

**PREFABRICATS LOMAR, S.L.**

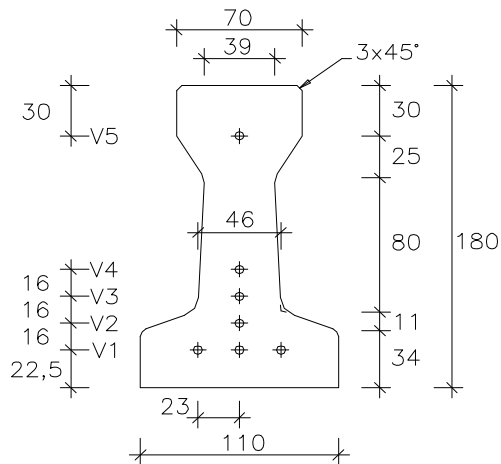
Muntanyola, 2  
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 1 de 9



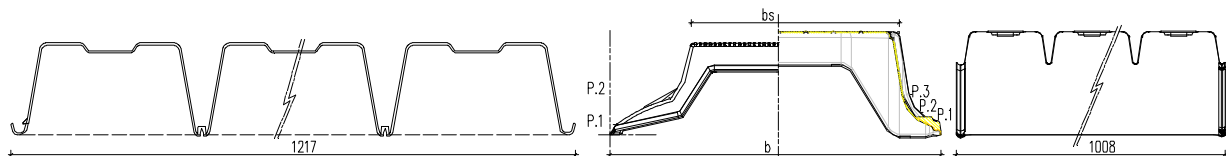

**1.- VIGUETA T-18**



PESO (kN/ml) : 0,28

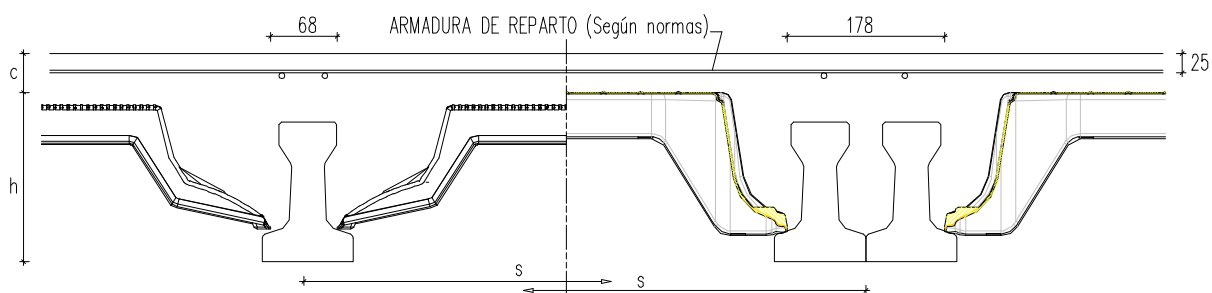
Cotas en mm

**2.- BLOQUES ALIGERANTES**



| Código  | Cotas y coordenadas en mm |     |     |     |    |     |    |     |    | PESO (N/ud.) |
|---------|---------------------------|-----|-----|-----|----|-----|----|-----|----|--------------|
|         | hb                        | b   | bs  | P.1 |    | P.2 |    | P.3 |    |              |
| B20* 60 | 200                       | 532 | 290 | 10  | 17 | 95  | 60 |     |    | 224          |
| B22* 60 | 220                       | 532 | 295 | 2   | 23 | 35  | 39 | 52  | 74 | 176          |

**3.- FORJADOS**



| TIPO DE FORJADO     | BLOQUE  | HORMIGÓN IN SITU      | PESO (kN/m <sup>2</sup> ) |
|---------------------|---------|-----------------------|---------------------------|
| (h + c) * s [ / D ] |         | litros/m <sup>2</sup> |                           |
| (20+5) * 60.        | B20* 60 | 105                   | 2,65                      |
| (20+5) * 71. D      | B20* 60 | 119                   | 3,01                      |
| (22+5) * 60.        | B22* 60 | 93                    | 2,67                      |
| (22+5) * 71. D      | B22* 60 | 101                   | 3,24                      |
| (22+6) * 60.        | B22* 60 | 103                   | 2,91                      |
| (22+6) * 71. D      | B22* 60 | 111                   | 3,48                      |

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, SEGUN EHE-08  
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS  
MODELO T-18

**PREFABRICATS LOMAR, S.L.**

Muntanyola, 2  
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 2 de 9



**4.- MATERIALES Y CONTROL**

CONTROL (1)

|                           |                |                   |      |                   |           |      |        |
|---------------------------|----------------|-------------------|------|-------------------|-----------|------|--------|
| HORMIGÓN VIGUETA 1 a 6 :  | HP-43/P/12/Ila | fck =             | 43,0 | N/mm <sup>2</sup> | Gamma.c = | 1,5  |        |
| HORMIGÓN IN SITU :        | HA-25/B/20/I   | fck =             | 25,0 | N/mm <sup>2</sup> | Gamma.c = | 1,5  | Normal |
| ACERO ARMADURA ACTIVA :   | Y 1860 C I1    | f <sub>pk</sub> = | 1664 | N/mm <sup>2</sup> | Gamma.s = | 1,15 |        |
| ACERO REFUERZO SUPERIOR : | B 400 SD       | f <sub>yk</sub> = | 400  | N/mm <sup>2</sup> | Gamma.s = | 1,15 | Normal |
| ACERO REFUERZO SUPERIOR : | B 500 SD       | f <sub>yk</sub> = | 500  | N/mm <sup>2</sup> | Gamma.s = | 1,15 | Normal |

**5.- ARMADO, TENSIONES, PERDIDAS Y VALORES RESISTENTES DE LA VIGUETA T-18**

| ARMADURA | ALTURA<br>V (mm) | TIPOS DE VIGUETA |     |     |     |     |     |
|----------|------------------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|          |                  | 1                | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   |
| INFERIOR | V1               | 2ø4              | 2ø5 | 2ø5 | 3ø5 | 3ø5 | 3ø5 |
|          | V2               |                  |     | 1ø5 | 1ø5 | 1ø5 | 1ø5 |
|          | V3               |                  |     |     |     | 1ø5 | 1ø5 |
|          | V4               |                  |     |     |     |     | 1ø5 |
| SUPERIOR | V5               | 1ø4              | 1ø5 | 1ø5 | 1ø5 | 1ø5 | 1ø5 |

TENSIÓN INICIAL (N/mm<sup>2</sup>)

|                   |      |      |      |      |      |      |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|
| Armatura inferior | 1324 | 1324 | 1324 | 1324 | 1324 | 1324 |
| Armatura superior | 1324 | 1324 | 1324 | 1324 | 1324 | 1324 |

PÉRDIDAS FINALES (%)

|                   |      |      |      |      |      |      |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|
| Armatura inferior | 18,1 | 20,2 | 23,1 | 26,2 | 27,1 | 27,7 |
| Armatura superior | 16,9 | 18,2 | 18,4 | 17,9 | 18,3 | 19,3 |

MOMENTO FLECTOR (m-kN)

|   |      |      |      |       |       |       |
|---|------|------|------|-------|-------|-------|
| SERVICIO : Sobre sopandas                             | 2,7  | 3,2  | 3,1  | 2,6   | 2,8   | 3,2   |
| SERVICIO : En vano                                    | 2,7  | 4,1  | 6,0  | 8,1   | 9,6   | 9,1   |
| ÚLTIMO : Sobre sopandas                               | 3,2  | 4,8  | 5,0  | 4,9   | 5,2   | 5,6   |
| ÚLTIMO : En vano                                      | 6,0  | 8,6  | 11,0 | 13,1  | 13,8  | 13,6  |
| ESFUERZO CORTANTE (kN)                                | 9,0  | 10,8 | 11,9 | 13,5  | 14,8  | 15,8  |
| RIGIDEZ EI (m <sup>2</sup> MN)                        | 1,3  | 1,3  | 1,3  | 1,3   | 1,3   | 1,3   |
| MÓDULO RESISTENTE W <sub>1,S</sub> (cm <sup>3</sup> ) | 504  | 515  | 524  | 538   | 541   | 542   |
| FUERZA PRETENSADO Pi (kN)                             | 47,0 | 72,4 | 95,1 | 116,7 | 138,7 | 160,6 |
| EXCENRICIDAD e <sub>s</sub> (mm)                      | 14,2 | 13,7 | 19,4 | 25,3  | 24,6  | 22    |
| CLASE EXP. AMBIENTE. RECUBR.                          | Ila* | Ila* | Ila* | Ila*  | Ila*  | Ila*  |

