Finnforest KERTO
Un fuerte soporte para las estructuras de madera

Material:

Descripción del Kerto..... 01
Fabricación..... 02
Características mecánicas.... 03
Durabilidad y tratamiento..... 04
Secciones..... 06

Aplicaciones:

Vigas..... 07
Panel..... 08
Forjados y cubiertas..... 09
Panel autoportante..... 11
Pórticos..... 12
Cerchas con pasadores..... 14
Cerchas latinas..... 16
Rehabilitación..... 17

finnforest

MATERIAL

El KERTO está compuesto por láminas de abeto de 3 mm de espesor, obtenidas por desenrollo. Estas láminas se encolan en primer lugar longitudinalmente por medio de juntas biseladas y posteriormente se encolan entre ellas, superponiéndolas para formar grandes paneles.

Esta constitución de láminas leconfiere una elevada resistencia mecánica.

El KERTO se fabrica en dos tipos: KERTO-S y KERTO-Q.

KERTO-S .

Este tipo de KERTO se caracteriza por tener todas las láminas orientadas en la misma dirección (longitudinalmente).

Se utiliza principalmente como viga y elemento de estructura (cercha, pórtico etc...).

KERTO-Q .

Este tipo de Kerto se caracteriza por tener un porcentaje de láminas orientadas perpendicularmente. Aproximadamente un 20 % de las mismas, aunque el número exacto de láminas cruzadas varía en función del espesor.

El objeto de cruzar estas láminas es aumentar la estabilidad dimensional frente a los cambios de humedad.

En la hoja nº 5 se indica exactamente el número de capas cruzadas por espesor.

Se utiliza principalmente como panel y en ciertos elementos de estructura (pilares de pórticos etc...).

Denominación.

KERTO es el nombre comercial de la madera microlaminada fabricada por Finnforest. El nombre oficial en español de este tipo de madera es **madera microlaminada.** En inglés corresponde con LVL (Laminated Veener Lumber) y en francés Lamibois.

Proceso de fabricación

El proceso de fabricación del KERTO se compone de las siguientes fases:

a) Corte y humidificación de las tronzas. Las tronzas son descortezadas y humedecidas para facilitar el desenrollo.

b) Desenrollo. Las tronzas son desenrolladas en láminas de 3 mm de espesor, las cuales son cortadas en piezas para permitir su manipulación.

c) Secado. La láminas son secadas hasta una humedad aprox del 5 %.

d) Medición de densidad y clasificación. Se mide individualmente la densidad de las láminas, y en función de los valores de densidad y su aspecto visual se las clasifica.

e) Encolado. En primer lugar se realiza el encolado de las juntas biseladas "scarfs", y posteriormente el encolado de las caras.

f) Prensado. Se realiza en dos fases: una primera en frío, en la que sólo se aplica presión y en una segunda fase en caliente, en la que se aplica presión y calor, el tiempo de permanencia en la prensa es función del espesor de las piezas.

g) Corte, embalaje y expedición.

Materia Prima: Madera: Abeto (Picea abies) Colas: Fenólicas

Fábricas

El Kerto es fabricado en dos fábricas situadas en Finlandia:Lohja (al sur, cerca de Helsinki) con una capacidad de 100.000 m^3/año y Punkahjariu (al este) con una capacidad de 130.000 m^3 /año

Control de calidad

Consiste en un control interno, completado por uno externo realizado por el organismo oficial finlandés VTT. Asimismo la fabricación es conforme a la norma internacional ISO 9001.

Características del producto

La madera microláminada KERTO, destaca en dos aspectos fundamentales:

Alta resistencia:

Entre los materiales utilizados habitualmente en estructuras de madera, es el de mayor resistencia.

Resistencia característica a la flexión :

Kerto-S	44 N/mm²
Madera Laminada GL28	28 N/mm²
Madera maciza C18	18 N/mm²

Explicación:

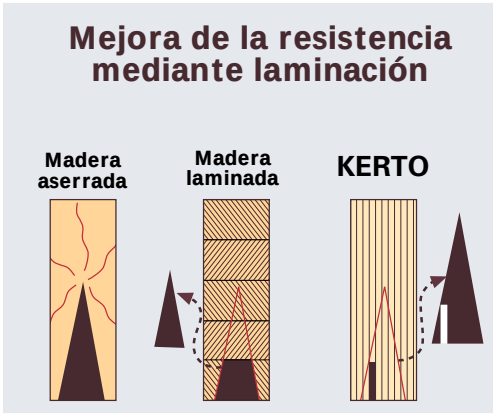
A Selección de la densidad

Durante el proceso de fabricación del Kerto, se realiza una selección de las láminas en función de la densidad, utilizándose únicamente las láminas de mayor densidad.

