

**Llegenda**

**A. COBERTA**

- A1 Biga de fusta massissa verda de Làrix / estructura / 15 x 24 cm
- A2 Panell contrapat tipus Schuler Blockholz / acabat / e: 2 cm
- A3 Aïllament tèrmic / e: 18 cm
- A3.1 Làmina d'estanquetat
- A4 Bigueta de fusta massissa verda de Làrix / estructura / 8 x 18 cm
- A5 Panell contrapat tipus Schuler Blockholz / tancament / e: 3 cm
- A5.1 Rastrells de fusta de l'àrix / tancament / 5 x 5 cm
- A6 Panell de Zinc / tancament / e: 2mm
- A7 Caneló de Zinc / drenatge / e: 2mm
- A8 Làmina impermeable / tancament

**B. FAÇANA**

- B1 Biga de fusta massissa verda de Làrix / estructura / 11'5 x 20 cm
- B2 Biga de fusta massissa verda de Làrix / estructura / 11'5 x 20 cm
- B3 Llinda de fusta massissa verda de Làrix / tancament / 40 x 65 cm
- B4 Junta d'assentament
- B5 Pre-març de fusta massissa amb goteró / fusteria
- B6 Marc de fusta massissa fixe / fusteria
- B7 Triple vidre
- B8 Marc de fusta practicable / fusteria
- B9 Goteró de trapera amb segellat d'estanquetat / fusteria / e: 2mm
- B10 Ampit de fusta massissa de Làrix verda / fusteria / 40 x 65 cm
- B11 Connectior entre biges / estructura
- B12 Aïllament tèrmic / e: 15 cm
- B13 Làmina d'estanquetat / tancament
- B14 Goteró de trapera amb segellat d'estanquetat / tancament
- B15 Remat inferior de fusta massissa de Làrix verda / estructura / 40 x 65 cm
- B16 Goteró de trapera amb segellat d'estanquetat / tancament / e: 2mm
- B17 Biga de remat de fusta massissa seca / estructura / 15 x 25 cm
- B18 Panell de contrapat tipus Schuler Blockholz / acabat / e: 2 cm
- B19 Aïllament tèrmic / e: 18 cm
- B20 Panell contrapat tipus Schuler Blockholz / acabat / e: 2 cm
- B21 Estructura Ballon Frame / estructura / 7 x 18 cm
- B22 Marc de fusta massissa fixe / fusteria
- B23 Teula de fusta de l'àrix seca / tancament / e: 2 cm
- B24 Rastrells de fusta de l'àrix / tancament / 5 x 5 cm
- B25 Canaló de drenatge d'alumini / instal·lacions
- B26 Làmina impermeable / tancament

**C. FORJAT**

- C1 Panell de contrapat tipus Schuler Blockholz de 3 capes / estructura / e: 12 cm
- C2 Panell de contrapat tipus Schuler Blockholz / acabat / e: 2 cm
- C3 Aïllament tèrmic / e: 18 cm
- C4 Estructura Ballon Frame / estructura / 7 x 18 cm
- C5 Panell de contrapat tipus Schuler Blockholz / acabat / e: 2 cm
- C6 Tractament de fusta massissa / acabat / e: 2 cm
- C7 Làmina d'estanquetat / tancament
- C8 Biga de fusta massissa verda de Làrix / estructura / 11'5 x 20 cm

