



ESTRUCTURAS DE MADERA

Puentes de madera

FACULTAD DE
INGENIERIA



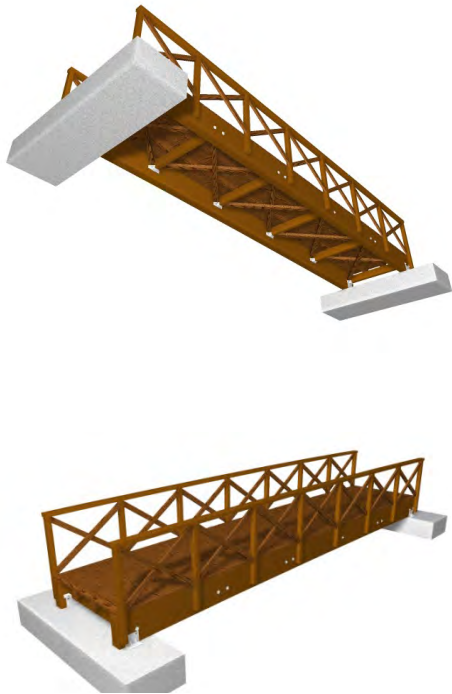


Puentes peatonales
<10m



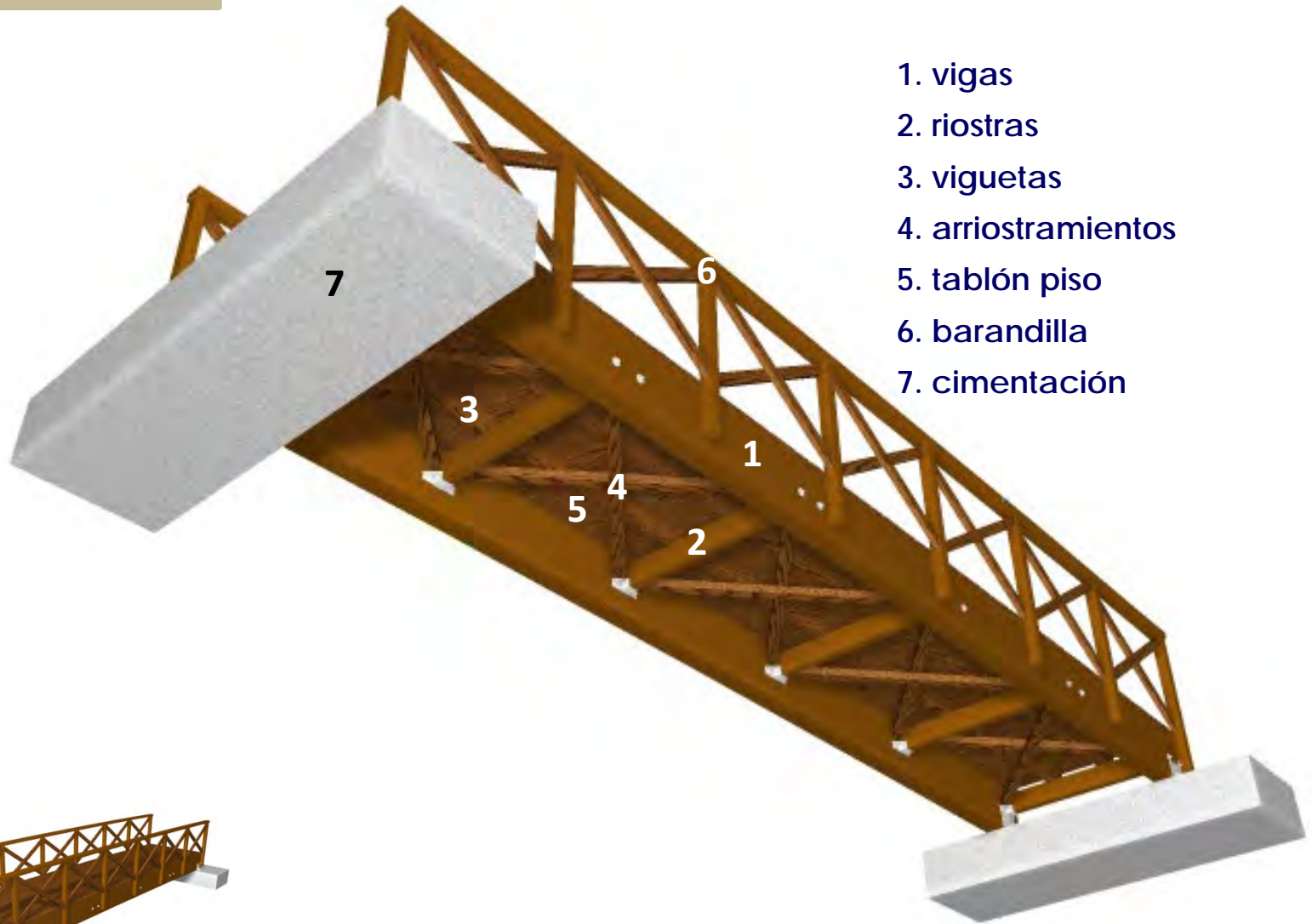
VIGAS RECTAS

a) 10x2m



VIGAS RECTAS

a) 10x2m



1. vigas
2. riostras
3. viguetas
4. arriostramientos
5. tablón piso
6. barandilla
7. cimentación

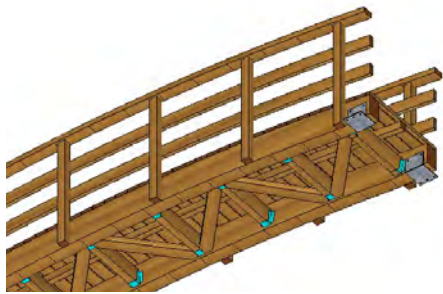
Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.



VIGAS RECTAS

VIGAS CURVAS

a) 7x1,2m



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.



V. Baño



Puentes peatonales

10-25 m



VIGAS RECTAS

a) Puente 23x2m Valladolid



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.

VIGAS RECTAS

a) Puente 23x2m Valladolid



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.







VIGAS RECTAS



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.



VIGAS RECTAS

VIGAS CURVAS

a) Puente 13x10m



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.

VIGAS RECTAS

VIGAS CURVAS

a) Puente 13x10m



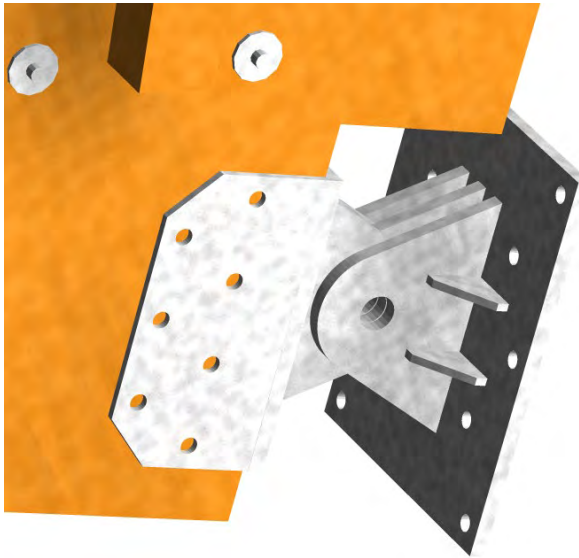
Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.

VIGAS RECTAS

VIGAS CURVAS

ARCO SECCIÓN VRBLE.

a) Puente 24x2,5m



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores S.L.

VIGAS RECTAS

VIGAS CURVAS

ARCO SECCIÓN VRBLE.

a) Puente 24x2,5m





Puentes peatonales

>25 m



VIGAS RECTAS

a) Puente 26x1,7m



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.

VIGAS RECTAS

VIGAS CURVAS

a) Puente 27x2,5m

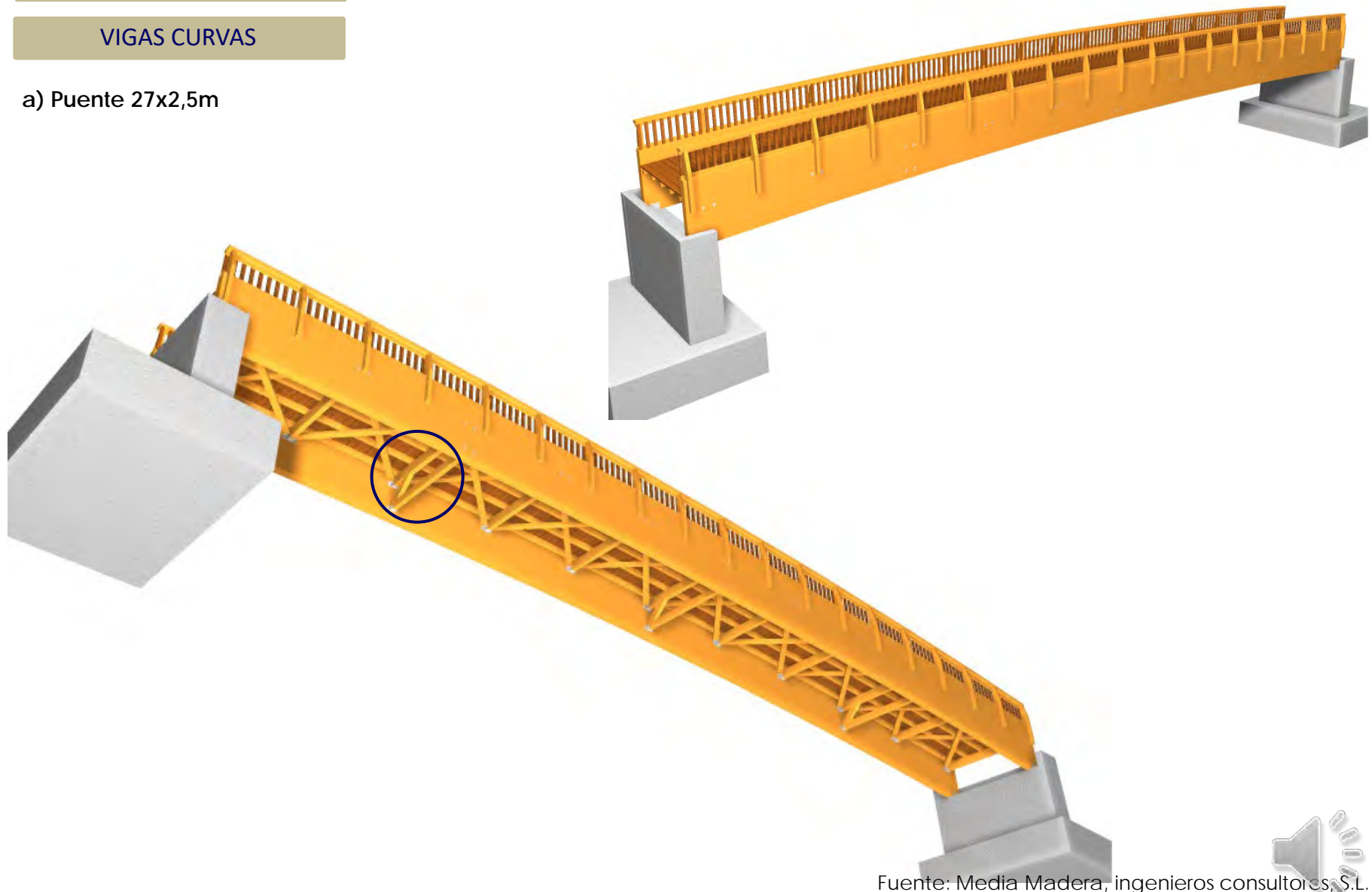


Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.

VIGAS RECTAS

VIGAS CURVAS

a) Puente 27x2,5m



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.



VIGAS RECTAS

VIGAS CURVAS

ARCO SECCIÓN VRBLE.

a) Puente 35x2m



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.A.

VIGAS RECTAS

VIGAS CURVAS

ARCO SECCIÓN VRBLE.

a) Puente 35x2m



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.





Dimensiones: 35x2m

Media Madera, Ingenieros Consultores, S.L. www.mediamadera.com



Dimensiones: 35x2m

Media Madera, Ingenieros Consultores, S.L. www.mediamadera.com

VIGAS RECTAS

VIGAS CURVAS

ARCO SECCIÓN VRBLE.







Dimensiones: 35x2m

Media Madera Ingenieros Consultores, S.L. www.mediamadera.com





Dimensiones: 35x2m

Media Madera, Ingenieros Consultores, S.L. www.mediamadera.com





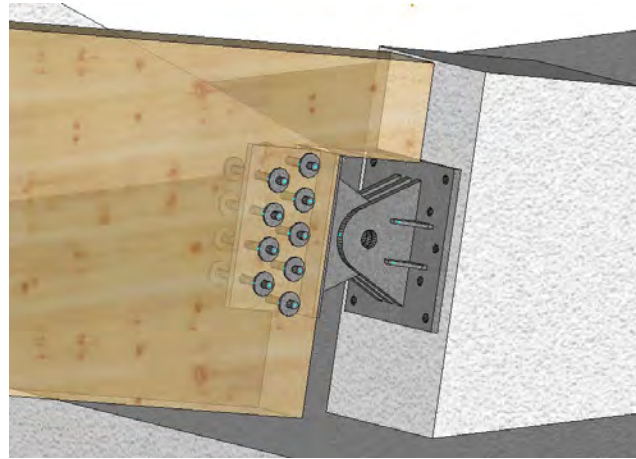
VIGAS RECTAS

VIGAS CURVAS

ARCO SECCIÓN VRBLE.

ARCO SECCIÓN CTE.

a) Puente 28x3,5m



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.A.

VIGAS RECTAS

VIGAS CURVAS

ARCO SECCIÓN VRBLE.

ARCO SECCIÓN CTE.

a) Puente 28x3,5m



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.

VIGAS RECTAS

VIGAS CURVAS

ARCO SECCIÓN VRBLE.

ARCO SECCIÓN CTE.

a) Puente 28x3,5m



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.

VIGAS RECTAS

VIGAS CURVAS

ARCO SECCIÓN VRBLE.

ARCO SECCIÓN CTE.

CERCHA

a) Puente 26x6m



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.

4.4. PUENTES DE MADERA

VIGAS RECTAS

VIGAS CURVAS

ARCO SECCIÓN VRBLE.

ARCO SECCIÓN CTE.

CERCHA



a) Puente 26x6m



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.

VIGAS RECTAS

VIGAS CURVAS

ARCO SECCIÓN VRBLE.

ARCO SECCIÓN CTE.

CERCHA

TABLERO SUSPENDIDO

a) Puente 39x2m



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.



VIGAS RECTAS

VIGAS CURVAS

ARCO SECCIÓN VRBLE.

ARCO SECCIÓN CTE.

CERCHA

TABLERO SUSPENDIDO



a) Puente 39x2m



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.



VIGAS RECTAS

VIGAS CURVAS

ARCO SECCIÓN VRBLE.

ARCO SECCIÓN CTE.

CERCHA

TABLERO SUSPENDIDO

CELOSÍA

a) Puente 32,5x3m



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.

