

**Els murs**

L'estructura preexistent de la possessió serà la que s'utilitzarà pel projecte. La formen murs de pedra amb unes dimensions que van dels 59 als 79cm. Aquests murs han aguantat el pes dels forjats i dels diferents usos durant centenars d'anys i, tot i així, el seu estat pareix formidable. Per tant, podem deduir que encara tenen força capacitat resistent. Malgrat tot, l'estudi estructural del projecte comença amb el càlcul dels esforços que han de suportar els sis murs més importants.

**Els forjats**

Els forjats seguint presentant la mateixa forma estètica però, a causa dels canvis d'usos, s'han hagut de desplaçar, per tant, serà necessari un nou sistema de suport sense debilitar els murs. Així doncs, s'utilitzaran perfils en L encastats amb varilles als murs de pedra.

També caldrà fer, a causa de les noves sobrecàrregues i normatives, un nou dimensionat estructural de les bigues de fusta massissa, però sense canviar l'essència tradicional del forjat.

**Les cobertes**

Les cobertes s'hauran de fer fetes de nou, ja que cap d'elles compleix la normativa d'aïllament, però seguint presentant l'aspecte tradicional de revoltó sobre biga de fusta massissa.

Totes elles quedaràn a la mateixa altura en que es troben menys la part de la biblioteca. Aquesta s'aixecarà a l'altura de l'edifici del costat sobre uns petits pilars metàl·lics i una jàssera de fusta massissa.

**PREDIMENSIONAT BIGUES DE FUSTA**

Fusta aserrada D30: \* en cas d'incendi:  
 $K_{mod} = 1$   
 $K_{def} = 0.8$  (factor de fluència per CS2)  
 $K_{cr} = 1$   
 $K_{fi} = 1$   
 $\psi_2 = 0.3$  (per càrregues de curta duració)  
 $\psi_2 = 1$  (per càrregues permanents)  
 $\gamma_m = 1$

$f_{mk} = 30 \text{ N/mm}^2$   
 $f_{vk} = 4 \text{ N/mm}^2$   
 $E = 12 \text{ N/mm}^2$

Lum màx = 440 cm

**ESTAT DE CÀRREGUES**

**Pes Forjats**

Pp	1 KN/m²	} 4'25 KN/m²
Capa compr.	1'25 KN/m²	
Paviment	1 KN/m²	
Terra radiant	1 KN/m²	
Sobrecàrrega	4 KN/m²	

**Pes Cobertes**

Pp	1 KN/m²	} 4'35 KN/m²
Capa compr.	1'25 KN/m²	
Allant	0'1 KN/m²	
Teules	2 KN/m²	
Accés Neu	1 KN/m²	} 2'105 KN/m²
Vent	0'3 KN/m²	
	0'805 KN/m²	

**FORJATS INTERIORS**

\*entrebogat = 0'60 m

$q_b = 4'25 \cdot 0'6 = 2'55 \text{ KN/m}$      $p \quad N^* = 2'55 \cdot 4'4 = 11'22 \text{ KN}$      $M = \frac{q \cdot l^2}{8} = 11'98 \text{ mKN}$

$q_s = 4 \cdot 0'6 = 2'40 \text{ KN/m}$      $N_s^* = 2'40 \cdot 4'4 = 10'56 \text{ KN}$

$q_a = 4'95 \text{ KN/m}$      $N_a^* = 21'78 \text{ KN}$      $V = \frac{q \cdot l}{2} = 10'89 \text{ KN}$

Per a una secció de 12x25:

Bef = 64 cm  
 Hef = 222 cm  
 Aef = 1421 cm²  
 Wef = 526 cm³  
 I = 15625 cm⁴

**Condicions a complir:**

$\sigma \leq f_{md} \quad L/350 > \delta_s$   
 $\tau \leq f_{vd} \quad L/300 > \delta_p(1+K_{def}) + \delta_s \cdot \psi_2(1+K_{def} \cdot \psi_2)$