**D. INSTAL·LACIONS**

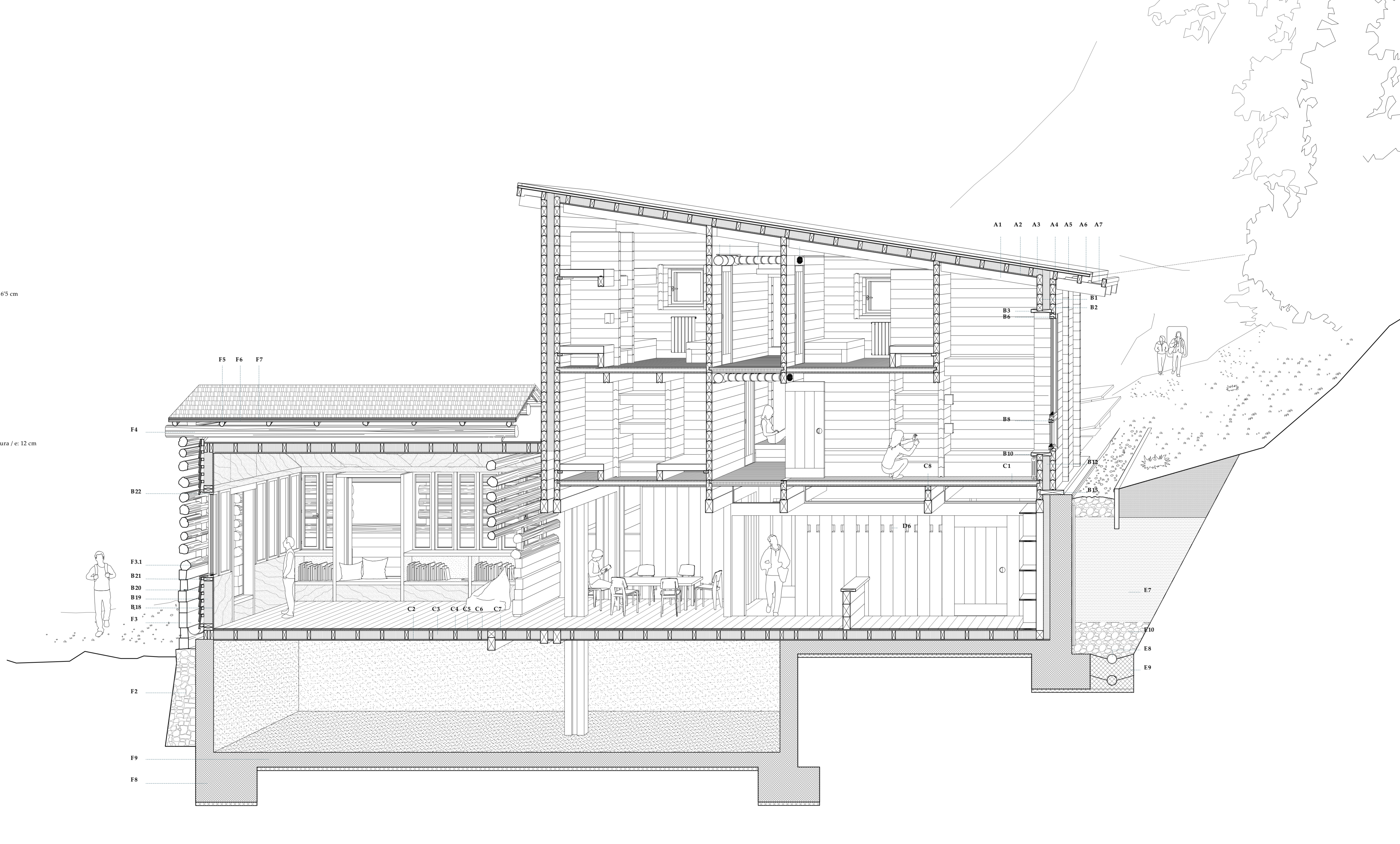
- D1 Circuit tancat calefacció / instal·lacions
- D2 Circuit principal ventilació / instal·lacions
- D3 Subministrament habitacions aire net / instal·lacions
- D4 Trapera metal·lica optimització radiadors / instal·lacions
- D5 Radiadors / instal·lacions
- D6 Il·luminació embeguda / instal·lacions

**E. DRENATGE**

- E1 Grava
- E2 Mòc de fusta massissa / drenatge / e: 6 cm
- E3 Terra vegetal
- E4 Panell filtrant / drenatge / e: 6 cm
- E5 Capa geotèxtil / drenatge
- E6 Làmina impermeable
- E7 Terraplè
- E8 Tuberia d'evacuació
- E9 Formigó de neteja
- E10 Grava