VIGAS RECTAS

VIGAS CURVAS

ARCO SECCIÓN VRBLE.

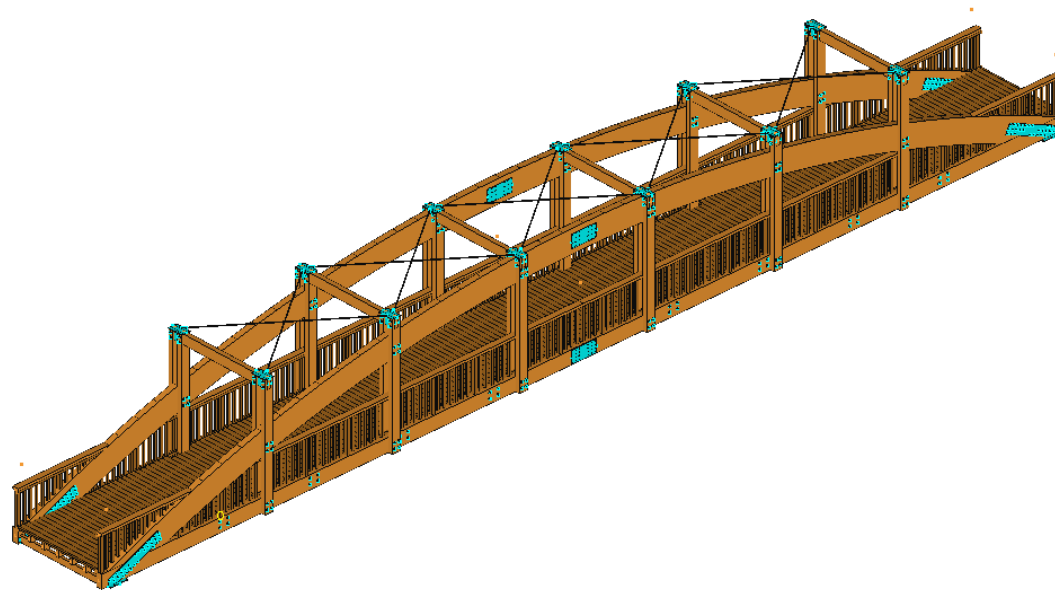
ARCO SECCIÓN CTE.

CERCHA

TABLERO SUSPENDIDO

CELOSÍA

a) Puente 32,5x3m



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.

VIGAS RECTAS

VIGAS CURVAS

ARCO SECCIÓN VRBLE.

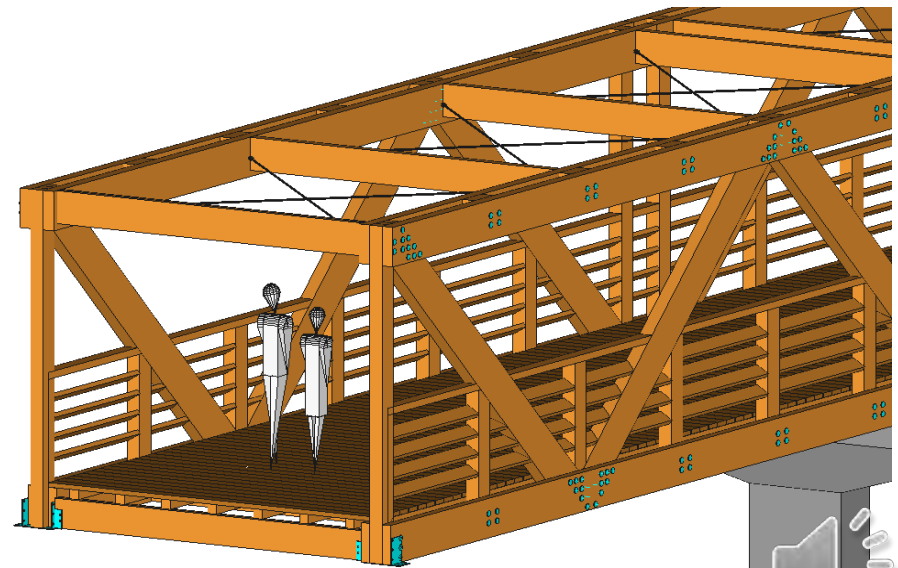
ARCO SECCIÓN CTE.

CERCHA

TABLERO SUSPENDIDO

CELOSÍA

a) Proyecto de puente



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.







VIGAS RECTAS

VIGAS CURVAS

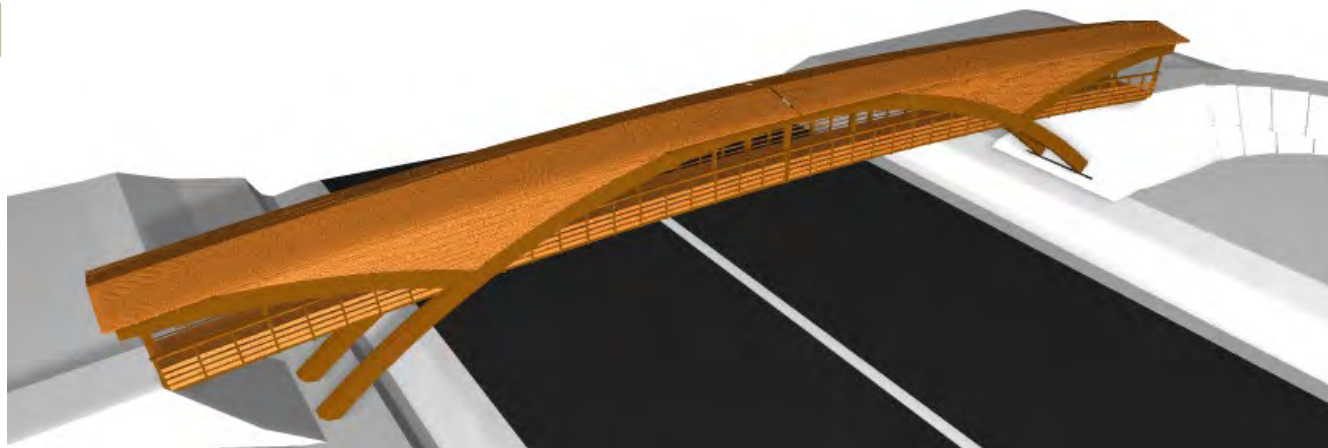
ARCO SECCIÓN VRBLE.

TABLERO SUSPENDIDO

CELOSÍA

PUENTE CUBIERTO

a) Puente 60x3m



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.



Introducing the **Stage** location

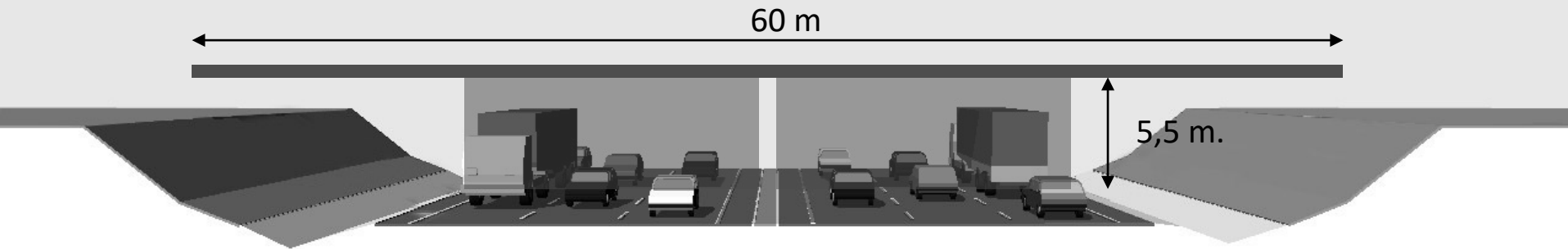




(Not with **timber**)



Designing the bridge

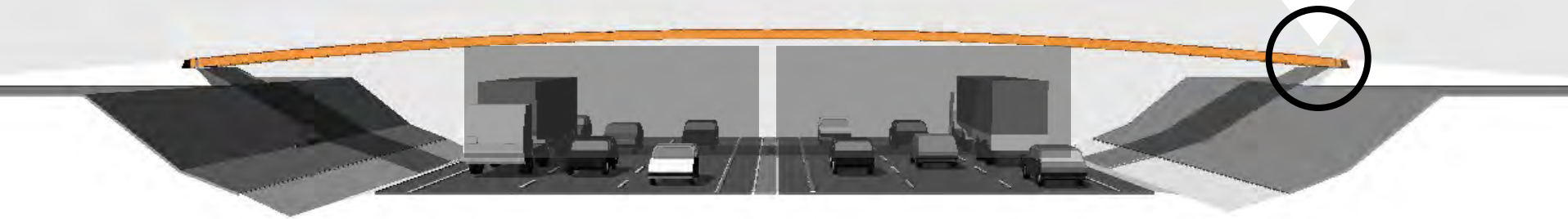


Designing the bridge

MÁX 8%.