$f_{md} = K_{mod} \frac{K_{fi} \cdot f_{mk}}{\gamma_m} = 37'5 \text{ N/mm}^2$      $f_{vd} = K_{mod} \frac{K_{fi} \cdot f_{vk}}{\gamma_m} = 5 \text{ N/mm}^2$

$\sigma = \left( \frac{N^*}{A_{ef}} + \frac{M^*}{W_{ef}} \right) = 24'31 \text{ N/mm}^2$     COMPLEXI     $\tau = 1'5 \frac{V^*}{K_{cr} \cdot A_{ef}} = 1'15 \text{ N/mm}^2$     COMPLEXI

$\delta_s = \frac{5}{384} \frac{q \cdot l^4}{E \cdot I} = 6'25 \text{ mm} < L/350 = 12'57 \text{ mm}$     COMPLEXI     $\delta_p = \frac{5}{384} \frac{q \cdot l^4}{E \cdot I} = 6'64 \text{ mm}$

$\delta_{total} = \delta_p(1+K_{def}) + \delta_s \cdot \psi_2(1+K_{def} \cdot \psi_2) = 14'275 \text{ mm} < L/300 = 14'67 \text{ mm}$     COMPLEXI

**Bigues de fusta aserrada 12 x 25 cm**

**COBERTES**

\*entrebogat = 0'60 m

$q_b = 4'35 \cdot 0'6 = 2'61 \text{ KN/m}$      $p \quad N^* = 2'61 \cdot 4'47 = 11'67 \text{ KN}$      $M = \frac{q \cdot l^2}{8} = 9'67 \text{ mKN}$

$q_s = 2'105 \cdot 0'6 = 1'26 \text{ KN/m}$      $N_s^* = 1'26 \cdot 4'47 = 5'65 \text{ KN}$

$q_a = 3'87 \text{ KN/m}$      $N_a^* = 17'32 \text{ KN}$      $V = \frac{q \cdot l}{2} = 8'65 \text{ KN}$

Per a una secció de 12x25:

Bef = 64 cm  
 Hef = 222 cm  
 Aef = 1421 cm²  
 Wef = 526 cm³  
 I = 15625 cm⁴

**Condicions a complir:**

$\sigma \leq f_{md} \quad L/350 > \delta_s$   
 $\tau \leq f_{vd} \quad L/300 > \delta_p(1+K_{def}) + \delta_s \cdot \psi_2(1+K_{def} \cdot \psi_2)$

$f_{md} = K_{mod} \frac{K_{fi} \cdot f_{mk}}{\gamma_m} = 37'5 \text{ N/mm}^2$      $f_{vd} = K_{mod} \frac{K_{fi} \cdot f_{vk}}{\gamma_m} = 5 \text{ N/mm}^2$

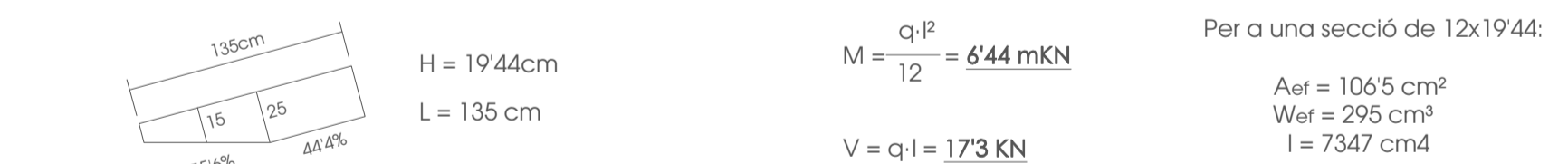
$\sigma = \left( \frac{N^*}{A_{ef}} + \frac{M^*}{W_{ef}} \right) = 19'60 \text{ N/mm}^2$     COMPLEXI     $\tau = 1'5 \frac{V^*}{K_{cr} \cdot A_{ef}} = 0'90 \text{ N/mm}^2$     COMPLEXI