En la madera existe una relación directa entre la densidad y resistencia

Densidad Kerto: 480 Kg/m^3. GL 28: 380 Kg/m^3

B Disminución de la influencia de los defectos por nudos



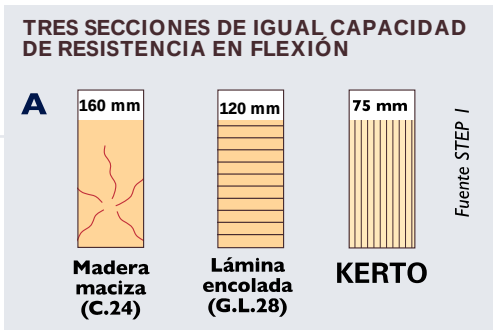
Piezas de poco espesor:

Al fabricarse piezas de poco espesor presentan una serie de ventajas:

A Optimización de la sección.

B Formación de cajones

Con este sistema se optimiza la cantidad de material, frente al efecto de pandeo, cuando las piezas trabajan a compresión.



C Planos múltiples:

En las uniones con placas metálicas. Es muy sencillo colocar varias placas, con lo que se optimiza la unión al aumentar los planos de cizallamiento.

D Permite su utilización como panel

Características mecánicas

Para el cálculo del Kerto según el Documento Básico Seguridad Estructural-Madera (SE-M), basado en el Eurocódigo-5 se deben utilizar los siguientes valores y coeficientes.

El método de cálculo es el indicado en dicha norma.

Coeficiente Kdef según el EC-5. Final Draft

Coeficiente parcial de seguridad Ym	Ym LVL = 1.2

Coeficiente Kmod

Clase de servicio	Clase de duración de carga				
	Permanente	Larga duración	Duración media	Duración corta	Instantanea
1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

KERTO-S

Coeficiente Kdef según el EC-5. KERTO-S

Clase de duración de carga	Clase de servicio		
	1	2	3
Permanente	0,6	0,8	2
Larga duración	0,5	0,8	1,5
Duración media	0,2	0,25	0,75
Duración corta	0	0	0,3

Valores de características mecánicas según Eurocódigo-5. KERTO-S

Propiedad	Símbolo	Valor carácterístico	Unidad
Valores característicos (5%)			
Resistencia a la Flexión			
Vertical	fm0,edge,k	44.0	N/mm^2
Parametro de efecto tamaño	s	0.12	N/mm^2
Plana	fm0,flat,k	50.0	N/mm^2
Resistencia a la Tracción			
Paralela a la fibra	ft,0,k	35.0	N/mm^2
Perpendicular a la fibra, vertical	ft,90.edge,k	0.8	N/mm^2
Perpendicular a la fibra, plana	ft,90,flat,k	-	N/mm^2
Resistencia a la compresión			
Paralela a la fibra	fc.0,k	35	N/mm^2
Perpendicular a la fibra, vertical	fc,90,edge,k	6.0	N/mm^2
Perpendicular a la fibra, plana	fc,90,flat,k	1.7	N/mm^2
Resistencia a cortante			
Vertical	fv,0,edge,k	4.1	N/mm^2
Plana	fv,0,flat,k	2.3	N/mm^2
Módulo de elasticidad			
Paralelo a fibra	E0,k	11.600	N/mm^2
Perpendicular a fibra, vertical	E90,k	350	N/mm^2
Perpendicular a fibra, plana	fe,90,flat,k	100	N/mm^2
Módulo de cortante			
Vertical	G0,k	400	N/mm^2
Plana	G0,k	400	N/mm^2
Densidad	ρk	480	Kg/m^3
Valores medios			
Módulo de elasticidad			
Paralelo a fibra	E0,mean	13,800	N/mm^2
Perpendicular a fibra, vertical	E90,mean	430	N/mm^2
Perpendicular a fibra, plana	E90,mean	130	N/mm^2
Módulo de cortante			
Vertical	G0,mean	600	N/mm^2
Plana	G0,mean	600	N/mm^2
Densidad	ρmean	510	Kg/m^3

