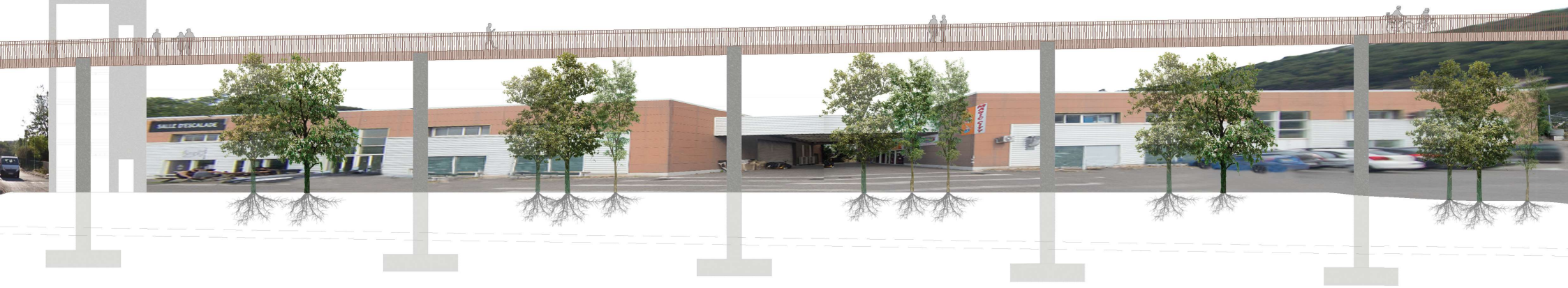


RECUPERACIÓ DEL CANAL DE MARSELLA

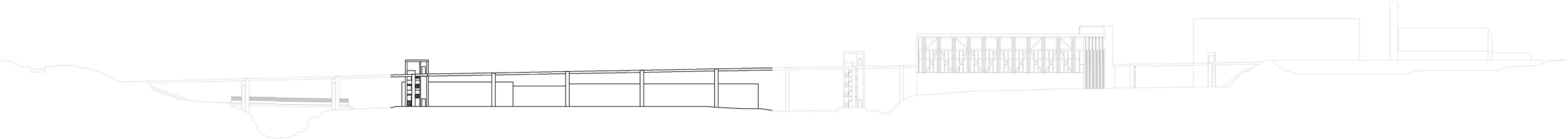
RAMON ESPELT HUERTA

CURS 2019-2020



I I I
10

SECCIÓ 2 · Tram INDÚSTRIES
E 1/250

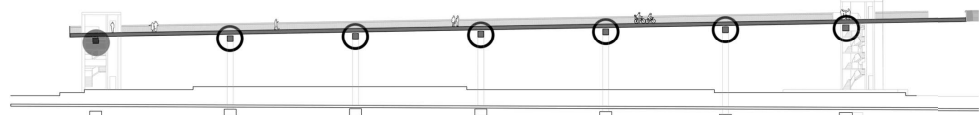
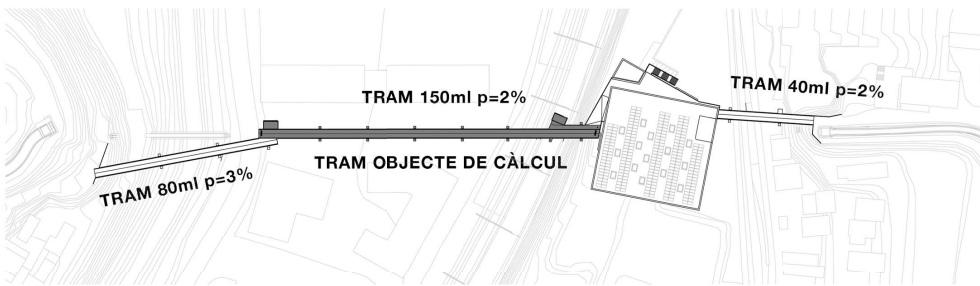


BARCELONA

MARSELLA

RAMON ESPELT HUERTA
RECUPERACIÓ DEL CANAL DE MARSELLA

TT IT | CURS 2019-20 | PFC



SUPPORT POT FIX

El suport transmet les forces horitzontals externes tant en els plans longitudinal com transversal, es permeten les rotacions, però no els desplaçaments (Fabricant MAURER)

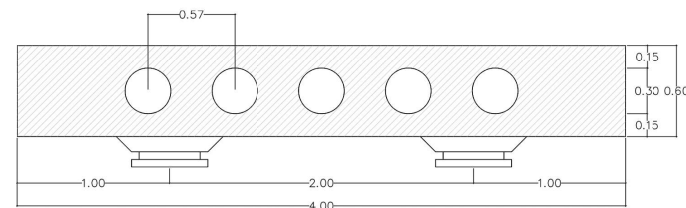


SUPPORT POT LLISCANT LLIURE

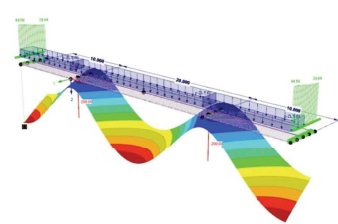
El suport s'ajusta als desplaçaments en tots dos eixos, es permeten les rotacions i no es transmeten les forces horitzontals. (Fabricant MAURER)



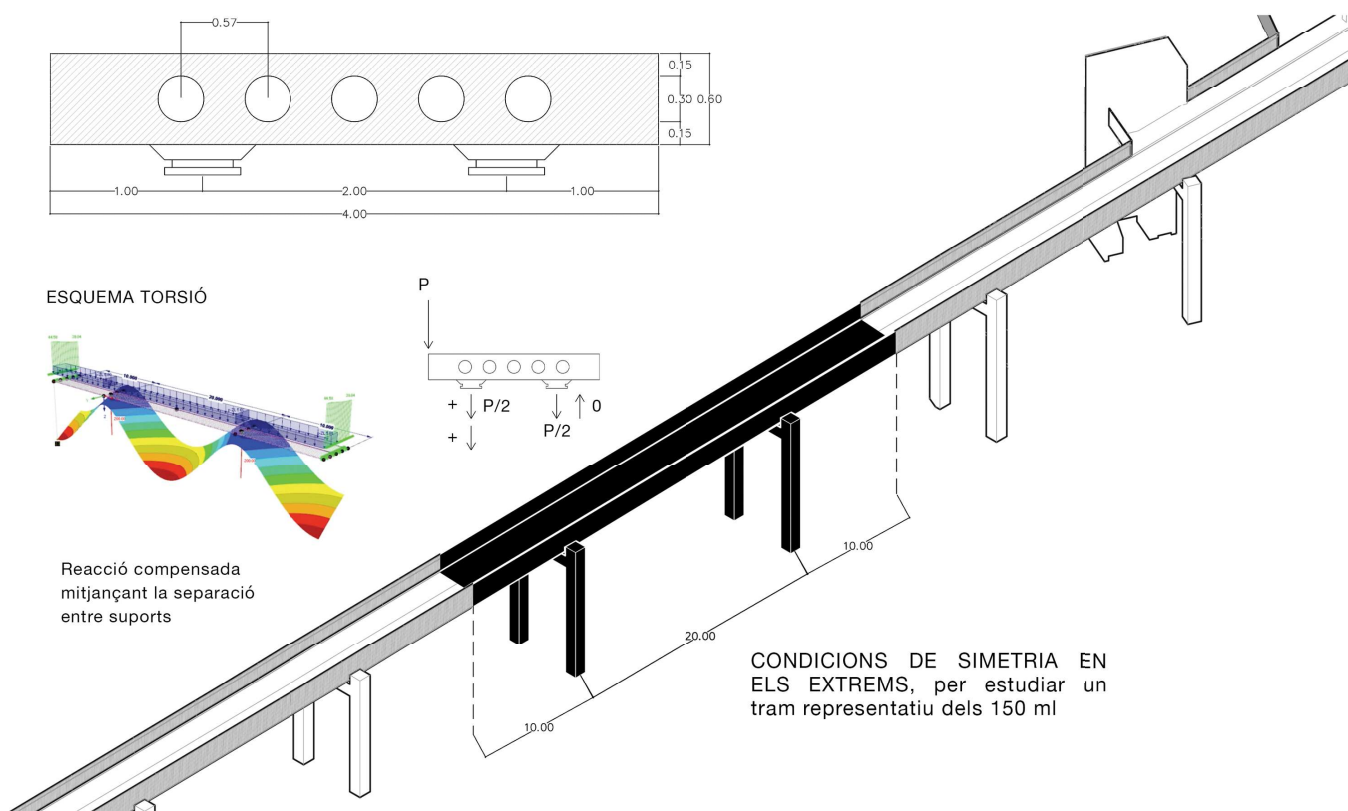
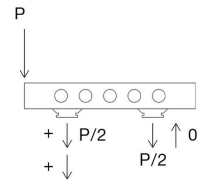
LLOSA ALLEUGERIDA POSTENSADA, amb elements de POLIESTIRÈ EXPANDIT