**F. PREEXISTÈNCIES**

- F1 Mur de contenció / estructura / e: 45 cm
- F2 Sòcol mamposteria
- F3 Biga de fusta massissa seca de Làrix / estructura
- F4 Biga de fusta massissa seca de Làrix / estructura
- F5 Bigueta de fusta massissa seca de Làrix / estructura
- F6 Taulons de fusta massissa seca de Làrix / tancament
- F7 Teula de fusta seca de Làrix / 2 capes / tancament
- F8 Sabata de formigó armat / fonamentació
- F9 Solera de formigó armat / fonamentació



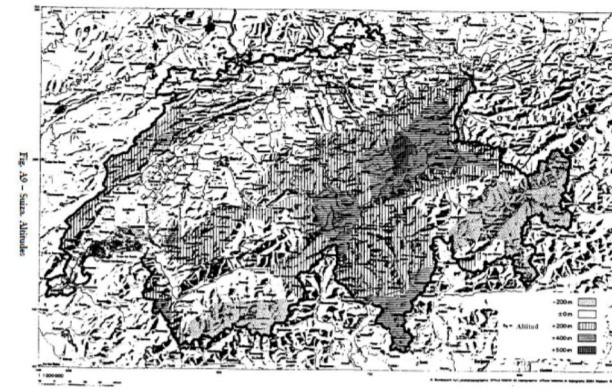
**18. Secció Fugada**



**Càlculs Estructurals**

**ESTAT DE CÀRREGUES**

Sobrecàrrega d'ús Forjat (CTE): 200 kg/m<sup>2</sup> (categoria A1)  
Sobrecàrrega d'ús Coberta(CTE): 100 kg/m<sup>2</sup> (categoria C1)  
Càrregues mortes (CTE): 100 kg/m<sup>2</sup>  
Neu: (Eurocodi 1, parts 2 i 3)  
 $S_s = 40 \cdot [I_0 + (A_w/350)] \text{ kg/m}^2$   
On:  
 $S_s$  és la càrrega de neu amb un valor mínim de 90 kg/m<sup>2</sup>  
 $A_w$  és la àrea de referència de la figura A9 en m.  
 $S_s = 40 \cdot [I_0 + (500/350)] = 120 \text{ kg/m}^2$



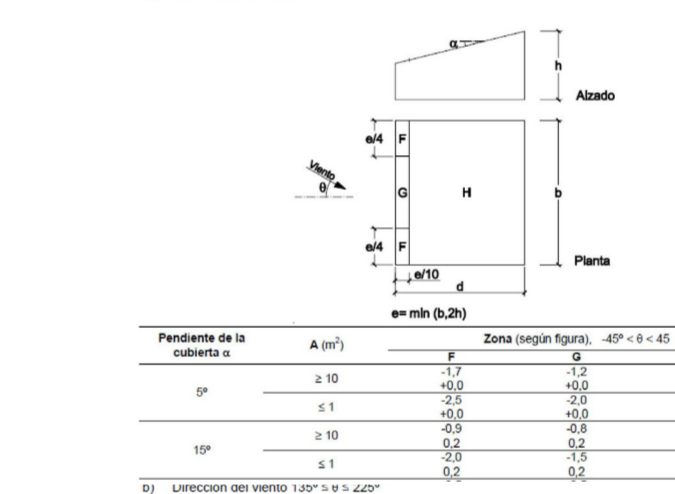
Vent (CTE):

$q_s = q_b \cdot c_s \cdot c_e$   
On:  
 $q_s$  és la pressió dinàmica del vent, amb valor 50 kg/m<sup>2</sup>  
 $c_s$  és el coeficient d'exposició = 2 (grau d'aport del terreny III, alçada 6)  
 $c_e$  és el coeficient eòlic de pressió (segons geometria)

**Coefficients eòlics a les façanes:**

$c_{s, \text{façana vent "X"}}$  = 0,7 (esveltesa < 0,25)  
 $c_{s, \text{façana vent "Y"}}$  = -0,3 (esveltesa < 0,25)  
 $c_{s, \text{façana vent "Z"}}$  = -0,3 (esveltesa 0,5)  
 $c_{s, \text{façana vent "W"}}$  = -0,4 (esveltesa 0,5)

**Coefficients eòlics a les cobertes**



Area D DBSE-AE. Coeficients eòlics coberta a una aigua.