**PREFABRICATS LOMAR, S.L.**

Muntanyola, 2  
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 3 de 9



**6.- NOTAS**

- (1) Los materiales colocados en obra se controlarán (recepción y ejecución) según los cap. 16 y 17 de la EHE-08, con el nivel indicado y bajo la dirección de la Dirección Facultativa. En los forjados con capa de compresión de 50 mm, tipo (h+5)\*s, el árido del hormigón de la obra podrá ser de tamaño máximo  $D = 20$  mm
- (2) Los valores resistentes se refieren a: los momentos flectores de 'servicio' y últimos, a comparar según 59.2 EHE-08; 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 las tablas de recubrimientos mínimos de 37.2.4.1 EHE-08. Se ha considerado una vida útil de 50 años, pero las indicadas con asterisco\* cumplen hasta 100 años. Para ambientes más agresivos se completará con el revestimiento adecuado; el hormigón debe cumplir con la tabla 37.3.2.a EHE-08.
- (3) Los momentos flectores y los cortantes y rasantes producidos por las cargas mayoradas con el coeficiente  $\Gamma_{mf}$ , serán menores que los valores últimos  $M_u$  y  $V_u$ .
- (4) El esfuerzo cortante último  $V_u$ , corresponde, en la 1ª columna de la flexión positiva, a 11.2 y 3 del MC-78 y en la 2ª columna, a 44.2.3.2.1.2 EHE-08. En flexión negativa corresponden a  $b_o$ , ancho mínimo en la altura  $3/4d$ , y en la 2ª columna, al perímetro crítico de contacto entre hormigones. Los valores en la columna 'bo' corresponden al tipo de vigueta 1 (el menos armado) y son superiores en los tipos de vigueta más armados (por una mayor tensión media  $\sigma'_{cd}$ ); estos valores se detallan en la memoria técnica del producto, pero el valor de cortante que se aplicará no será nunca superior al de la columna 'Perim.'
- (5) El esfuerzo rasante último  $V_{r,u}$  se ha calculado según 47.1-2 EHE-08 con  $\beta = 0,8$
- (6) Los valores indicados se han calculado según 50.2.2.2 EHE-08, pero homogeneizados. Para estimar las deformaciones se aplicará este mismo apartado y el siguiente de la EHE-08, limitándose las flechas según CTE DB-SE 4.3.3.1 o los comentarios de EHE-08 apartado 50.1.  
A 28 días. Para otra edad se multiplicarán por los factores:  

| Edad               | 7 días | 14 días | 21 días | 3 meses | 6 meses | 1 año | >5 años |
|--------------------|--------|---------|---------|---------|---------|-------|---------|
| Rigidez total      | 0,94   | 0,98    | 0,99    | 1,03    | 1,05    | 1,06  | 1,07    |
| Momento fisuración | 0,82   | 0,92    | 0,87    | 1,08    | 1,11    | 1,13  | 1,16    |
- (7) Los momentos de la combinación frecuente sin mayorar ( $\gamma_f = 1$ ), serán menores que los momentos límite de servicio.  $M_o'$  se refiere al límite en que las armaduras activas están en zona comprimida, a comparar con la combinación cuasipermanente de acciones. El momento FISURAC. es el de fisuración ( $< M, fis_{0,2}$  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 19.2.3 y 21.º EHE-08.
- (9) Sin macizar, en el refuerzo superior negativo sólo se utilizarán los elementos hasta el tipo indicado, no limitado por la capacidad mecánica del hormigón.
- (10)  $W_k$  es la abertura característica de fisura, según 49.2.4 EHE-08, debida a un momento solicitante  $M_u/1,4$ . La abertura que provocan las acciones (combinación cuasipermanente) es proporcional a los momentos hasta un mínimo de  $0,4 W_k$ . Según 5.1.1.2 EHE-08, los límites de  $W_k$  son:  $0,4$  mm en Clase de exp. ambiental I,  $0,3$  en Clase IIa y IIb,  $0,2$  en Clase IIIb, IV, F y Qa, y  $0,1$  en Clase IIIc, Qb y Qc. En el caso de un recubrimiento armadura superior de 30 mm se reducirá  $M_u$  en  $5,5/d$  y  $EI, fis$  en  $10/d$  ( $d =$  canto útil en mm).
- (11) Al construir sin cimbrar, al evaluar el momento solicitante para compararlo con el momento (E.L.S.), se multiplicará el peso propio del forjado por la relación  $\alpha$ , (módulo resistente -fibra inferior- de la sección compuesta dividido por el de la sección simple:  $W_{1,c} / W_{1,s}$ ); las solicitaciones se estudian por fases 1ª peso propio, 2ª resto de cargas, considerando la fluencia.
- (12) La excentricidad de la fuerza de pretensado en el elemento compuesto es la suma de la del elemento simple  $e_s$  (Apart. 5) más el incremento indicado.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, SEGUN EHE-08  
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS  
MODELO T-18

**PREFABRICATS LOMAR, S.L.**

Muntanyola, 2  
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 4 de 9




|                 |                 | FLEXION POSITIVA (por m) |                          |        |                  |                       |         |          |                            |        |          |
|-----------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------|------------------|-----------------------|---------|----------|----------------------------|--------|----------|
| TIPO DE FORJADO | TIPO DE VIGUETA | MOMENTO ÚLTIMO           | ESFUERZO CORTANTE ULTIMO |        | ESFUERZO RASANTE | MOMENTO DE FISURACIÓN | RIGIDEZ |          | MOMENTO LIMITE DE SERVICIO |        |          |
|                 |                 | Mu                       | MC-78                    | EHE-98 | Sección tipo     | homigón in situ       | TOTAL   | FISURADA | FISURAC.                   | Mo'    | DESCOMP. |
| (h+c) * s       |                 | m-kN/m                   | 1+Mo/Md=2                | kN/m   | Vr,u             | Mf                    | E-lh    | E-lf     | CLASE III                  | m-kN/m | CLASE I  |
|                 |                 | [3]                      |                          | [4]    | kN/m             | m-kN/m                | [6]     | [6]      |                            | [7]    |          |
| (20+5) * 60.    | T-18-1          | 17,7                     | 23,8                     | 24,3   | 76,3             | 13,3                  | 14,3    | 11,5     | 18,9                       | 11,0   | 9,8      |
|                 | 2               | 27,4                     | 25,9                     | 29,2   | 76,3             | 13,4                  | 14,5    | 11,7     | 24,7                       | 17,2   | 15,3     |
|                 | 3               | 37,8                     | 27,5                     | 32,9   | 74,5             | 13,6                  | 14,7    | 11,9     | 31,8                       | 25,1   | 22,3     |
|                 | 4               | 48,9                     | 29,5                     | 37,1   | 74,9             | 13,8                  | 14,9    | 12,1     | 40,4                       | 34,4   | 30,6     |
|                 | 5               | 58,2                     | 31,1                     | 40,3   | 73,0             | 13,9                  | 15,0    | 12,3     | 46,5                       | 41,2   | 36,5     |
|                 | 6               | 66,4                     | 32,6                     | 43,0   | 70,9             | 14,0                  | 15,1    | 12,4     | 51,5                       | 46,7   | 41,4     |