ESQUEMA TORSIÓ



Reacció compensada mitjançant la separació entre suports



CONDICIONS DE SIMETRIA EN ELS EXTREMS, per estudiar un tram representatiu dels 150 ml

NORMATIVA DE CÀLCUL

EN 1990 + EN 1991 - 2, Ponts carreteres. FORMIGÓ ARMAT 35

NORMATIVA DE CÀRREGUES

IAP-2011 Instrucció sobre les accions a considerar en el projecte de ponts de carretera.

4.1 SOBRECÀRREGA D'ÚS 4.1.8 Sobrecàrrega d'ús en passarel·les

Per a la determinació dels efectes de la sobrecàrrega d'ús deguda al trànsit de vianants, es considerarà l'acció simultània de les càrregues següents:

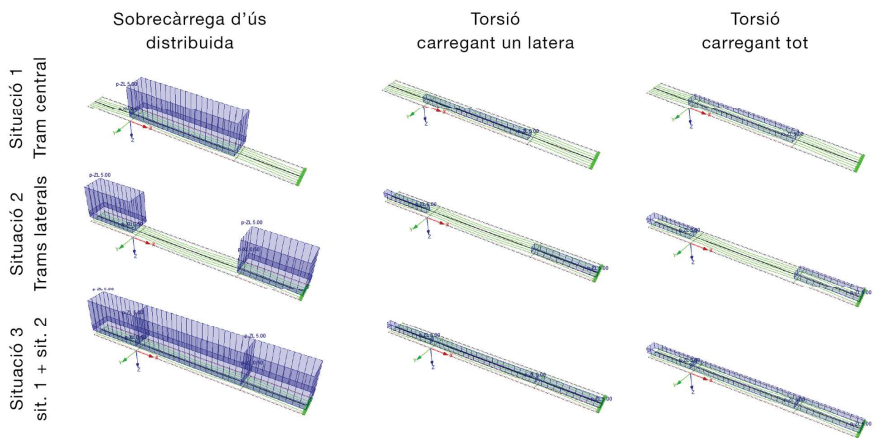
- a) Una càrrega vertical uniformement distribuïda de valor igual a 5KN/m²
- b) Una força horitzontal longitudinal de valor igual al 10% del total de la càrrega vertical uniformement distribuïda, actuant en l'eix del tauler al nivell de la superfície del paviment.

A l'efecte de les comprovacions locals, es considerarà una càrrega vertical puntual de valor igual a 10KN, actuant sobre una superfície quadrada de 0,110m de costat

SITUACIONS DE CÀRREGA

Paviment = 25KN/m³ x 10cm = 2,5 KN/m²

Baranes = 78,5 KN/m³ x 1,25m alçada x 10 cm ample x 1cm d'espessor x 10ut/ml + pasamà = 2'5 KN/ml



BARCELONA

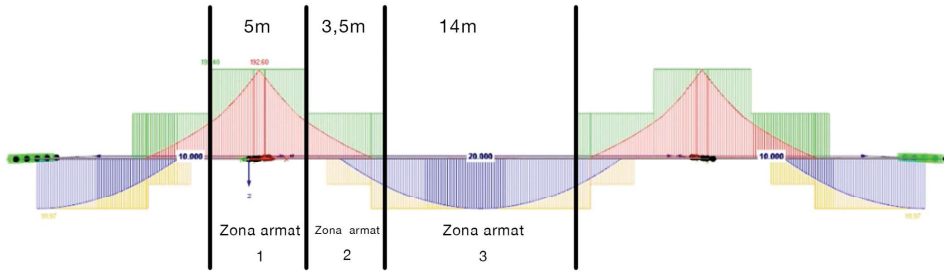
MARSELLA

RAMON ESPELT HUERTA
RECUPERACIÓ DEL CANAL DE MARSELLA

TT IT | CURS 2019-20 | PFC

LLOSA ALLEUGERIDA ARMADA

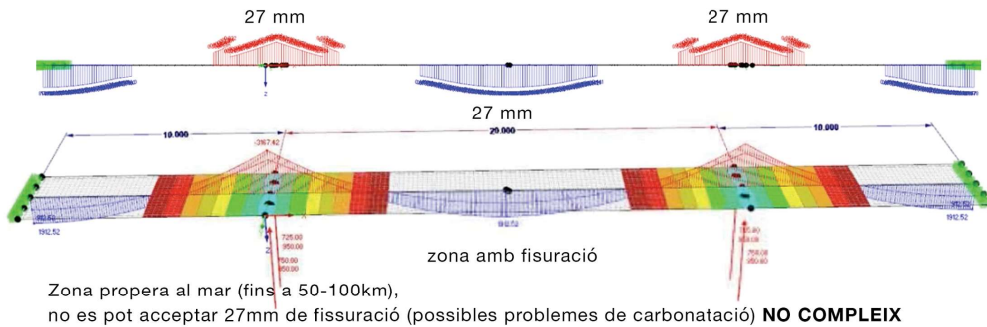
ESQUEMA DE QUANTIES



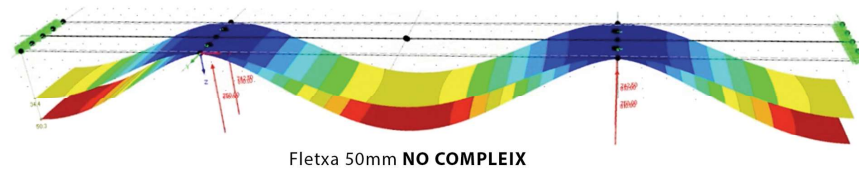
ZONES D'ARMAT

Zona armat 1	Zona armat 2	Zona armat 3
ø 25/10 cm	ø 25/20 cm	Armat mínim ø 16/15 cm
Armat mínim ø 16/15 cm	ø 25/20 cm	ø 25/20 cm

ZONES FISSURADES



FETXA

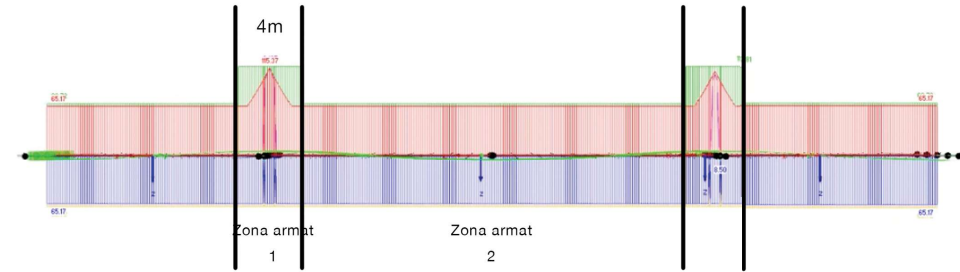


NORMATIVA IAP2011 Criteris funcionals relatius a fletxes (7.1.1 Estat límit de deformacions)
S'haurà de verificar que la fletxa vertical màxima corresponent al valor freqüent de la sobrecàrrega d'ús no supera els valors següents: L/1200 en passarel·les o en ponts amb zones per als vianants

