5	0,11		55,8	32,9	33,9	5,4		
1ø10+1ø16	44,8	0,30	7	47,3	0,09				53,9	0,34	7	43,9	0,16		55,6	33,4	34,1	6,3		
1ø12+1ø16	49,4	0,32	7	46,4	0,11				59,3	0,37	7	43,3	0,17	68,2	0,02	0,14	55,6	33,7	34,3	6,8
2ø16	60,5	0,38	7	43,2	0,12	70,0	0,03	0,10	72,2	0,44	7	40,7	0,18	86,5	0,03	0,12	55,4	34,5	34,7	8,1
4ø12	67,2	0,41	7	42,1	0,11	79,0	0,03	0,09	79,9	0,48	7	39,8	0,15	97,5	0,04	0,12	55,8	35,1	35,1	8,9
2ø16+1ø12	74,1	0,45	7	40,8	0,13	89,1	0,03	0,11	87,6	0,53	7	38,8	0,18	109,9	0,04	0,14	55,5	35,6	35,4	9,6
3ø16	83,5	0,51	7	39,5	0,13	103,5	0,04	0,10	98,0	0,60	7	37,8	0,18	127,4	0,05	0,12	55,4	36,4	35,8	10,7
4ø16	102,9	0,63	7	37,8	0,13	136,1	0,06	0,10	131,3	0,62	1	35,6	0,18	166,9	0,07	0,12	55,4	38,5	37,0	12,9

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s [11]: 3,10
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 139,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13]: 43,5
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 135,0
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 156,7

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 34 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6 7 8 6 - 0 4 3 0 MAR. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO FISUR.		
		Mu	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo		E-1b	E-1f	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	kN/m [4]		Vu	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I
(30+4) * 71. D	T-21 - 1	43,2	53,2	51,3	52,9	77,9	31,9	44,6	38,5	51,2	28,6	25,9
	2	66,7	56,6	63,5	69,0	77,9	32,2	45,0	39,0	65,8	44,3	40,1
	3	91,3	59,1	73,2	79,9	76,6	32,5	45,5	39,5	85,1	65,1	59,0
	4	116,6	62,4	83,5	89,0	76,9	32,9	46,1	40,1	106,3	87,8	79,5
	5	138,8	65,0	92,8	96,8	75,5	33,2	46,5	40,6	123,6	106,5	96,4
	6	158,9	67,5	101,4	103,9	74,0	33,4	46,7	40,9	137,7	121,9	110,3
	7	176,5	69,9	109,2	110,2	72,3	33,5	46,9	41,2	149,7	134,9	122,0

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA					ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA							
	Sección tipo					Sección maciza							E-1b	E-1f						
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Wk	Mu	Rel. x/d					Vig. limite	Vu	Wk	m ² -MN/m [6]		
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m		kN/m [5]	m-kN/m [6]	m ² -MN/m [6]							
1ø8											76,3	36,8	44,1	1,8						
1ø10											76,0	37,0	44,3	2,4						
2ø8									14,1	0,05	7	55,1	0,09	76,3	37,3	44,4	2,9			
1ø12									15,7	0,05	7	55,9	0,12	75,8	37,3	44,5	3,1			
1ø8+1ø10	14,5	0,05	7	57,3	0,09				17,9	0,06	7	57,3	0,12	76,1	37,5	44,6	3,5			
2ø10	17,5	0,06	7	59,5	0,08				21,7	0,08	7	59,5	0,10	76,0	37,7	44,7	4,0			
1ø10+1ø12	21,2	0,08	7	62,2	0,09				26,2	0,10	7	62,2	0,12	75,9	38,0	44,9	4,6			
2ø12	24,9	0,09	7	65,0	0,08				40,8	0,11	7	63,0	0,11	75,8	38,3	45,1	5,3			
1ø10+1ø16	40,4	0,11	7	67,8	0,10				49,6	0,14	7	61,6	0,12	75,5	38,7	45,4	6,1			
1ø12+1ø16	45,0	0,13	7	67,1	0,09				55,2	0,17	7	61,4	0,15	75,5	39,0	45,6	6,7			
2ø16	56,6	0,18	7	67,2	0,11				68,6	0,27	7	62,4	0,18	73,5	0,03	0,12	75,3	39,7	46,2	8,1
4ø12	63,3	0,23	7	68,1	0,10				76,4	0,30	7	63,5	0,15	82,9	0,03	0,12	75,8	40,3	46,6	8,9
2ø16+1ø12	70,5	0,28	7	69,5	0,13	75,7	0,03	0,11	84,8	0,33	7	65,2	0,19	93,5	0,04	0,14	75,4	40,8	46,9	9,7
3ø16	80,5	0,32	7	70,6	0,13	88,0	0,03	0,10	96,5	0,37	7	66,6	0,19	108,6	0,04	0,12	75,3	41,5	47,4	10,9
4ø16	102,1	0,39	7	66,3	0,14	116,0	0,05	0,10	121,4	0,47	7	63,2	0,19	142,6	0,06	0,12	75,3	43,4	48,7	13,4