| FLEXION NEGATIVA (por m)      |  |          |             |                |      |          |      |  |          |             |      |                |          |      |          |        |                       |                      |                        |        |      |      |                      |     |
|-------------------------------|--|----------|-------------|----------------|------|----------|------|--|----------|-------------|------|----------------|----------|------|----------|--------|-----------------------|----------------------|------------------------|--------|------|------|----------------------|-----|
| REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS | B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO ABERTURA FISURA |          |             |                |      |          |      | B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO ABERTURA FISURA |          |             |      |                |          |      | CORTANTE |        | ESFUERZO RASANTE Vr,u | MOMENTO DE FISUR. Mf | RIGIDEZ TOTAL FISURADA |        |      |      |                      |     |
|                               | Sección tipo                                   |          |             | Sección maciza |      |          |      | Sección tipo                                   |          |             |      | Sección maciza |          |      | Vu       |        |                       |                      | kN/m                   | m-kN/m | E-lh | E-lf |                      |     |
|                               | Mu   | Rel. x/d | Vig. límite | Wk             | Mu   | Rel. x/d | Wk   | Mu   | Rel. x/d | Vig. límite | Wk   | Mu             | Rel. x/d | Wk   | bo       | Perim. |                       |                      |                        |        |      |      | m <sup>2</sup> -MN/m | [6] |
|                               | m-kN/m   | [3]      | [8]         | [9]            | mm   | m-kN/m   | [3]  | [8]  | [10]     | m-kN/m      | [3]  | [8]            | [9]      | mm   | m-kN/m   | [3]    |                       |                      |                        |        |      |      |                      |     |
| 1ø8                           | 5,3  | 0,05     | 6           | 0,08           | 5,4  | 0,08     | 0,08 | 6,6  | 0,06     | 6           | 0,10 | 6,7            | 0,01     | 0,10 | 23,8     | 52,7   | 74,1                  | 19,4                 | 14,1                   | 0,9    |      |      |                      |     |
| 1ø10                          | 8,2  | 0,07     | 6           | 0,09           | 8,3  | 0,01     | 0,09 | 10,1   | 0,09     | 6           | 0,11 | 10,4           | 0,01     | 0,11 | 23,7     | 52,6   | 73,7                  | 19,5                 | 14,2                   | 1,2    |      |      |                      |     |
| 2ø8                           | 10,4   | 0,09     | 6           | 0,08           | 10,7 | 0,01     | 0,08 | 12,8   | 0,12     | 6           | 0,10 | 13,3           | 0,01     | 0,10 | 23,8     | 52,7   | 74,1                  | 19,6                 | 14,2                   | 1,4    |      |      |                      |     |
| 1ø12                          | 11,5   | 0,11     | 6           | 0,09           | 11,9 | 0,01     | 0,09 | 14,2   | 0,13     | 6           | 0,11 | 14,8           | 0,01     | 0,11 | 23,6     | 52,4   | 73,4                  | 19,7                 | 14,2                   | 1,5    |      |      |                      |     |
| 1ø8+1ø10                      | 13,1   | 0,12     | 6           | 0,09           | 13,6 | 0,01     | 0,09 | 19,3   | 0,15     | 6           | 0,12 | 16,9           | 0,01     | 0,12 | 23,8     | 52,6   | 73,9                  | 19,8                 | 14,3                   | 1,7    |      |      |                      |     |
| 2ø10                          | 15,8   | 0,15     | 6           | 0,09           | 16,6 | 0,01     | 0,09 | 23,2   | 0,18     | 6           | 0,11 | 20,6           | 0,02     | 0,11 | 24,7     | 52,6   | 73,7                  | 19,9                 | 14,3                   | 2,0    |      |      |                      |     |
| 1ø10+1ø12                     | 22,7   | 0,18     | 6           | 0,09           | 20,1 | 0,02     | 0,10 | 27,8   | 0,23     | 6           | 0,16 | 24,9           | 0,02     | 0,12 | 25,8     | 52,5   | 73,5                  | 20,0                 | 14,4                   | 2,2    |      |      |                      |     |
| 2ø12                          | 26,4   | 0,21     | 6           | 0,11           | 23,6 | 0,02     | 0,09 | 32,0   | 0,32     | 6           | 0,17 | 29,3           | 0,02     | 0,11 | 25,9     | 52,4   | 73,4                  | 20,2                 | 14,4                   | 2,5    |      |      |                      |     |
| 1ø10+1ø16                     | 31,6   | 0,31     | 6           | 0,15           | 28,9 | 0,02     | 0,11 | 37,7   | 0,41     | 6           | 0,22 | 42,9           | 0,03     | 0,14 | 25,8     | 52,2   | 73,0                  | 20,4                 | 14,5                   | 2,9    |      |      |                      |     |
| 1ø12+1ø16                     | 34,8   | 0,37     | 6           | 0,16           | 38,8 | 0,03     | 0,11 | 41,3   | 0,44     | 6           | 0,22 | 48,0           | 0,03     | 0,13 | 25,8     | 52,2   | 73,0                  | 20,5                 | 14,6                   | 3,1    |      |      |                      |     |
| 2ø16                          | 42,0   | 0,45     | 6           | 0,16           | 49,2 | 0,04     | 0,10 | 49,6   | 0,51     | 6           | 0,22 | 60,7           | 0,04     | 0,12 | 25,7     | 52,1   | 72,7                  | 20,9                 | 14,7                   | 3,7    |      |      |                      |     |
| 4ø12                          | 46,5   | 0,48     | 6           | 0,14           | 55,6 | 0,04     | 0,09 | 54,8   | 0,54     | 6           | 0,18 | 68,6           | 0,05     | 0,11 | 25,9     | 52,4   | 73,4                  | 21,3                 | 14,9                   | 4,1    |      |      |                      |     |
| 2ø16+1ø12                     | 50,9   | 0,52     | 6           | 0,17           | 62,6 | 0,05     | 0,10 | 59,8   | 0,58     | 6           | 0,22 | 77,0           | 0,06     | 0,13 | 25,8     | 54,5   | 72,9                  | 21,5                 | 14,9                   | 4,4    |      |      |                      |     |
| 3ø16                          | 57,0   | 0,56     | 6           | 0,16           | 72,6 | 0,05     | 0,10 | 69,8   | 0,60     | 3           | 0,21 | 89,1           | 0,07     | 0,12 | 25,7     | 57,4   | 72,7                  | 21,8                 | 15,1                   | 4,8    |      |      |                      |     |
| 4ø16                          | 71,9   | 0,63     | 4           | 0,16           | 95,1 | 0,07     | 0,10 | 78,0   | 0,68     | 1           | 0,20 | 116,3          | 0,09     | 0,12 | 25,7     | 63,1   | 72,7                  | 22,8                 | 15,4                   | 5,5    |      |      |                      |     |

RELACION  $\alpha$  o RELACION  $W_{1,c} / W_{1,s}$  [11] : 2,46  
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 101,4  
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 153,4  
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 156,1

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, SEGUN EHE-08  
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS  
MODELO T-18

**PREFABRICATS LOMAR, S.L.**

Muntanyola, 2  
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat

Hoja nº 5 de 9




**FLEXION POSITIVA (por m)**

| TIPO DE FORJADO | TIPO DE VIGUETA | MOMENTO ÚLTIMO | ESFUERZO CORTANTE ULTIMO |        | ESFUERZO RASANTE | MOMENTO DE FISURACIÓN | RIGIDEZ |          | MOMENTO LIMITE DE SERVICIO |        |          |
|-----------------|-----------------|----------------|--------------------------|--------|------------------|-----------------------|---------|----------|----------------------------|--------|----------|
|                 |                 | Mu             | MC-78                    | EHE-98 | Sección tipo     | hormigón in situ      | TOTAL   | FISURADA | FISURAC.                   | Mo'    | DESCOMP. |
| (h+c) * s       |                 | m-kN/m         | 1+Mo/Md=2                | kN/m   | Vr,u             | Mf                    | E-lh    | E-lf     | CLASE III                  | m-kN/m | CLASE I  |
|                 |                 | [3]            |                          | [4]    | kN/m             | m-kN/m                | [6]     | [6]      |                            | [7]    |          |
| (20+5) * 71. D  | T-18-1          | 29,6           | 40,3                     | 41,1   | 98,2             | 18,9                  | 18,8    | 16,6     | 30,1                       | 17,7   | 15,5     |
|                 | 2               | 45,5           | 43,8                     | 49,4   | 98,2             | 19,1                  | 19,0    | 16,9     | 39,0                       | 27,5   | 24,2     |
|                 | 3               | 62,5           | 46,5                     | 55,5   | 95,9             | 19,4                  | 19,3    | 17,2     | 50,6                       | 40,4   | 35,5     |
|                 | 4               | 80,4           | 49,9                     | 62,6   | 96,5             | 19,7                  | 19,6    | 17,5     | 64,2                       | 55,4   | 48,6     |
|                 | 5               | 95,1           | 52,5                     | 67,3   | 94,0             | 19,9                  | 19,8    | 17,7     | 73,8                       | 66,2   | 58,0     |
|                 | 6               | 107,9          | 55,1                     | 66,0   | 91,3             | 20,0                  | 19,9    | 17,9     | 81,7                       | 75,0   | 65,7     |

