

COMPROVACIÓ A VINCLAMENT DEL PILAR 21

1. Axil crític i esveltessa reduïda:
 $N_{cr} = (\pi / Lk)^2 \times E \times I$
 $\lambda = 0,6$ $X = 0,88$
 $N_{cr} = (\pi / 6700\text{mm})^2 \times 210.000 \text{ N/mm}^2 \times 577.000.000 \text{ mm}^4 = 26.640.676 \text{ N}$
 $N_d = 284,5 \text{ KNm} \times 1,425 = 405,4 \text{ KNm}$
 $N_d = 1141,1 \text{ KN} \times 1,425 = 1626,1 \text{ KN}$

$\sigma_{adm} \geq \sigma_{comp} = (M_d/W) + (N_d/(A \times X))$
 $\sigma_{comp} = 140,76 + 93,32 = 234,08 \text{ N/mm}^2 < 500 \text{ N/mm}^2$

Perfil	HEB 400
Acer tipus	B 500 S
Moment	284,5 KNm
Axil	1141,1 KN
Àrea	19.800 mm ²
Longitud	6,7 m
Inèrcia	577.000.000 mm ⁴
W	2.880.000 mm ³

COMPROVACIÓ A TRACCIÓ DE LA DOBLE BIGA 31

$\sigma_{adm} \geq \sigma_{comp} = (M_d/W) + (N_d/A)$
 $M_d = 1132,5 \times 1,425 = 1613,8 \text{ KNm}$
 $N_d = 108,3 \times 1,425 = 154,32 \text{ KN}$

$\sigma_{comp} = 262,8 + 5 = 267,8 \text{ N/mm}^2 < 500 \text{ N/mm}^2$

Perfil	2 IPE 600
Acer tipus	B 500 S
Moment	1132,5 KNm
Axil	108,3 KN
Àrea	31.200 mm ²
Longitud	1,69 m
Inèrcia	1842.000.000 mm ⁴
W	6.140.000 mm ³

COMPROVACIÓ DE LA FLETXA (segons ELS):

Biga IPE 32
 $f_{activa} = L/400 = 5420\text{mm}/400 = 13,5 \text{ mm} < 2,8\text{mm Complex!}$
 $f_{llarg\ termini} = L/250 = 5420\text{mm}/250 = 21,68\text{mm} < 2,8\text{mm Complex!}$

Desplom façana
 $L/400 = 32,075\text{mm} < 24\text{mm Complex!}$

ESTAT DE CÀRREGUES TRANSESES DE L'ESCOLA

Planta coberta: 1,98KN/m² x 3,95m (longitud tributària)= 7,43 KN/m
 Càrrega puntual façana sud: 10KN/m² x (1,18m x 3,95m)= 46,61 KN
 Càrrega puntual façana nord: 46,61 KN (igual que la sud)
 Càrrega puntual finestres: 0,054 KN/m x 3,95m = 0,21 KN
 Planta tercera: 9,75KN/m² x 3,95m (longitud tributària)= 38,51 KN/m
 Càrrega puntual façana sud: 10KN/m² x (2,95m x 3,75m) + 10KN/m² x 2m² + 0,054KN/m x 1m = 130,67 KN
 Càrrega puntual façana nord: 10KN/m² x (2,35m x 3,75m) + 10KN/m² x (2 x 2m x 0,8m) + 2 x 0,8m x 0,054KN/m = 120,2 KN
 Planta segona: 10,55 KN/m² x 3,95m (longitud tributària)= 41,67 KN/m
 Càrrega puntual envà: 1KN/m² x (3,5m x 3,95m) = 13,8 KN
 Càrrega puntual façana sud: 10KN/m² x (2,95m x 5m) + 10KN/m² x (2,15m x 1m) + 0,0054KN/m x 1m = 169 KN
 Càrrega puntual façana nord: 10KN/m² x (2,35m x 5m) + 10KN/m² x (2,15m x 0,8m x 2) + 0,0054 KN/m x 0,8m x 2 = 151,9 KN
 Planta primera: 10,55 KN/m² x 3,95m (longitud tributària)= 41,67 KN/m
 Càrrega puntual envà: 1KN/m² x (3,5m x 3,95m) = 13,8 KN
 Càrrega puntual façana sud: 10KN/m² x (2,95m x 2,40m) + 10KN/m² x (1,65m x 1m) + 0,0054KN/m x 1m = 87,3 KN
 Càrrega puntual façana nord: 10KN/m² x (2,35m x 2,4m) + 10KN/m² x (1,65m x 0,8m x 2) + 0,0054 KN/m x 0,8m x 2 = 82,8 KN
 Planta baixa: 13,8 KN/m² x 3,95m (longitud tributària)= 54,51 KN/m

