

LLUERNARI

MIDES DEL LLUERNARI
Llum (L): 9,2 m Amplada: 14,9 m

CÀRREGUES PERMANENTS
Poliestirè d'alta densitat: 3 kg/m²
Cartró guix: 15 kg/m²
Xapa de zinc: 2,7 kg/m²
IPE 200: 22 kg/m²
HEB 200: 61,3 kg/m²
Perfil foradat quadrat 70.4: 7,86 kg/m

SOBRECÀRREGUES D'ÚS
Segons CTE DB SE AE, taula 3.1, categoria G-g1
Càrrega uniforme= 0,4 kN/m² càrrega puntual= 1kN

VENT
Segons CTE DB SE AE, zona C
q_e = q_b · c_e · c_p
q_b = 0,52 kN/m²

COEFICIENT D'EXPOSICIÓ C_e

Taula D.2
Grau IV k=0,22 L(m)=0,3 Z(m)=5
Taula 3.4 c_e=2,3 (alçada de 20 m)
F = k · ln(max(Z₁/L))
F = 0,22 · ln(20,5/0,3) = 0,92
c_e = F / (F + 7k)
c_e = 0,92 / (0,92 + (7 · 0,22)) = 2,26

A partir d'aquests càlculs, podem comprovar a la taula 3.5 del mateix document els coeficients de pressió i succió. En el nostre cas:
c_p = 0,7 c_s = -0,3 c_o = -1

TANCAMENTS VERTICALS
Pressió q_e = 0,52 kN/m² · 2,26 · 0,7 = 0,82 kN/m²
Succió q_e = 0,52 kN/m² · 2,26 · -0,3 = -0,35 kN/m²
COBERTA
Succió q_e = 0,52 kN/m² · 2,26 · (-1) = -1,18 kN/m²