**FLEXION NEGATIVA (por m)**

| REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS | B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO ABERTURA FISURA |          |             |                |        |          |      | B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO ABERTURA FISURA |          |             |                |        |          |      | CORTANTE |        | ESFUERZO RASANTE Vr,u | MOMENTO DE FISUR. Mf | RIGIDEZ TOTAL FISURADA |      |        |
|-------------------------------|--|----------|-------------|----------------|--------|----------|------|--|----------|-------------|----------------|--------|----------|------|----------|--------|-----------------------|----------------------|------------------------|------|--------|
|                               | Sección tipo                                   |          |             | Sección maciza |        |          |      | Sección tipo                                   |          |             | Sección maciza |        |          |      | Vu       |        |                       |                      | E-lh                   | E-lf |        |
|                               | Mu   | Rel. x/d | Vig. límite | Wk             | Mu     | Rel. x/d | Wk   | Mu   | Rel. x/d | Vig. límite | Wk             | Mu     | Rel. x/d | Wk   | bo       | Perim. |                       |                      |                        |      |        |
|                               | m-kN/m   | [8]      | [9]         | [10]           | m-kN/m | [8]      | [10] | m-kN/m   | [8]      | [9]         | [10]           | m-kN/m | [8]      | [10] | kN/m     | [4]    |                       |                      | kN/m                   | [5]  | m-kN/m |
| 1ø8                           |  |          |             |                |        |          |      |  |          |             |                |        |          |      | 40,2     | 67,9   | 95,4                  | 22,6                 | 18,5                   | 0,8  |        |
| 1ø10                          |  |          |             |                |        |          | 8,7  | 0,05   | 6        | 0,11        |                |        |          |      | 40,1     | 67,7   | 95,0                  | 22,7                 | 18,5                   | 1,1  |        |
| 2ø8                           | 8,9  | 0,05     | 6           | 0,08           | 9,1    | 0,01     | 0,08 | 11,1   | 0,06     | 6           | 0,10           | 11,3   | 0,01     | 0,10 | 40,2     | 67,9   | 95,4                  | 22,8                 | 18,6                   | 1,4  |        |
| 1ø12                          | 9,9  | 0,05     | 6           | 0,09           | 10,1   | 0,01     | 0,09 | 12,3   | 0,07     | 6           | 0,11           | 12,5   | 0,01     | 0,11 | 39,9     | 67,5   | 94,5                  | 22,9                 | 18,6                   | 1,5  |        |
| 1ø8+1ø10                      | 11,4   | 0,06     | 6           | 0,09           | 11,6   | 0,01     | 0,09 | 14,1   | 0,07     | 6           | 0,12           | 14,3   | 0,01     | 0,12 | 40,1     | 67,8   | 95,1                  | 22,9                 | 18,6                   | 1,6  |        |
| 2ø10                          | 13,8   | 0,07     | 6           | 0,09           | 14,0   | 0,01     | 0,09 | 17,0   | 0,09     | 6           | 0,11           | 17,4   | 0,01     | 0,11 | 40,1     | 67,7   | 95,0                  | 23,1                 | 18,7                   | 1,9  |        |
| 1ø10+1ø12                     | 16,6   | 0,09     | 6           | 0,10           | 17,0   | 0,01     | 0,10 | 24,6   | 0,11     | 6           | 0,12           | 21,1   | 0,02     | 0,12 | 40,0     | 67,6   | 94,7                  | 23,2                 | 18,8                   | 2,2  |        |
| 2ø12                          | 19,5   | 0,11     | 6           | 0,09           | 20,0   | 0,02     | 0,09 | 28,7   | 0,13     | 6           | 0,12           | 24,8   | 0,02     | 0,11 | 39,9     | 67,5   | 94,5                  | 23,4                 | 18,8                   | 2,5  |        |
| 1ø10+1ø16                     | 28,4   | 0,13     | 6           | 0,11           | 24,5   | 0,02     | 0,11 | 34,9   | 0,16     | 6           | 0,20           | 36,4   | 0,03     | 0,14 | 40,5     | 67,3   | 94,0                  | 23,6                 | 18,9                   | 2,9  |        |
| 1ø12+1ø16                     | 31,7   | 0,15     | 6           | 0,13           | 33,0   | 0,02     | 0,11 | 38,8   | 0,18     | 6           | 0,22           | 40,8   | 0,03     | 0,13 | 41,5     | 67,2   | 94,0                  | 23,7                 | 19,0                   | 3,1  |        |
| 2ø16                          | 39,7   | 0,19     | 6           | 0,16           | 41,8   | 0,03     | 0,10 | 48,4   | 0,25     | 6           | 0,23           | 51,6   | 0,04     | 0,12 | 43,4     | 67,1   | 93,7                  | 24,1                 | 19,1                   | 3,7  |        |
| 4ø12                          | 44,6   | 0,21     | 6           | 0,14           | 47,3   | 0,03     | 0,09 | 54,1   | 0,32     | 6           | 0,19           | 58,4   | 0,04     | 0,11 | 43,8     | 67,5   | 94,5                  | 24,4                 | 19,3                   | 4,1  |        |
| 2ø16+1ø12                     | 49,8   | 0,27     | 6           | 0,17           | 53,2   | 0,04     | 0,10 | 59,6   | 0,39     | 6           | 0,23           | 65,6   | 0,05     | 0,13 | 43,5     | 67,2   | 93,8                  | 24,6                 | 19,4                   | 4,5  |        |
| 3ø16                          | 56,7   | 0,36     | 6           | 0,17           | 61,8   | 0,04     | 0,10 | 67,2   | 0,45     | 6           | 0,22           | 76,1   | 0,06     | 0,12 | 43,4     | 67,1   | 93,7                  | 25,0                 | 19,6                   | 5,0  |        |
| 4ø16                          | 70,9   | 0,47     | 6           | 0,17           | 81,2   | 0,06     | 0,10 | 83,3   | 0,55     | 6           | 0,21           | 99,6   | 0,07     | 0,12 | 43,4     | 70,6   | 93,7                  | 25,9                 | 20,0                   | 6,1  |        |

RELACION  $\alpha$  o RELACION  $W1,c / W1,s$  [11] : 2,31  
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 85,4  
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 153,4  
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 165,7

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, SEGUN EHE-08  
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS  
MODELO T-18

**PREFABRICATS LOMAR, S.L.**

Muntanyola, 2  
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 6 de 9



**FLEXION POSITIVA (por m)**

| TIPO DE FORJADO | TIPO DE VIGUETA | MOMENTO ÚLTIMO | ESFUERZO CORTANTE ULTIMO |        | ESFUERZO RASANTE | MOMENTO DE FISURACIÓN | RIGIDEZ |          | MOMENTO LIMITE DE SERVICIO |        |          |
|-----------------|-----------------|----------------|--------------------------|--------|------------------|-----------------------|---------|----------|----------------------------|--------|----------|
|                 |                 | Mu             | MC-78                    | EHE-98 | Sección tipo     | homigón in situ       | TOTAL   | FISURADA | FISURAC.                   | Mo'    | DESCOMP. |
| (h+c) * s       |                 | m-kN/m         | 1+Mo/Md=2                | kN/m   | Vr,u             | Mf                    | E-lh    | E-lf     | CLASE III                  | m-kN/m | CLASE I  |
|                 |                 | [3]            |                          | [4]    | kN/m             | m-kN/m                | [6]     | [6]      |                            | [7]    |          |
| (22+5) * 60.    | T-18-1          | 19,7           | 25,2                     | 26,0   | 83,0             | 13,8                  | 16,9    | 14,1     | 21,7                       | 12,5   | 11,2     |
|                 | 2               | 30,5           | 27,3                     | 31,3   | 83,0             | 13,9                  | 17,1    | 14,4     | 28,2                       | 19,5   | 17,4     |
|                 | 3               | 41,9           | 28,8                     | 35,3   | 81,2             | 14,1                  | 17,3    | 14,6     | 36,4                       | 28,4   | 25,5     |
|                 | 4               | 54,0           | 30,8                     | 39,9   | 81,6             | 14,4                  | 17,6    | 14,9     | 46,0                       | 38,9   | 34,9     |
|                 | 5               | 64,3           | 32,4                     | 43,5   | 79,7             | 14,5                  | 17,7    | 15,1     | 53,3                       | 46,8   | 41,9     |
|                 | 6               | 73,7           | 33,9                     | 46,5   | 77,6             | 14,6                  | 17,9    | 15,3     | 59,1                       | 53,1   | 47,5     |