$\delta_s = \frac{5}{384} \frac{q \cdot l^4}{E \cdot I} = 3'49 \text{ mm} < L/350 = 12'77 \text{ mm}$     COMPLEXI     $\delta_p = \frac{5}{384} \frac{q \cdot l^4}{E \cdot I} = 7'23 \text{ mm}$

$\delta_{total} = \delta_p(1+K_{def}) + \delta_s \cdot \psi_2(1+K_{def} \cdot \psi_2) = 14'31 \text{ mm} < L/300 = 14'9 \text{ mm}$     COMPLEXI

**Bigues de fusta aserrada 12 x 25 cm**

**Voladiu:**



$M = \frac{q \cdot l^2}{2} = 6'44 \text{ mKN}$     Per a una secció de 12x1944:

$V = q \cdot l = 17'3 \text{ KN}$      $A_{ef} = 106'5 \text{ cm}^2$   
 $W_{ef} = 295 \text{ cm}^3$   
 $I = 7347 \text{ cm}^4$

$f_{md} = K_{mod} \frac{K_{fi} \cdot f_{mk}}{\gamma_m} = 37'5 \text{ N/mm}^2$      $f_{vd} = K_{mod} \frac{K_{fi} \cdot f_{vk}}{\gamma_m} = 5 \text{ N/mm}^2$

$\sigma = \left( \frac{N^*}{A_{ef}} + \frac{M^*}{W_{ef}} \right) = 22'32 \text{ N/mm}^2$     COMPLEXI     $\tau = 1'5 \frac{V^*}{K_{cr} \cdot A_{ef}} = 2'44 \text{ N/mm}^2$     COMPLEXI

$\delta_s = \frac{48}{384} \frac{q \cdot l^4}{E \cdot I} = 0'59 \text{ mm} < L/350 = 3'86 \text{ mm}$     COMPLEXI     $\delta_p = \frac{5}{384} \frac{q \cdot l^4}{E \cdot I} = 1'23 \text{ mm}$

$\delta_{total} = \delta_p(1+K_{def}) + \delta_s \cdot \psi_2(1+K_{def} \cdot \psi_2) = 2'43 \text{ mm} < L/300 = 4'5 \text{ mm}$     COMPLEXI

**Bigues de fusta aserrada 12 x 25 cm**

**CÀRREGUES**

**PESOS PROPIS**

Forjat de fusta.....	1 KN/m²
Capa compressió.....	1'25 KN/m²
Paviment ceràmic.....	1 KN/m²
Terra radiant.....	1 KN/m²
Coberta de teules.....	2 KN/m²
Allant 5cm.....	0'1 KN/m²
Forjat xapa col·laborant 12 cm.....	2'32 KN/m²
Fàbrica de maons.....	12 KN/m²
Vidre normal.....	0'25 KN/m²
Bigues metàl·liques.....	0'7 KN/m²
Cartró guix.....	0'22 KN/m²
Ampliació mur.....	2 KN/m²

**SOBRECÀRREGUES D'ÚS**

Zona d'accés públic (C2).....	4 KN/m²
Conservació de cobertes.....	1 KN/m²
Vent:	
Neu:	$q_e = q_b \cdot q_s \cdot q_p = 0'5 \cdot 2'3 \cdot 0'7 = 0'805 \text{ KN/m}^2$
	$q_{e,\mu-sk} = 1 \cdot 0'3 = 0'3 \text{ KN/m}^2$

**MURS DE PEDRA**

$P_k = \rho \cdot t$      $\rho = 24 \text{ KN/m}^3$     Càrrega total = estat càrrega · long. càrrega · l'1    \*La resistència del mur de pedra està sobre els 10 Kg/cm²

