

Tensions admissibles (kN/m²)		Coefficients de seguretat		Densitat materials (kN/m³)		Sobrecàrregues Coberta enjardinada (kN/m)		Sobrecàrregues Habitacions hostatgeria (kN/m)	
f _k mur	= 2.000 kN/m²	Acer	= 1,15	Densitat fusta eucaliptus	= 6,00 - 11,60 kN/m³	Pes propi	= 8,34 kN/m	Pes propi	= 8,75 kN/m
f _k fusta C14 (compressió)	= 16.000 kN/m²	Fusta	= 1,30	Densitat pedra calcària	= 27,20 kN/m³	Sobrecàrrega Ús	= 1,15 kN/m	Sobrecàrrega Ús	= 7,00 kN/m
f _k fusta C14 (compressió perpendicular)	= 2.000 kN/m²	Paret pedra	= 2,00	Densitat acer	= 76,98 kN/m³				
f _k fusta C14 (tracció)	= 14.000 kN/m²	Accions permanents	= 1,35						
f _k acer	= 410.000 kN/m²	Accions variables	= 1,50						

COBERTA DE TERRES

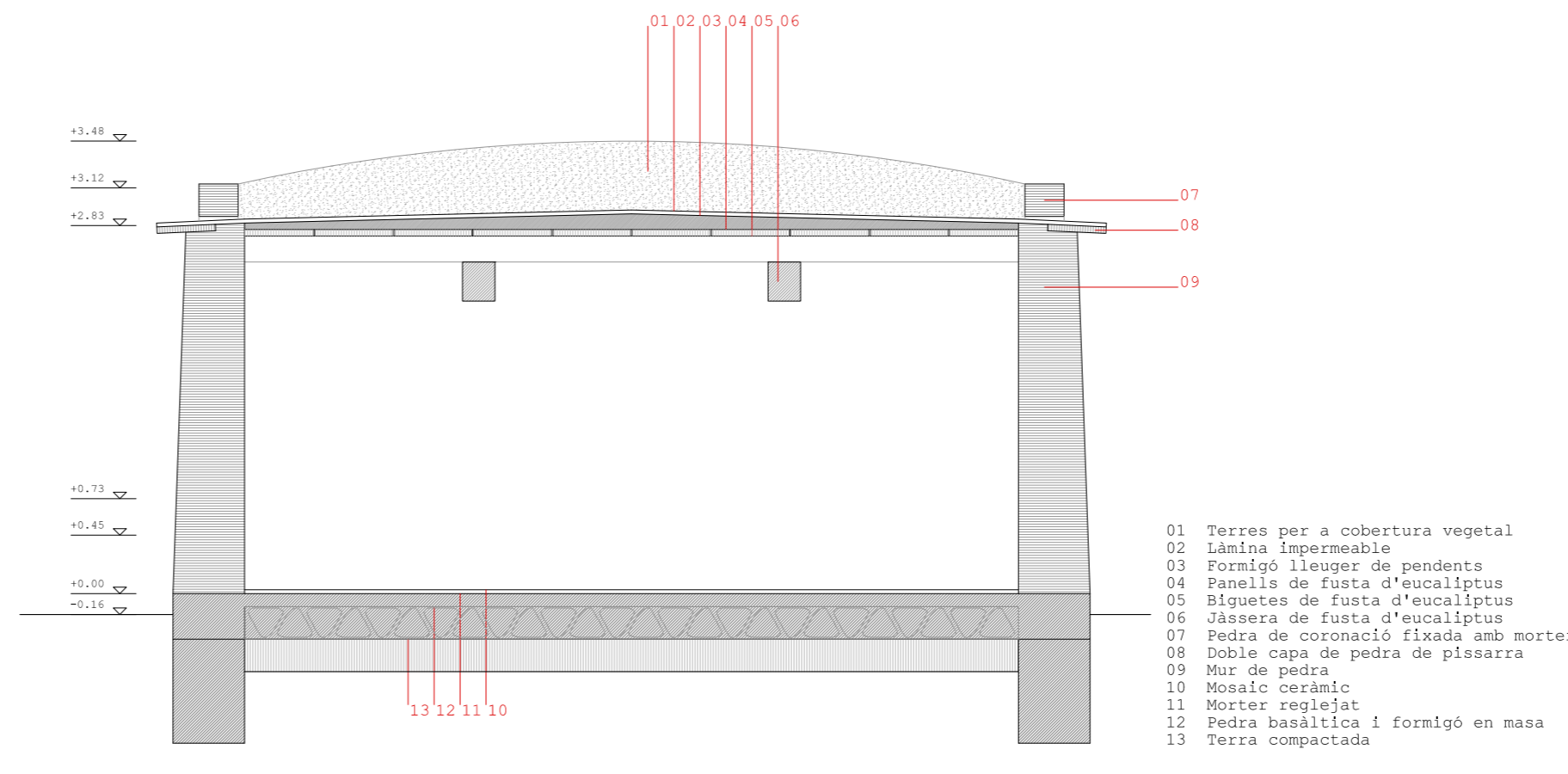
La coberta tradicional de les construccions de la regió del Tigray és construïda amb coberta plana i un acabat de sorra on creixeran diferents herbes de la zona.