NEU
Barcelona, Zona 2 = 40 kg/m²

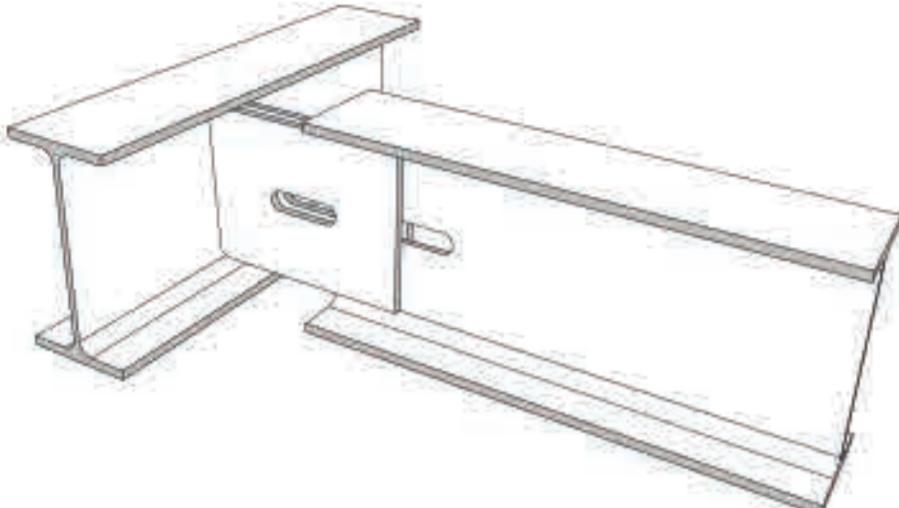
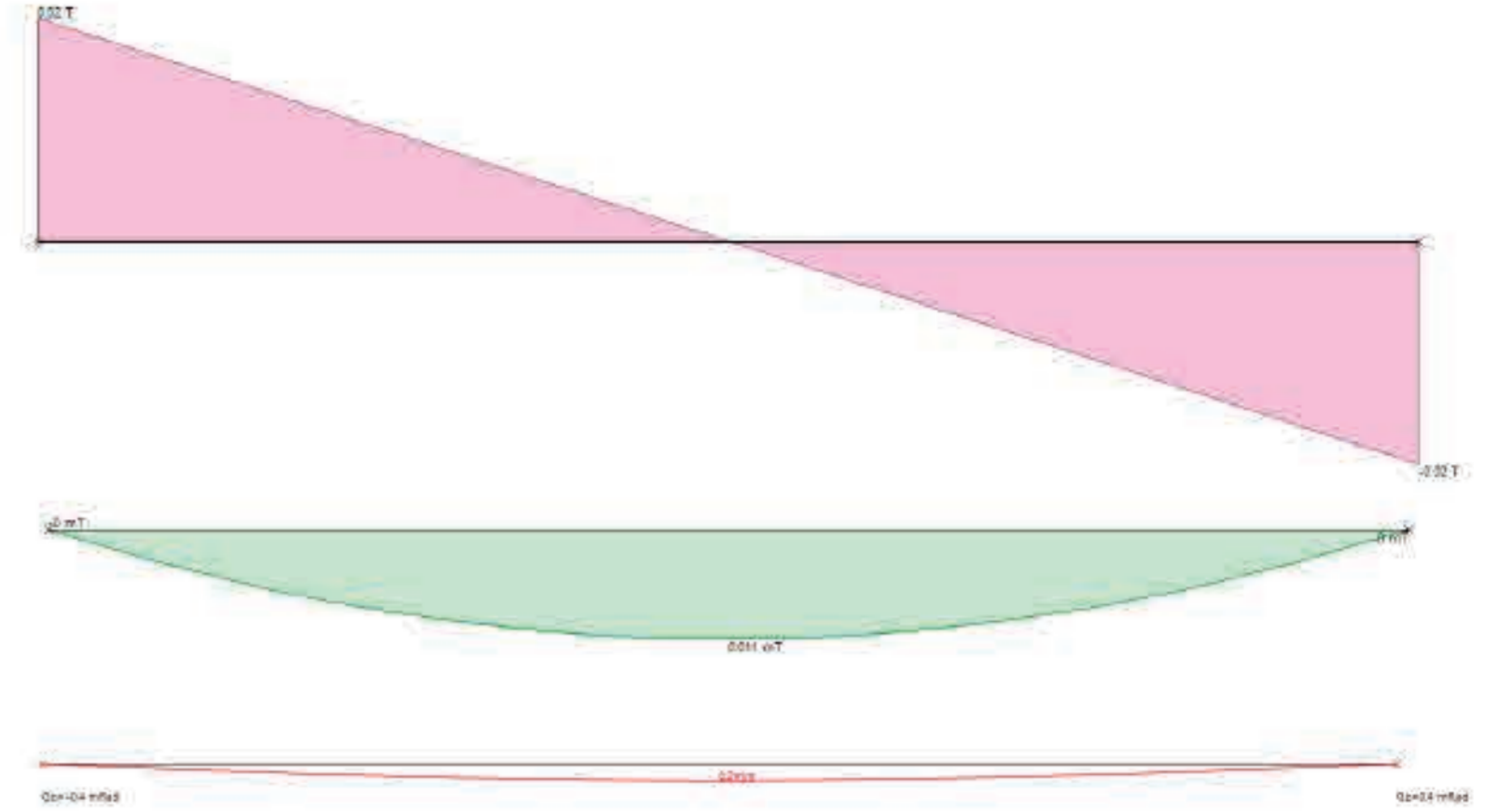
ACCIONS TÈRMIIQUES
Figures E.1 i E.2 del DB SE AE, anexe E
Interval de T_{max} = 32 a 40 °C
Zona 2 hivern, alçada 0 m = -11°C

ESFORÇOS CORRETTES LATERALS

Soporta les accions següents: Pes allant Pes propi

PP 70.4 = 7,86 kg/m
Pa = 0,5m · 3 kg/m = 1,5 kg/m
Ps = 0,5m · 15 kg/m = 7,5 kg/m
Q = 17 kg/m

f = L/250 = 1800 mm / 250 = 7,2 mm
f = (5 · 0,17 N/mm · (1800 mm)⁴) / (384 · 210000 N/mm² · I)
f = 8,92 · 10⁻² / 80640000 · I = 7,2
I = 1,54 cm⁴ > segons prouuari I = 70,4 cm⁴
Aguanta



