

Preexistències estructurals

L'edifici s'ubica entre dos ponts existents: el primer és el carrer d'Alfons d'Aragó, de 16m amb circulació peatonal, en bicicleta i rodada amb un carril per sentit, i el segon un pont de la via de FGC, de 18,5m que inclou a més a més les andanes de la parada de Volpelleres. Els dos tenen estructures diferents: el primer consta de bigues prefabricades de perfil YRT de 1,3m de cantell que suporten un forjat de 0,5m, i el segon una llosa de formigó armat de 1m de cantell suportada per murs de càrrega.

Aquestes dues estructures prèvies al projecte impliquen que el nou edifici de l'estació haurà de funcionar de la mateixa manera: un pont que salvi la llum que requereixen els passos inferiors de la via de RENFE i el pas peatonal (9 i 25m respectivament), ja que no es podrà recolzar lateralment en cap dels dos ponts.

Sistema estructural escollit

Es confereixen dos volums de funció i estructura diferents: els espais que pertanyen pròpiament a l'estació de RENFE [volum 1] (vestíbul, accessos, parking de vehicles i de bicicletes, cafeteria, serveis...) es construeixen amb un sistema de murs de càrrega i lloses que donen rigidesa tant al volum a cota de carrer com als accessos verticals a les vies i parking soterrats.

El segon [volum 2] consisteix en bàsicament de la passera que connecta tant amb l'estació de FGC [volum 3] com els diferents espais de l'estació de RENFE mencionats anteriorment entre si.

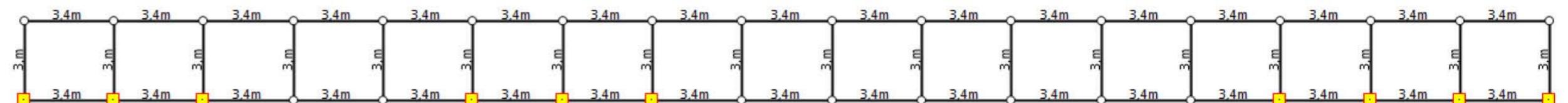
Aquesta té una estructura lleugera que combinada amb una pell de vidre li atorga una imatge de lleugeresa i transparència al conjunt que contrasta amb els volums màssics

de les estacions. A més a més, donat que ha de salvar la llum més gran (25m) es planteja com a sistema estructural una biga Vierendeel, aprofitant els 3m d'alt de la planta com a cantell.

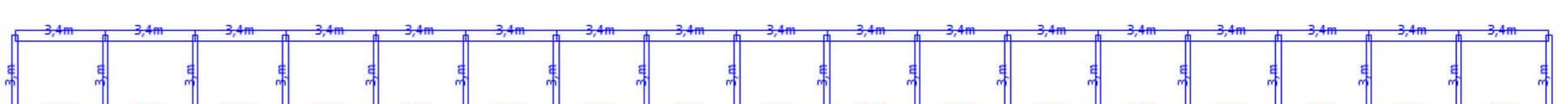
Donats els desnivells i erosibilitat del terreny, la fonamentació haurà de ser en profunditat. Es plantejen dos tipus de fonamentació diferents: un per cada part de l'estructura.

L'estructura de murs de càrrega, es fonamenta amb pantalles, seguint el sistema. L'estructura metàl·lica lleugera es fonamenta amb pilotes que vagin a buscar una profunditat suficient.

Disseny i modularació de l'estructura:



Predimensionat:



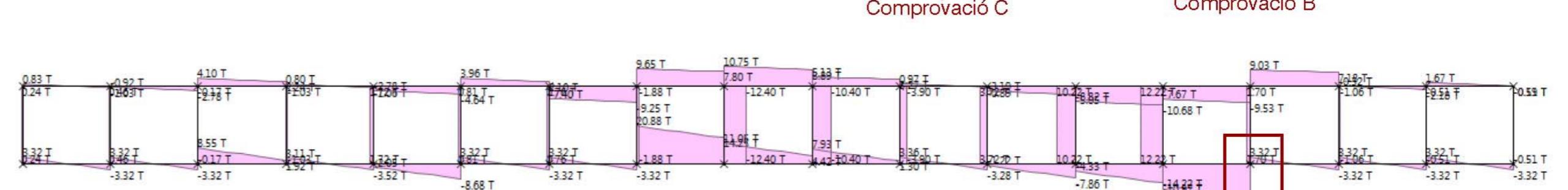
Tensions:

$\sigma_{ax} = 38 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{ay} = 222 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{az} = 242 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{bx} = 146 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{by} = 292 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{bz} = 241 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{dx} = 891 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{dy} = 1037 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{dz} = 656 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{ex} = 553 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{ey} = 552 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{ez} = 576 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{fx} = 650 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{fy} = 1024 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{gz} = 887 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{hx} = 127 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{hy} = 74 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 6 \sim 47 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 101 \sim 93 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 154 \sim 22 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 218 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 358 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 388 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 124 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 253 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 38 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 290 \sim 23 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 495 \sim 200 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 22 \sim 758 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 72 \sim 911 \sim 19 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 988 \sim 237 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 03 \sim 354 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 65 \sim 288 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 154 \sim 77 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 08 \sim 100 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 72 \sim 70 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 75 \sim 68 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 110 \sim 504 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 120 \sim 215 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 19 \sim 506 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 53 \sim 62 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 87 \sim 59 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 1996 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 6 \sim 663 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 0 \sim 722 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 623 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 94 \sim 718 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 6 \sim 659 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 1997 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 63 \sim 62 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 77 \sim 66 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{iz} = 74 \sim 69 \text{ kg/cm}^2$

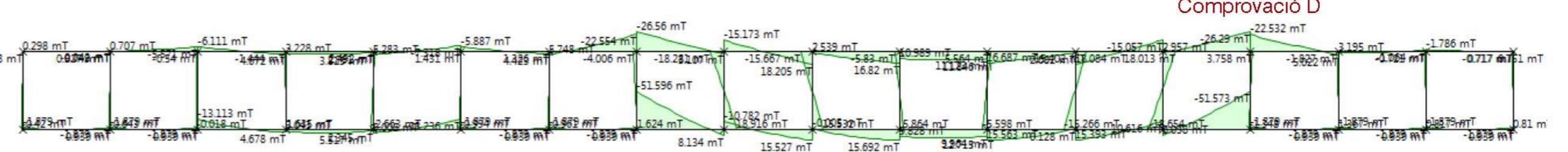
Axials:



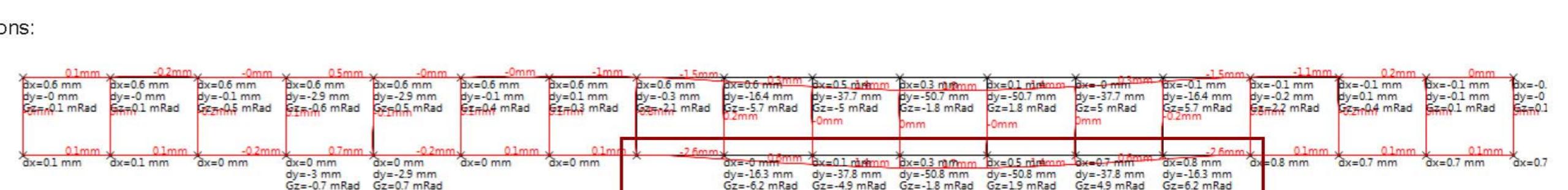
Tallants:



Moments:



Deformacions:



Consideracions prèvies:

S'ha calculat l'estructura d'acord amb el següent estat de càrregues:
Permanents: pes propi de l'estructura (segons EVA)
pes propi coberta lleugera 1kN/m²
pes propi forjat 3kN/m²
pes propi instal·lacions 1kN/m²
Variables: sobrecàrrega d'ús edifici públic 5kN/m²
sobrecàrrega manteniment coberta 0,4kN/m²
sobrecàrrega de neu a St Cugat 0,4kN/m²

Es desprecia el vert ja que es tracta d'una coberta plana i per tant, actuarà sempre a succió (banda de la seguretat).