En el projecte es proposa **recuperar aquest sistema** constructiu amb un sèrie de millores com son la incorporació d'un entramat de bambú (satera) per filtrar i depurar l'aigua i el seu aprofitament posterior.

A la dreta es pot veure la secció constructiva d'un petit hostal a Hawzen que s'ha utilitzat com a referència per al projecte. Aquest és una solució entre el sistema tradicional i el proposat en el projecte, ja que utilitzen una capa de teles impermeables per a evitar l'entrada d'aigua a l'interior.

Càlcul sobrecàrregues

Pes propi	Densitat	Espessor			
Sorra humida	18 kN/m³	x 0,15	=	2,70 kN/m²	
Grava	17 kN/m³	x 0,15	=	2,55 kN/m²	
Sorra seca	16 kN/m³	x 0,10	=	1,60 kN/m²	
Fusta	8 kN/m³	x 0,05	=	0,40 kN/m²	
TOTAL				7,25 kN/m²	
				7,25 kN/m² x 1,15 m intereix	= 8,34 kN/m
Sobrecàrrega Ús					
Subclasse G1 (inclinació <20°)				1,00 kN/m² x 1,15 m intereix	= 1,15 kN/m



ESTRUCTURES HORIZONTALS

BIGUES FINK

Per a cobrir la llum de 12 m dels espais principals dels diferents mòduls no ens és possible proposar una solució de biga contínua de fusta ja que les mides mínimes no es troben en el mercat local. Es proposa una solució mixta de fusta i acer que va dissenyar l'enginyer Fink, aquesta permet treballar amb peces més petites de fusta unides i reduir-ne la seva secció.

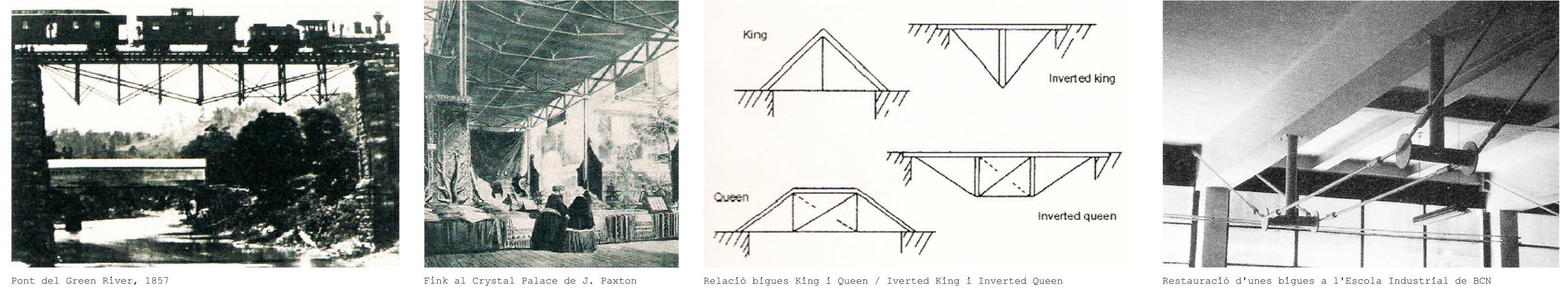
Història

Les bigues Fink van ser dissenyades en un principi per l'enginyer Fink a mitjans segle XIX per a la construcció de ponts de ferrocarril. Fou una gran novetat, tant per la seva lleugeresa com per la seva facilitat constructiva.