Detall unió corretja central i encavallada



Corretges centrals

ESFORÇOS CORRETTES CENTRALS

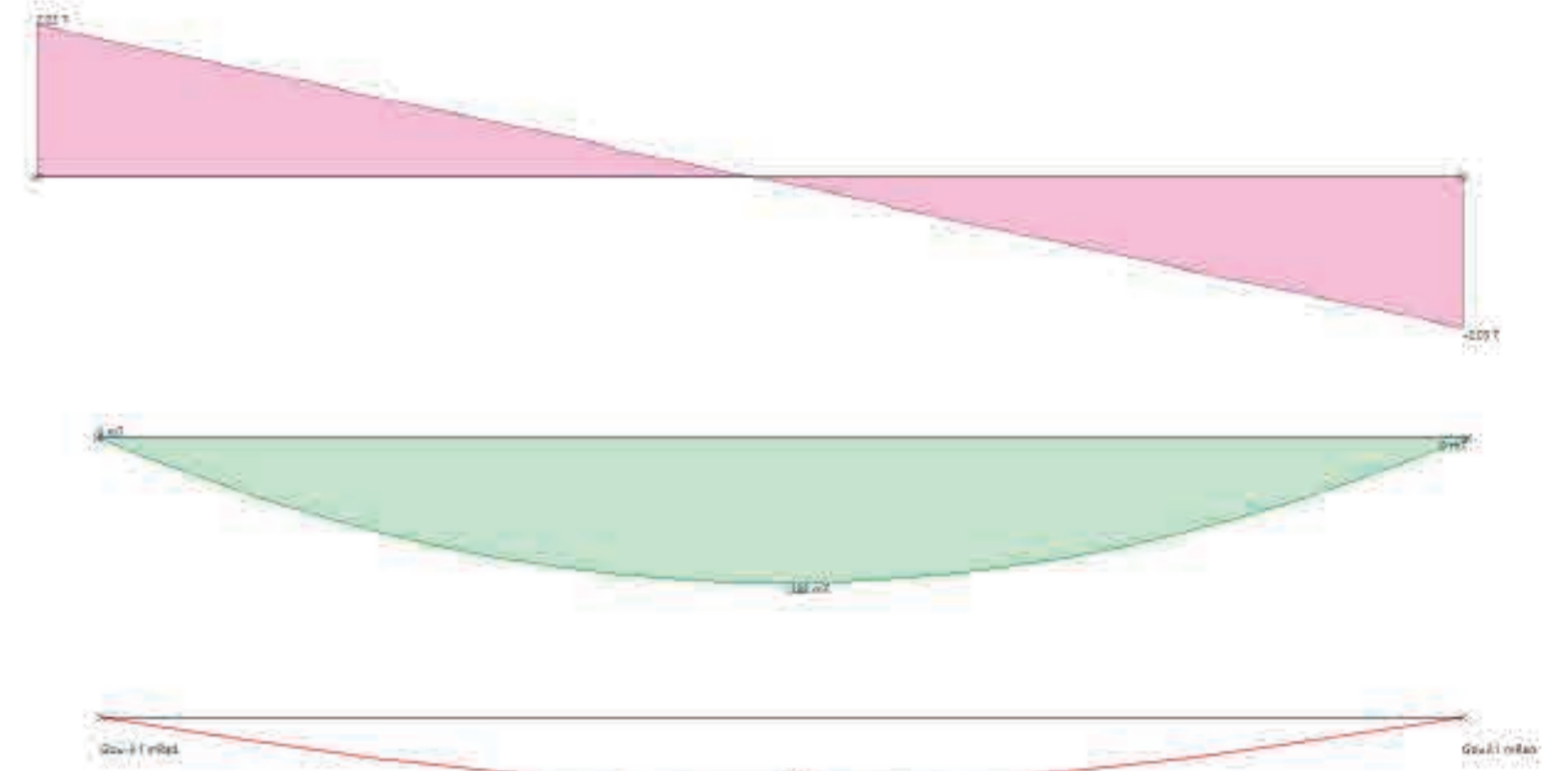
Llum (L): 2,75 m Superfície: 5,2 m² Quantitat: 8

CÀRREGUES ELU
(1,35pp) IPE 200 = 22 kg/m = 30 kg/m
(1,35cc) -1,18 · 1,35 = 127 kg/m² (no es té en compte doncs va a favor)
(1,35 cp) 82 · 1,35 = 110 kg/m²
(1,5su) 40 · 1,5 = 60 kg/m²
(1,5neu) 40 · 1,5 = 60 kg/m²