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s [11] : 2,88
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 118,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 73,6
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 136,4
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 161,9

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 35 de 36

Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6 7 8 6 - 0 4 3 0 MAR. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección

Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO Mu m-kN/m [3]	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu kN/m [5]	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf m-kN/m [6]	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
			MC-78 1+Mo/Md=2	EC-2	EHE-98			E-1b	E-1f	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
			kN/m [4]	kN/m [4]			m ² -MN/m [6]		m-kN/m [7]			
(30+5) * 60.	T-21 - 1	26,8	32,1	31,1	31,9	59,1	23,0	37,4	29,9	34,4	19,0	17,4
	2	41,5	34,1	38,5	41,7	59,1	23,2	37,8	30,3	44,3	29,4	27,0
	3	57,1	35,6	44,5	78,6	58,2	23,5	38,2	30,7	57,3	43,2	39,7
	4	73,2	37,5	50,7	54,2	58,4	23,8	38,6	31,2	71,5	58,3	53,5
	5	87,5	39,0	56,4	59,0	57,4	24,0	39,0	31,6	83,2	70,7	65,0
	6	100,8	40,5	61,6	63,3	56,2	24,1	39,2	31,9	93,3	81,4	74,7
	7	113,2	42,0	66,4	67,2	55,0	24,2	39,4	32,2	101,1	89,8	82,4

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						ESFUERZO RASANTE Vu kN/m [5]	MOMENTO DE FISUR. Mf m-kN/m [6]	RIGIDEZ TOTAL FISURADA						
	Sección tipo			Sección maciza			Sección tipo			Sección maciza					E-1b	E-1f					
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk		Mu	Rel. x/d	Wk		Mu	Rel. x/d					Wk				
m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]		m-kN/m [3]	[8]	[10]		m-kN/m [3]	[8]	[10]		m ² -MN/m [6]							
1ø8										8,6	0,05	7	33,2	0,09		58,0	35,1	37,1	2,1		
1ø10	10,7	0,06	7	35,8	0,08					13,3	0,07	7	35,8	0,10		57,8	35,4	37,2	2,7		
2ø8	13,7	0,08	7	38,0	0,06					16,9	0,10	7	38,0	0,08		58,0	35,6	37,3	3,3		
1ø12	15,2	0,09	7	39,0	0,09					18,7	0,11	7	39,0	0,12		57,6	35,7	37,4	3,5		
1ø8+1ø10	17,3	0,10	7	40,6	0,07					21,3	0,13	7	40,6	0,09		57,8	35,9	37,5	3,9		
2ø10	20,9	0,12	7	43,3	0,07					25,6	0,16	7	43,3	0,09		57,8	36,1	37,6	4,5		
1ø10+1ø12	25,1	0,16	7	46,5	0,08					40,7	0,24	7	44,1	0,10		57,7	36,4	37,8	5,2		
2ø12	38,8	0,22	7	48,4	0,07					46,9	0,29	7	44,4	0,09		57,6	36,8	38,0	5,8		
1ø10+1ø16	46,4	0,29	7	49,3	0,08					55,9	0,33	7	45,6	0,14		57,4	37,2	38,2	6,7		
1ø12+1ø16	51,3	0,31	7	49,0	0,09					61,6	0,36	7	45,5	0,16		57,4	37,5	38,4	7,3		
2ø16	62,9	0,37	7	45,4	0,12	72,3	0,02	0,10		75,1	0,43	7	42,6	0,17	89,4	0,03	0,13	57,2	38,4	38,9	8,7
4ø12	69,8	0,40	7	44,2	0,10	81,6	0,03	0,09		83,1	0,47	7	41,6	0,14	100,8	0,04	0,12	57,6	39,0	39,2	9,5
2ø16+1ø12	77,1	0,44	7	42,7	0,13	92,1	0,03	0,11		91,3	0,52	7	40,5	0,18	113,6	0,04	0,14	57,3	39,5	39,5	10,3
3ø16	87,0	0,49	7	41,3	0,13	107,0	0,04	0,10		102,4	0,58	7	39,3	0,18	131,8	0,05	0,13	57,2	40,3	40,0	11,5
4ø16	107,5	0,61	7	39,3	0,13	140,8	0,05	0,10		137,8	0,60	1	36,9	0,18	172,8	0,07	0,13	57,2	42,4	41,1	13,9

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s [11]: 3,29
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12]: 151,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13]: 44,9
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 138,1
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m: 161,7

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
MODELO T-21

PREFABRICATS LOMAR, S.L.