LLOSA ALLEUGERIDA POSTENSADA

SUPERIOR

INFERIOR

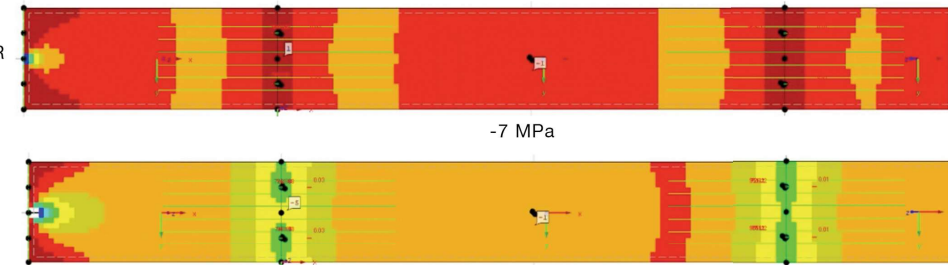


Zona armat 1	Zona armat 2
ø 20/10 cm Posició cables postestat SUPERIOR	ø 20/20 cm Posició cables postestat INFERIOR
ø 20/20 cm	ø 20/20 cm

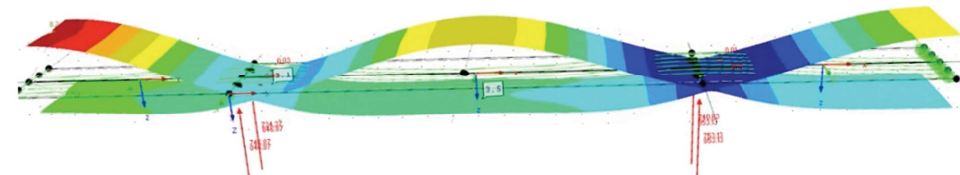
Armat transversal mínim ø 16/15 cm

CARA SUPERIOR LLOSA

CARA INFERIOR LLOSA



LLOSA sempre COMPRIMIDA, per tant, no hi ha FISSURACIÓ



El postestat genera un estat de tensions contrari a la situació de càrregues.

BARCELONA

MARSELLA

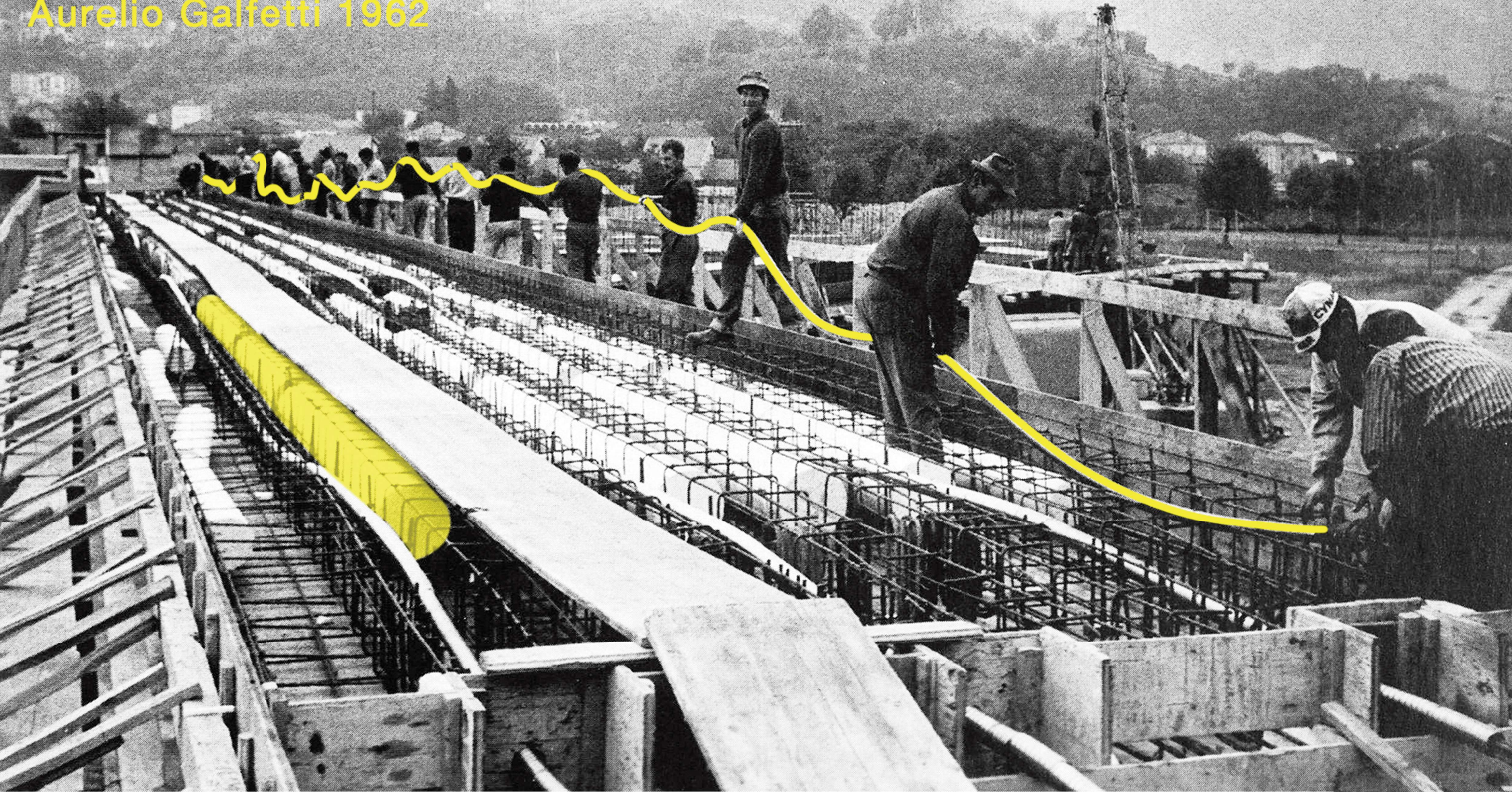
RAMON ESPELT HUERTA
RECUPERACIÓ DEL CANAL DE MARSELLA

TT IT | CURS 2019-20 | PFC

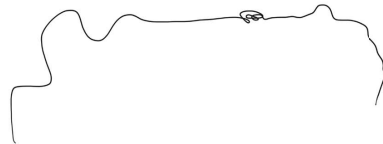
PROCÉS CONSTRUCTIU

Piscines Públiques de Bellinzona |

Aurelio Galfetti 1962



BARCELONA



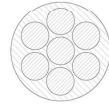
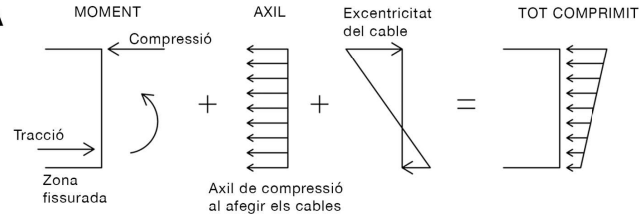
MARSELLA