ACCIONS DE VENT DE L'ESCOLA

$q_e = q_b \times C_e \times C_p$
 q_e = pressió dinàmica del vent
 C_p = coeficient eòlic o de pressió
 q_b -> Zona C -> $q_b = 0,52 \text{ KN/m}^2$
 C_e -> $C_e = 2$
 Edificis urbans de fins a 8 plantes -> valor de 2

cp

Segons taula D3:
 $h/d = 22,5 / 22 = 1,02$
 D -> $C_p = 0,8$
 E -> $C_s = -0,5$

q_e (pressió) = $0,52 \times 2 \times 0,8 = 0,83 \text{ KN/m}^2$
 q_e (succió) = $0,52 \times 2 \times (-0,5) = -0,52 \text{ KN/m}^2$

TEOREMA DE STEINER:

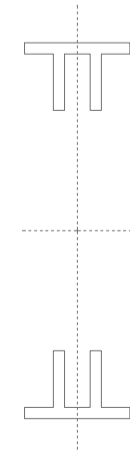
$I_x = I_x' + A \times d^2$
 Primer apliquem el moment estàtic per a trobar Cdg de la figura:
 $M_{ex} = (1,5 \times 7,5 \times 3,75) + (1,5 \times 7,5 \times 3,75) + (14 \times 1,5 \times 8,25) = (1,5 \times 7,5 + 1,5 \times 7,5 + 14 \times 1,5) \times C_{Gy}$
 $257,625 = 43,5 \times C_{Gy}$ -> $C_{Gy} = 5,92\text{cm}$

$I_x' = ((1,5 \times 7,5^3 / 12) + 1,5 \times 7,5 \times (5,92 - 3,75)^2) \times 2 + (14 \times 1,5^3 / 12) + 14 \times 1,5 \times (1,58 + 0,75)^2 = 211,419 + 117,94 = 329,359 \text{ cm}^4$

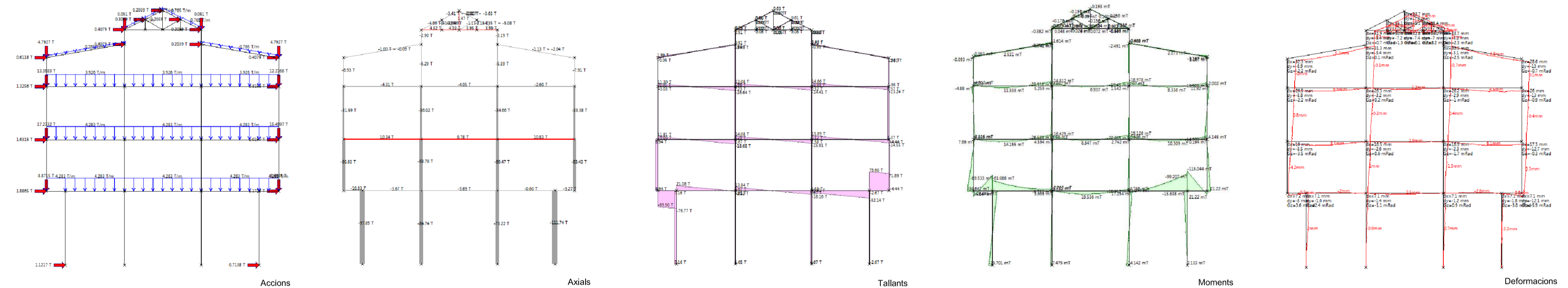
La inèrcia respecte de x:
 $I_x = 329,359 \text{ cm}^4 + 15\text{cm} \times 7,5\text{cm} \times (16 + 3,75\text{cm})^2 + 1,5\text{cm} \times 14\text{cm} \times (16\text{cm} + 7,5\text{cm} + 0,75\text{cm})^2 = 329,359 + 16737,515 = 17066,87 \text{ cm}^4$
 $2I_x = 2 \times 17066,87\text{cm}^4 = 34133,75 \text{ cm}^4$