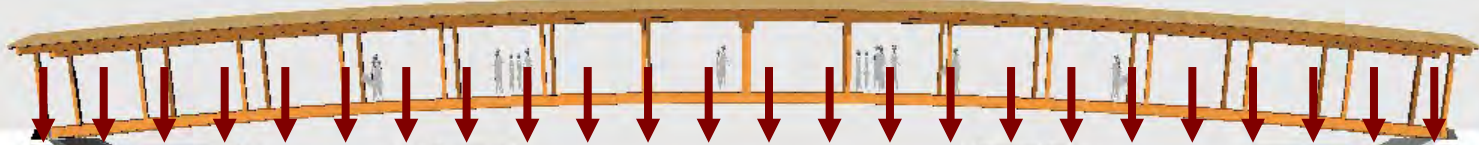


limited slope by accessibility regulation



Designing the bridge

0,04 Mpa



0,4 Mpa



wind

SPANISH STANDARD

IAP-98

ROAD BRIDGES



the objectives are

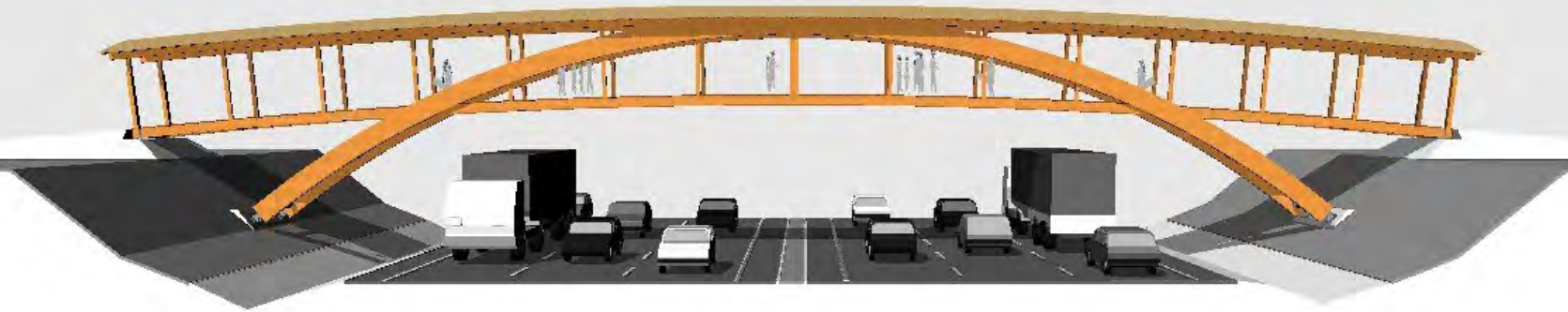
Ensuring an optimum
structural system

effectively response to the
loads

transportable



Designing the bridge

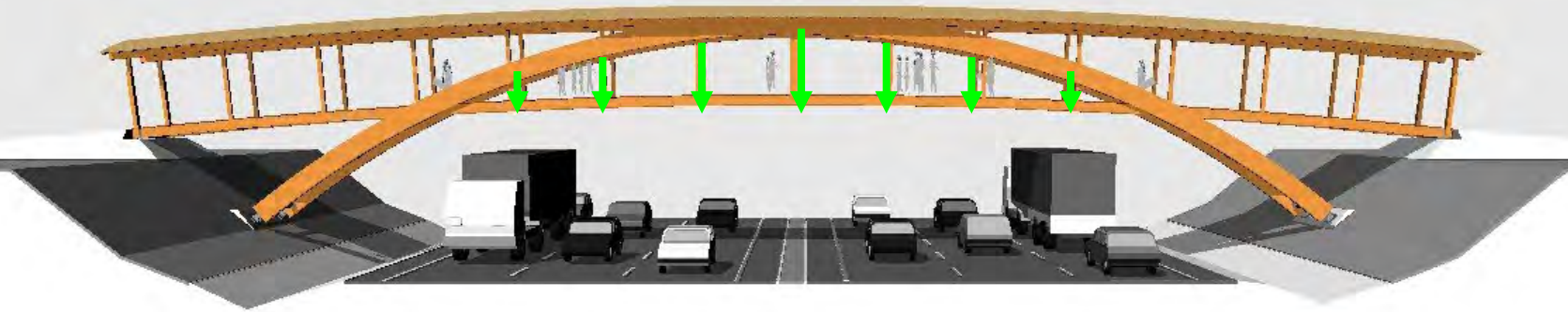


placing the arch

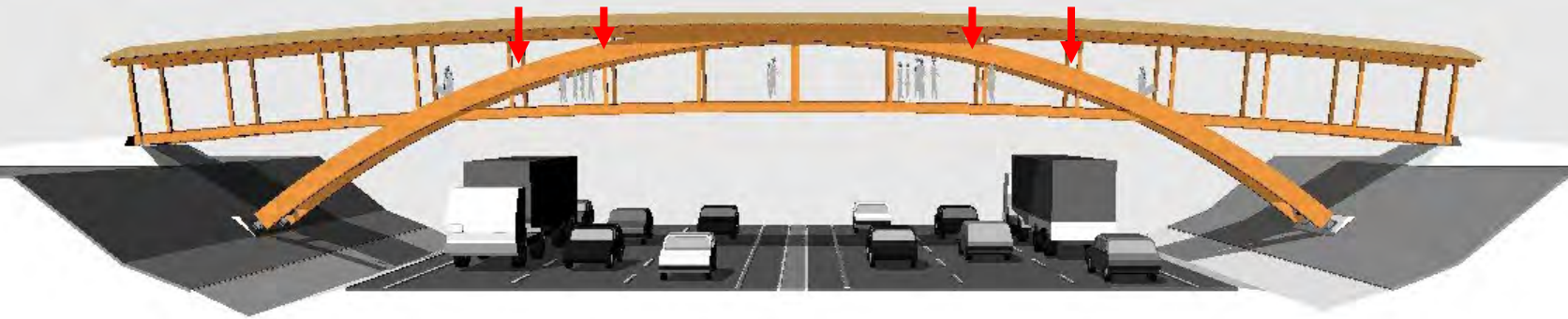


Designing the bridge

The uprights work as tension under the arch



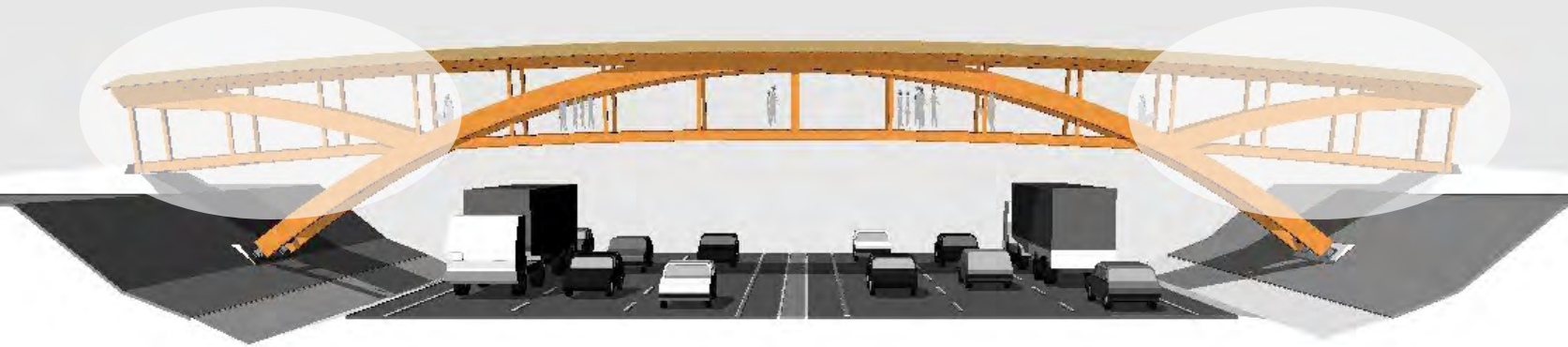
Designing the bridge



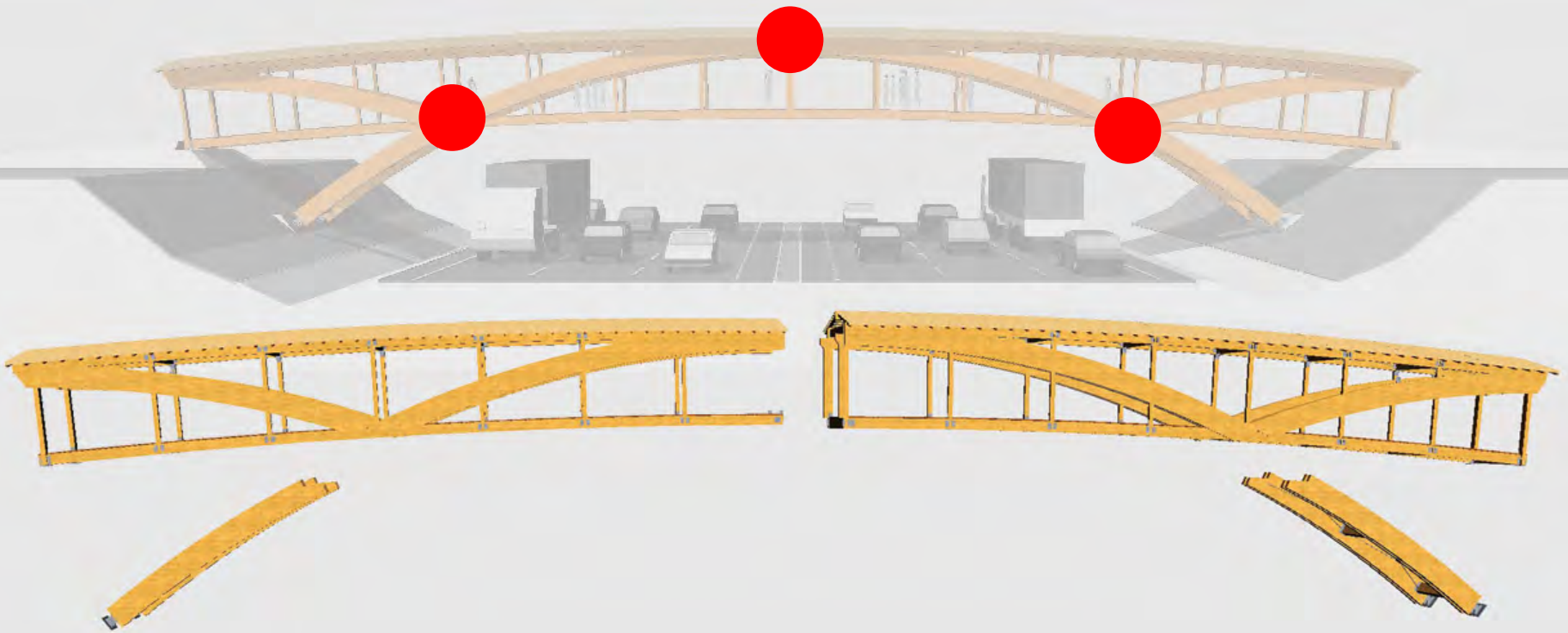
but work as compression above the arch



Designing the bridge



Like the pieces of a puzzle



Like the pieces of a puzzle

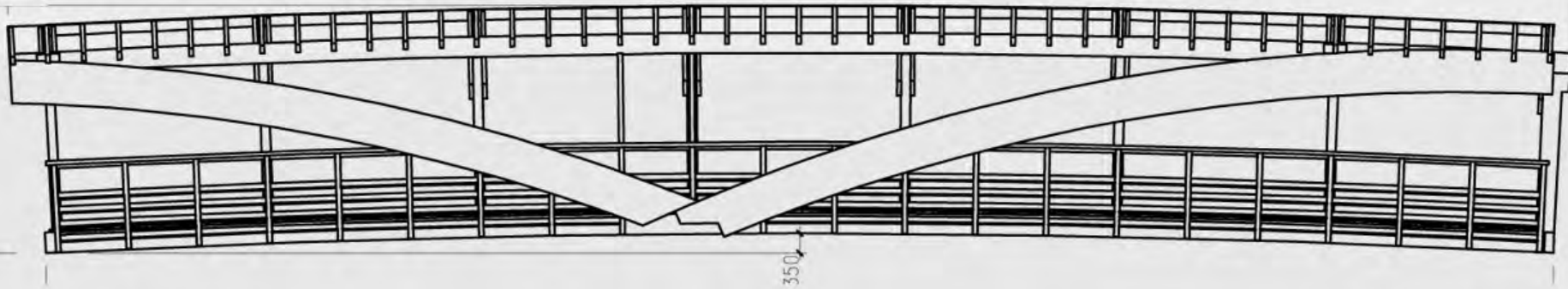
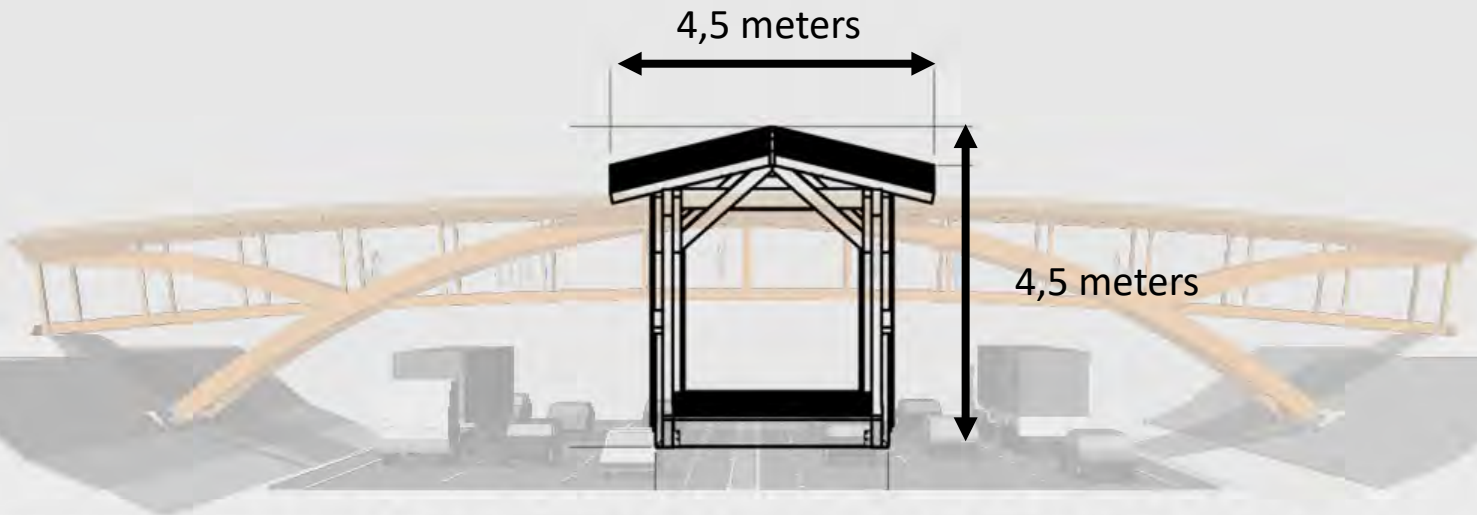
The main module