RAMON ESPELT HUERTA
RECUPERACIÓ DEL CANAL DE MARSELLA

TT IT | CURS 2019-20 | pfc

LLOSA FORMIGÓ ALLEUGERIDA POSTENSADA

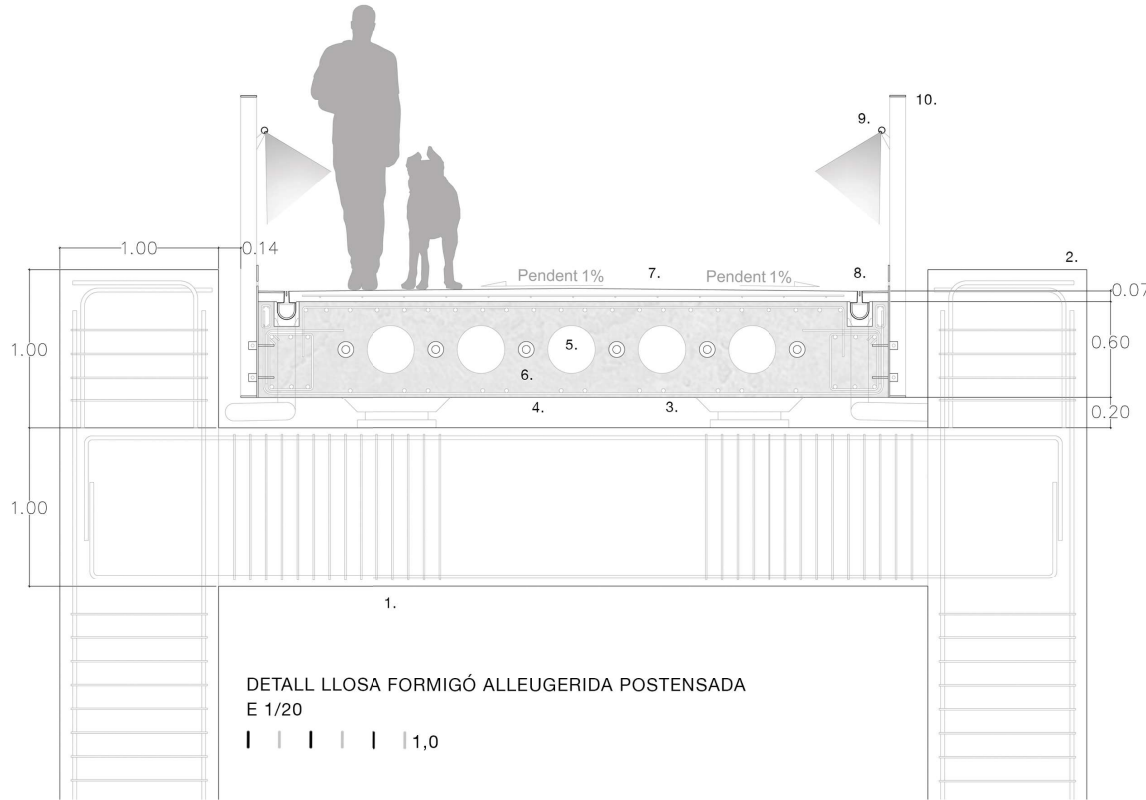
1. Biga de formigó armat.
2. Suport de formigó armat.
3. Suport tipus POT.
4. Armat llosa.
5. Poliestirè extruït.
6. Cables postensats.
7. Recrescut paviment.
8. Recollida aigua lineal.
9. Passamà amb llum integrat.
10. Sistema de barana d'acer corten.



Detall toron+7cables
Ø 36mm

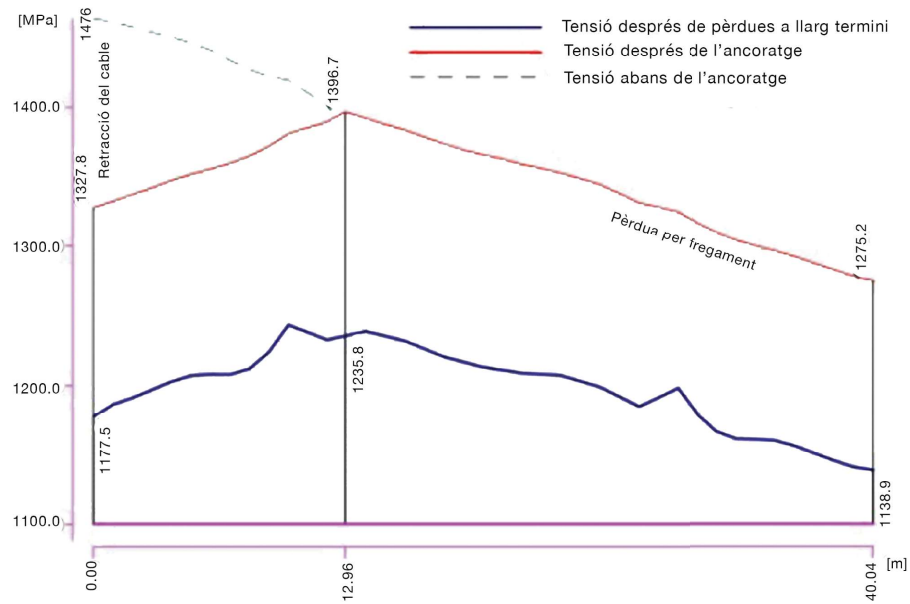
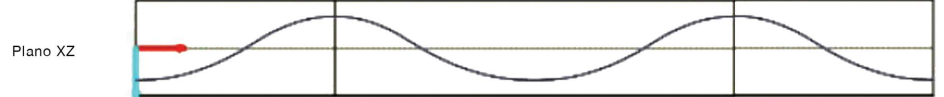
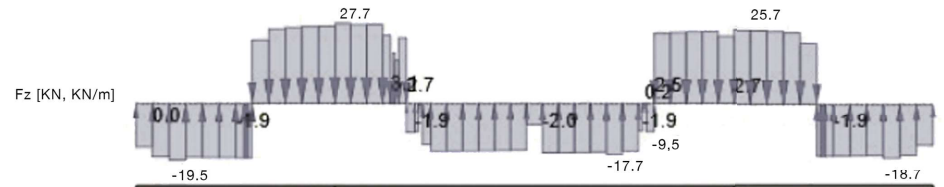
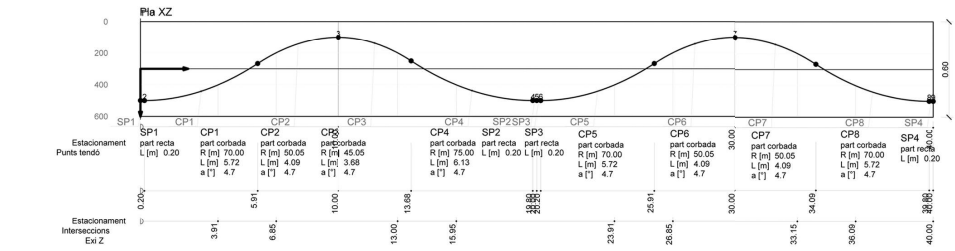
TIPUS DE TENDÓ

Tendó parabòlic de 40m, model Y1860S7-12.9, amb una secció de 1000 mm². En total 6 tendons de pretesat d'armadura postesa, tesada in situ, cada tendó té 10 torons de 1860/S7, i cada toron té 7 cables. Després de l'operació de tesado in situ, s'afegeix la lletada, per tant és postensado adherent, de curvatura variable