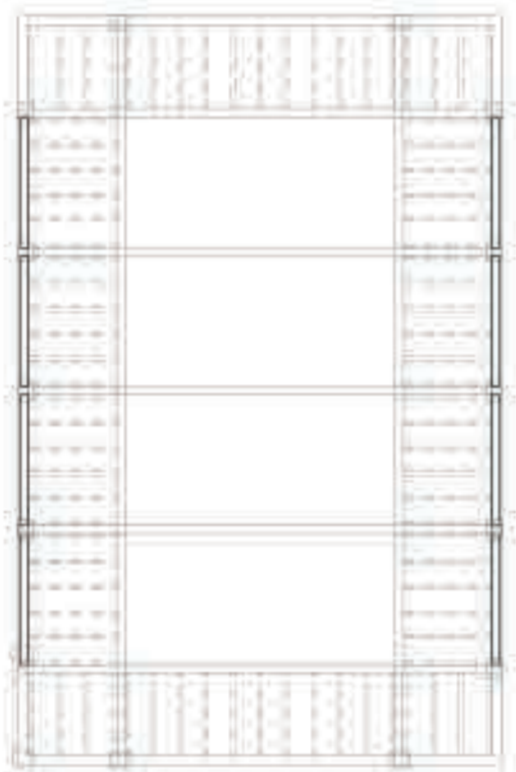
ALTRES CÀRREGUES
Corretges Laterals: 23 kg (x6)
Finestra: 50 kg/m²
Perfil 120.4: 16,74 kg/m
Xapa de zinc: 2,7 kg/m²
Tauler de pl e=2 cm: 10 kg/m²
Q = 4319 kg

f = L/250 = 2750 mm / 250 = 11 mm
f = (5 · 4,3 N/mm · (2750 mm)⁴) / (384 · 210000 N/mm² · I)
f = 1,23 · 10⁹ / 887040000 · I
I = 138,7 cm⁴ > segons prouuari I = 1940 cm⁴

Aquestes transmetran una càrrega puntual de 2,16 T a l'encavallada principal, i patiran una deformació de 2,8 mm.