20 Tn

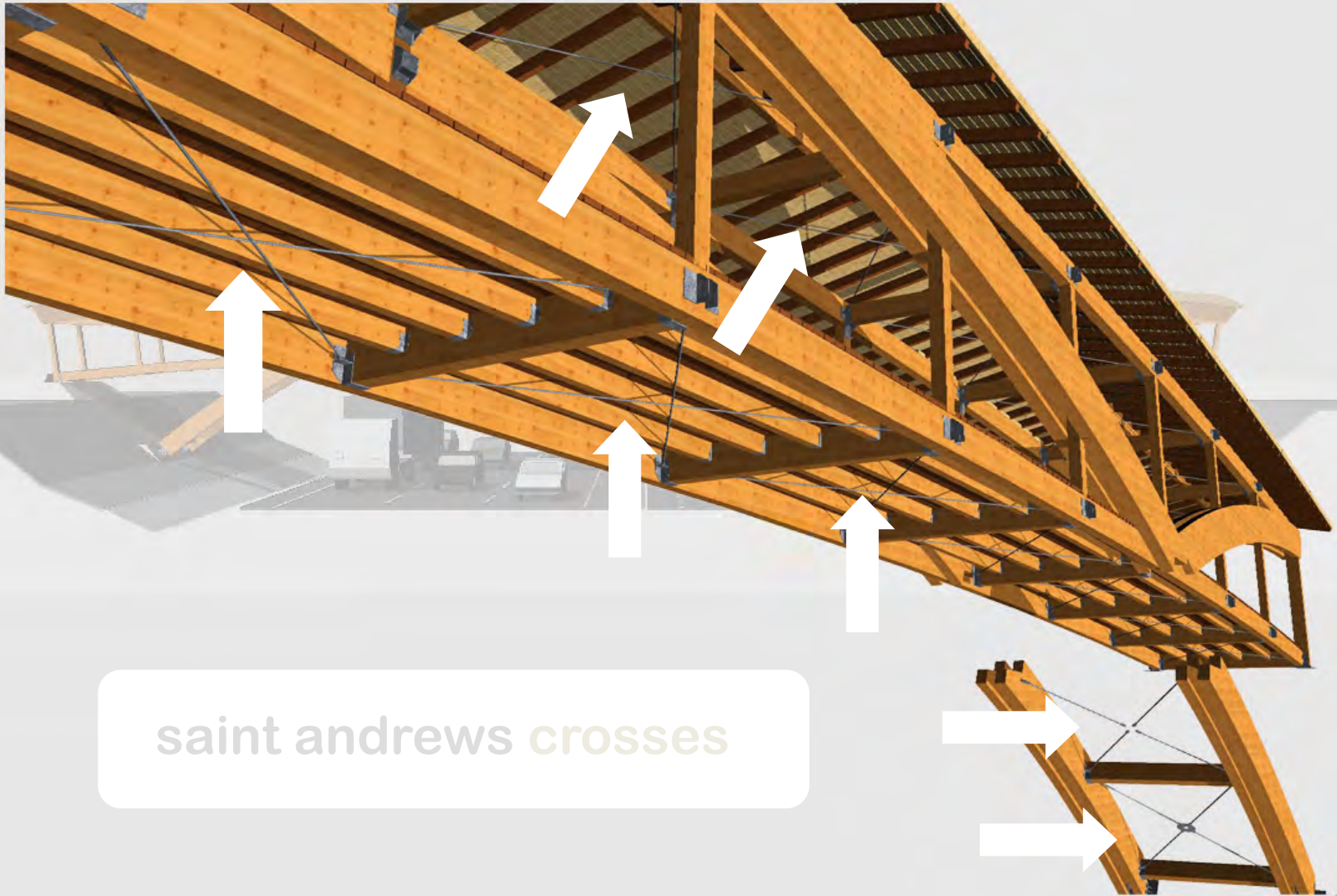


Like the pieces of a puzzle

The main module



Designing the bridge



saint andrews crosses

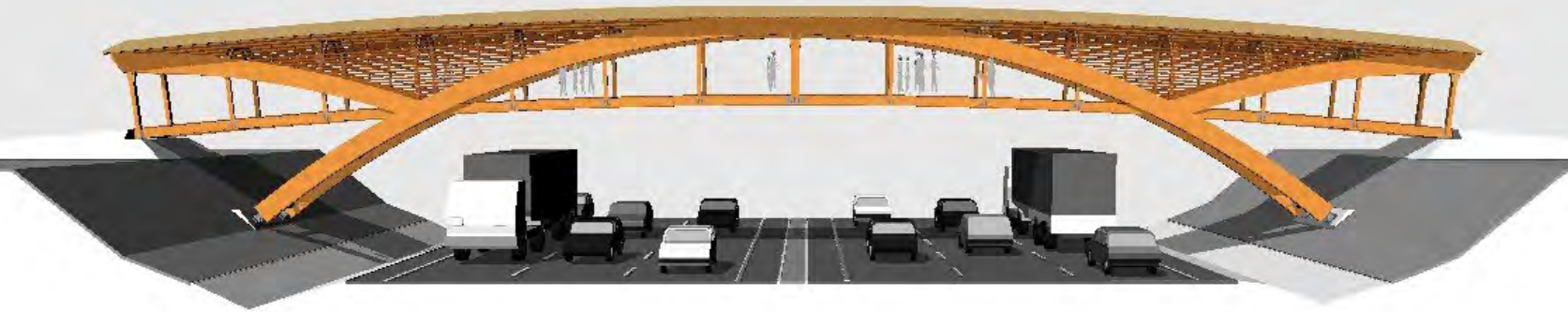


Designing the bridge

Stiffening struts



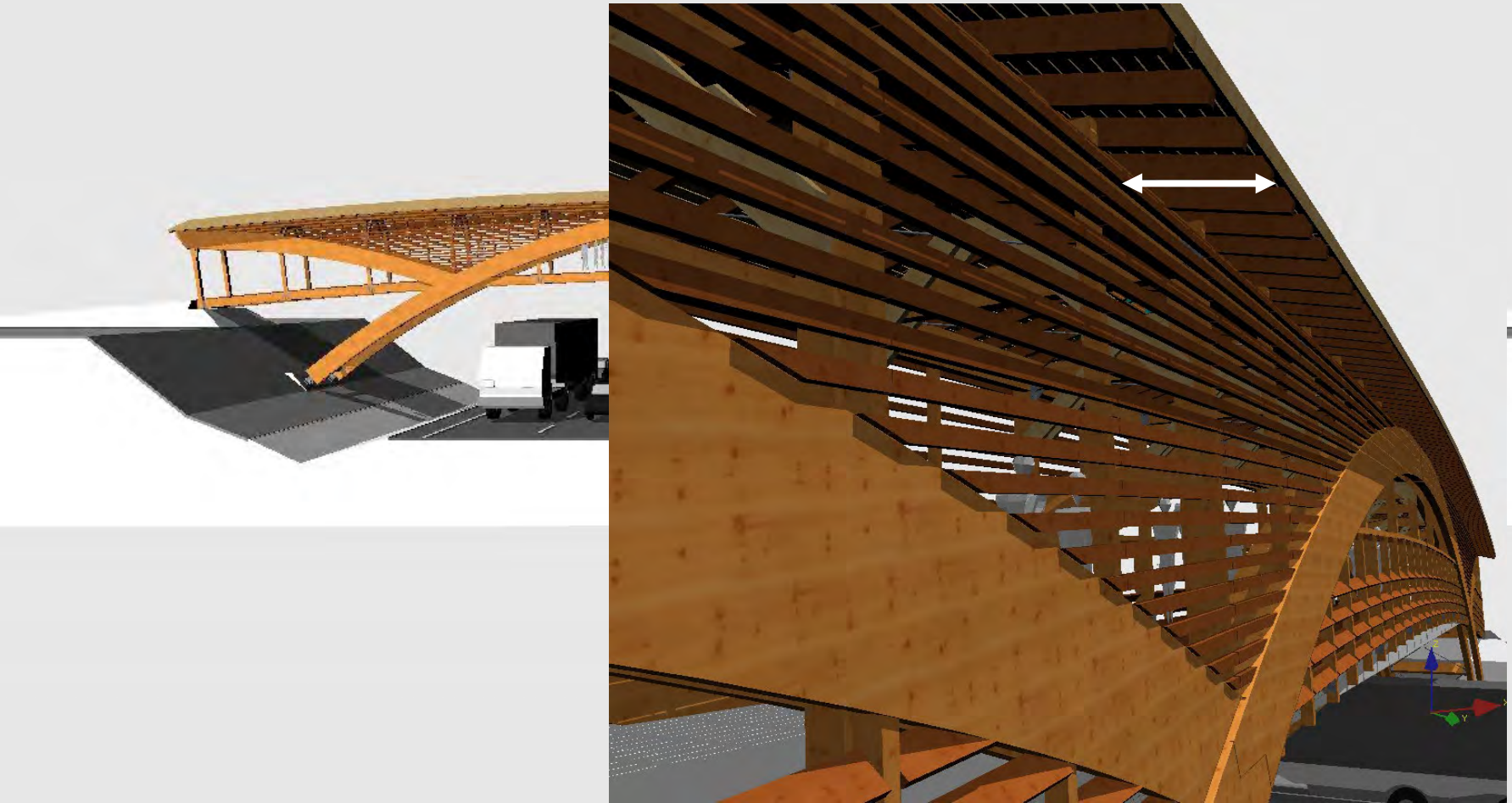
Designing the bridge



covering wood planks



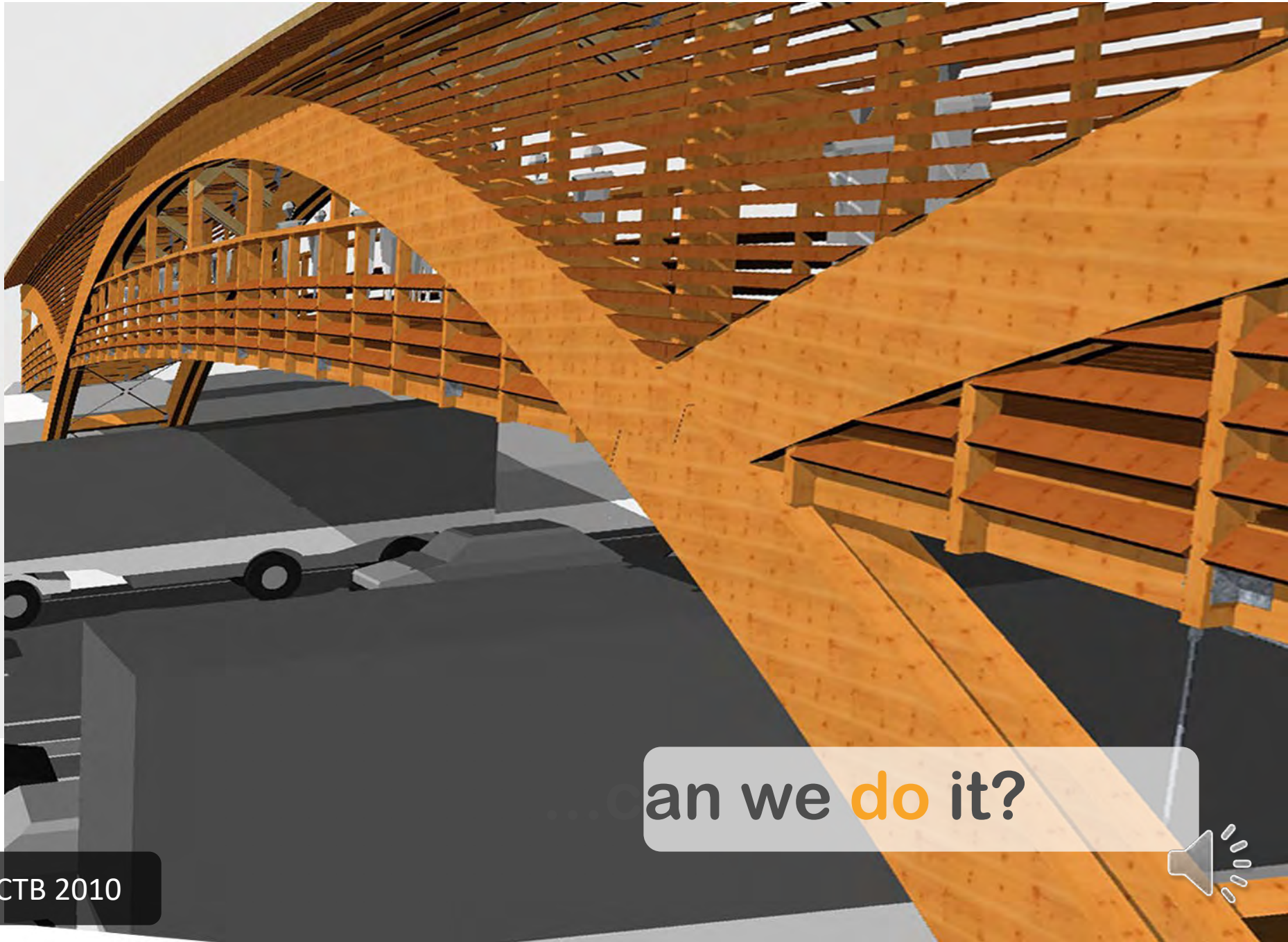
Designing the bridge



Designing the bridge







...can we **do** it?



Yes, we can



how
we did it





In the factory





In the factory

ICTB 2010





In the factory

ICTB 2010

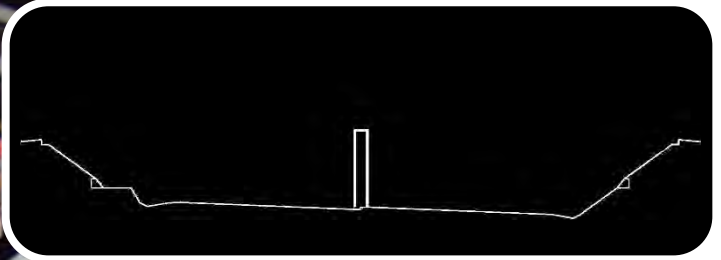
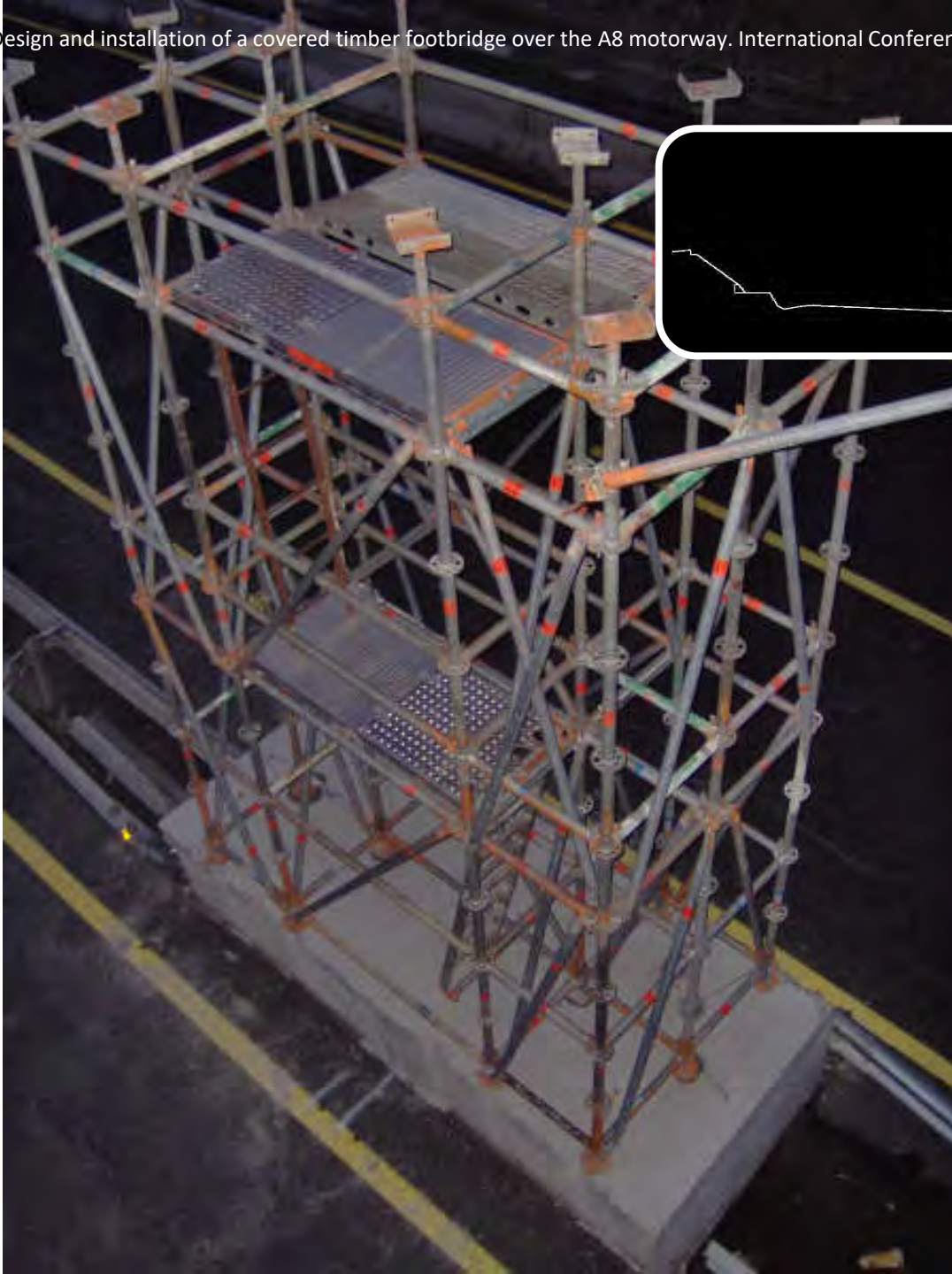




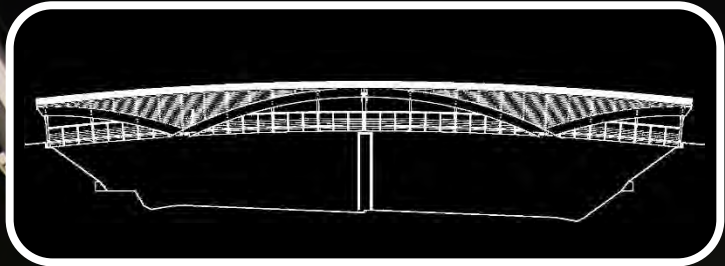
www.mediamadera.com

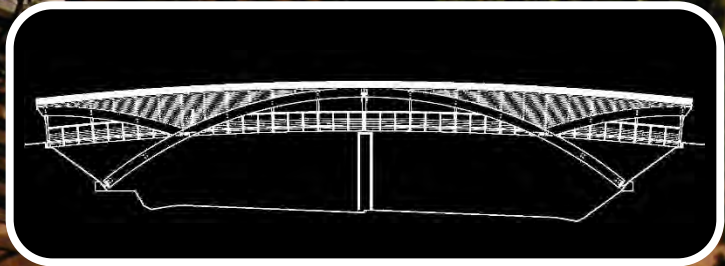


















ICTB 2010

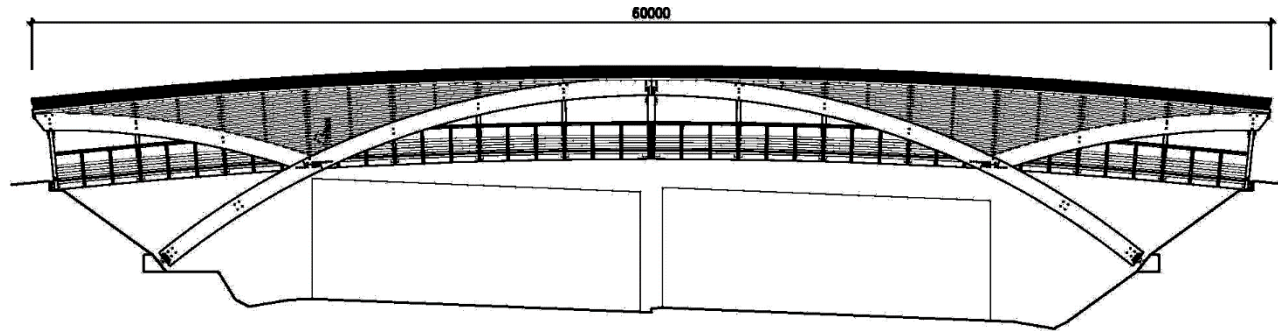




www.mediamadera.com



Thecnical data



Year of completion:	2008
Owner:	Interbiak
Design and manufacture of the structure:	Media Madera Ingenieros Consultores
Main contractor:	Bycam
Total lenght:	60 m
Effective width:	3 m
Timber:	European redwood (<i>Pinus sylvestris</i>)
Wood treatmen:	Salt impregnation (wolmanit CX10) to class 3
Wood quantity:	50 m3