Presió de la coberta	s <sub>ref</sub>	h <sub>ref</sub>	h <sub>ref</sub> / s <sub>ref</sub>	h <sub>ref</sub> / s <sub>ref</sub> > 1,00
q <sub>s</sub>	10	10	1,0	1,0
q <sub>s</sub>	11	11	1,1	1,1
q <sub>s</sub>	12	12	1,2	1,2
q <sub>s</sub>	13	13	1,3	1,3
q <sub>s</sub>	14	14	1,4	1,4
q <sub>s</sub>	15	15	1,5	1,5
q <sub>s</sub>	16	16	1,6	1,6
q <sub>s</sub>	17	17	1,7	1,7
q <sub>s</sub>	18	18	1,8	1,8
q <sub>s</sub>	19	19	1,9	1,9
q <sub>s</sub>	20	20	2,0	2,0

**Valors finals:**

- Vent "X" pressió = 70 kg/m<sup>2</sup>
- Vent "X" succió = -30 kg/m<sup>2</sup>
- Vent "Y" pressió (façana) = 80 kg/m<sup>2</sup>
- Vent "Y" succió (façana) = -40 kg/m<sup>2</sup>
- Vent "Y" pressió (coberta) = 10 kg/m<sup>2</sup>
- Vent "Y" succió (coberta) = -85 kg/m<sup>2</sup>

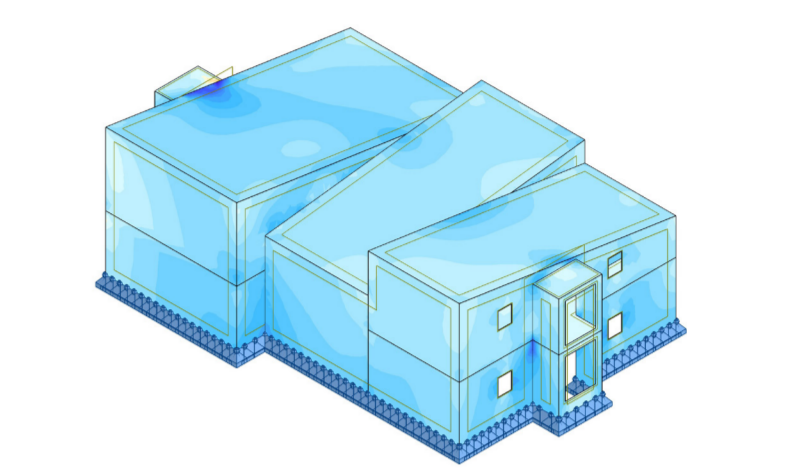
**COMBINATORIES**

- ELU 1: 1,35 PP + 1,35 CM + 1,5 Neu + 0,75 Ús + 0,75 VentY
- ELU 2: 1,35 PP + 1,35 CM + 1,5 Ús + 0,75 Neu + 0,75 VentY
- ELU 3: 1,35 PP + 1,35 CM + 1,5 VentY + 0,75 Neu + 0,75 Ús
- ELU 4: 0,8 PP + 0,8 CM + 1,5 VentX
- ELU 5: 0,8 PP + 0,8 CM + 1,5 VentY
- ELU 6: 0,8 PP + 0,8 CM + 1,5 VentY (sentit contrari)