Encavallades



Corretges extrems

ESFORÇOS CORRETTES EXTREMS

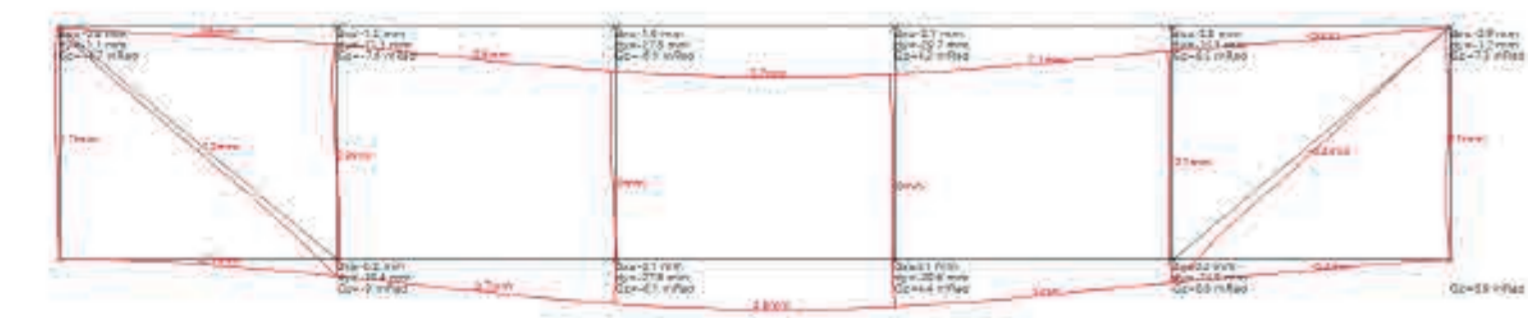