Puentes vehiculares
Paso vehículos ligeros



TABLERO SUSPENDIDO DE PÓRTICOS

Paso vehículos ligeros: 3,5t

a) Puente 34X3,5m



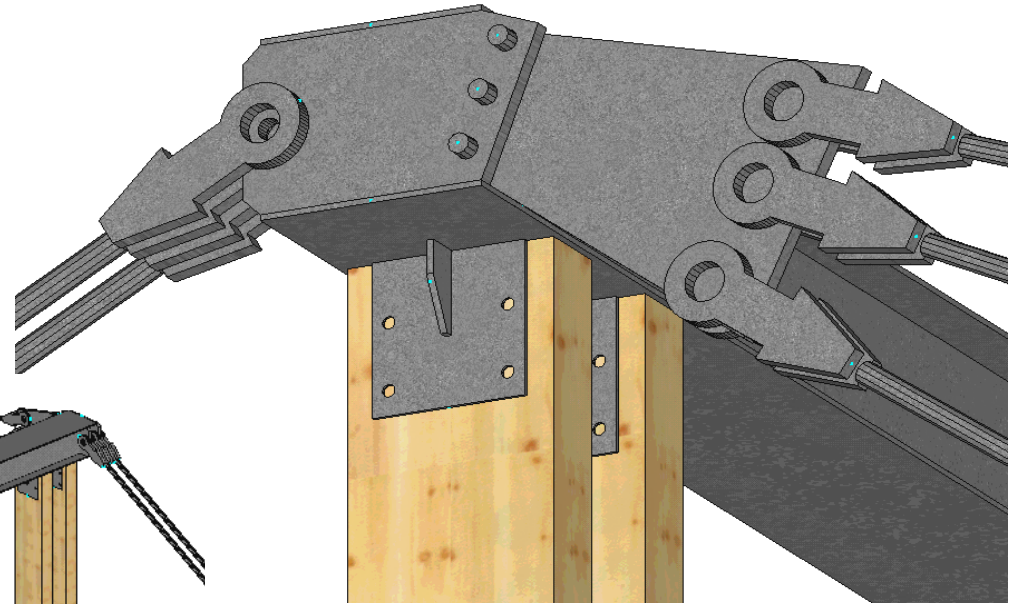
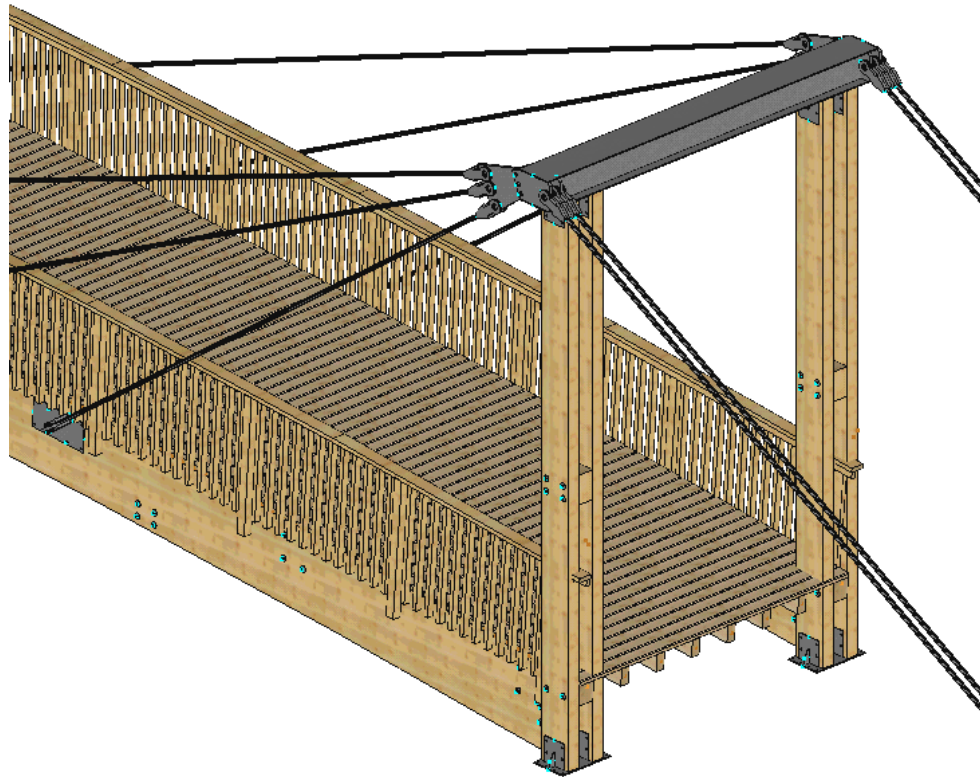
Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.



TABLERO SUSPENDIDO DE PÓRTICOS

Paso vehículos ligeros: 3,5t

a) Puente 34X3,5m



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.



TABLERO SUSPENDIDO DE PÓRTICOS

Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.

TRIPLE ARCO SECCIÓN VRBLE.

Paso tractores

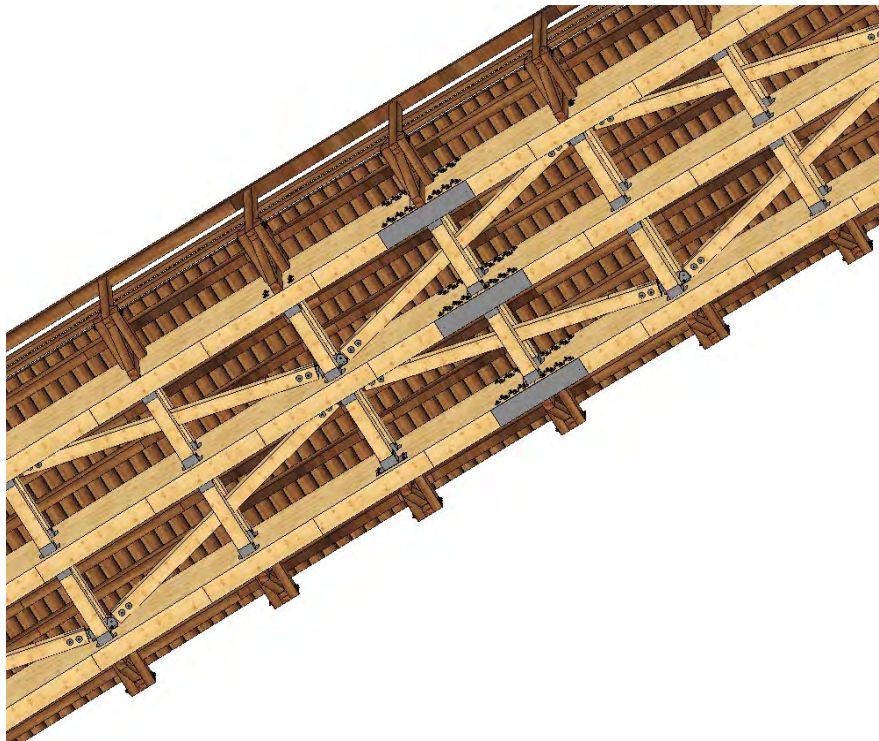
a) Punte 35X3m



TABLERO SUSPENDIDO DE PÓRTICOS

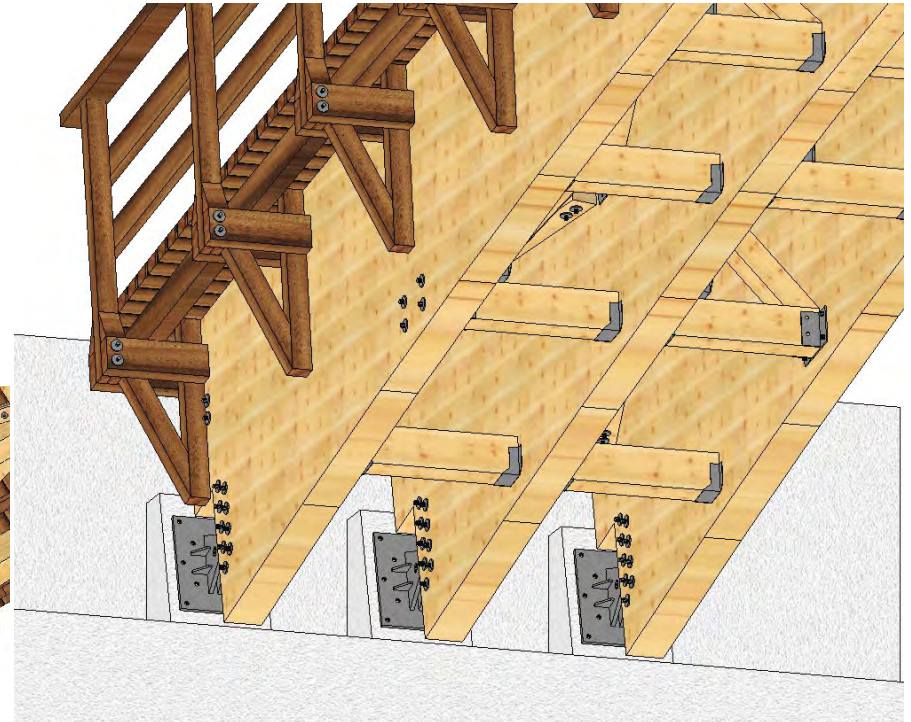
TRIPLE ARCO SECCIÓN VRBLE.

a) Puento 35X3m



Fuente: Media Madera, ingenieros consultores, S.L.

Paso tractores





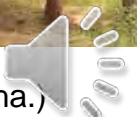
Puentes vehiculares
Paso vehículos
pesados



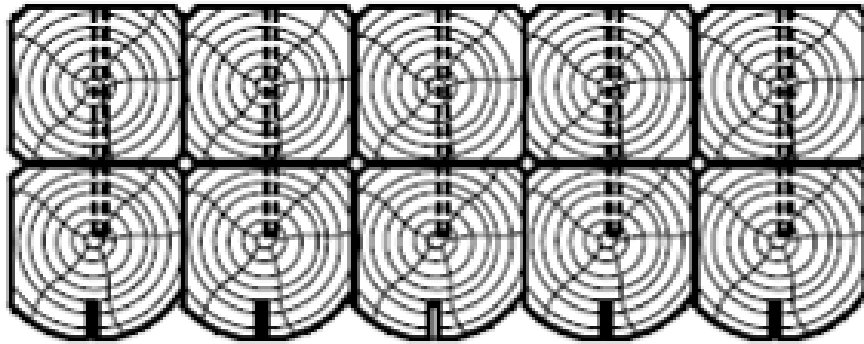
PUENTES DE ROLLIZOS DE MADERA



Puente Floresta en Brasil (izqda.) (Calil, 2002); Puente nuevo en Australia (centro) y puente de 50 años Australia (dcha.)



PUENTES DE ROLLIZOS DE MADERA



galvanize
threaded bar

reinforced concrete
steel bars

slope 1%

connectors

197,5 cm



Vigas compuestas de madera maciza (arriba) (Flach, 2010); tablero de rollizo-hormigón (centro) (Pigozzo et al., 2004) y puente en Brasil (dcha.) (Caill, 2002)





CELOSÍAS DE MADERA ASERRADA

Puente cubierto Thurbrücke (año 1815), Suiza







811

CELOSÍAS DE MADERA ASERRADA



Puente cubierto Thurbrücke (año 1815), Suiza





CELOSÍAS DE MADERA ASERRADA

Puente Pyrmont en Darling Harbour, Sydney, Australia (1900)



CELOSÍAS DE MADERA ASERRADA

Puente Pyrmont en Darling Harbour, Sydney, Australia (1900)



CELOSÍAS DE MADERA ASERRADA

Puente Pyrmont en Darling Harbour, Sydney, Australia (1900)



CELOSÍAS DE MADERA ASERRADA

Puente Pyrmont en Darling Harbour, Sydney, Australia (1900)



VIGAS RECTAS MADERA LAMINADA ENCOLADA

Paso vehículos pesados (30 t)

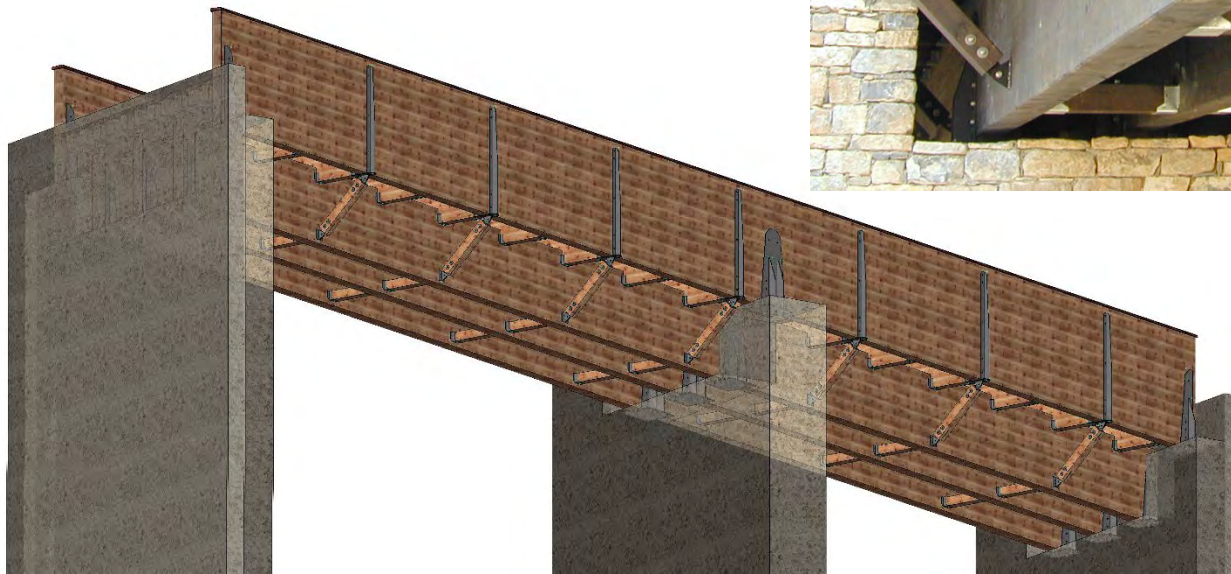
a) Puente 29X4m España



ESPAÑA: MÚLTIPLES VIGAS RECTAS

a) Puente 29X4m España

Paso vehículos pesados (30 t)



CELOSÍAS DE MADERA LAMINADA

Puente cubierto Bauherrschaft (año 1992) con elementos de MLE





CELOSÍAS DE MADERA LAMINADA

Puente cubierto Bauherrschaft (año 1992) con elementos de MLE









Baudirektion
Kanton Zürich

Thurbrücke Alten

Vom einfachen zum hoch belastbaren Bauwerk

Die ehemalige Zwillgemeinde Alten gehört wie Oerlingen zur politischen Gemeinde Kleinandelfingen. Der Zugang dorthin war beschwerlich, der Wunsch nach einer Verbindung zu den beiden Andelfingen über die offene Thurbene gross. Armut, Streikzeiten unter den Gemeinden und stets wechselnde Thurfürste liessen bis ins späte 19. Jahrhundert nur eine gemeindeeigene Fähre für den Ortsverkehr zu. Ruder und Stachel bildeten das Gemeindegewapp von Alten.