KERTO-Q

Valores de características mecánicas según Eurocódigo-5. KERTO-Q

Propiedad	Símbolo	Valor característico para espesores de 27-69 mm	Valor característico para espesores de 21-24 mm	Unidad
Valores característicos (5%)				
Resistencia a la Flexión				
Vertical	fm0,edge,k	32.0	28.0	N/mm^2
Parametro de efecto tamaño	s	0.12	0.12	N/mm^2
Plana	fm0,flat,k	36.0	32.0	N/mm^2
Resistencia a la Tracción				
Paralela a la fibra	ft,0,k	26.0	19.0	N/mm^2
Perpendicular a la fibra, vertical	ft,90.edge,k	6.0	6.0	N/mm^2
Perpendicular a la fibra, plana	ft,90,flat,k	-	-	N/mm^2
Resistencia a la compresión				
Paralela a la fibra	fc.0,k	26	19.0	N/mm^2
Perpendicular a la fibra, vertical	fc,90,edge,k	9.0	9.0	N/mm^2
Perpendicular a la fibra, plana	fc,90,flat,k	1.8	1.8	N/mm^2
Resistencia a cortante				
Vertical	fv,0,edge,k	4.5	4.5	N/mm^2
Plana	fv,0,flat,k	1.3	1.3	N/mm^2
Módulo de elasticidad				
Paralelo a fibra	E0,k	8.800	8.300	N/mm^2
Perpendicular a fibra, vertical	E90,k	2.000	2.000	N/mm^2
Perpendicular a fibra, horizontal	E90,k	100	100	N/mm^2
Módulo de cortante				
Vertical	G0,k	400	400	N/mm^2
Plana	G0,k	-	-	N/mm^2
Densidad	ρk	480	480	Kg/m^3
Valores medios				
Módulo de elasticidad				
Paralelo a fibra	E0,mean	10.500	10.000	N/mm^2
Perpendicular a fibra, vertical	E90,mean	2.400	2.400	N/mm^2
Perpendicular a fibra, horizontal	E90,mean	130	130	N/mm^2
Módulo de cortante				
Vertical	G0,mean	600	600	N/mm^2
Plana	G0,mean	-	-	N/mm^2
Densidad	ρmean	510	510	Kg/m^3

Coeficiente Kdef según el EC-5. KERTO-Q

Clase de duración de carga	Clase de servicio		
	1	2	3
Permanente	0,8	1	2,5
Larga duración	0,5	0,6	1,8
Duración media	0,25	0,3	0,9
Duración corta	0	0	0,4

Composición de los paneles KERTO-Q

Consideramos un panel de 1m de ancho

Espesor mm	Composición	Nº de láminas longitudinales	Área total A cm^2/m	Área neta A* cm^2/m	Peso P Kg/m^2
21	II-I-II	5, 15 mm	210	150	10,71
24	II-II-II	6, 18 mm	240	180	10,24
27	II-III-II	7, 21 mm	270	210	13,77
33	II-IIIII-II	9, 27 mm	330	270	16,83
39	II-III-III-II	10, 30 mm	390	300	19,89
45	II-IIII-IIII-II	12, 36 mm	450	360	22,95
51	II-IIII-IIIII-II	14, 42 mm	510	420	26,01
57	II-IIIII-IIIII-II	14, 42 mm	570	420	29,07
63	II-III-III-III-III-II	16, 48 mm	630	480	32,13
69	II-IIII-III-III-IIII-II	18, 54 mm	690	540	35,19

* El Área neta corresponde al área total descontando las capas cruzadas

Variaciones dimensionales.

Se adjuntan los valores de las variaciones dimensionales:

Dirección	KERTO-S	KERTO-Q
Longitud	0.0001	0.0001
Anchura	0.0032	0.0003
Espesor	0.0024	0.0024

Cambio del contenido en % x el coeficiente de variación dimensional x sección en mm

Comportamiento ante el fuego

El comportamiento al fuego, es igual al de cualquier tipo de estructura de madera.
Hay que tener en cuenta los valores de velocidad de carbonización y resistencia mecánica.
El cálculo de estabilidad al fuego debe realizarse según lo indicado en la Norma EC-5 Parte 1.2

Para el cálculo de la resistencia mecánica
se debe utilizar el siguiente
valor del coeficiente Kfi
Kfi = 1.1

Velocidad de carbonización:
Se deben utilizar las siguientes velocidades de carbonización en función del método de cálculo utilizado:

βo = 0.7 mm/min
velocidad de carbonización,
incluyendo el efecto de las aristas y fisuras.

βo = 0.65 mm/min
velocidad de carbonización básica,
para la carbonización en una dimensión
y con una exposición estándar al fuego

Reacción al fuego.

El Kerto está clasificado como M-3, al ser su espesor superior a 18 mm
Esta clasificación corresponde al KERTO sin ningún tipo de tratamiento, en el caso de ser preciso una reacción al fuego de tipo M2 o M1. Esta se puede obtener aplicando barnices o tratamientos ignífugos.