**FLEXION NEGATIVA (por m)**

| REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS | B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO ABERTURA FISURA |          |             |                |        |          |      | B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO ABERTURA FISURA |          |             |      |                |          |      | CORTANTE |        | ESFUERZO RASANTE Vr,u | MOMENTO DE FISUR. Mf | RIGIDEZ TOTAL FISURADA |        |      |      |
|-------------------------------|--|----------|-------------|----------------|--------|----------|------|--|----------|-------------|------|----------------|----------|------|----------|--------|-----------------------|----------------------|------------------------|--------|------|------|
|                               | Sección tipo                                   |          |             | Sección maciza |        |          |      | Sección tipo                                   |          |             |      | Sección maciza |          |      | Vu       |        |                       |                      | bo                     | Perim. | E-lh | E-lf |
|                               | Mu   | Rel. x/d | Vig. límite | Wk             | Mu     | Rel. x/d | Wk   | Mu   | Rel. x/d | Vig. límite | Wk   | Mu             | Rel. x/d | Wk   | bo       | Perim. |                       |                      |                        |        |      |      |
|                               | m-kN/m   | [8]      | [9]         | mm             | m-kN/m | [8]      | mm   | m-kN/m   | [8]      | [9]         | mm   | m-kN/m         | [8]      | mm   | kN/m     | [4]    |                       |                      |                        |        |      |      |
| 1ø8                           | 5,8  | 0,04     | 6           | 0,08           | 5,9    | 0,08     | 7,2  | 0,05   | 6        | 0,10        | 7,3  | 0,01           | 0,10     | 25,4 | 55,7     | 80,8   | 21,8                  | 16,6                 | 1,1                    |        |      |      |
| 1ø10                          | 8,9  | 0,07     | 6           | 0,09           | 9,1    | 0,01     | 0,09 | 11,0   | 0,08     | 6           | 0,11 | 11,3           | 0,01     | 0,11 | 25,4     | 55,6   | 80,4                  | 22,0                 | 16,6                   | 1,4    |      |      |
| 2ø8                           | 11,4   | 0,09     | 6           | 0,07           | 11,7   | 0,01     | 0,08 | 14,0   | 0,11     | 6           | 0,09 | 14,5           | 0,01     | 0,10 | 25,4     | 55,7   | 80,8                  | 22,1                 | 16,7                   | 1,7    |      |      |
| 1ø12                          | 12,6   | 0,10     | 6           | 0,09           | 13,0   | 0,01     | 0,09 | 15,5   | 0,12     | 6           | 0,12 | 16,2           | 0,01     | 0,12 | 25,3     | 55,4   | 80,1                  | 22,2                 | 16,7                   | 1,8    |      |      |
| 1ø8+1ø10                      | 14,4   | 0,11     | 6           | 0,08           | 14,9   | 0,01     | 0,10 | 17,7   | 0,14     | 6           | 0,10 | 18,5           | 0,01     | 0,12 | 25,4     | 55,6   | 80,6                  | 22,3                 | 16,8                   | 2,1    |      |      |
| 2ø10                          | 17,3   | 0,13     | 6           | 0,08           | 18,1   | 0,01     | 0,09 | 25,5   | 0,17     | 6           | 0,09 | 22,4           | 0,02     | 0,11 | 26,1     | 55,6   | 80,4                  | 22,4                 | 16,8                   | 2,4    |      |      |
| 1ø10+1ø12                     | 25,0   | 0,16     | 6           | 0,08           | 22,0   | 0,02     | 0,10 | 30,5   | 0,21     | 6           | 0,13 | 27,2           | 0,02     | 0,12 | 27,2     | 55,5   | 80,2                  | 22,6                 | 16,9                   | 2,7    |      |      |
| 2ø12                          | 29,1   | 0,20     | 6           | 0,09           | 25,8   | 0,02     | 0,09 | 35,3   | 0,29     | 6           | 0,15 | 32,0           | 0,02     | 0,12 | 27,9     | 55,4   | 80,1                  | 22,8                 | 16,9                   | 3,0    |      |      |
| 1ø10+1ø16                     | 34,9   | 0,29     | 6           | 0,13           | 31,6   | 0,02     | 0,12 | 41,7   | 0,39     | 6           | 0,19 | 47,0           | 0,03     | 0,15 | 27,8     | 55,2   | 79,7                  | 23,0                 | 17,0                   | 3,5    |      |      |
| 1ø12+1ø16                     | 38,4   | 0,36     | 6           | 0,14           | 42,5   | 0,03     | 0,11 | 45,7   | 0,42     | 6           | 0,20 | 52,6           | 0,03     | 0,14 | 27,8     | 55,2   | 79,7                  | 23,2                 | 17,1                   | 3,8    |      |      |
| 2ø16                          | 46,6   | 0,43     | 6           | 0,15           | 53,9   | 0,03     | 0,10 | 55,0   | 0,50     | 6           | 0,20 | 66,5           | 0,04     | 0,13 | 27,7     | 55,1   | 79,4                  | 23,7                 | 17,2                   | 4,4    |      |      |
| 4ø12                          | 51,5   | 0,46     | 6           | 0,13           | 60,9   | 0,04     | 0,09 | 60,8   | 0,53     | 6           | 0,17 | 75,1           | 0,05     | 0,12 | 27,9     | 55,4   | 80,1                  | 24,1                 | 17,4                   | 4,9    |      |      |
| 2ø16+1ø12                     | 56,4   | 0,51     | 6           | 0,15           | 68,6   | 0,04     | 0,11 | 68,0   | 0,56     | 4           | 0,20 | 84,5           | 0,05     | 0,13 | 27,7     | 56,5   | 79,6                  | 24,3                 | 17,5                   | 5,2    |      |      |
| 3ø16                          | 63,2   | 0,56     | 6           | 0,15           | 79,6   | 0,05     | 0,10 | 78,7   | 0,59     | 2           | 0,20 | 97,9           | 0,06     | 0,13 | 27,7     | 59,5   | 79,4                  | 24,8                 | 17,7                   | 5,7    |      |      |
| 4ø16                          | 81,1   | 0,64     | 3           | 0,15           | 104,5  | 0,07     | 0,10 | 84,5   | 0,71     | 1           | 0,19 | 127,9          | 0,08     | 0,13 | 27,7     | 65,5   | 79,4                  | 25,9                 | 18,1                   | 6,8    |      |      |

RELACION  $\alpha$  o RELACION  $W_{1,c} / W_{1,s}$  [11] : 2,82  
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 114,4  
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 161,9  
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 169,9

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, SEGUN EHE-08  
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS  
MODELO T-18

**PREFABRICATS LOMAR, S.L.**

Muntanyola, 2  
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 7 de 9



**FLEXION POSITIVA (por m)**

| TIPO DE FORJADO | TIPO DE VIGUETA | MOMENTO ÚLTIMO | ESFUERZO CORTANTE ULTIMO |        | ESFUERZO RASANTE | MOMENTO DE FISURACIÓN | RIGIDEZ |          | MOMENTO LIMITE DE SERVICIO |            |          |
|-----------------|-----------------|----------------|--------------------------|--------|------------------|-----------------------|---------|----------|----------------------------|------------|----------|
|                 |                 | Mu             | MC-78                    | EHE-98 | Sección tipo     | homigón in situ       | TOTAL   | FISURADA | FISURAC.                   | Mo'        | DESCOMP. |
| (h+c) * s       |                 | m-kN/m [3]     | 1+Mo/Md=2<br>kN/m [4]    |        | Vr,u<br>kN/m [5] | Mf<br>m-kN/m [6]      | E-lh    | E-lf     | CLASE III                  | m-kN/m [7] | CLASE I  |
| (22+5) * 71. D  | T-18-1          | 33,0           | 42,7                     | 43,9   | 106,8            | 20,7                  | 22,8    | 20,4     | 34,4                       | 20,1       | 17,8     |
|                 | 2               | 50,8           | 46,1                     | 52,9   | 106,8            | 21,0                  | 23,1    | 20,8     | 44,6                       | 31,2       | 27,6     |
|                 | 3               | 69,5           | 48,8                     | 59,7   | 104,5            | 21,2                  | 23,4    | 21,1     | 57,9                       | 45,7       | 40,5     |
|                 | 4               | 89,1           | 52,1                     | 67,4   | 105,1            | 21,6                  | 23,8    | 21,5     | 73,2                       | 62,6       | 55,4     |
|                 | 5               | 105,5          | 54,8                     | 71,1   | 102,7            | 21,8                  | 24,0    | 21,7     | 84,7                       | 75,3       | 66,6     |
|                 | 6               | 120,0          | 57,3                     | 69,9   | 99,9             | 21,9                  | 24,2    | 21,9     | 93,2                       | 84,8       | 75,0     |