Spielen alter Thurfürste auf einer Karte von 1864. Eine Brücke nach Andelfingen ersetzte nach nicht. Fesselpfote warnten den Übersturz der Fähre.

Rekonstruktionskizze der ersten Althener Thurbrücke. Überformige Pylonen waren Katten geschnitten. Die daran befestigten Hängestangen trugen die Brücke.

Konkrete Pläne für eine feste Brücke entstanden 1839. Die erste Althener Thurbrücke konnte jedoch erst 1870 eingeweiht werden. Diese Kettenbrücke lag sieben Meter thurauwärts. Sie hatte eine Tragkraft von fünf Tonnen und Pfeiler beschädigt. Wegen Streikzeiten wurde nur der rechte Pfeiler repariert. Beim Hochwasser im nächsten Jahr stürzte die Brücke ein. Die «Althener Fähre» mit gewähltem und vereidigtem Fährmann wurde wieder in Betrieb genommen.

Mit der Einführung eines kantonalen Strassengesetzes 1875 wurde der Neubau einer Brücke in staatliche Hände gelegt. Nach mehreren Anläufen konnte 1884 eine neue, hundert Meter lange Brücke aus einer eisernen Fachwerkstruktur mit drei Röhrenpfeilern eingeweiht werden. Die Tragkraft der Brücke wurde 1928/29 von sieben auf vierzehn Tonnen erhöht. Kurz nach dem Jubiläum zum hundertjährigen Bestehen 1984 musste die zweite Brücke wegen Rostschäden ersetzt werden.

Die drei Pfeiler, welche die Fachwerkstruktur der zweiten Althener Brücke trugen, bestanden je aus zwei kegelförmigen Blechfüllern, die zur Querverteilung mit Eisenblech verbunden waren.

Mit Weitsicht wählten die Behörden und Stimmberechtigten der beiden Andelfinger Gemeinden die teuerste Variante, eine Holzkonstruktion auf Betonfundamenten. Die gut hundert Meter lange, gedeckte Brücke aus tausend Kubikmetern Rundholz hat eine Tragkraft von 85 Tonnen. Alle Gemeinden des Bezirks leisteten ihren Beitrag an Bauholz. Die dritte Althener Brücke konnte als ein Werk regionaler Solidarität 1992 mit bundesrätlicher Beteiligung gebührend eingeweiht werden.

© 2004 Andelfingen, Gemeindeamt Andelfingen
Gedruckte: 05.01.2013 04:03 Uhr
Bauz. Strassenbau 48.002.0000



TABLERO SUSPENDIDO

puente de tablero suspendido de celosía, en Noruega



TABLERO SUSPENDIDO

puente de tablero suspendido de celosía, en Noruega



TABLERO SUSPENDIDO

puente de tablero suspendido de celosía, en Noruega



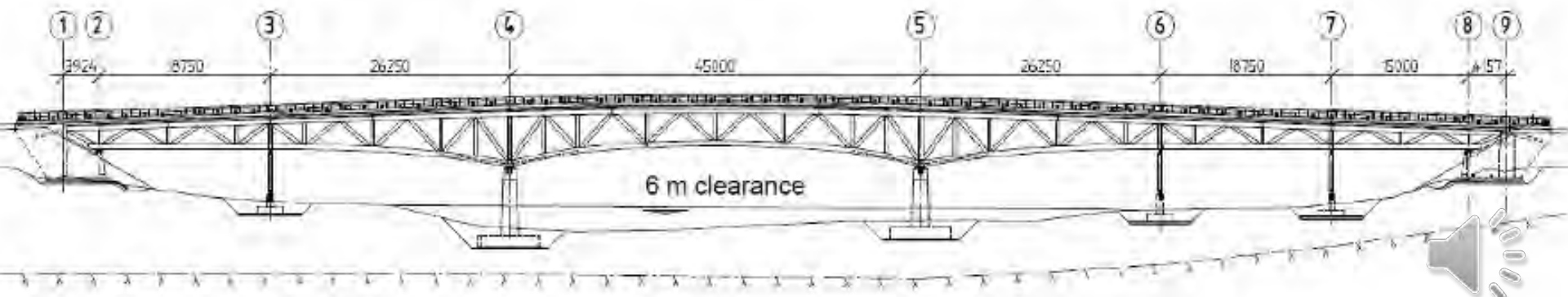
TABLERO SUSPENDIDO

puente de tablero suspendido de celosía, en Noruega



VIGA EN CELOSÍA DE MLE

Puente Kjollaeterbrua (2005) sobre el río Rena



VIGA EN CELOSÍA DE MLE

Puente Kjollsaeterbrua (2005) sobre el río Rena



AUSTRALIA: VIGA EN CELOSÍA



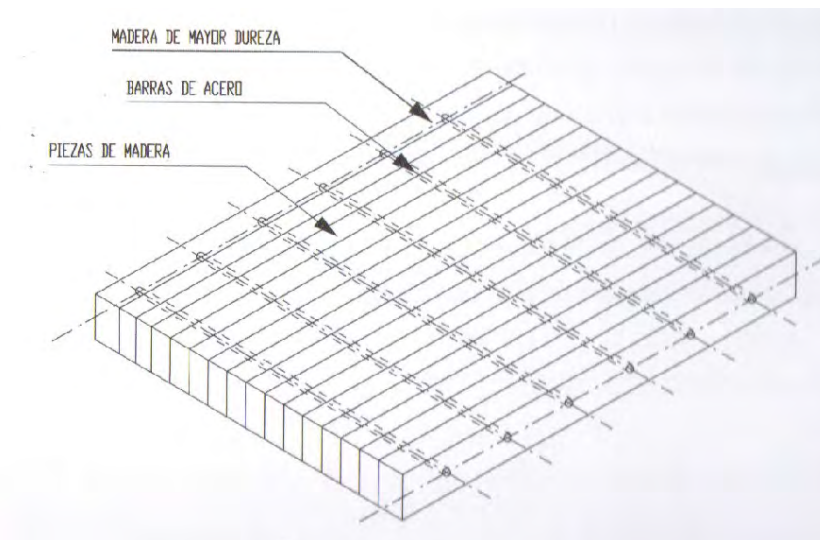
AUSTRALIA: VIGA EN CELOSÍA



AUSTRALIA: VIGA EN CELOSÍA



PLACAS TENSADAS



PLACAS TENSADAS



Puente en Brasil (Fonte, 2004)



PLACAS TENSADAS

Tablero de madera tensada en Concepción, Chile (Giuliano, 2011)



AUSTRALIA: TABLERO MADERA TENSADA



AUSTRALIA: TABLERO MADERA TENSADA





Puente EWP Uruguay



PROYECTO INVESTIGACIÓN FPTA_306-INIA

Fondo FPTA-INIA:2012 (2014-2016): Diseño de puentes realizados con madera de procedencia local para el paso de vehículos pesados en el sector agrícola y forestal

Financiación FPTA_306: 111.000 US\$

OBJETIVO

Diseño de tipologías simples y prefabricadas de puentes de pequeñas luces (<10 m) para el paso de maquinaria pesada y vehículos del sector agrícola forestal

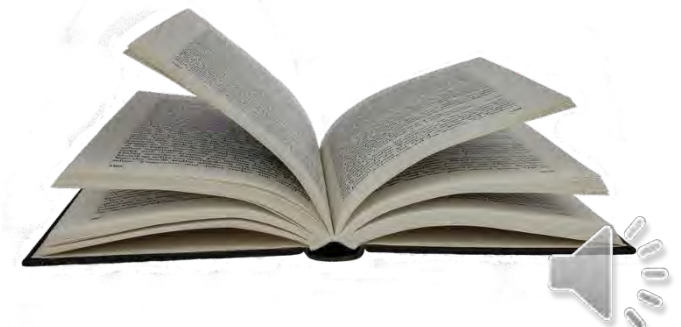
MOTIVACIÓN

- Impulsar el desarrollo de los productos de ingeniería de madera en Uruguay
- Déficit de infraestructura vial en el sector agrícola forestal
- Pasos existentes de carácter temporal, construidos en base a la experiencia



REQUISITOS BASICOS DEL DISEÑO

- Ancho mínimo de 4 m
- Permitir el paso de vehículos con ancho total superior al ancho del puente
- Uso intenso en período de tiempo breve
- Tren de cargas según DNV 1989 (36 ton total)
- Velocidad de paso pequeña (Coeficiente de impacto = 1,00)
- Posibilidad de prefabricación
- Mínima altura posible
- Inundable
- Flecha límite de $L/250$ para sobrecarga de uso
- No se verificarán deformaciones diferidas



MADERA

Madera laminada encolada de *Pinus
elliottii/taeda* de procedencia nacional
impregnada con CCA



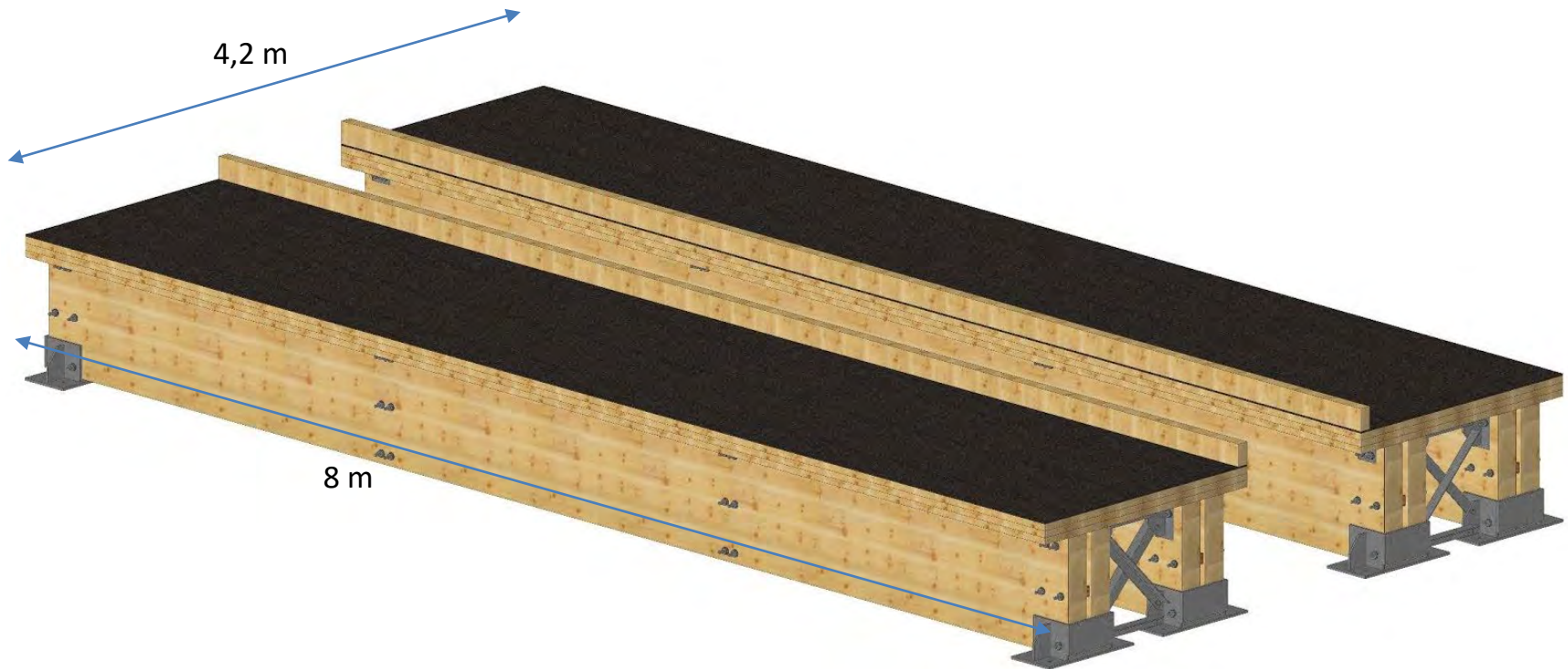
Carencia de datos correspondientes a
MLE de pino impregnado uruguayo

Clase resistente **C14**

Fabricación según UNE-EN 14080 (2013)



DISEÑO Y CÁLCULO PROTOTIPO



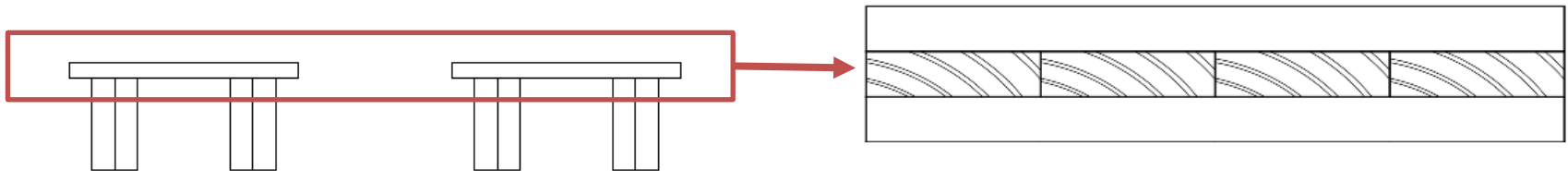
Fabricación de un prototipo de puente vehicular a partir del desarrollo de productos de ingeniería de madera de pino uruguayo

Vanesa Baño, Carlos Mazzei, Abel Vega, Daniel Godoy y Laura Moya



DISEÑO Y CÁLCULO PROTOTIPO

TABLERO DE MADERA CONTRALAMINADA (CLT)
VIGAS PRINCIPALES DE MADERA LAMINADA ENCOLADA (MLE)

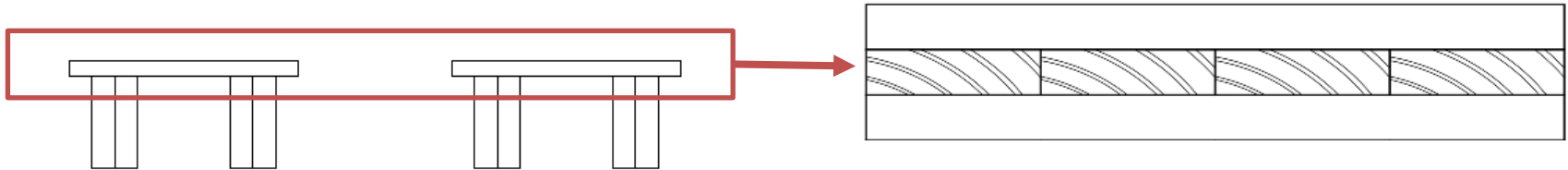


- 8 paneles CLT/huella ($1 \times 1.6 \text{ m}^2$) de 3 láminas
- Vigas MLE $2 \times 140 \times 620 \text{ mm}^2$ (espesor lámina: 31 mm)
- Tablero colaborante en ELU: unión a las vigas mediante conectores metálicos estructurales que soportan el esfuerzo rasante