Durabilidad y tratamiento

La durabilidad natural del KERTO es Clase 1, según Norma UNE-EN 350-2.
Durante la fabricación del KERTO, no se aplica ningún producto protector. Por lo que su durabilidad natural corresponde a la madera de abeto.
Las colas fenólicas utilizadas en su fabricación, permiten su utilización hasta una clase de riesgo 4.

El tratamiento protector se efectuará en función de la clase de riesgo a que este sometido. Para una clase de riesgo 1 , no es preciso ningún tratamiento protector, en aplicaciones habituales con clases de riesgo 2 y 3, una protección a base de lasures y /o tratamiento de fondo, es suficiente.
Clases de riesgo según Norma UNE-EN 335.

Tratamiento en Autoclave.

Es posible tratar el KERTO en Autoclave CCA, hasta una clase de riesgo 3, pero al ser madera de abeto presenta las siguientes limitaciones:

Obligatoriedad de utilizar Kerto-Q.

Anchura máxima de los paneles de 900 mm.

Y se debe seguir un ciclo especial con tiempos de ciclos de presión alargados, realizado por una fábrica debidamente formada.

Emisiones

Medidas de emisión de compuestos orgánicos:

volátiles (COV), amoniaco y formaldehído.

Ficha informe universidad de Burdeos

Medidas de Poloclorofenoles y Policloroniasoles:

La presencia de estos compuestos, que pueden afectar a la fabricación del vino, en el caso del KERTO **NO** puede contaminar la fabricación de vino.

REPUBLIQUE FRANCAISE

FACULTE D'ŒNOLOGIE (Laboratoire de chimie analytique)
351 cours de la libération 33405 TALENCE-CEDEX (FRANCE)

BULLETIN D'ANALYSE

RECHERCHE ET DOSAGE DES POLYCHLOROPHENOLS ET DES POLYCHLOROANISOLES

	Placages épicéa Kerto S V00/362	Placages épicéa Kerto Q V00/363
Trichloroanisole	0	0
Trichlorophénol	0	0
Tétrachloroanisole	4	4
Tétrachlorophénol	0	0
Pentachloroanisole	55	48
Pentachlorophénol	0	0
	Résultats en ng/L	Résultats en ng/g

Nous certifions que ces bois ne sont pas traités au Pentachlorophénol.
Absence totale de Polychlorophénols. Présence de traces infimes de Tétrachloroanisole et Pentachloroanisol non susceptible de contaminer le vin.

Echantillon déposé par : FINNFOREST C.E. 215 92637 GENNEVILLIERS Cedex

Echantillon : Bois
Appellation :
N° d'enregistrement : V00/362 - 363

Talence, le 25 octobre 2000

A . BERTRAND
Professeur à l'Université Victor Segalen Bordeaux 2

Secciones.

El KERTO se fabrica en las siguientes secciones:

Espesores estándar	Tipos de KERTO
21 mm	S-Q
24 mm	S-Q
27 mm	S-Q
33 mm	S-Q
36 mm	S
39 mm	S-Q
45 mm	S-Q
51 mm	S-Q
57 mm	S-Q
63 mm	S-Q
69 mm	Q
75 mm	S

Anchos y largos.

Los anchos estándar se determinana partir del ancho de los paneles, con el fin de aprovecharlos al máximo

Cantos estándar
100 mm
150 mm
200 mm
225 mm
260 mm
300 mm
360 mm
400 mm
500 mm
600 mm
800 mm
900 mm

Anchos de los paneles
Lohja 1.800 mm
Punkaharju 2.500 mm

Largos de los paneles
Sobre medida
Longitud máxima de fabricación 23 m

APLICACIONES.

Piscina del Hotel ABBA Burgos

VIGAS

Una de las principales aplicaciones del Kerto, es su utilización como viga. Se utiliza **Kerto-S**

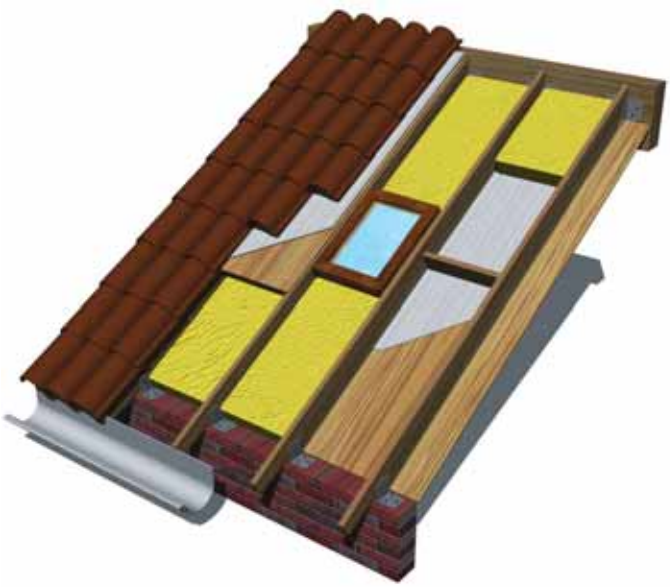
Se utiliza tanto en vigas de cubierta, como de forjado, siendo sus principal característica la utilización de piezas esbeltas