DETALL LLOSA FORMIGÓ ALLEUGERIDA POSTENSADA
E 1/20

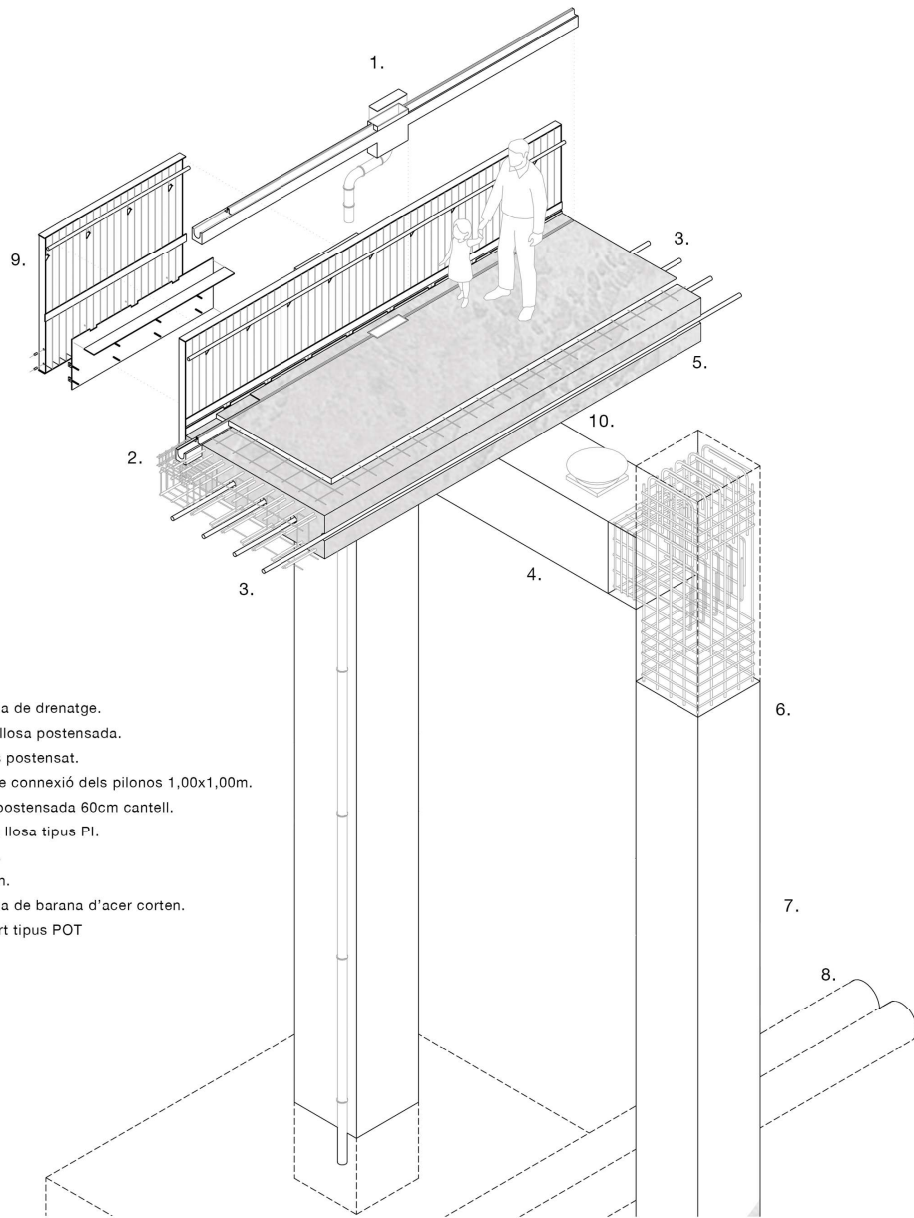
1 1 1 1 1 1,0



BARCELONA

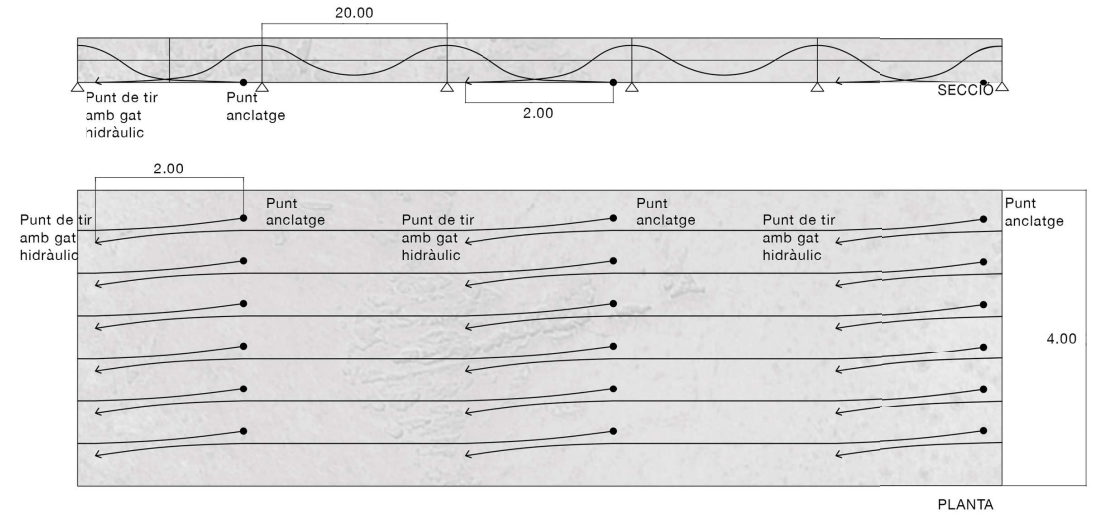
MARSELLA

RAMON ESPELT HUERTA
RECUPERACIÓ DEL CANAL DE MARSELLA
TT IT | CURS 2019-20 | PFG



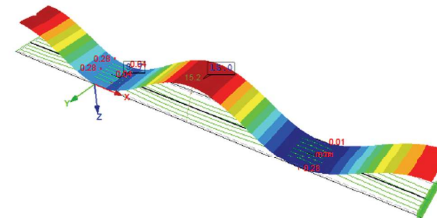
1. Sistema de drenatge.
2. Armat llosa postensada.
3. Cables postensats.
4. Biga de connexió dels pilonos 1,00x1,00m.
5. Llosa postensada 60cm cantell.
6. Suport llosa tipus PI.
7. Pílon.
8. Syphon.
9. Sistema de barana d'acer corten.
10. Suport tipus POT

ESQUEMA DEL PORCÉS DE TESAT, per la part **INFERIOR** de la **LLOSA**
(Dibuix representatiu sense escala)



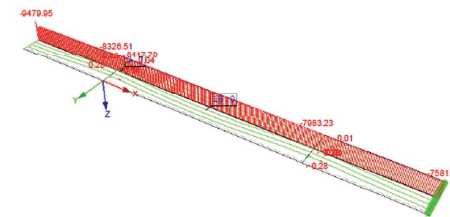
DEFORMACIÓ GLOBAL

Màx. u: 15.2, Mín. u: 1.1 [mm]



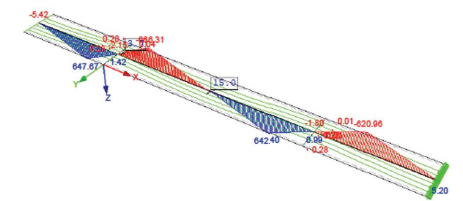
ESFORÇ INTERN N

Màx. N: -6546.17, Mín. N: -9479.95 [kN]



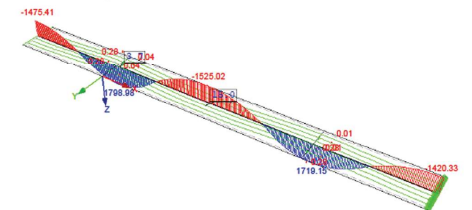
ESFORÇ INTERN Vz

Màx. V-z: 647.67, Mín. V-z: -666.31 [kN]

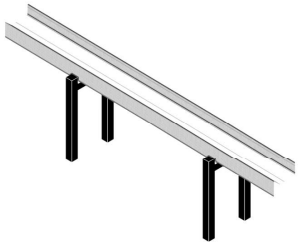


ESFUERZOS INTERNOS My

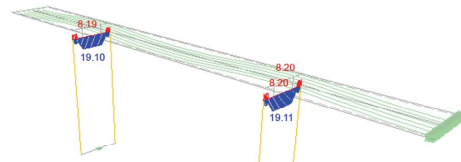
Màx. M-y: 1798.98, Mín. M-y: -1525.02 [kNm]



NORMATIVA DE CàLCUL
 EN 1992-1-1:2004/A1:2004, UNE:2013.
 FORMIGÓ ARMAT 35/45



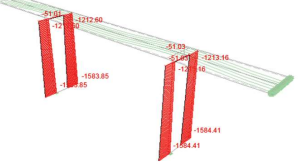
CÀLCUL DE BARRES DE FORMIGÓ - ARMAT



Max A-s,-z (superior): 8.20 cm²
 Max A-s,+z (inferior): 19.11 cm²

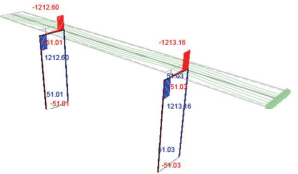
ESFORÇ INTERN N

Màx. N: -38.31, Mín. N: -1584.41 [kN]



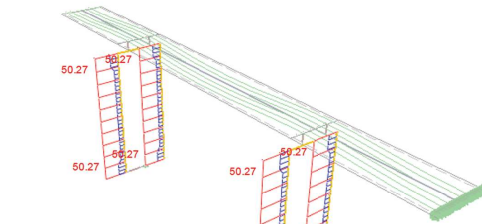
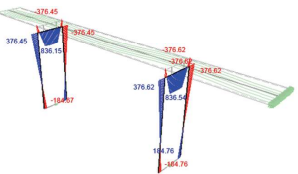
ESFORÇ INTERN Vz

Màx. V-z: 1213.16, Mín. V-z: -1213.16 [kN]



ESFORÇ INTERN My

M-y: 836.54, Mín. M-y: -376.62 [kNm]