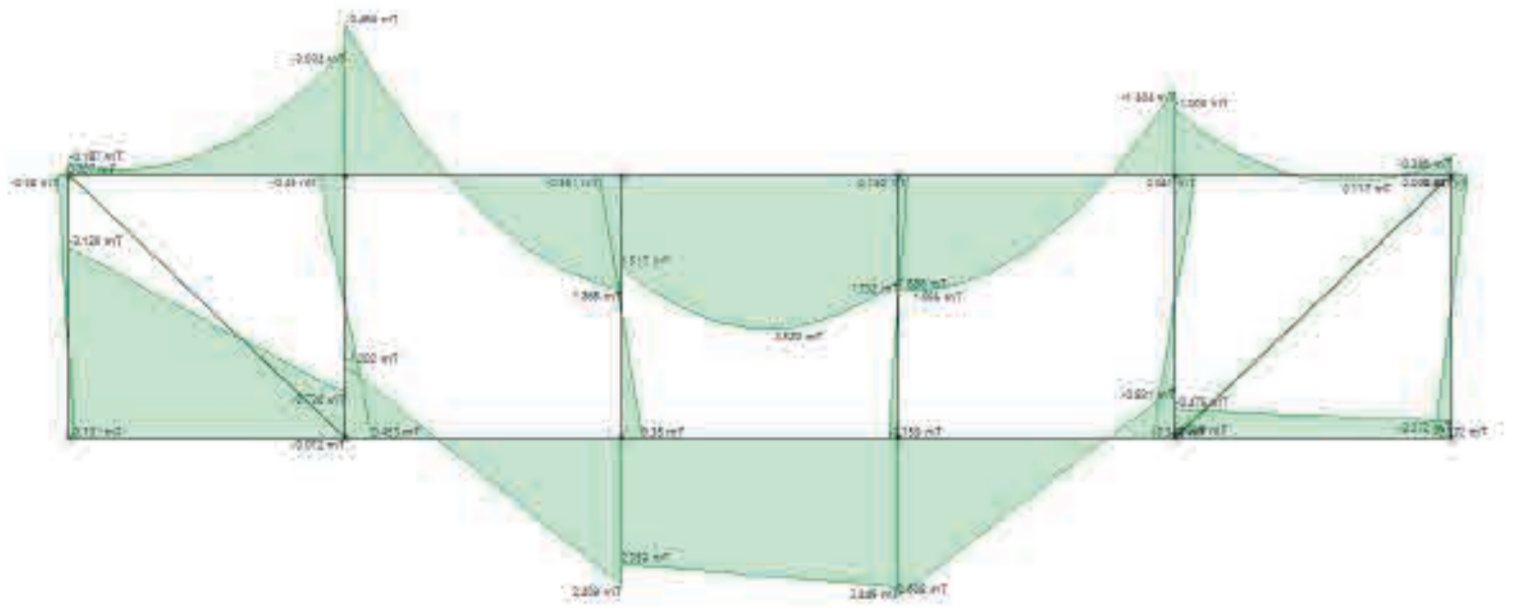
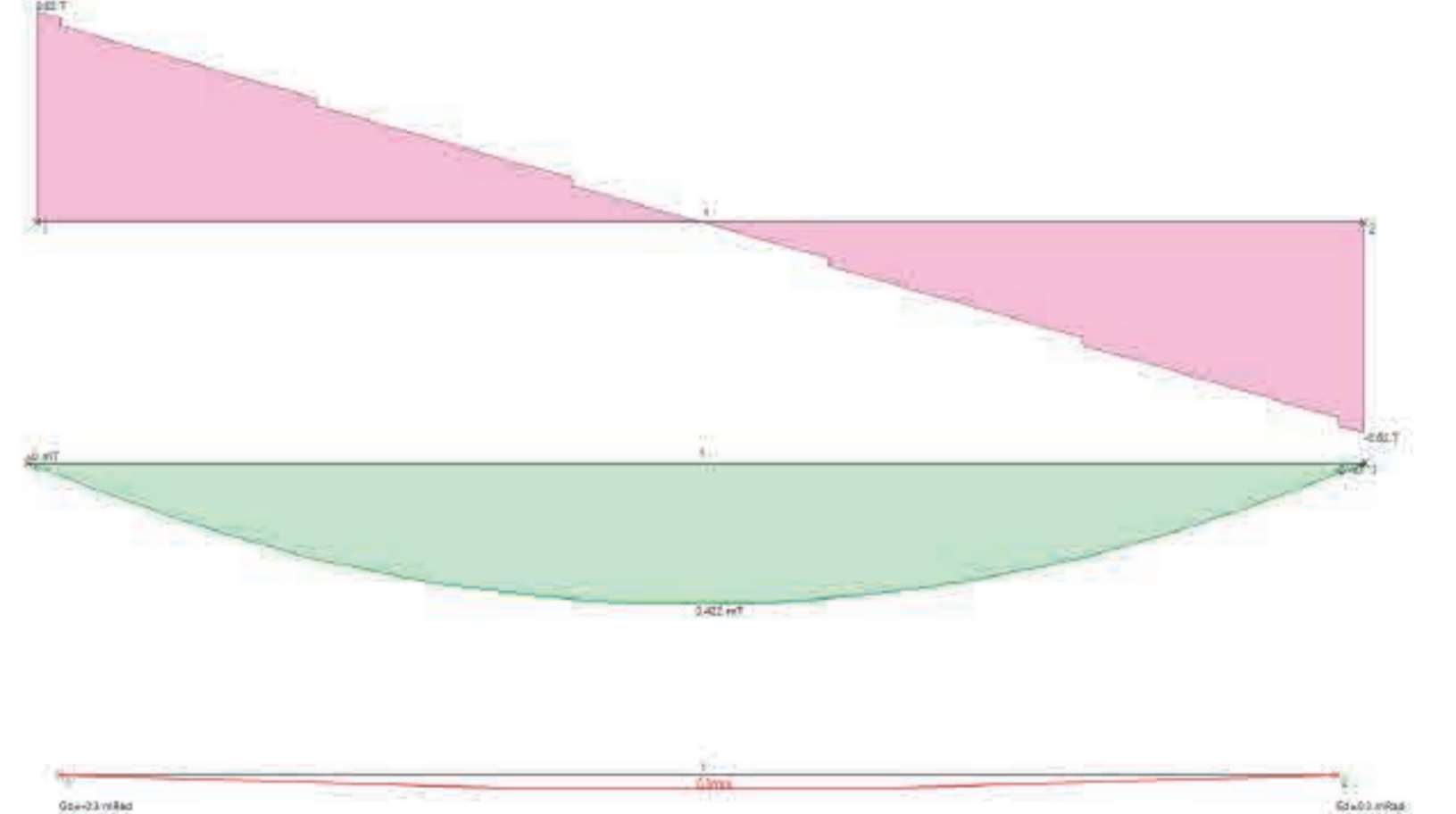
Llum (L): 2,75 m Superfície: 1,4 m² Quantitat: 8