Sala de Fiestas de Garancieres (Francia)

Vigas no visibles

Este es un sistema económico, que se puede aplicar tanto en cubiertas como en forjados. El sistema consiste en colocar vigas esbeltas de Kerto-S (por ejemplo 39 x 260 / 45 x 300) a un Intereje reducido (habitualmente 60 cm). La parte inferior de las vigas se recubre con un acabado decorativo, el aislante se coloca en el espesor de las vigas y sobre estas se fija el soporte de cubierta o forjado.

Este sistema presenta la ventaja añadida de su ligereza, con lo que se transmiten menores cargas a la estructura de soporte, aspecto especialmente importante en rehabilitación



PANELES

En este tipo de aplicaciones se debe utilizar KERTO-Q.

(Esto es debido a que se utilizan piezas de grandes dimensiones, que podrían sufrir importantes variaciones dimensionales , que se reducen al utilizar Kerto-Q).

Es un panel autoportante que destaca por las siguientes características :

- Alta resistencia, que permite luces importantes.
- Grandes dimensiones, gracias a su proceso de fabricación.

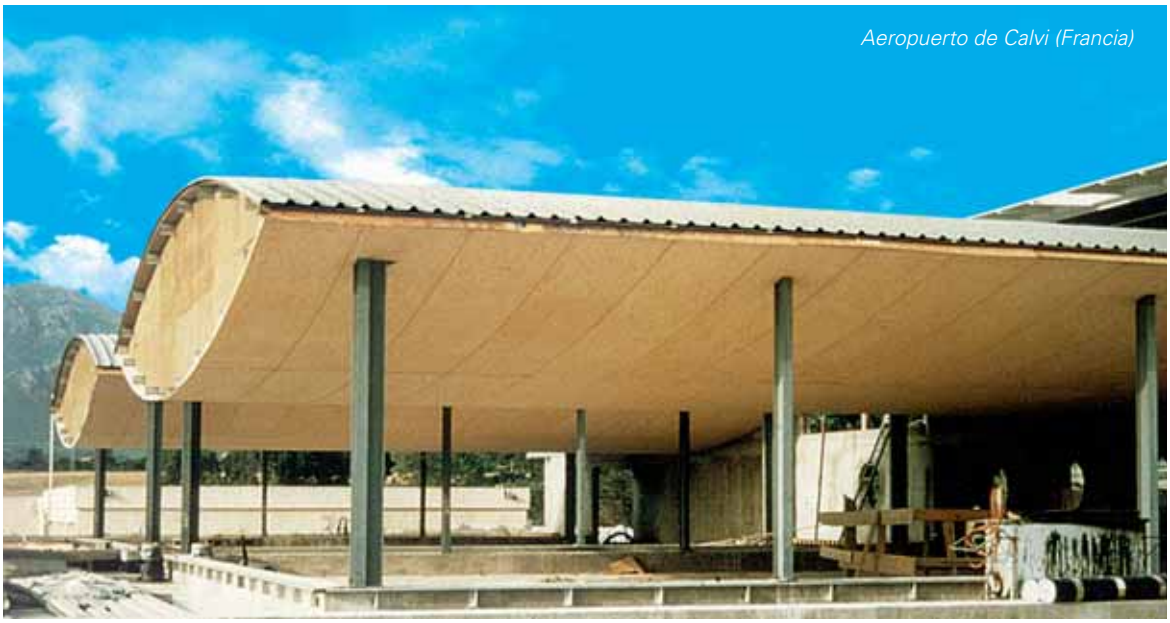
Iglesia (Alemania)

Estadio de Waldau, Stüttgart (Alemania)

Escuela de Bornheim (Alemania)

Paneles Curvados

Presentan la particularidad de poder adaptarse a superficies curvas **Kerto-S**



Aeropuerto de Calvi (Francia)

Se utiliza tanto en vigas de cubierta, como de forjado, siendo sus principal característica la utilización de piezas esbeltas.

Parque de bomberos de Hohenems (Austria)

Radio de curvatura mínimo **paralelo** a la fibra (ver croquis).