DISEÑO Y CÁLCULO PROTOTIPO

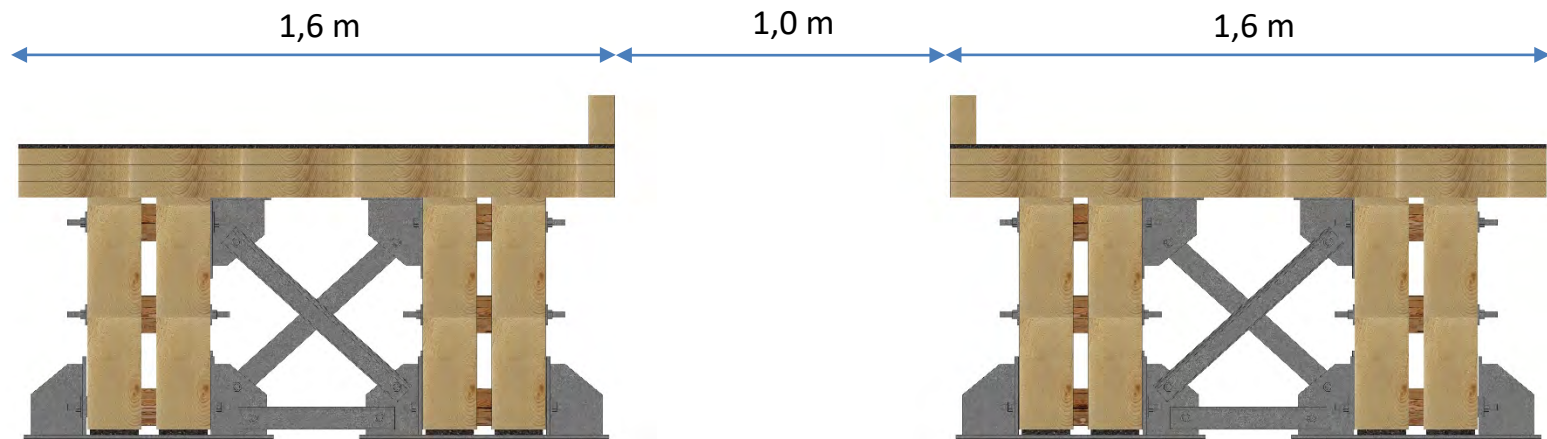
TABLERO DE MADERA CONTRALAMINADA (CLT)
VIGAS PRINCIPALES DE MADERA LAMINADA ENCOLADA (MLE)



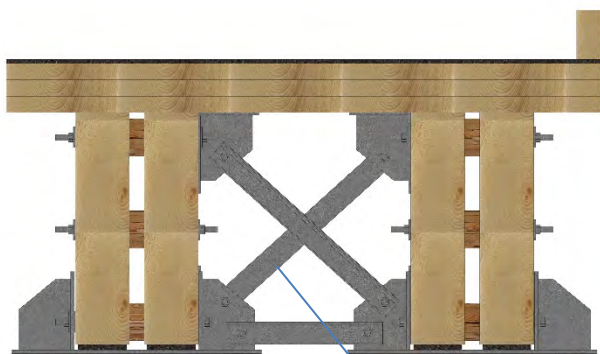
- Cálculo vigas MLE: Eurocódigo 5
- Cálculo paneles CLT: manual pro:Holz (basado en EC-5)
ELU: solo las láminas con la dirección paralela a la solicitación
ELS: láminas transversales como conectores



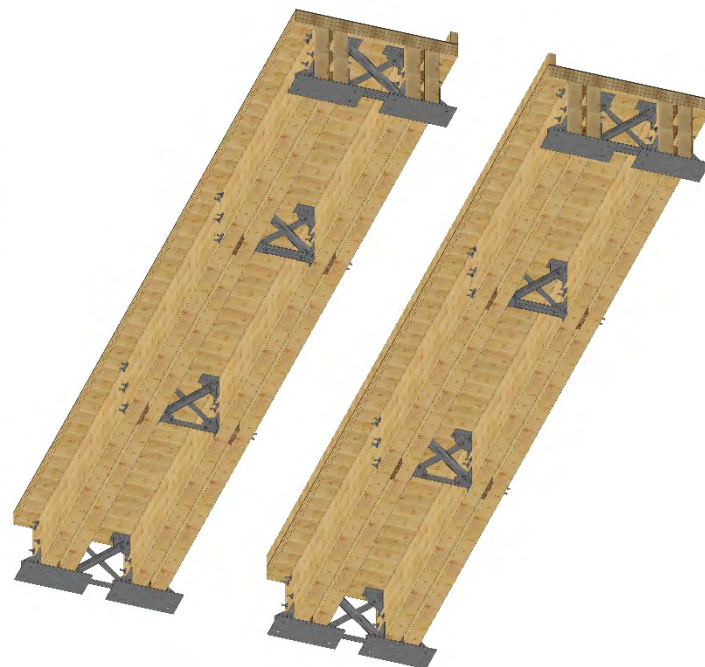
DISEÑO Y CÁLCULO PROTOTIPO



DISEÑO Y CÁLCULO PROTOTIPO

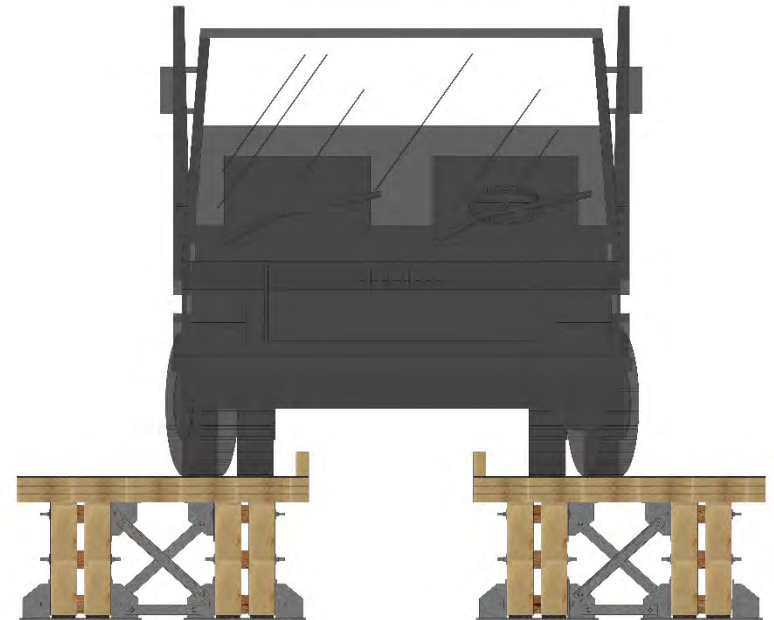
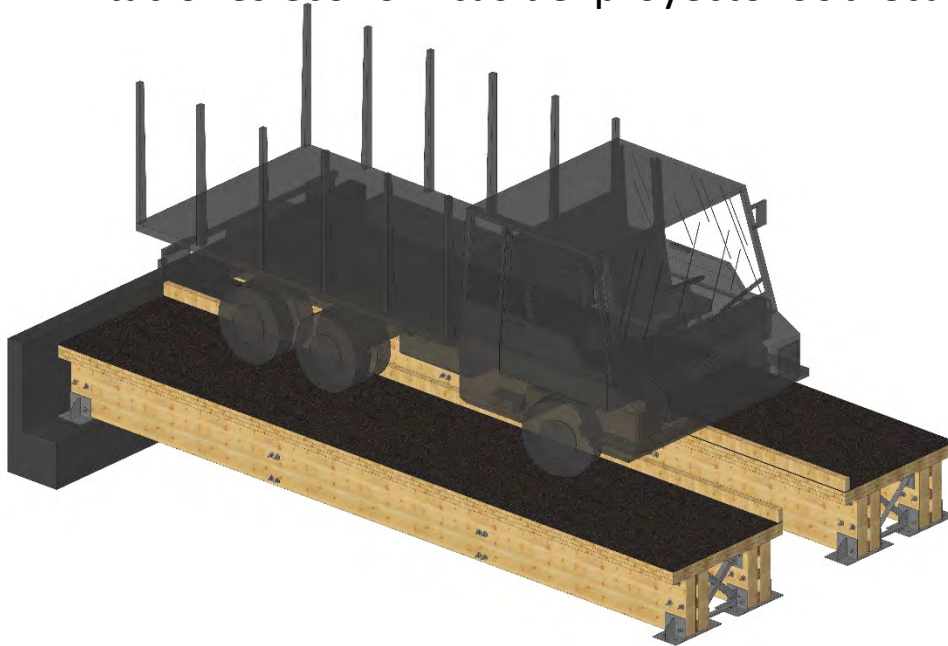


Arriostramiento



DISEÑO Y CÁLCULO PROTOTIPO

Limitaciones económicas del proyecto: Sobrecarga de uso de prototipo=(18) 14 t

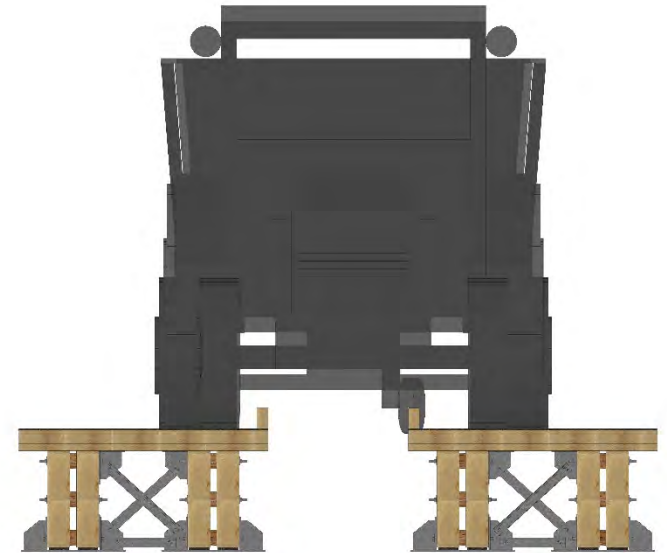
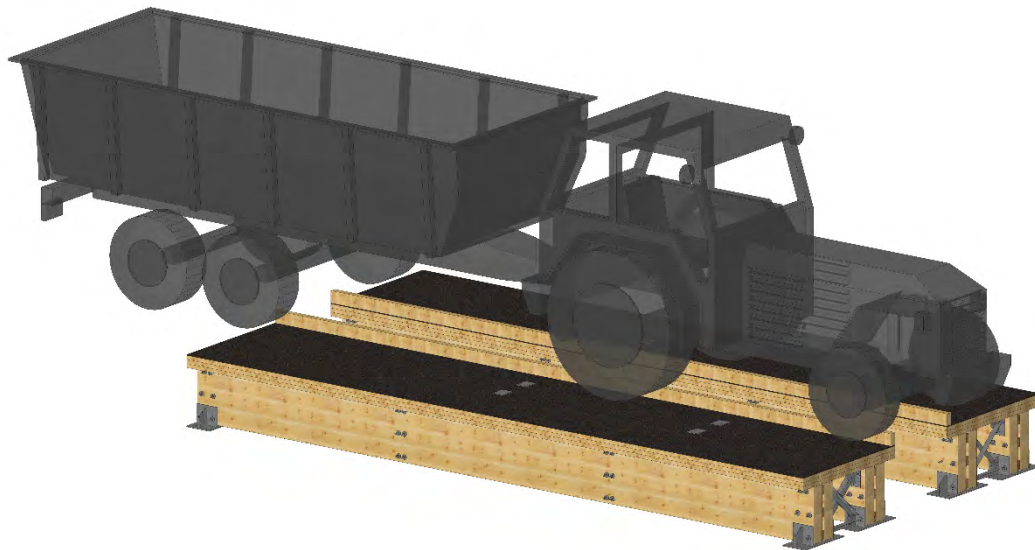


Fabricación de un prototipo de puente vehicular a partir del desarrollo de productos de ingeniería de madera de pino uruguayo

Vanesa Baño, Carlos Mazzei, Abel Vega, Daniel Godoy y Laura Moya



DISEÑO Y CÁLCULO PROTOTIPO

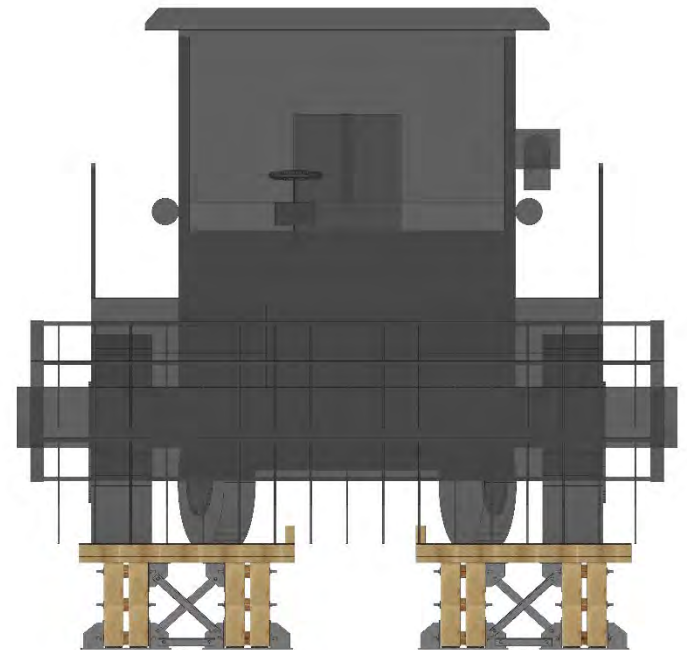
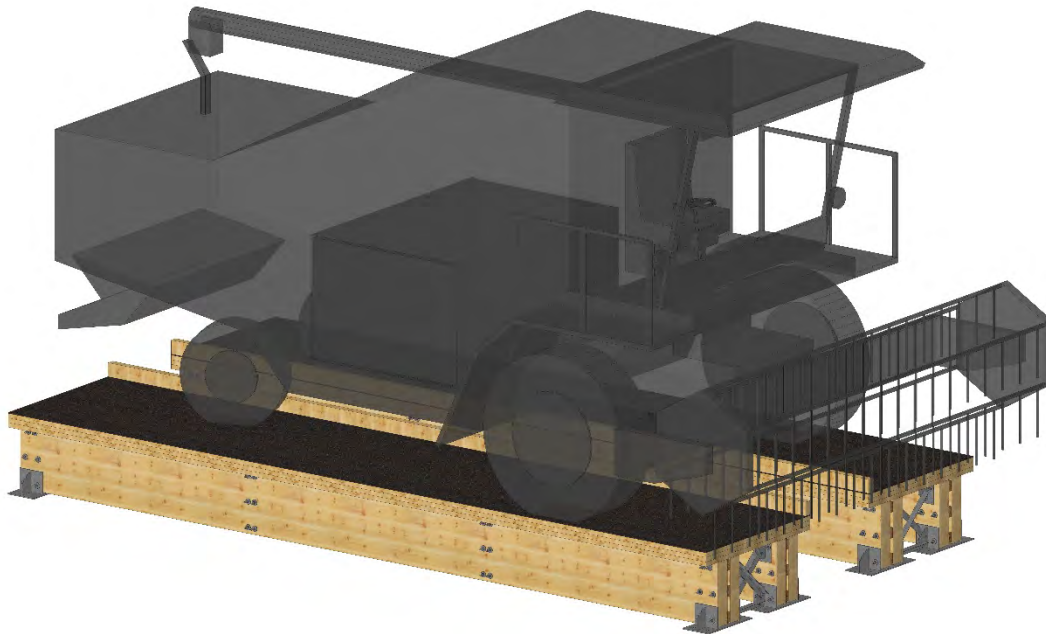