MUR	ESTAT DE CÀRREGUES	Q <sub>t</sub>
MUR 1	1. $P_k = 24 \cdot 0'59 = 14'16 \text{ KN/m}^2$ 2. $P_k = 24 \cdot 0'59 = 14'16 \text{ KN/m}^2$ 3. $P_k = 24 \cdot 0'75 = 18 \text{ KN/m}^2$ 4. $P_k = 27 \cdot 0'35 = 9'45 \text{ KN/m}^2$ 5. $P_k = 24 \cdot 0'76 = 18'24 \text{ KN/m}^2$ 6. $P_k = 24 \cdot 0'79 = 18'96 \text{ KN/m}^2$	$Q_t = 278 \text{ Kg/cm}^2 < 10 \text{ Kg/cm}^2$
MUR 2	P1 = 11'74 · 2'17 · 1'1 = 28'02 KN/m Pc = 9'03 · 2'17 · 1'1 = 21'55 KN/m Mur = 19'12 · 6'3 = 120'43 KN/m Ampliació = (12+0'1+2+0'22) · 1'86 = 26'63 KN/m Q <sub>total</sub> = 164'134 / 0'59 = 278'54 KN/m²	$Q_t = 326 \text{ Kg/cm}^2 < 10 \text{ Kg/cm}^2$
MUR 3	Altell = 7'39 · 2'4 · 1'1 = 19'51 KN/m Pc = 9'03 · 2'4 · 1'1 = 23'84 KN/m Mur = 24'3 · 6'73 = 163'54 KN/m Q <sub>total</sub> = 206'89 / 0'75 = 275'85 KN/m²	$Q_t = 276 \text{ Kg/cm}^2 < 10 \text{ Kg/cm}^2$
MUR 4	P1 = 11'74 · 2'2 · 1'1 = 28'41 KN/m P1 <sub>2</sub> = 7'39 · 2'4 · 1'1 = 19'51 KN/m Pc = 9'03 · 2'2 · 1'1 = 21'85 KN/m Pc <sub>2</sub> = 9'03 · 2'4 · 1'1 = 23'84 KN/m Mur = 12'76 · 6 = 76'55 KN/m Ampliació = (2+0'25) · 1 = 2'25 KN/m Q <sub>total</sub> = 172'41 / 0'59 = 492'6 KN/m²	$Q_t = 493 \text{ Kg/cm}^2 < 10 \text{ Kg/cm}^2$
MUR 5	P1 = 11'74 · 2'1 · 1'1 = 27'12 KN/m P2 = 11'74 · 2'1 · 1'1 = 27'12 KN/m Pc = 9'03 · 2'1 · 1'1 = 20'86 KN/m Mur = 24'62 · 8'6 = 211'73 KN/m Q <sub>total</sub> = 286'83 / 0'76 = 377'41 KN/m²	$Q_t = 377 \text{ Kg/cm}^2 < 10 \text{ Kg/cm}^2$
MUR 6	P1 = 11'74 · 2'1 · 1'1 = 27'12 KN/m P2 = 11'74 · 2'1 · 1'1 = 27'12 KN/m Pc = 9'03 · 2'1 · 1'1 = 20'86 KN/m Mur = 25'6 · 9'8 = 250'84 KN/m Q <sub>total</sub> = 325'94 / 0'79 = 412'58 KN/m²	$Q_t = 413 \text{ Kg/cm}^2 < 10 \text{ Kg/cm}^2$

**ESTAT DE CÀRREGUES**

MUR	Pes Forjats	Pes Cobertes	TOTAL
MUR 1	Pp 1 KN/m² Capa compr. 1'25 KN/m² Paviment 1 KN/m² Terra radiant 1 KN/m² Sobrecàrrega 4 KN/m² TOTAL 11'74 KN/m²	1. $\gamma = 5'74 \text{ KN/m}^2$ 2. $\gamma = 6 \text{ KN/m}^2$	1. $\gamma = 5'87 \text{ KN/m}^2$ 2. $\gamma = 3'16 \text{ KN/m}^2$ TOTAL 9'03 KN/m²