Es basen en un conjunt de bigues molt elemental, amb el cordó superior horitzontal, que disposen d'uns muntants verticals per l'extrem interior pels quals s'hi feia córrer un tirant amb un traçat geomètric trencat, que estintolava el muntant, el qual actuava, gràcies a aquest mecanisme de subtensió, com si fos un pilar virtual que no arribava al terra.

D'aquesta manera la fusta treballa a compressió i l'acer absorbeix totes les traccions, permeten una solució de coberta plana.

La disponibilitat d'acer a la zona i la dificultat de trobar peces grans de fusta porten a treballar amb aquest tipus de bigues. A continuació es poden veure les diferents decisions que s'han anat prenent per a reduir la secció amb aquesta solució:



Càlcul bigues FINK

Dades inicials	
f _k fusta C14 (flexió)	= 14.000 kN/m²
f _k acer	= 410.000 kN/m²
Comprovació ELU	
f _{ak} fusta C14 (flexió)	= 14.000 kN/m² x 1,30 = 10.769 kN/m² = f _{ed}
f _{ak} acer	= 410.000 kN/m² x 1,15 = 356.521 kN/m² = f _{ed}

o_d < f_d El f_d el treiem dels diagrames de tensió i comprovem que son tots menors que o_d **COMPLEX**

Comprovació ELS
 f_{max} < L/300; 36 mm < 12.000/300 ; **36 < 40 COMPLEX**

BIGUES 6 m

Per a cobrir la llum de 6 m dels espais annexos al mòdul principal també trobem problemes per trobar en el mercat local peces de fusta que per si mateixes funcionin. Es planteja doblar les bigues i fer unes unions simètriques de raig de júpiter per així poder treballar amb peces més petites amb unions metàl·liques.

Càlcul bigues 6 m

Dades inicials	
f _k fusta C14 (flexió)	= 14.000 kN/m²
f _k acer	= 410.000 kN/m²
Carreguem la biga amb un metre lineal de càrrega, d'aquesta manera sabem que necessitem per metre.	
Comprovació ELU	
f _{ak} fusta C14 (flexió)	= 14.000 kN/m² x 1,30 = 10.769 kN/m² = f _{ed}

o_d < f_d El f_d segons els diagrames és 3.960 per tant inferior que o_d , **COMPLEX**