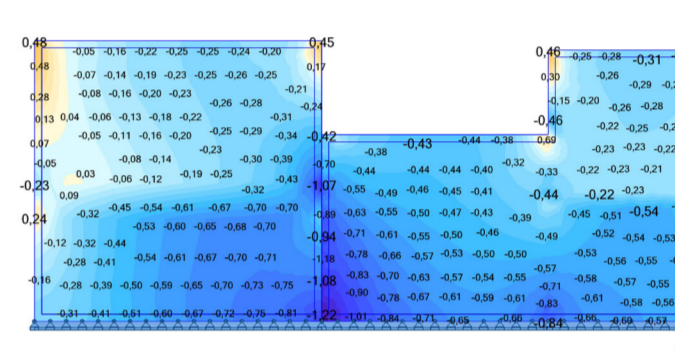
**PROPIETATS DEL MATERIAL (LÀRIX DECIDUA)**

Densitat: 575 kg/m<sup>3</sup>  
Resistència característica:  
Flexió: 300 kg/cm<sup>2</sup>  
Tracció Paral·lela: 210 kg/cm<sup>2</sup>  
Tracció Perpendicular: 4 kg/cm<sup>2</sup>  
Compressió Paral·lela: 220 kg/cm<sup>2</sup>

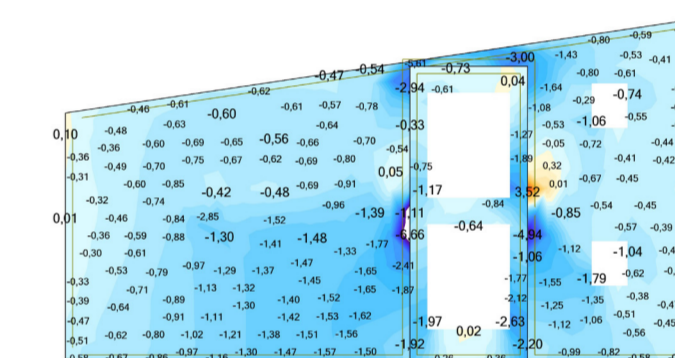
**MODEL DE CàLCUL (ROBOT AUTODESK)**



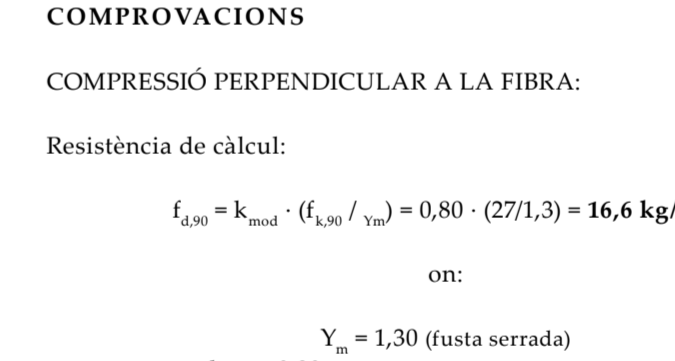
ELU 2 (Ús+Neu+VentX). Compresions perpendiculars a la fibra



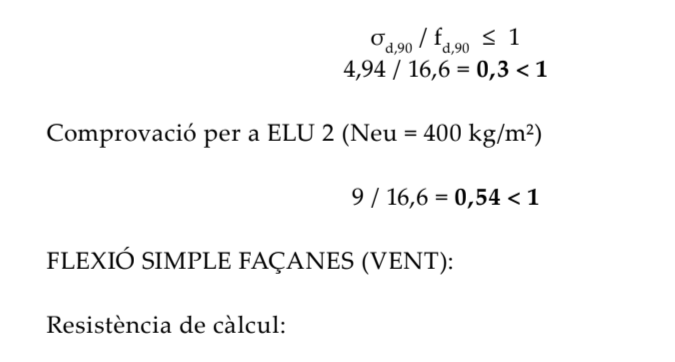
FAÇANA SUD\_ELU 2 (Ús+Neu+VentX). Compresions perpendiculars a la fibra



FAÇANA OEST\_ELU 2 (Ús+Neu+VentX). Compresions perpendiculars a la fibra



FAÇANA OEST\_ELU 4 (Vent X). Moments en Feix Z



**COMPROVACIONS**

**COMPRESSIÓ PERPENDICULAR A LA FIBRA:**

Resistència de càlcul:  
 $f_{t,90} = k_{90} \cdot (f_{t,90} / \gamma_m) = 0,80 \cdot (27/1,3) = 16,6 \text{ kg/cm}^2$   
on:  
 $\gamma_m = 1,30$  (fusta serrada)  
 $k_{90} = 0,80$  (Clase de servei 2, duració mitjana)