**FLEXION NEGATIVA (por m)**

| REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS | B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO ABERTURA FISURA |          |             |                |            |          |      | B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO ABERTURA FISURA |          |             |      |                |          |      | CORTANTE |        | ESFUERZO RASANTE Vr,u | MOMENTO DE FISUR. Mf | RIGIDEZ TOTAL FISURADA |        |      |      |
|-------------------------------|--|----------|-------------|----------------|------------|----------|------|--|----------|-------------|------|----------------|----------|------|----------|--------|-----------------------|----------------------|------------------------|--------|------|------|
|                               | Sección tipo                                   |          |             | Sección maciza |            |          |      | Sección tipo                                   |          |             |      | Sección maciza |          |      | Vu       |        |                       |                      | bo                     | Perim. | E-lh | E-lf |
|                               | Mu   | Rel. x/d | Vig. límite | Wk             | Mu         | Rel. x/d | Wk   | Mu   | Rel. x/d | Vig. límite | Wk   | Mu             | Rel. x/d | Wk   | bo       | Perim. |                       |                      |                        |        |      |      |
|                               | m-kN/m [3]                                     | [8]      | [9]         | [10]           | m-kN/m [3] | [8]      | [10] | m-kN/m [3]                                     | [8]      | [9]         | [10] | m-kN/m [3]     | [8]      | [10] | kN/m [4] |        |                       |                      |                        |        |      |      |
| 1ø8                           |  |          |             |                |            |          |      |  |          |             |      |                |          |      | 43,0     | 71,7   | 104,0                 | 25,5                 | 22,5                   | 1,0    |      |      |
| 1ø10                          |  |          |             |                |            |          |      | 9,5  | 0,04     | 6           | 0,11 | 9,6            | 0,01     | 0,11 | 42,8     | 71,5   | 103,6                 | 25,6                 | 22,5                   | 1,4    |      |      |
| 2ø8                           | 9,8  | 0,04     | 6           | 0,08           | 9,9        | 0,01     | 0,08 | 12,1   | 0,05     | 6           | 0,10 | 12,3           | 0,01     | 0,10 | 43,0     | 71,7   | 104,0                 | 25,8                 | 22,6                   | 1,6    |      |      |
| 1ø12                          | 10,9   | 0,05     | 6           | 0,09           | 11,0       | 0,01     | 0,09 | 13,5   | 0,06     | 6           | 0,12 | 13,7           | 0,01     | 0,12 | 42,7     | 71,4   | 103,2                 | 25,8                 | 22,6                   | 1,8    |      |      |
| 1ø8+1ø10                      | 12,4   | 0,05     | 6           | 0,10           | 12,6       | 0,01     | 0,10 | 15,4   | 0,07     | 6           | 0,12 | 15,7           | 0,01     | 0,12 | 42,9     | 71,6   | 103,8                 | 25,9                 | 22,7                   | 2,0    |      |      |
| 2ø10                          | 15,1   | 0,07     | 6           | 0,09           | 15,3       | 0,01     | 0,09 | 18,6   | 0,08     | 6           | 0,11 | 19,0           | 0,01     | 0,11 | 42,8     | 71,5   | 103,6                 | 26,1                 | 22,7                   | 2,3    |      |      |
| 1ø10+1ø12                     | 18,2   | 0,08     | 6           | 0,09           | 18,6       | 0,01     | 0,10 | 27,0   | 0,10     | 6           | 0,12 | 23,1           | 0,02     | 0,12 | 42,8     | 71,4   | 103,3                 | 26,2                 | 22,8                   | 2,6    |      |      |
| 2ø12                          | 21,3   | 0,10     | 6           | 0,09           | 21,9       | 0,02     | 0,09 | 31,5   | 0,12     | 6           | 0,11 | 27,1           | 0,02     | 0,12 | 42,7     | 71,4   | 103,2                 | 26,4                 | 22,9                   | 3,0    |      |      |
| 1ø10+1ø16                     | 31,2   | 0,12     | 6           | 0,10           | 26,8       | 0,02     | 0,12 | 38,3   | 0,15     | 6           | 0,18 | 33,2           | 0,02     | 0,15 | 42,9     | 71,1   | 102,7                 | 26,7                 | 23,0                   | 3,5    |      |      |
| 1ø12+1ø16                     | 34,8   | 0,14     | 6           | 0,12           | 30,0       | 0,02     | 0,11 | 42,7   | 0,17     | 6           | 0,19 | 44,6           | 0,03     | 0,14 | 43,9     | 71,1   | 102,6                 | 26,8                 | 23,1                   | 3,8    |      |      |
| 2ø16                          | 43,7   | 0,17     | 6           | 0,14           | 45,8       | 0,03     | 0,10 | 53,3   | 0,23     | 6           | 0,21 | 56,5           | 0,03     | 0,13 | 46,2     | 71,0   | 102,3                 | 27,3                 | 23,3                   | 4,5    |      |      |
| 4ø12                          | 49,1   | 0,20     | 6           | 0,13           | 51,7       | 0,03     | 0,09 | 59,6   | 0,29     | 6           | 0,17 | 63,9           | 0,04     | 0,12 | 47,1     | 71,4   | 103,2                 | 27,7                 | 23,5                   | 5,0    |      |      |
| 2ø16+1ø12                     | 54,8   | 0,24     | 6           | 0,16           | 58,3       | 0,04     | 0,11 | 65,9   | 0,36     | 6           | 0,21 | 71,9           | 0,04     | 0,13 | 46,9     | 71,1   | 102,5                 | 27,9                 | 23,6                   | 5,4    |      |      |
| 3ø16                          | 62,6   | 0,34     | 6           | 0,16           | 67,7       | 0,04     | 0,10 | 74,5   | 0,42     | 6           | 0,21 | 83,5           | 0,05     | 0,13 | 46,8     | 71,0   | 102,3                 | 28,4                 | 23,8                   | 6,1    |      |      |
| 4ø16                          | 78,6   | 0,44     | 6           | 0,16           | 89,1       | 0,05     | 0,10 | 92,8   | 0,51     | 6           | 0,20 | 109,4          | 0,07     | 0,13 | 46,8     | 73,3   | 102,3                 | 29,5                 | 24,4                   | 7,4    |      |      |

RELACION  $\alpha$  o RELACION  $W_{1,c} / W_{1,s}$  [11] : 2,63  
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 97,4  
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 161,9  
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 180,3

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, SEGUN EHE-08  
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS  
MODELO T-18