CÀRREGUES ELU
(1,35pp) HEB 200 = 61,3 kg/m = 82,76 kg/m
(1,35cc) -1,18 · 1,35 = 127 kg/m² (no es té en compte doncs va a favor)
(1,35 cp) 82 · 1,35 = 110 kg/m²
(1,5su) 40 · 1,5 = 60 kg/m²
(1,5neu) 40 · 1,5 = 60 kg/m²

ALTRES CÀRREGUES
Corretges Laterals: 23 kg (x6)
Perfil ZF 100-3: 3,7 kg/m
Xapa de zinc: 2,7 kg/m²
Tauler de pl e=2 cm: 10 kg/m²
Q = 1310 kg

f = L/250 = 2750 mm / 250 = 11 mm
f = (5 · 3,1 N/mm · (2750 mm)⁴) / (384 · 210000 N/mm² · I)
f = 3,75 · 10⁹ / 80640000 · I
I = 42,3 cm⁴ > segons prouuari I = 5696 cm⁴

Aquestes transmetran una càrrega puntual de 0,66 T a l'encavallada principal, i patiran una deformació de 2,8 mm.



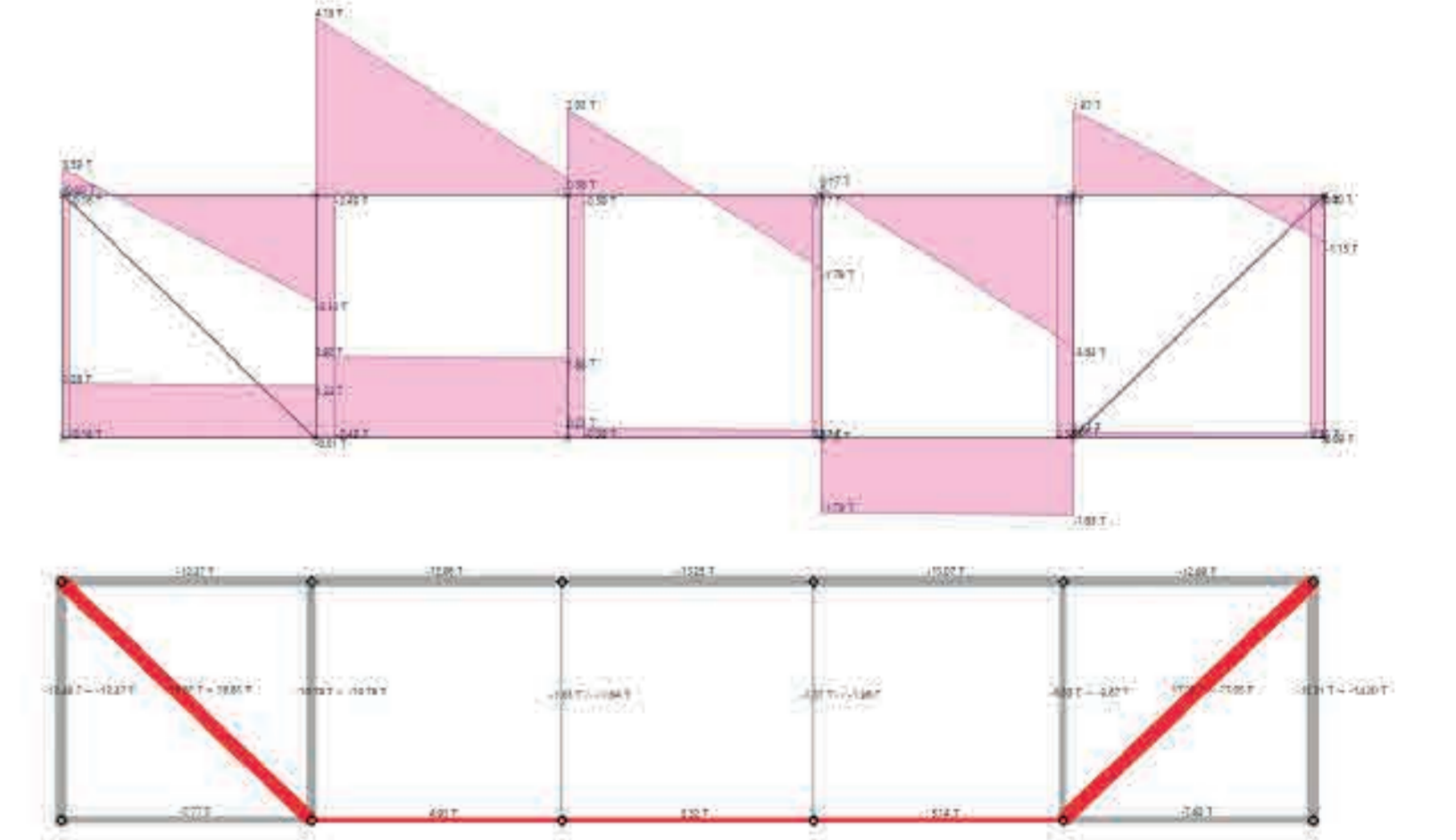
ESFORÇOS ENCAVALLADA

Llum (L): 9,2 m Superfície: 13,3 m² Quantitat: 5

CÀRREGUES ELU
(1,35pp) IPE 200 = 22 kg/m = 30 kg/m (x2)
(1,35pp) 70.4 = 7,86 kg/m = 10,6 kg/m (x6)
(1,35cc) -1,18 · 1,35 = 127 kg/m² (no es té en compte doncs va a favor)
(1,5su) 40 · 1,5 = 60 kg/m²
(1,5neu) 40 · 1,5 = 60 kg/m²

ALTRES CÀRREGUES
Corretges Longitudinals: 2030 kg(x2) + 2030 kg(x2)
Corretges extrems: 660 kg(x2) + 660 kg(x2)
Corretges inferiors: 82,5 kg (x2)
Finestra: 50 kg/m²
Plaques solars: 20 kg/unitat
Xapa de zinc: 2,7 kg/m²
Tauler de pl e=2 cm: 10 kg/m²
Q = 32595 kg

Accions sobre l'estructura portant de formigó, per cada pilar
A_y = 16,3 T M_z = 3,7 mT
f = L/250 = 9200 mm / 250 = 36,8 mm
f model = 2,5 mm