Comprovació per a ELU 2 (Neu = 120 kg/m<sup>2</sup>)  
 $\sigma_{t,90} / f_{t,90} \leq 1$   
 $4,94 / 16,6 = 0,3 < 1$

Comprovació per a ELU 2 (Neu = 400 kg/m<sup>2</sup>)  
 $9 / 16,6 = 0,54 < 1$

**FLEXIÓ SIMPLE FAÇANES (VENT):**

Resistència de càlcul:  
 $f_{t,m} = k_{mod} \cdot (f_{t,m} / \gamma_m) = 0,90 \cdot (300/1,3) = 207 \text{ kg/cm}^2$   
on:  
 $\gamma_m = 1,30$  (fusta serrada)  
 $k_{mod} = 0,90$  (Clase de servei 2, duració curta)

Inèrcia en Feix Y:  
 $I_y = 2 \cdot (100 \cdot 11,5^3 / 12) + 2 \cdot 100 \cdot 11,5 \cdot 491,23^2 = 4912319 \text{ cm}^4$   
 $W_y = I_y / x_{max} = 4912319 / 2585 = 1897 \text{ cm}^3$

Comprovació per a ELU 4 (Vent X)  
 $\sigma_{t,m} / f_{t,m} \leq 1$   
 $M_y / I_y \cdot W_y \leq 1$   
 $6000 / 2072585 = 0,012 < 1$

Compressió Perpendicular: 27 kg/cm<sup>2</sup>  
Tallant: 40 kg/cm<sup>2</sup>

Mòduls d'elàsticitat:  
Paral·lel a la fibra: 120.000 kg/cm<sup>2</sup>  
Perpendicular a la fibra: 4.000 kg/cm<sup>2</sup>  
Tallant: 7.500 kg/cm<sup>2</sup>

ENCASTAMENT DELS NUSOS:  
Resistència de càlcul (tallant):  
 $f_{t,90} = k_{90} \cdot (f_{t,90} / \gamma_m) = 0,90 \cdot (40/1,3) = 27,7 \text{ kg/cm}^2$   
on:  
 $\gamma_m = 1,30$  (fusta serrada)  
 $k_{90} = 0,90$  (Clase de servei 2, duració curta)

Moment de reacció (Mt):  
 $R = f_{t,90} \cdot Ad = 27,7 \cdot (11,5 \cdot 100) = 32 \text{ T}$   
 $M_r = 32 \cdot 0,26 = 8,3 \text{ mT/m} > 0,11 \text{ mT/m}$

FLEXIÓ BIGA COBERTA (Càlcul fet amb programa Finwood)

Perfil (B x h): 150 x 250 mm  
Longitud: 16000 mm  
Angle: 10°  
Espai: 3800 mm (per a càrregues superficials)

Posició recolzaments: Disseny paràmetres

Llum 1: 3000 mm Permis  $f_{t,m}$  L/300  
Llum 2: 1100 mm Permis  $f_{t,m}$  L/200  
Llum 3: 2000 mm  
Llum 4: 2200 mm  
Volada esquerra: 750  
Volada dreta: 1400

**Resultats**

Llum	$f_{t,m}$	Actual	Admissible
Llum 1:	$f_{t,m}$	344 mm	1012 mm
Llum 2:	$f_{t,m}$	290 mm	1012 mm
Llum 3:	$f_{t,m}$	047 mm	540 mm
Llum 4:	$f_{t,m}$	042 mm	810 mm
Llum 5:	$f_{t,m}$	076 mm	675 mm
Llum 6:	$f_{t,m}$	072 mm	1012 mm
Llum 7:	$f_{t,m}$	129 mm	742 mm
Llum 8:	$f_{t,m}$	137 mm	1012 mm