Combinacions d'hipòtesis:
ELS: 1 CPrem. + 1 SUUs + 1 SNeu + 1 SMant.
ELU: 1,35 CPrem. + 1,5 SUUs + 1,05 SNeu + 1,05 SMant.

Dades dels materials:

Dades del perfil I (bigues):
 $h \times b = 400 \times 200\text{cm}$
 $A = 142\text{cm}^2$
 $t = 20\text{mm}$
 $i_x = 37051\text{cm}^3$; $i_y = 2677\text{cm}^3$

Dades del perfil HEB200 (pilar):
 $h \times b = 200 \times 200\text{cm}$
 $A = 76\text{cm}^2$
 $t = 15\text{mm}$
 $i_y = 5700\text{cm}^3$; $i_x = 2000\text{cm}^3$

Acer S275JR

Comprovació A: Pandelg

Càrrega a compressió: 25,75T
 $N_{pandeg} = Lx0,5 = 3,4x0,5 = 1,7\text{m}$
 $N_{pandeg} = (\pi/170)^2 \times 2,1 \cdot 10^{-4} \times 6 \times 2677 = 1919,8\text{T}$
 $\lambda = \sqrt{(142 \times 4100)/1919800} = 0,55$

Segons Figura 6.3 CTE DB SE-A: $x = 0,86$

$N_{cr} = x \times A \times f_{yd} = 0,86 \times 142 \times 4100 / 1,1 = 455\text{T} >> 25,75\text{T}$

Comprovació B: Pandelg

Càrrega a compressió: 18,81T

$N_{pandeg} = Lx0,5 = 3x0,5 = 1,5\text{m}$

$N_{cr} = (\pi/170)^2 \times 2 \times 1,1 \cdot 10^{-4} \times 6 \times 2000 = 1842,3\text{T}$

$\lambda = \sqrt{(76 \times 4100)/1842300} = 0,41$

Segons Figura 6.3 CTE DB SE-A: $x = 0,92$

$N_{cr} = x \times A \times f_{yd} = 0,92 \times 76 \times 4100 / 1,1 = 267\text{T} >> 18,81\text{T}$

Comprovació C: Tracció

Càrrega a tracció: 25,78T
 $\sigma_{tr} = 410/1,1 = 372,7\text{N/mm}^2$
 $\sigma = T/A = 257,8/7800 = 33,05\text{N/mm}^2 << 372,7\text{N/mm}^2$

Comprovació D: Tallant

Esforç tallant: 20,85 + 3,32T = 24,17T

$A_t = 20 \times 15 = 300\text{mm}^2 = 30\text{cm}^2$

$N_{PLD} = A_f \times f_{yd}^{\sqrt{3}} = 30 \times (4100/1,1)^{\sqrt{3}} = 64,5\text{T} >> 24,17\text{T}$

Comprovació E: Flexxa

$f_{flex} = L/400 = 2380/400 = 5,95\text{cm}$

flexxa segons EVA: 5,08cm < 5,95cm

LLEGENDA

- 1 Biga perfil I d'acer S275JR de 400mm de cantell i base de 200mm amb ànima e=15mm i ala e=20mm
- 2 Pilar HEB200 d'acer S275JR
- 3 Pleines rigiditzadores de la biga en l'encontre amb el pilar, e=10mm
- 4 Perfil L 50x5mm de subjecció del forjat
- 5 Passadors de fixació del forjat al perfil de suport
- 6 Xapa del forjat colbarant e=1,2mm i greca cada 150mm
- 7 Formigonal del forjat colbarant
- 8 Malla metàl·lica superior
- 9 Armadura de reforç inferior
- 10 Perfil UPN 100x50mm col·locats en creu a la banda inferior per estabilització lateral
- 11 Perfil IPE 80x46mm col·locats perpendicularment a la biga superior per estabilització lateral
- 12 Pleines de rigidització del pilar