Fabricación de un prototipo de puente vehicular a partir del desarrollo de productos de ingeniería de madera de pino uruguayo

Vanesa Baño, Carlos Mazzei, Abel Vega, Daniel Godoy y Laura Moya



DISEÑO Y CÁLCULO PROTOTIPO



Fabricación de un prototipo de puente vehicular a partir del desarrollo de productos de ingeniería de madera de pino uruguayo

Vanesa Baño, Carlos Mazzei, Abel Vega, Daniel Godoy y Laura Moya



METODOLOGÍA DE TRABAJO: 3. FABRICACIÓN Y ENSAYOS EWP

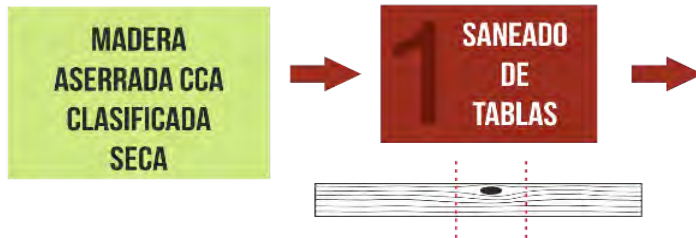
Material de partida: madera aserrada de pino

propuesta clase visual
pino uruguayo EC-7 ≈ C14



METODOLOGÍA DE TRABAJO: 3. FABRICACIÓN Y ENSAYOS EWP

MADERA LAMINADA ENCOLADA: EN 14080:2013

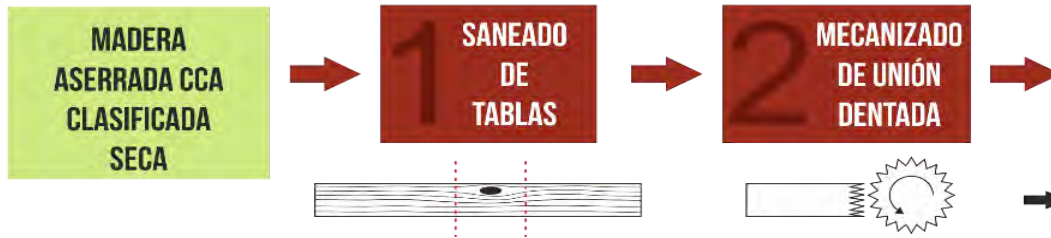


Longitud bloque: 400 y 1000 mm



METODOLOGÍA DE TRABAJO: 3. FABRICACIÓN Y ENSAYOS EWP

MADERA LAMINADA ENCOLADA: EN 14080:2013



Longitud diente:
15 mm



METODOLOGÍA DE TRABAJO: 3. FABRICACIÓN Y ENSAYOS EWP

MADERA LAMINADA ENCOLADA: EN 14080:2013

MADERA
ASERRADA CCA
CLASIFICADA
SECA



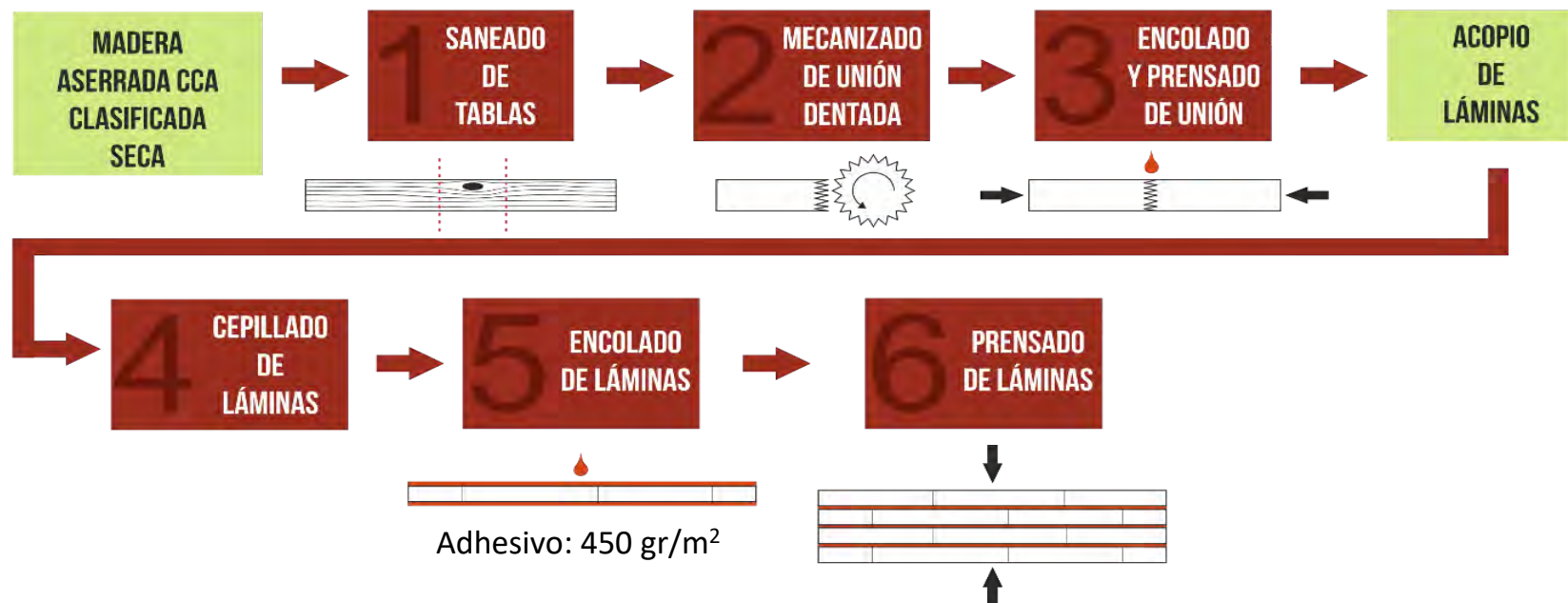
Adhesivo estructural
clase servicio 3:
**Resorcinol
bicomponente**

Presión: 10MPa



METODOLOGÍA DE TRABAJO: 3. FABRICACIÓN Y ENSAYOS EWP

EN 14080:2013



METODOLOGÍA DE TRABAJO: 3. FABRICACIÓN Y ENSAYOS EWP

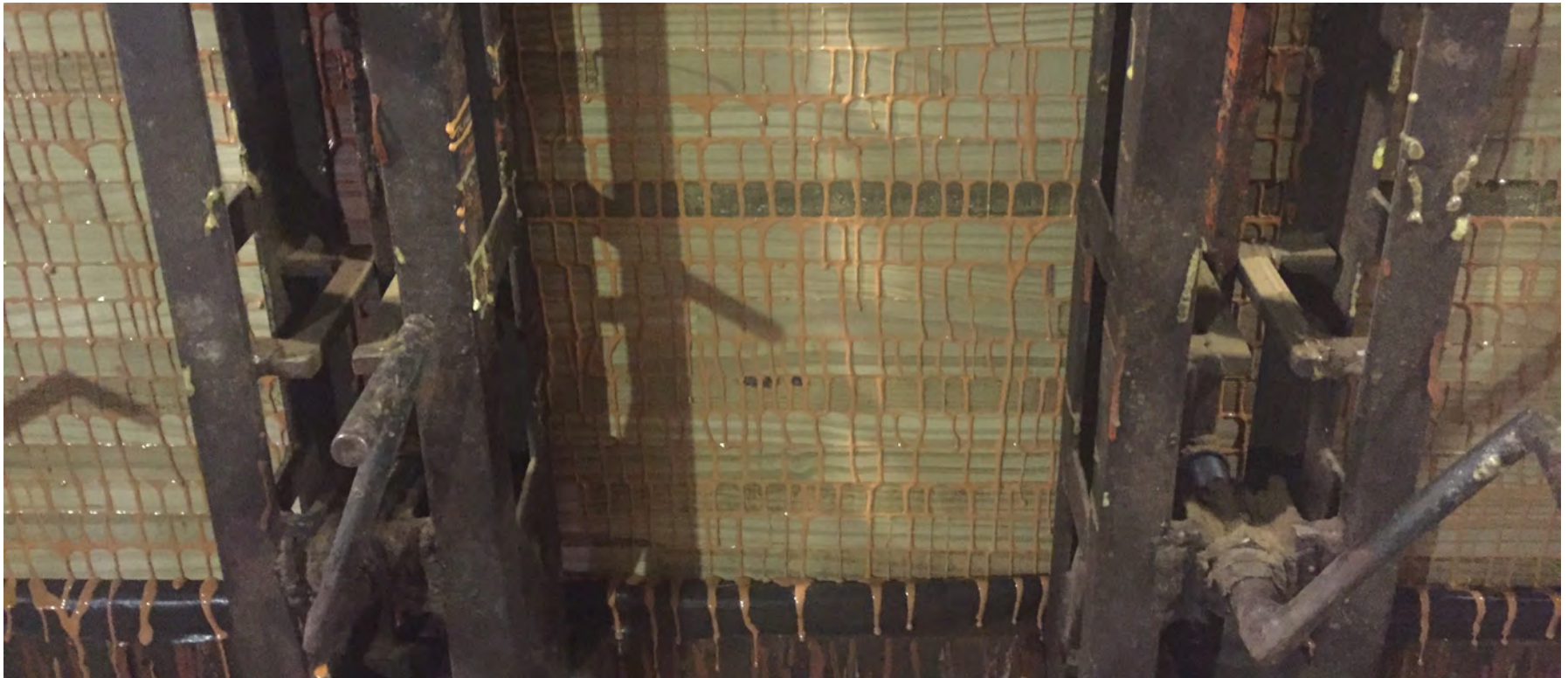


Fabricación de un prototipo de puente vehicular a partir del desarrollo de productos de ingeniería de madera de pino uruguayo

Vanesa Baño, Carlos Mazzei, Abel Vega, Daniel Godoy y Laura Moya



METODOLOGÍA DE TRABAJO: 3. FABRICACIÓN Y ENSAYOS EWP

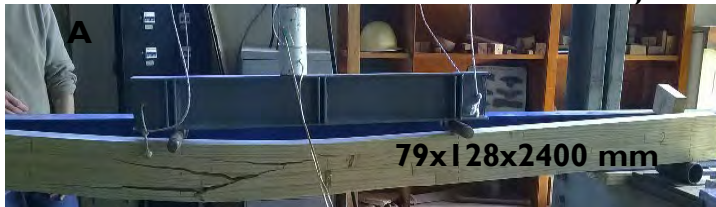


METODOLOGÍA DE TRABAJO: 3. FABRICACIÓN Y ENSAYOS EWP



METODOLOGÍA DE TRABAJO: 3. FABRICACIÓN Y ENSAYOS EWP

Muestra	CH _{xil} (%)	E _{m,l,12} (N/mm ²)	f _m (N/mm ²)
1	14,3	8880	32,3
2	14,3	7720	24,8
3	14,0	9220	24,8
4	14,5	6540	24,7
5	14,6	9460	35,7
6	14,3	8880	32,3
7	14,0	11650	23,7
8	14,4	8220	30,3
MEDI		8820	28,6



METODOLOGÍA DE TRABAJO: 3. FABRICACIÓN Y ENSAYOS EWP

MADERA CONTRALAMINADA EN 16531:2016



METODOLOGÍA DE TRABAJO: 3. FABRICACIÓN Y ENSAYOS EWP

MADERA CONTRALAMINADA EN 16531:2016



Fabricación de un prototipo de puente vehicular a partir del desarrollo de productos de ingeniería de madera de pino uruguayo

Vanessa Baño, Carlos Mazzei, Abel Vega, Daniel Godoy y Laura Moya



METODOLOGÍA DE TRABAJO: 3. FABRICACIÓN Y ENSAYOS EWP

MADERA CONTRALAMINADA EN 16531:2016



4. PROCESO CONSTRUCTIVO: MOVIMIENTO DE TIERRAS



Fabricación de un prototipo de puente vehicular a partir del desarrollo de productos de ingeniería de madera de pino uruguayo

Vanesa Baño, Carlos Mazzezy, Abel Vega, Daniel Godoy y Laura Moya



4. PROCESO CONSTRUCTIVO: CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN



4. PROCESO CONSTRUCTIVO: CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN



4. PROCESO CONSTRUCTIVO: PUENTE DE MADERA



Fabricación de un prototipo de puente vehicular a partir del desarrollo de productos de ingeniería de madera de pino uruguayo

Vanesa Baño, Carlos Mazzei, Abel Vega, Daniel Godoy y Laura Moya



4. PROCESO CONSTRUCTIVO: PUNTE DE MADERA



4. PROCESO CONSTRUCTIVO: PUNTE DE MADERA



4. PROCESO CONSTRUCTIVO: PUENTE DE MADERA



4. PROCESO CONSTRUCTIVO: PUNTE DE MADERA



4. PROCESO CONSTRUCTIVO: PUENTE DE MADERA



4. PROCESO CONSTRUCTIVO: PUENTE DE MADERA





Fabricación de un prototipo de puente vehicular a partir del desarrollo de productos de ingeniería de madera de pino uruguayo.

Vanesa Baño, Carlos Mazzezy, Abel Vega, Daniel Godoy y Laura Moya



4. PROCESO CONSTRUCTIVO: PUENTE DE MADERA



Fabricación de un prototipo de puente vehicular a partir del desarrollo de productos de ingeniería de madera de pino uruguayo

Vanessa Baño, Carlos Mazzezy, Abel Vega, Daniel Godoy y Laura Moya



4. PROCESO CONSTRUCTIVO: PUENTE DE MADERA



4. PROCESO CONSTRUCTIVO: PUENTE DE MADERA



Fabricación de elementos estructurales de madera laminada encolada y madera contralaminada y proceso constructivo del puente

PRUEBA DE CARGA



Fabricación de un prototipo de puente vehicular a partir del desarrollo de productos de ingeniería de madera de pino uruguayo.
Vanessa Baño, Carlos Mazzezy, Abel Vega, Daniel Godoy y Laura Moya



Fabricación de elementos estructurales de madera laminada encolada y madera contralaminada y proceso constructivo del puente



Fabricación de un prototipo de puente vehicular a partir del desarrollo de productos de ingeniería de madera de pino uruguayo

Vanessa Baño, Carlos Mazzezy, Abel Vega, Daniel Godoy y Laura Moya





GRACIAS POR
LA ATENCIÓN