COMPROVACIÓ DE LES CORRETTES A FLEXIÓ

LATERAL (70 · 4)
M_{fel}, R_d = W_{el} · F_{yd}
M_{fel}, R_d = 20,1 mm³ · 275 N/mm² / 1,05 = 5264 Nmm => 0,526 Tm
0,422 Tm < 0,526 Tm **Aguanta**

CENTRAL (IPE 200)
M_{fel}, R_d = W_{el} · F_{yd}
M_{fel}, R_d = 194 mm³ · 275 N/mm² / 1,05 = 50809 Nmm => 5,08 Tm
3,12 Tm < 5,08 Tm **Aguanta**

EXTREM (HEB 200)
M_{fel}, R_d = W_{el} · F_{yd}
M_{fel}, R_d = 570 mm³ · 275 N/mm² / 1,05 = 149285,7 Nmm => 14,9 Tm
0,422 Tm < 14,9 Tm **Aguanta**

COMPROVACIÓ SECCIONS - TRACCIÓ

Diagonal (60 · 6)
N = A · F_{yd}
N = 691 mm² · 275 N/mm² / 1,05 = 180976 N => 18,1 T
18,1 T > 17,05 T **Aguanta**

Tram més desfavorable (IPE 200)
N = A · F_{yd}
N = 2850 mm² · 275 N/mm² / 1,05 = 746428 N => 74,6 T
74,6 T > 5,32 T **Aguanta**

COMPROVACIÓ SECCIONS - COMPRESSIÓ

Muntant (70 · 4)
N = A · F_{yd}
N = 1000 mm² · 275 N/mm² / 1,05 = 261904 N => 26,19 T
26,19 T > 14,2 T **Aguanta**
N_b = X · A · F_{yd}
N_b = X · 1000 mm² · 275 N/mm² / 1,05
X => Entra dins de la categoria C de la taula 6.2 del DB SE-A
N_{cr} = (3,14 / L_k)² · E · I
L_k = 1,0 · L = 1,0 · 1,8 m = 1,8 m => 1800 mm
N_{cr} = (3,14 / 1800)² · 210000 · 704000 mm⁴ = 450346 N => 45,03 T
L₂ = (A · F_y / N_{cr})
L₂ = (1000 · 275) / 450346 = 0,61 L = 0,78
Segons taula 6.3 DB SE-A, amb coeficient 0,78 i valor C, X = 0,66
N_b = 0,66 · 1000 · 275 / 1,05 = 172857 N
17,3 T > 14,2 T **Aguanta**

Tram més desfavorable (IPE 200)
Resistència de la secció
N = A · F_{yd}
N = 2850 mm² · 275 N/mm² / 1,05 = 746428 N => 74,6 T
74,6 T > 13,25 T **Aguanta**
N_b = X · A · F_{yd}
N_b = X · 2850 mm² · 275 N/mm² / 1,05
X_y => Entra dins de la categoria A de la taula 6.2 del DB SE-A
N_{cr} = (3,14 / L_k)² · E · I
L_k = 1,0 · L = 1,0 · 1,93 m = 1,93 m => 1930 mm
N_{cr} = (3,14 / 1930)² · 210000 · 1420000 mm⁴ = 790119 N => 79,01 T
L₂ = (A · F_y / N_{cr})
L₂ = (2850 · 275) / 790119 = 0,99 L = 0,99
Segons taula 6.3 DB SE-A, amb coeficient 0,99 i valor B, X = 0,67
N_b = 0,67 · 2850 · 275 / 1,05 = 447857 N
44,7 T > 13,25 T **Aguanta**
En el cas de la IPE, aquest és l'elx més desfavorable en quant a inèrcia.

COMPROVACIÓ SECCIONS - TALLANT

Muntant (70 · 4)
V = A_v · F_{yd} / 1,73
V = (70 · 8) mm · (275 N/mm² / 1,05) / 1,73 = 84678 N
8,46 T > 0,49 T **Aguanta**
Tram més desfavorable (IPE 200)
V = A_v · F_{yd} / 1,73
V = (200 · 6) mm · (275 N/mm² / 1,05) / 1,73 = 169356 N
16,9 T > 4,18 T **Aguanta**