R>600.E
Siendo E el espesor del panel

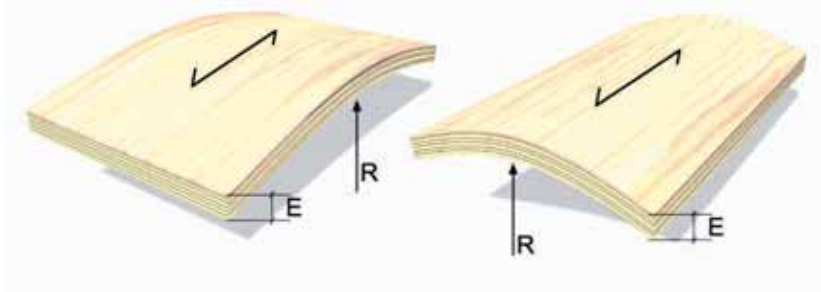
Espesor panel	Radio mínimo
21 mm.	12,6 m.
24 mm.	14,4 m.
27 mm.	16,2 m.
33 mm.	19,8 m.
39 mm.	23,4 m.
45 mm.	27,0 m.
51 mm.	30,6 m.
57 mm.	34,2 m.
63 mm.	37,8 m.
69 mm.	41,4 m.

Radio de curvatura mínimo **perpendicular** en la fibra (ver croquis).

R>200.E
Siendo E el espesor del panel

Espesor panel	Radio mínimo
21 mm.	4,2 m.
24 mm.	4,8 m.
27 mm.	5,4 m.
33 mm.	6,6 m.
39 mm.	7,8 m.
45 mm.	9,0 m.
51 mm.	10,2 m.
57 mm.	11,4 m.
63 mm.	12,6 m.
69 mm.	13,8 m.

Radios de Curvatura

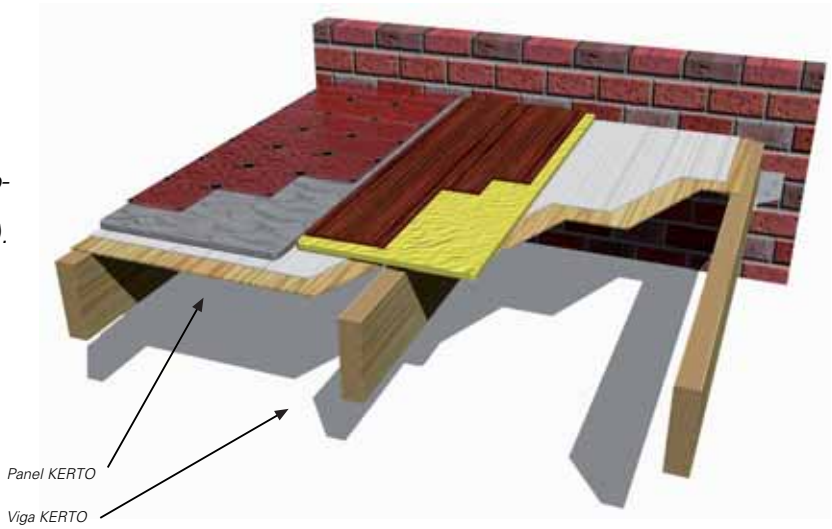


FORJADOS

Vigas visibles

La gran resistencia del panel Kerto-Q, permite una importante separación entre vigas (de 11.5m).

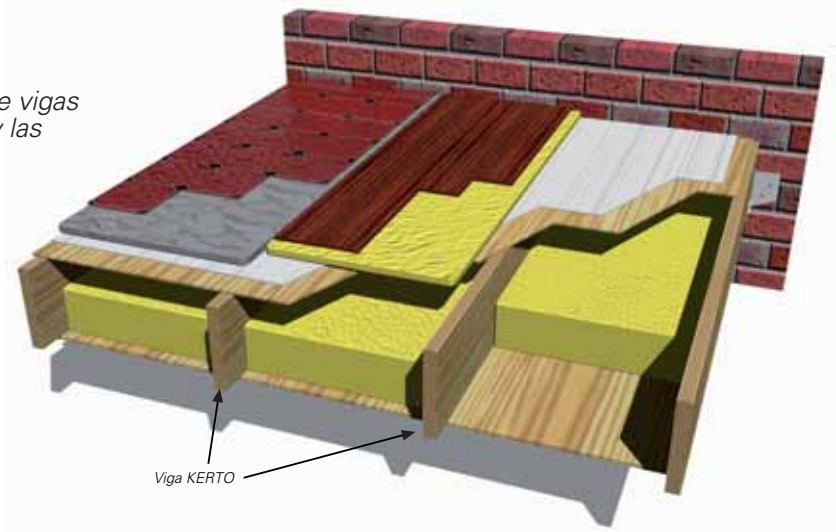
Con lo que se reduce el número de vigas y con ello el coste de la estructura.