Comprovació ELS
 f_{max} < L/300; 18 mm < 6.000/300 ; 18 < 20 **COMPLEX**

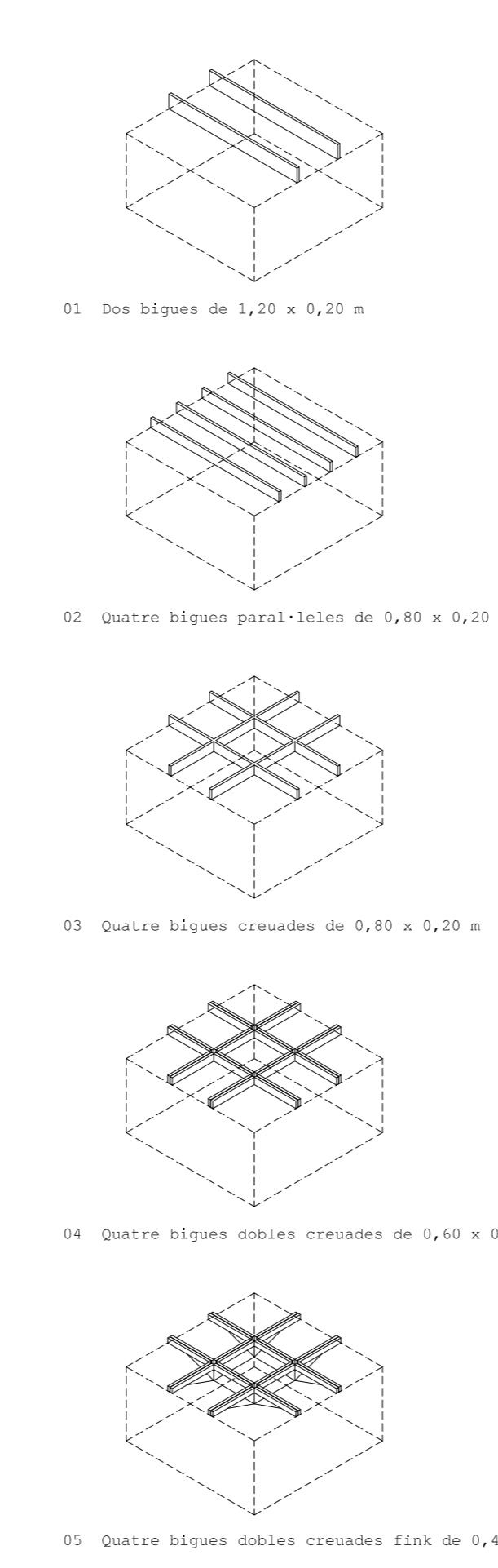
FORJAT MIXTE

Per a cobrir l'espai entre els murs de la hostatgeria s'utilitza un sistema de forjat mixta que es troba fàcilment en el mercat local. És un sistema de fàcil i ràpida execució que necessita un encofrat mínim. Per a realitzar els càlculs s'han agafat les mides orientatives del fabricant 'Hiansa'

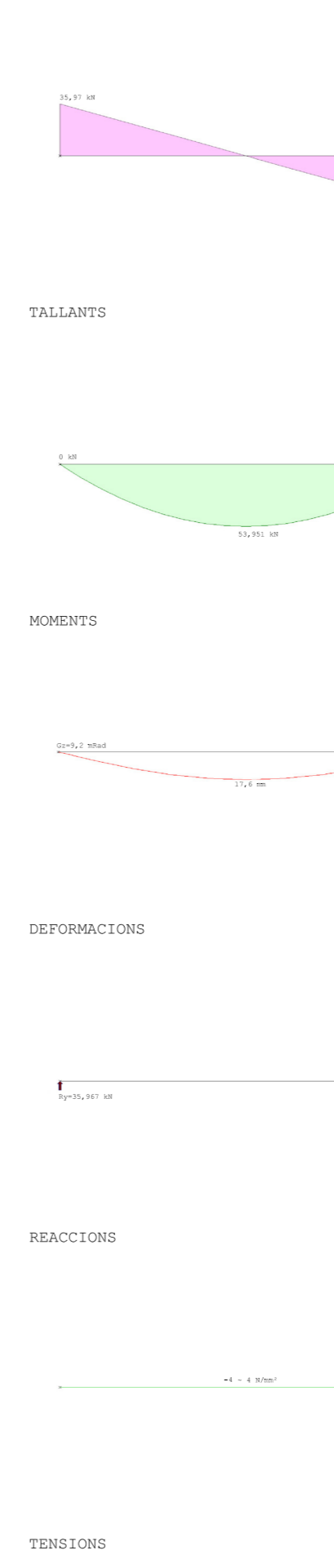
Segons fitxes tècniques	
PP pis	2,50 kN/m² x 1,35 = 3,38 kN/m
Sc pis	2,00 kN/m² x 1,50 = 3,00 kN/m
Total	6,38 kN/m 638 daN

Solució constructiva amb planxa d'acer d'espessor 1,20 mm				
Llum	Secció 14 cm	Secció 16 cm	Secció 18 cm	Secció 20 cm
6m	350 daN	560 daN	650 daN	740 daN

Evolució solucions constructives e 1:100



Diagrames biga 6 m e 1:100



Diagrames biga FINK e 1:100