**PREFABRICATS LOMAR, S.L.**

Muntanyola, 2  
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 8 de 9



**FLEXION POSITIVA (por m)**

| TIPO DE FORJADO | TIPO DE VIGUETA | MOMENTO ÚLTIMO<br>Mu<br>m-kN/m<br>[3] | ESFUERZO CORTANTE ULTIMO          |        | ESFUERZO RASANTE<br>Sección tipo<br>Vr,u<br>kN/m<br>[5] | MOMENTO DE FISURACIÓN<br>homigón in situ<br>Mf<br>m-kN/m<br>[6] | RIGIDEZ                         |                  | MOMENTO LIMITE DE SERVICIO |                      |                     |
|-----------------|-----------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--------|---|---|---------------------------------|------------------|----------------------------|----------------------|---------------------|
|                 |                 |                                       | MC-78<br>1+Mo/Md=2<br>kN/m<br>[4] | EHE-98 |   |   | TOTAL<br>E-lh<br>m²·MN/m<br>[6] | FISURADA<br>E-If | FISURAC.<br>CLASE III      | Mo'<br>m-kN/m<br>[7] | DESCOMP.<br>CLASE I |
| (22+6) * 60.    | T-18-1          | 17,2                                  | 25,9                              | 26,8   | 86,3  | 14,8  | 19,1                            | 15,7             | 23,1                       | 13,2                 | 11,9                |
|                 | 2               | 32,0                                  | 28,0                              | 32,3   | 86,3  | 14,9  | 19,3                            | 16,0             | 29,9                       | 20,6                 | 18,5                |
|                 | 3               | 44,0                                  | 29,5                              | 36,6   | 84,5  | 15,1  | 19,6                            | 16,2             | 38,6                       | 30,0                 | 27,0                |
|                 | 4               | 56,6                                  | 31,5                              | 41,3   | 85,0  | 15,4  | 19,9                            | 16,6             | 48,9                       | 41,1                 | 37,0                |
|                 | 5               | 67,4                                  | 33,0                              | 45,1   | 83,1  | 15,5  | 20,1                            | 16,8             | 56,6                       | 49,4                 | 44,5                |
|                 | 6               | 77,3                                  | 34,5                              | 48,3   | 80,9  | 15,6  | 20,2                            | 17,0             | 62,7                       | 56,1                 | 50,4                |

**FLEXION NEGATIVA (por m)**

| REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS | B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO ABERTURA FISURA |          |             |                |               |          |            | B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO ABERTURA FISURA |          |             |            |                |          |            | CORTANTE    |        | ESFUERZO RASANTE<br>Vr,u<br>kN/m<br>[5] | MOMENTO DE FISUR.<br>Mf<br>m-kN/m<br>[6] | RIGIDEZ TOTAL FISURADA |      |
|-------------------------------|--|----------|-------------|----------------|---------------|----------|------------|--|----------|-------------|------------|----------------|----------|------------|-------------|--------|---|--|------------------------|------|
|                               | Sección tipo                                   |          |             | Sección maciza |               |          |            | Sección tipo                                   |          |             |            | Sección maciza |          |            | Vu          |        |   |  | E-lh<br>m²·MN/m<br>[6] | E-If |
|                               | Mu   | Rel. x/d | Vig. límite | Wk             | Mu            | Rel. x/d | Wk         | Mu   | Rel. x/d | Vig. límite | Wk         | Mu             | Rel. x/d | Wk         | bo          | Perim. |   |  |                        |      |
|                               | m-kN/m<br>[3]                                  | [8]      | [9]         | mm<br>[10]     | m-kN/m<br>[3] | [8]      | mm<br>[10] | m-kN/m<br>[3]                                  | [8]      | [9]         | mm<br>[10] | m-kN/m<br>[3]  | [8]      | mm<br>[10] | kN/m<br>[4] |        |   |  |                        |      |
| 1ø8                           |  |          |             |                |               |          |            | 7,5  | 0,05     | 6           | 0,10       | 7,6            |          | 0,10       | 26,3        | 57,2   | 84,1                                    | 24,2                                     | 18,8                   | 1,2  |
| 1ø10                          | 9,3  | 0,06     | 6           | 0,09           | 9,5           | 0,01     | 0,09       | 11,5   | 0,08     | 6           | 0,11       | 11,8           | 0,01     | 0,11       | 26,2        | 57,0   | 83,8                                    | 24,3                                     | 18,8                   | 1,6  |
| 2ø8                           | 11,8   | 0,08     | 6           | 0,07           | 12,2          | 0,01     | 0,08       | 14,6   | 0,10     | 6           | 0,09       | 15,1           | 0,01     | 0,10       | 26,3        | 57,2   | 84,1                                    | 24,5                                     | 18,9                   | 1,9  |
| 1ø12                          | 13,2   | 0,09     | 6           | 0,09           | 13,6          | 0,01     | 0,09       | 16,2   | 0,12     | 6           | 0,12       | 16,8           | 0,01     | 0,12       | 26,1        | 56,9   | 83,5                                    | 24,5                                     | 18,9                   | 2,1  |
| 1ø8+1ø10                      | 15,0   | 0,11     | 6           | 0,08           | 15,5          | 0,01     | 0,10       | 18,5   | 0,13     | 6           | 0,10       | 19,3           | 0,01     | 0,12       | 26,2        | 57,1   | 83,9                                    | 24,6                                     | 18,9                   | 2,3  |
| 2ø10                          | 18,1   | 0,13     | 6           | 0,08           | 18,9          | 0,01     | 0,09       | 26,6   | 0,16     | 6           | 0,09       | 23,4           | 0,02     | 0,11       | 26,8        | 57,0   | 83,8                                    | 24,8                                     | 19,0                   | 2,6  |
| 1ø10+1ø12                     | 26,1   | 0,16     | 6           | 0,08           | 22,9          | 0,01     | 0,10       | 31,9   | 0,20     | 6           | 0,12       | 28,4           | 0,02     | 0,13       | 27,9        | 57,0   | 83,6                                    | 25,0                                     | 19,1                   | 3,0  |
| 2ø12                          | 30,4   | 0,19     | 6           | 0,08           | 26,9          | 0,02     | 0,09       | 36,9   | 0,28     | 6           | 0,14       | 33,3           | 0,02     | 0,12       | 28,9        | 56,9   | 83,5                                    | 25,1                                     | 19,1                   | 3,4  |
| 1ø10+1ø16                     | 36,5   | 0,28     | 6           | 0,13           | 33,0          | 0,02     | 0,12       | 43,7   | 0,38     | 6           | 0,19       | 49,0           | 0,03     | 0,15       | 28,8        | 56,7   | 83,1                                    | 25,4                                     | 19,2                   | 3,9  |
| 1ø12+1ø16                     | 40,3   | 0,34     | 6           | 0,13           | 36,9          | 0,02     | 0,11       | 48,0   | 0,41     | 6           | 0,19       | 54,8           | 0,03     | 0,14       | 28,7        | 56,7   | 83,0                                    | 25,6                                     | 19,3                   | 4,2  |
| 2ø16                          | 48,9   | 0,42     | 6           | 0,15           | 56,2          | 0,03     | 0,10       | 58,0   | 0,48     | 6           | 0,20       | 69,4           | 0,04     | 0,13       | 28,7        | 56,6   | 82,8                                    | 26,0                                     | 19,5                   | 4,9  |
| 4ø12                          | 54,2   | 0,45     | 6           | 0,12           | 63,5          | 0,04     | 0,09       | 64,0   | 0,51     | 6           | 0,17       | 78,4           | 0,04     | 0,12       | 28,9        | 56,9   | 83,5                                    | 26,5                                     | 19,7                   | 5,4  |
| 2ø16+1ø12                     | 59,4   | 0,49     | 6           | 0,15           | 71,6          | 0,04     | 0,11       | 69,9   | 0,56     | 6           | 0,20       | 88,2           | 0,05     | 0,14       | 28,7        | 57,6   | 82,9                                    | 26,7                                     | 19,7                   | 5,8  |
| 3ø16                          | 66,7   | 0,54     | 6           | 0,15           | 83,1          | 0,05     | 0,10       | 81,7   | 0,58     | 3           | 0,20       | 102,2          | 0,06     | 0,13       | 28,7        | 60,6   | 82,8                                    | 27,2                                     | 19,9                   | 6,3  |
| 4ø16                          | 85,7   | 0,61     | 3           | 0,15           | 109,1         | 0,06     | 0,10       | 92,7   | 0,68     | 1           | 0,19       | 133,8          | 0,08     | 0,13       | 28,7        | 66,7   | 82,8                                    | 28,3                                     | 20,4                   | 7,5  |

RELACION  $\alpha$  o RELACION  $W1,c / W1,s$  [11] : 2,99  
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 123,4  
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 166,1  
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 176,7

**PREFABRICATS LOMAR, S.L.**

Muntanyola, 2  
08400 GRANOLLERS (Barcelona)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA: Jordi Amat