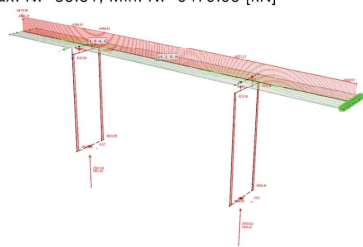
Max exist. A-s : 50.27 cm²

NORMATIVA DE CàLCUL

UNE EN 1992-1-1/NA:2013 + UNE EN 1997-1:2010
 FORMIGÓ ARMAT 35/45
 Empenta admissible del terreny: 250.00 kN/m²
 Geometria: x=5, y=10, e=1,2

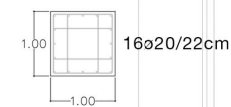
REACCIONS als suports (Domina càrrega vertical)

Màx. N: -38.31, Mín. N: -9479.95 [kN]

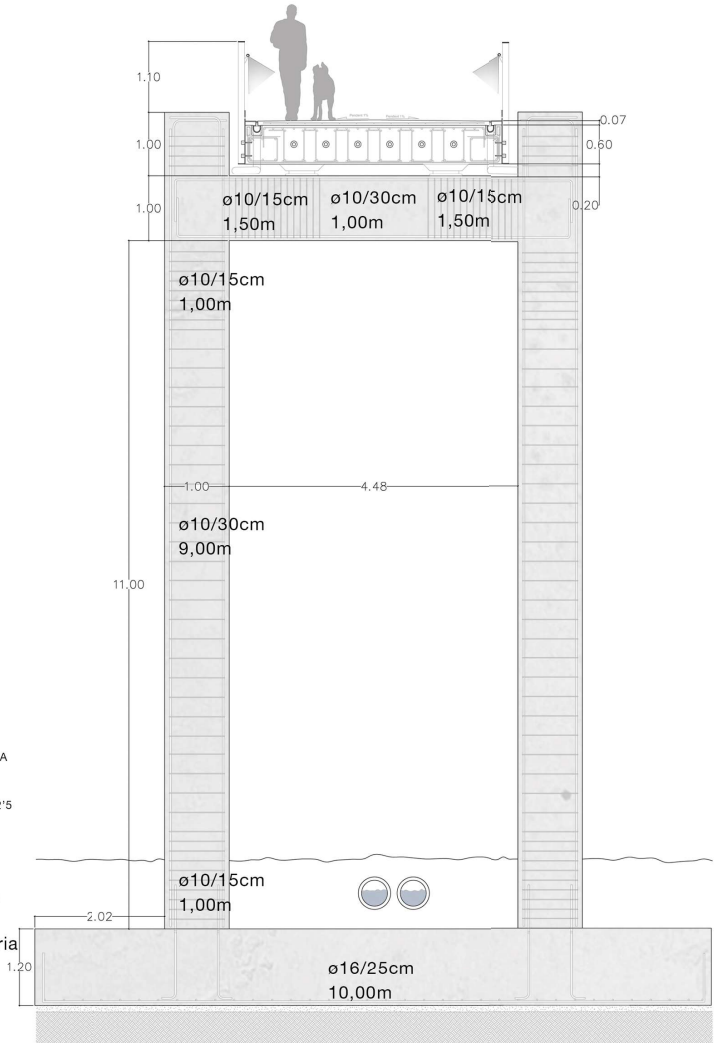
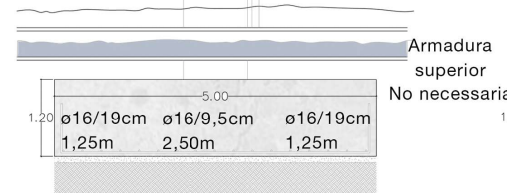


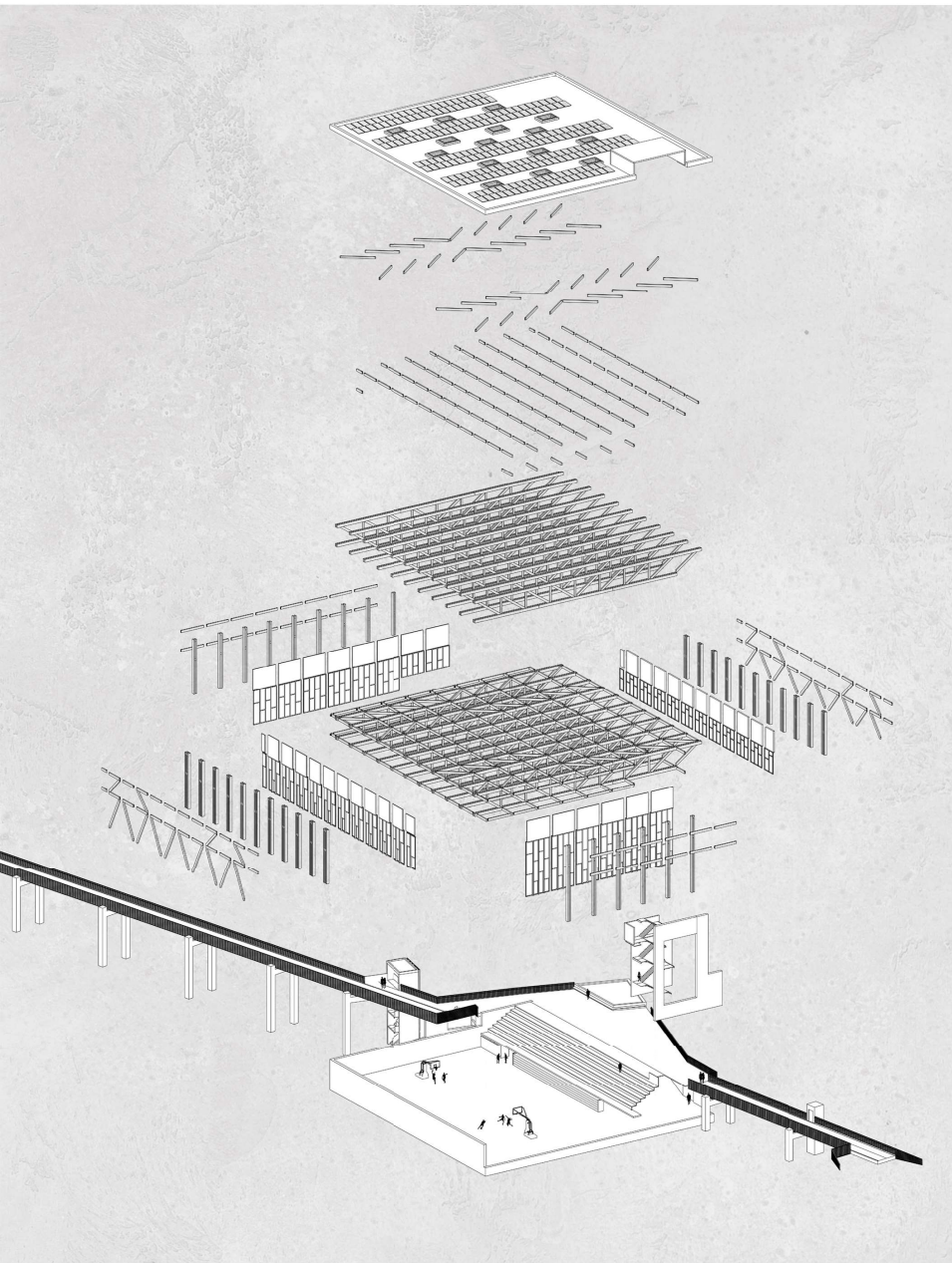
Superior: 4ø20 + 3ø12
 Inferior: 3ø12

Secció Pilono



DETALL SUPORT PASSARELLA
 E 1/50
 2'5



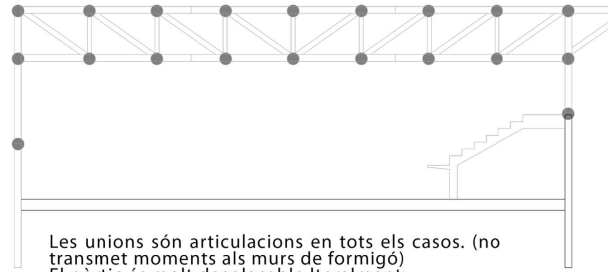


NORMATIVA

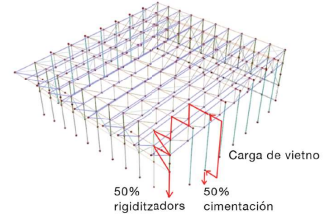
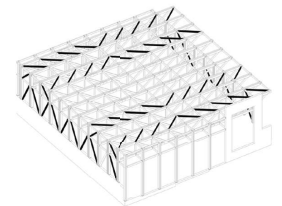
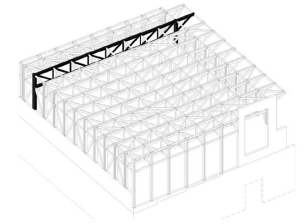
- Eurcògi 0 EN 1990 + EN 1995, part de fusta, Annex Nacional.
- Classe de servei 2 (Ta de 20°C i humitat relativa de l'aire que només opera el 85% durant unes poques setmanes de l'any. El contingut mig d'humitat a la majoria de les fustes coníferes es $\leq 20\%$).
- En fusta la resistència varia en funció de la humitat i la duració de la càrrega.