Vigas no visibles

En este sistema la separación entre vigas es menor (habitualmente 60 cm), y las vigas son de poco espesor y canto importante, con lo que se optimiza la estructura al ser vigas de gran inercia.

Las vigas no quedan visibles al estar recubierta en la capa inferior, este recubrimiento le proporciona la necesaria estabilidad al fuego



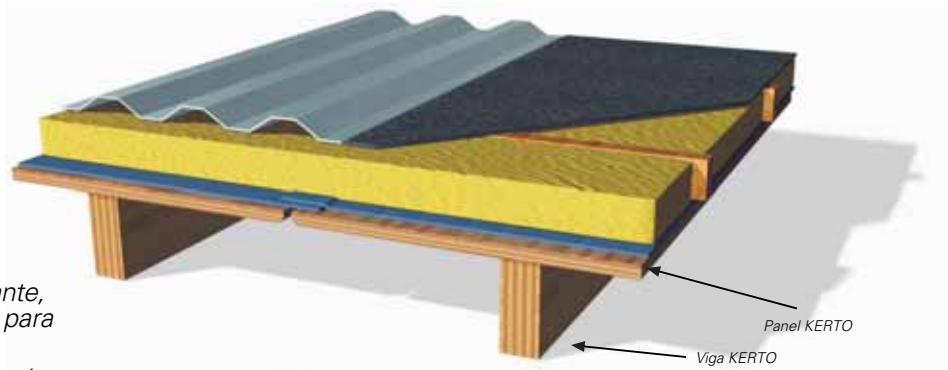
CUBIERTAS

Vigas visibles

El panel Kerto-Q, al ser autoportante sirve de soporte para el material de cubierta, así como la fácil colocación de la barrera de vapor.

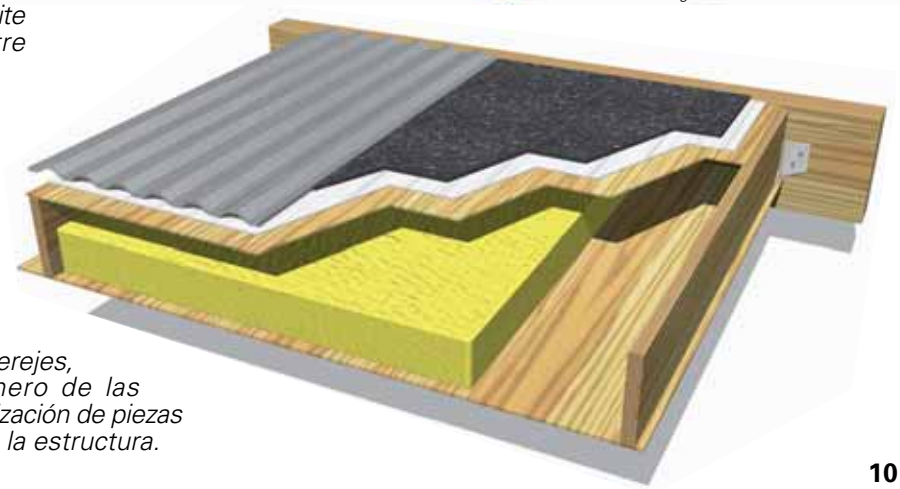
En el caso de cubiertas sin aislante, sirve de soporte directamente para el material de cubierta.

Debido a su alta resistencia, permite una importante separación entre



Vigas no visibles

El panel Kerto-Q al ser autoportante, sirve de soporte para el material de cubrición. La resistencia del panel, permite colocar la vigas a importantes interejes, con lo que se reduce el número de las mismas, y a su vez permite la utilización de piezas esbeltas, con lo que se optimiza la estructura.



PANELES AUTOPORTANTES

Sistema Constructivo

Desarrollado por Finnforest y basado en la madera microlaminada Kerto. Este tipo de panel de grandes dimensiones, está formado por vigas de Kerto-S a las que se les ha encolado por una o dos caras un panel de Kerto-Q. De forma que trabajen unidos estáticamente.

La ventaja de este panel es que posee una gran inercia. Esta gran inercia permite por una parte cubrir grandes luces (hasta 12) así como soportar cargas elevadas, con cantos relativamente reducidos.

Unión Viga-Panel

Técnicamente es la principal novedad de este sistema, pues utiliza un innovador sistema de encolado desarrollado por Finnforest en colaboración con el VTT (organismo oficial finlandés de investigación).

La unión se realiza mediante cola poliuretano, y la presión se obtiene por medio de tirafondos.