ACCIONS DE VENT

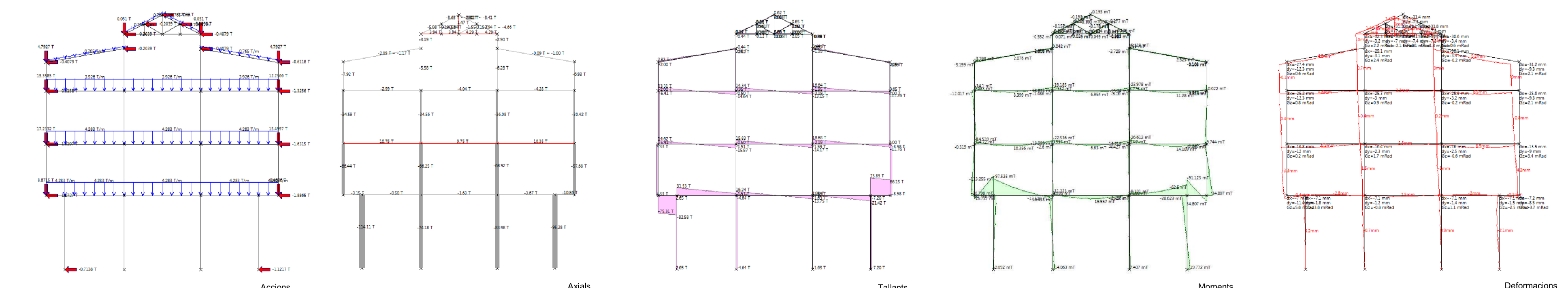
$q_{p1} = 0,83 \text{ KN/m}^2 \times 3,95\text{m (longitud tributària)} \times 0,4\text{m} = 1,3 \text{ KN}$
 $q_{p2} = 0,83 \text{ KN/m}^2 \times 3,95\text{m (longitud tributària)} \times 0,9\text{m} = 3 \text{ KN}$
 $q_{p3} = 0,83 \text{ KN/m}^2 \times 3,95\text{m (longitud tributària)} \times 1,1\text{m} = 3,6 \text{ KN}$
 $q_{p4} = 0,83 \text{ KN/m}^2 \times 3,95\text{m (longitud tributària)} \times 1,15\text{m} = 3,8 \text{ KN}$
 $q_{p5} = 0,83 \text{ KN/m}^2 \times 3,95\text{m (longitud tributària)} \times 1,9\text{m} = 6,2 \text{ KN}$
 $q_{p6} = 0,83 \text{ KN/m}^2 \times 3,95\text{m (longitud tributària)} \times 1,6\text{m} = 5,2 \text{ KN}$
 $q_{p7} = 0,83 \text{ KN/m}^2 \times 3,95\text{m (longitud tributària)} \times 2,4\text{m} = 7,9 \text{ KN}$
 $q_{p8} = 0,83 \text{ KN/m}^2 \times 3,95\text{m (longitud tributària)} \times 2,4\text{m} = 7,9 \text{ KN}$
 $q_{p9} = 0,83 \text{ KN/m}^2 \times 3,95\text{m (longitud tributària)} \times 2,5\text{m} = 8,2 \text{ KN}$
 $q_{p10} = 0,83 \text{ KN/m}^2 \times 3,95\text{m (longitud tributària)} \times 5,6\text{m} = 18,4 \text{ KN}$
 $q_{p11} = 0,83 \text{ KN/m}^2 \times 3,95\text{m (longitud tributària)} \times 3,4\text{m} = 11,1 \text{ KN}$
 $q_{s1} = -0,52 \text{ KN/m}^2 \times 3,95\text{m (longitud tributària)} \times 0,4\text{m} = -0,82 \text{ KN}$
 $q_{s2} = -1,8\text{KN}$; $q_{s3} = -2,3\text{KN}$; $q_{s4} = -2,4\text{KN}$; $q_{s5} = -3,9\text{KN}$;
 $q_{s6} = -3,3\text{KN}$; $q_{s7} = -4,9\text{KN}$; $q_{s8} = -4,9\text{KN}$; $q_{s9} = -5,1\text{KN}$;
 $q_{s10} = -11,5\text{KN}$; $q_{s11} = -7\text{KN}$



Sistema d'apuntament possible per al cas d'estudi



Diagrames vent esquerra



Diagrames vent dreta