Muntanyola,2
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 36 de 36



Ministerio de Fomento
Dirección General de la Vivienda, la
Arquitectura y el Urbanismo
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002 : nº

6786-04 30 MAR. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección



Fdo.: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ÚLTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO FISURACIÓN (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTO LIMITE DE SERVICIO		
		Mu	MC-78	EC-2	EHE-98	Sección tipo		E-lb	E-lf	FISUR.	D. Ap1	DESCOMP.
		m-kN/m [3]	1+Mo/Md=2	kN/m [4]		Vu		m ² -MN/m [6]		CLASE III		CLASE I
(30+5) * 71. D	T-21 - 1	44,9	54,3	52,5	54,0	80,3	33,9	50,0	42,8	54,3	30,2	27,5
	2	69,3	57,6	65,1	70,5	80,3	34,2	50,5	43,3	69,9	46,8	42,6
	3	94,7	60,2	75,1	82,2	79,0	34,6	51,0	43,9	90,4	68,8	62,6
	4	121,0	63,4	85,7	91,6	79,4	35,0	51,7	44,6	112,8	92,8	84,4
	5	144,0	65,9	95,3	99,6	78,0	35,3	52,1	45,1	131,2	112,5	102,3
	6	165,1	68,4	104,1	107,0	76,4	35,5	52,4	45,5	146,9	129,4	117,7
	7	184,3	70,9	112,3	113,7	74,7	35,7	52,6	45,8	159,0	142,5	129,6

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO-ABERT. FISURA						ESFUERZO RASANTE Vu	MOMENTO DE FISUR. Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA							
	Sección tipo			Sección maciza			Sección tipo			Sección maciza					m-kN/m [5]	m-kN/m [6]	E-lb	E-lf				
	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu	Wk	Mu	Rel. x/d	Wk	Mu	Rel. x/d	Vig. limite	Vu							Wk	Mu	Rel. x/d	Wk
	m-kN/m [3]	[8]	[9]	kN/m [4]	mm [10]	m-kN/m [3]	[8]	[10]	m-kN/m			kN/m							mm	m-kN/m	mm	m ² -MN/m [6]
1ø8														78,7	40,9	49,4	1,9					
1ø10														78,5	41,1	49,6	2,6					
2ø8								14,6	0,05	7	56,2	0,09		78,7	41,3	49,7	3,1					
1ø12								16,2	0,05	7	57,0	0,12		78,2	41,4	49,8	3,3					
1ø8+1ø10								18,5	0,06	7	58,4	0,12		78,6	41,6	49,9	3,7					
2ø10	18,1	0,06	7	60,6	0,08			22,4	0,07	7	60,6	0,10		78,5	41,8	50,1	4,3					
1ø10+1ø12	21,9	0,07	7	63,3	0,09			27,1	0,09	7	63,3	0,12		78,4	42,1	50,3	5,0					
2ø12	25,7	0,09	7	66,0	0,09			42,1	0,11	7	66,0	0,11		78,2	42,4	50,5	5,6					
1ø10+1ø16	31,4	0,11	7	70,1	0,10			51,3	0,14	7	64,4	0,12		78,0	42,8	50,8	6,6					
1ø12+1ø16	46,6	0,12	7	70,2	0,09			57,2	0,16	7	64,0	0,13		77,9	43,1	51,0	7,2					
2ø16	58,6	0,17	7	69,9	0,09			71,1	0,26	7	64,6	0,17	75,9	0,03	0,13	77,8	43,9	51,5	8,6			
4ø12	65,6	0,22	7	70,5	0,09			79,2	0,29	7	65,6	0,14	85,7	0,03	0,12	78,2	44,5	52,0	9,6			
2ø16+1ø12	73,0	0,27	7	71,8	0,12	78,2	0,03	0,11	87,9	0,32	7	67,2	0,18	96,6	0,03	0,14	77,9	44,9	52,3	10,4		
3ø16	83,4	0,31	7	73,8	0,13	91,0	0,03	0,10	100,2	0,36	7	69,4	0,18	112,3	0,04	0,13	77,8	45,7	52,8	11,7		
4ø16	106,0	0,38	7	69,1	0,14	120,0	0,04	0,10	126,3	0,45	7	65,6	0,18	147,6	0,06	0,13	77,8	47,6	54,1	14,4		

RELACION α o RELACION $W_{1,c} / W_{1,s}$ [11] : 3,06
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 128,00
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección tipo, kN/m [13] : 76,0
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 139,5
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 167,0