Hoja nº 9 de 9



|                 |                 | FLEXION POSITIVA (por m) |                          |          |                  |                       |         |          |                            |            |          |
|-----------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|----------|------------------|-----------------------|---------|----------|----------------------------|------------|----------|
| TIPO DE FORJADO | TIPO DE VIGUETA | MOMENTO ÚLTIMO           | ESFUERZO CORTANTE ULTIMO |          | ESFUERZO RASANTE | MOMENTO DE FISURACIÓN | RIGIDEZ |          | MOMENTO LIMITE DE SERVICIO |            |          |
|                 |                 | Mu                       | MC-78                    | EHE-98   | Sección tipo     | hormigón in situ      | TOTAL   | FISURADA | FISURAC.                   | Mo'        | DESCOMP. |
| (h+c) * s       |                 | m-kN/m [3]               | 1+Mo/Md=2                | kN/m [4] | Vr,u             | Mf                    | E-lh    | E-lf     | CLASE III                  | m-kN/m [7] | CLASE I  |
| (22+6) * 71. D  | T-18-1          | 34,6                     | 43,8                     | 45,3     | 111,1            | 22,1                  | 25,8    | 22,8     | 36,8                       | 21,3       | 19,0     |
|                 | 2               | 53,4                     | 47,3                     | 54,7     | 111,1            | 22,4                  | 26,1    | 23,2     | 47,6                       | 33,1       | 29,5     |
|                 | 3               | 72,9                     | 49,9                     | 61,8     | 108,8            | 22,7                  | 26,5    | 23,5     | 61,4                       | 48,3       | 43,0     |
|                 | 4               | 93,4                     | 53,2                     | 69,8     | 109,4            | 23,0                  | 26,9    | 24,0     | 77,7                       | 66,1       | 58,8     |
|                 | 5               | 110,7                    | 55,8                     | 73,1     | 107,0            | 23,3                  | 27,2    | 24,3     | 89,9                       | 79,4       | 70,7     |
|                 | 6               | 126,1                    | 58,4                     | 71,8     | 104,2            | 23,4                  | 27,3    | 24,5     | 99,5                       | 90,0       | 80,0     |

|                               |              | FLEXION NEGATIVA (por m)                       |          |             |                |            |          |  |            |          |                |       |            |          |      |                       |                      |                        |          |            |
|-------------------------------|--------------|--|----------|-------------|----------------|------------|----------|--|------------|----------|----------------|-------|------------|----------|------|-----------------------|----------------------|------------------------|----------|------------|
| REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS | Sección tipo | B400 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO ABERTURA FISURA |          |             |                |            |          | B500 MOMENTO Y CORTANTE ULTIMO ABERTURA FISURA |            |          |                |       |            | CORTANTE |      | ESFUERZO RASANTE Vr,u | MOMENTO DE FISUR. Mf | RIGIDEZ TOTAL FISURADA |          |            |
|                               |              | Sección tipo                                   |          |             | Sección maciza |            |          | Sección tipo                                   |            |          | Sección maciza |       |            | Vu       |      |                       |                      | E-lh                   | E-lf     |            |
|                               |              | Mu   | Rel. x/d | Vig. límite | Wk             | Mu         | Rel. x/d | Wk   | Mu         | Rel. x/d | Vig. límite    | Wk    | Mu         | Rel. x/d | Wk   |                       |                      |                        |          | bo         |
|                               |              | m-kN/m [3]                                     | [8]      | [9]         | [10]           | m-kN/m [3] | [8]      | [10]   | m-kN/m [3] | [8]      | [9]            | [10]  | m-kN/m [3] | [8]      | [10] |                       |                      | kN/m [4]               | kN/m [5] | m-kN/m [6] |
| 1ø8                           |              |  |          |             |                |            |          |  |            |          |                |       |            |          | 44,4 | 73,6                  | 108,3                | 28,1                   | 25,4     | 1,2        |
| 1ø10                          |              |  |          |             |                |            | 9,9      | 0,04   | 6          | 0,11     |                |       |            |          | 44,2 | 73,5                  | 107,9                | 28,3                   | 25,5     | 1,5        |
| 2ø8                           |              |  |          |             | 10,0           | 0,01       | 0,08     | 12,6   | 0,05       | 6        | 0,10           | 12,8  | 0,01       | 0,10     | 44,4 | 73,6                  | 108,3                | 28,4                   | 25,5     | 1,8        |
| 1ø12                          | 11,3         | 0,05   | 6        | 0,09        | 11,5           | 0,01       | 0,09     | 14,0   | 0,06       | 6        | 0,12           | 14,3  | 0,01       | 0,12     | 44,1 | 73,3                  | 107,5                | 28,5                   | 25,5     | 2,0        |
| 1ø8+1ø10                      | 13,0         | 0,05   | 6        | 0,10        | 13,1           | 0,01       | 0,10     | 16,0   | 0,07       | 6        | 0,12           | 16,3  | 0,01       | 0,12     | 44,3 | 73,5                  | 108,1                | 28,6                   | 25,6     | 2,2        |
| 2ø10                          | 15,7         | 0,06   | 6        | 0,09        | 16,0           | 0,01       | 0,09     | 19,4   | 0,08       | 6        | 0,11           | 19,8  | 0,01       | 0,11     | 44,2 | 73,5                  | 107,9                | 28,7                   | 25,7     | 2,5        |
| 1ø10+1ø12                     | 19,0         | 0,08   | 6        | 0,10        | 19,4           | 0,01       | 0,10     | 23,4   | 0,10       | 6        | 0,12           | 24,1  | 0,02       | 0,13     | 44,2 | 73,3                  | 107,7                | 28,9                   | 25,8     | 2,9        |
| 2ø12                          | 22,3         | 0,09   | 6        | 0,09        | 22,8           | 0,01       | 0,09     | 32,9   | 0,12       | 6        | 0,11           | 28,3  | 0,02       | 0,12     | 44,1 | 73,3                  | 107,5                | 29,1                   | 25,9     | 3,3        |
| 1ø10+1ø16                     | 32,5         | 0,12   | 6        | 0,10        | 28,0           | 0,02       | 0,12     | 40,0   | 0,14       | 6        | 0,17           | 34,6  | 0,02       | 0,15     | 44,0 | 73,0                  | 107,0                | 29,4                   | 26,0     | 3,8        |
| 1ø12+1ø16                     | 36,3         | 0,13   | 6        | 0,10        | 31,3           | 0,02       | 0,11     | 44,6   | 0,16       | 6        | 0,18           | 46,6  | 0,03       | 0,14     | 45,1 | 73,0                  | 106,9                | 29,6                   | 26,1     | 4,2        |
| 2ø16                          | 45,6         | 0,17   | 6        | 0,14        | 47,7           | 0,03       | 0,10     | 55,8   | 0,22       | 6        | 0,20           | 59,0  | 0,03       | 0,13     | 47,4 | 72,9                  | 106,6                | 30,0                   | 26,3     | 5,0        |
| 4ø12                          | 51,3         | 0,19   | 6        | 0,12        | 54,0           | 0,03       | 0,09     | 62,4   | 0,28       | 6        | 0,17           | 66,7  | 0,04       | 0,12     | 48,8 | 73,3                  | 107,5                | 30,4                   | 26,5     | 5,5        |
| 2ø16+1ø12                     | 57,4         | 0,23   | 6        | 0,15        | 60,8           | 0,03       | 0,11     | 69,1   | 0,35       | 6        | 0,21           | 75,1  | 0,04       | 0,14     | 48,5 | 73,0                  | 106,8                | 30,7                   | 26,6     | 6,0        |
| 3ø16                          | 65,6         | 0,32   | 6        | 0,16        | 70,7           | 0,04       | 0,10     | 78,2   | 0,40       | 6        | 0,21           | 87,1  | 0,05       | 0,13     | 48,4 | 72,9                  | 106,6                | 31,2                   | 26,9     | 6,7        |
| 4ø16                          | 82,6         | 0,42   | 6        | 0,16        | 93,1           | 0,05       | 0,10     | 97,7   | 0,49       | 6        | 0,20           | 114,4 | 0,07       | 0,13     | 48,4 | 74,6                  | 106,6                | 32,3                   | 27,4     | 8,1        |

RELACION  $\alpha$  o RELACION  $W_{1,c} / W_{1,s}$  [11] : 2,81  
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c - e,s), mm [12] : 105,4  
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 166,1  
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 187,5