TIPUS DE FUSTA

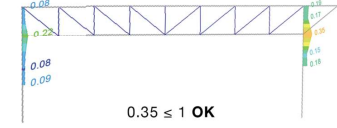
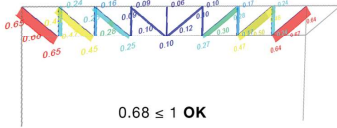
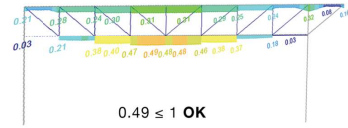
- Fusta laminada encolada GL24h - UNE 1995-1-1:2010-04.
- GL (glo laminade) 24 h (homogènea = fusta de la mateixa resistència en tota la secció transversal).
- Conífera, tipus pi: fustes que es produeixen amb edats joves de 30 anys (menor densitat en relació a les fustes frondoses).



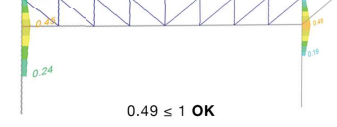
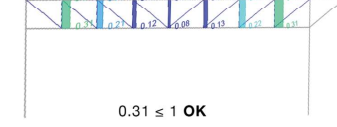
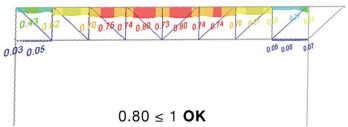
Les unions són articulacions en tots els casos. (no transmet moments als murs de formigó)
El pòrtic és molt desplaçable lateralment.



RESISTÈNCIA SECCIO



VINCLAMENT



BARCELONA

MARSELLA

RAMON ESPELT HUERTA
RECUPERACIÓ DEL CANAL DE MARSELLA

TT IT | CURS 2019-20 | PFG

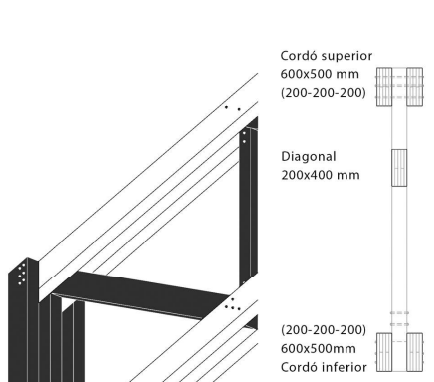


BARCELONA

MARSELLA

RAMON ESPELT HUERTA
RECUPERACIÓ DEL CANAL DE MARSELLA

TT IT | CURS 2019-20 | PFC



Cordó superior
600x500 mm
(200-200-200)

Diagonal
200x400 mm

(200-200-200)
600x500mm
Cordó inferior

SOBRECÀRREGUES

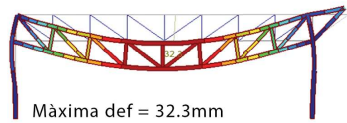
· Separació entre pòrtics 3,75m

Pes propi

Pes propi corretges, tancaments i panells
fotovoltaics = 2 kN/m².

: Cistelles = 6kN y 4.5kN (45°)

Càrrega pòrtic = 2* 3.75 = 7.5 kN/m



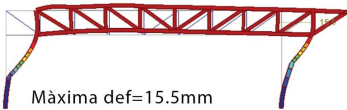
Màxima def = 32.3mm

Neu (Zona A1 Marsella, altitud 0-200m,
càrrega de neu sobre el terreny 0.45 kN/m²,
0,8 factor corrector de la neu)

Càrrega pòrtic = 0'8*0'45 kN/m²*3'75m =
1.35 kN/m

Vent

Zona de vents 3 Marsella, h= 14m, categoria
del terreny II



Màxima def=15.5mm

Manteniment

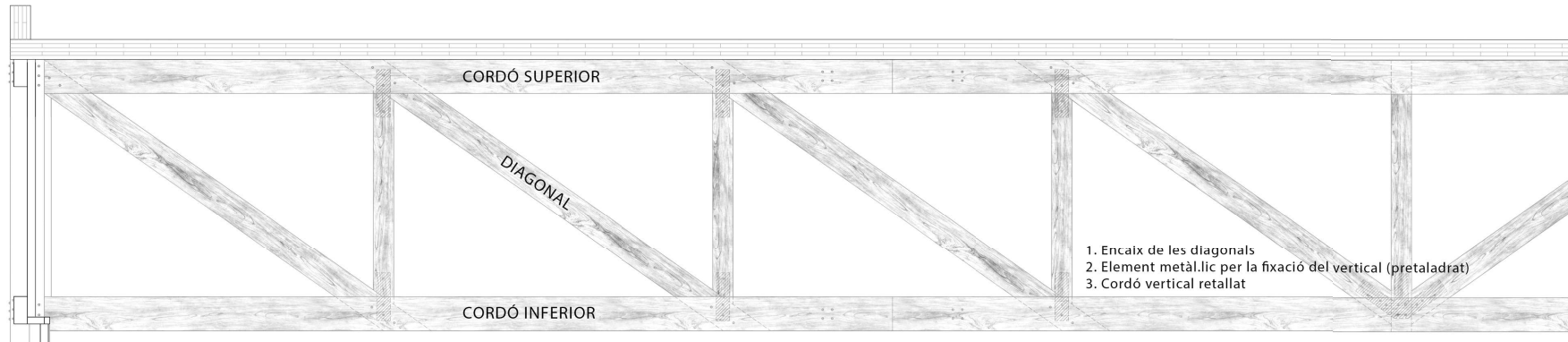
Mantenimient 1kN/m²

càrrega pòrtic = 1*3.75 = 3.75 kN/m

Puntual 1kN/m² (possible maquinaria por
mantenimiento)

Imperficcions

Per garantir el desplome segons la
Norma. Càrregues autoequilibrades que
simulen el desplome

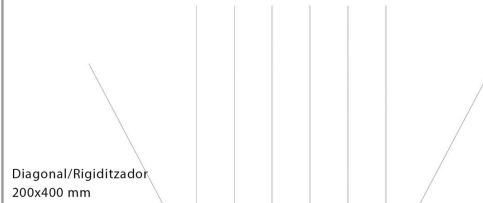


CORDÓ SUPERIOR

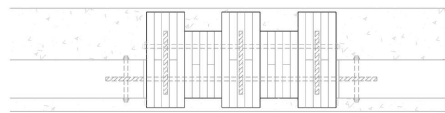
DIAGONAL

CORDÓ INFERIOR

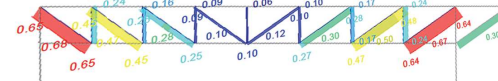
1. Encaix de les diagonals
2. Element metàl·lic per la fixació del vertical (pretaldrat)
3. Cordó vertical retallat



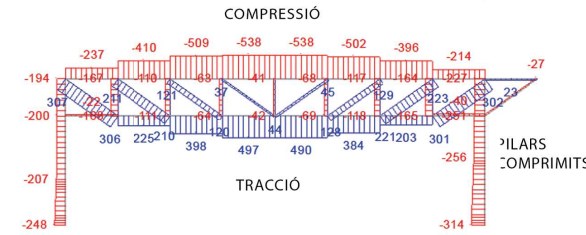
Diagonal/Rigiditzador
200x400 mm



Element sense resistència, per garantir la
continuitat dels tres pilars.



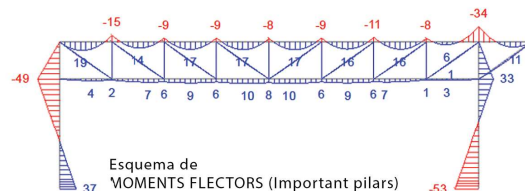
CÀLCUL DE LES DIAGONALS



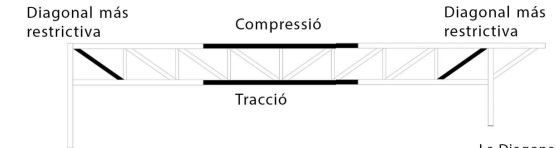
COMPRESSIÓ

TRACCIÓ

PILARS
COMPRIMITS



Esquema de
MOMENTS FLECTORS (Important pilars)



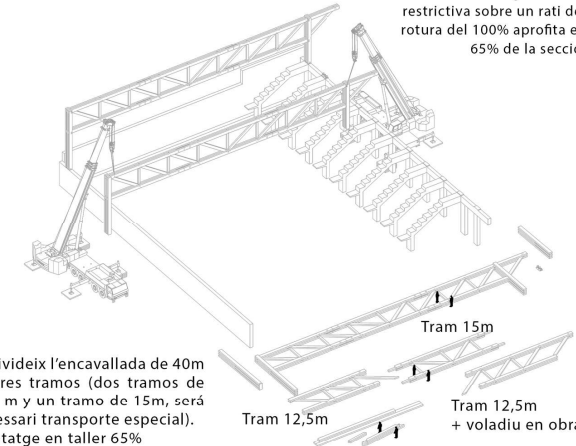
Diagonal més restrictiva

Compressió

Diagonal més restrictiva

Tracció

La Diagonal més restrictiva sobre un rati de rotura del 100% aprofita el 65% de la secció



Es divideix l'encavallada de 40m en tres tramos (dos tramos de 12,5 m y un tramo de 15m, será necessari transporte especial).
Muntatge en taller 65%
Muntatge en obra 30%

Tram 12,5m

Tram 15m

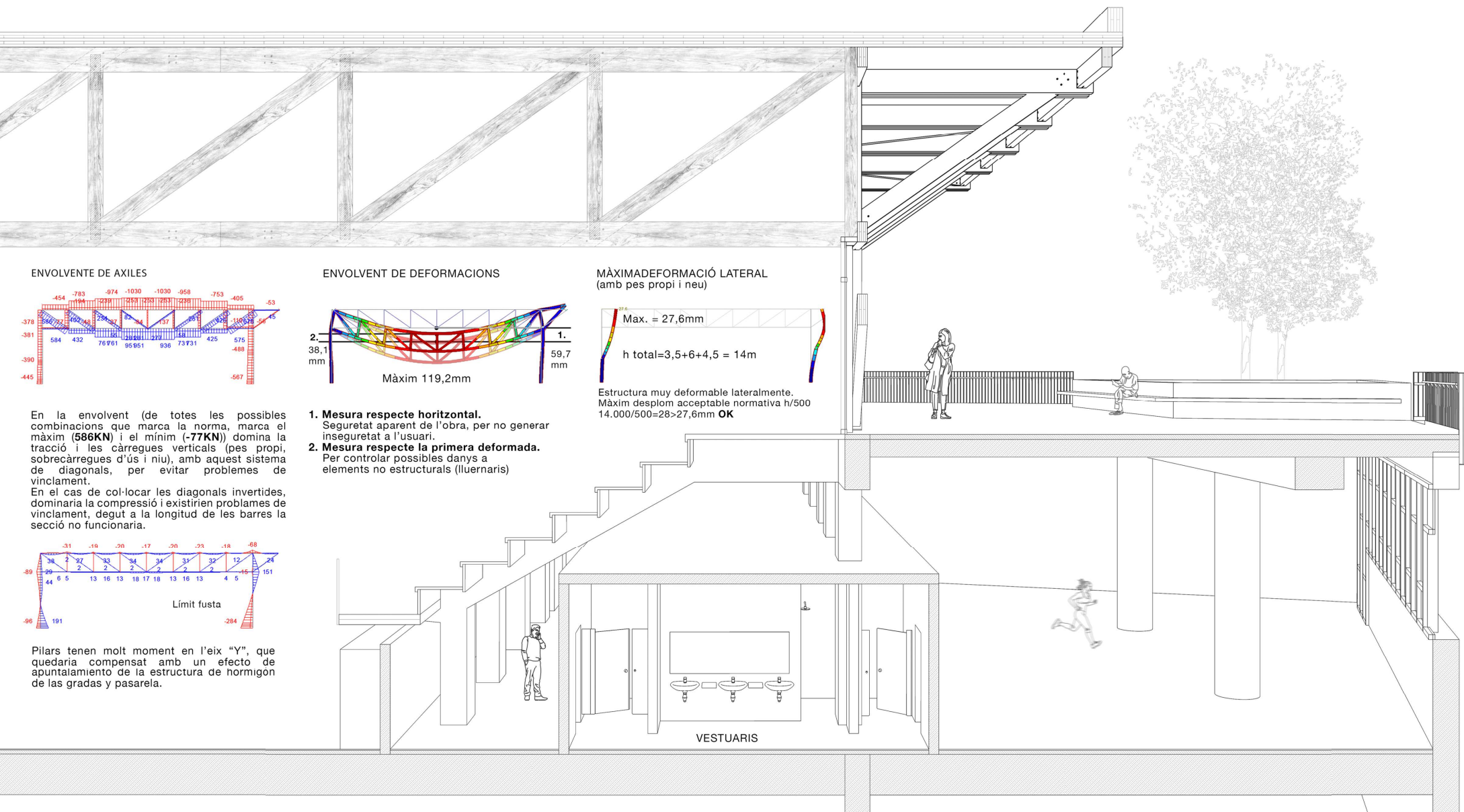
Tram 12,5m + voladriu en obra

BARCELONA

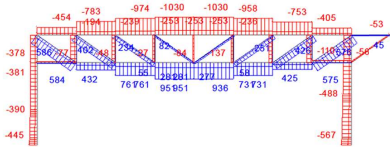
MARSELLA

RAMON ESPELT HUERTA
RECUPERACIÓ DEL CANAL DE MARSELLA

TT IT | CURS 2019-20 | PFC

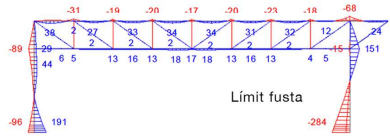


ENVOLVENTE DE AXILES



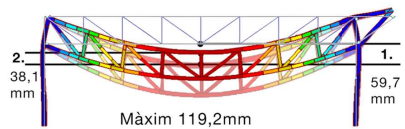
En la envolvente (de totes les possibles combinacions que marca la norma, marca el màxim (586KN) i el mínim (-77KN)) domina la tracció i les càrregues verticals (pes propi, sobrecàrregues d'ús i niu), amb aquest sistema de diagonals, per evitar problemes de vinclament.

En el cas de col·locar les diagonals invertides, dominaria la compressió i existirien problemes de vinclament, degut a la longitud de les barres la secció no funcionaria.



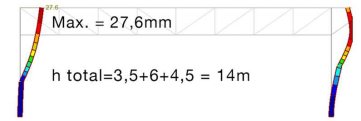
Pilars tenen molt moment en l'eix "Y", que quedaria compensat amb un efecto de apuntalamiento de la estructura de hormigon de las gradas y pasarela.

ENVOLVENT DE DEFORMACIONS



- 1. Mesura respecte horitzontal.**
Seguretat aparent de l'obra, per no generar inseguretat a l'usuari.
- 2. Mesura respecte la primera deformada.**
Per controlar possibles danys a elements no estructurals (lluernaris)

MÀXIMA DEFORMACIÓ LATERAL (amb pes propi i neu)



Estructura muy deformable lateralmente. Máxim desplom acceptable normativa $h/500$
 $14.000/500=28 > 27,6\text{mm OK}$