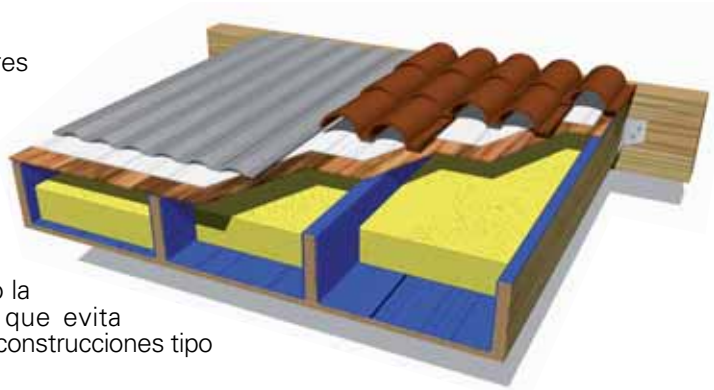
Este sistema cuenta con los correspondientes Certificados Oficiales del VTT, y está en tramitación para obtener la certificación CE.

APLICACIONES

Amplia gama de aplicaciones, tanto en forjados como en cubiertas.

Todo tipo de construcciones, tanto residenciales como deportivas (piscinas, polideportivos) o comerciales.

Cubiertas



Pueden ser tanto al exterior (sin aislante) o interiores (con aislante).

La principal ventaja es que debido a la gran resistencia de este panel, se coloca el panel directamente sobre la estructura principal y se evitan las correas.

El espacio entre vigas, permite la colocación de aislantes tipo lana de roca o similar que garantizan un buen aislamiento térmico y acústico. Así como la colocación de una barrera de vapor continua que evita condensaciones, característica muy importante en construcciones tipo piscinas.

Forjados

Los paneles apoyan directamente sobre la estructura principal.

No se precisa estructura secundaria.

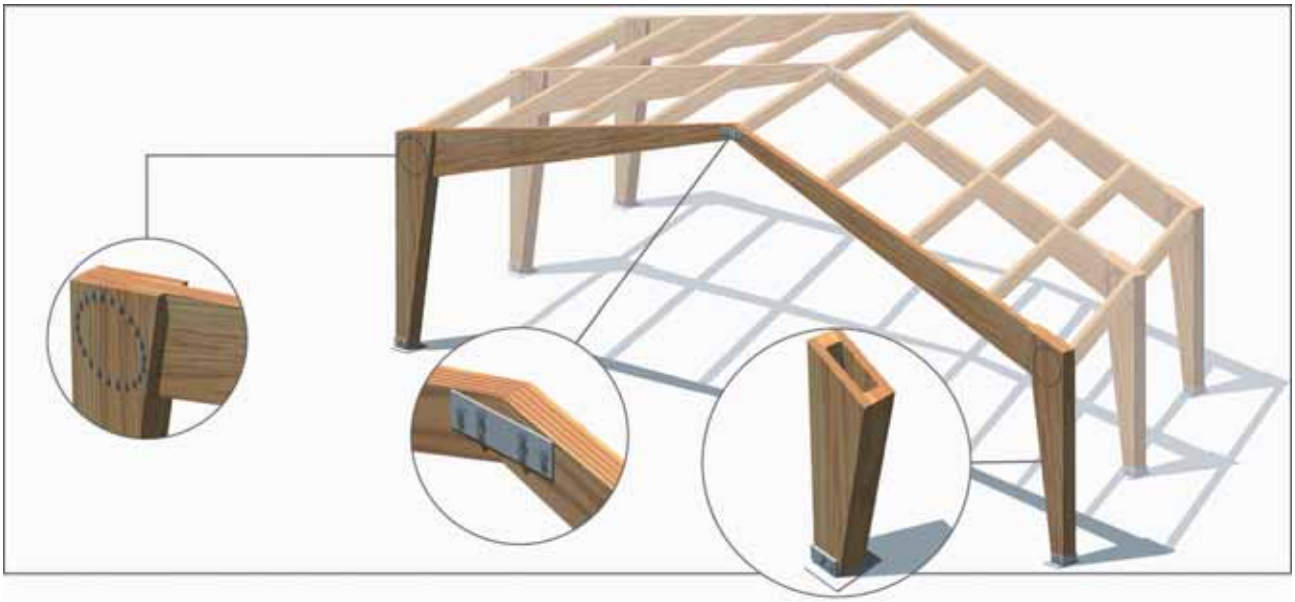
Se llegan a cubrir luces de hasta 8 m con cantos reducidos, con lo que obtiene un mayor aprovechamiento del espacio interior.

El peso del panel es relativamente reducido, con lo que las cargas que transmite a los soportes son menores, este punto es de gran importancia en obras de rehabilitación.

PÓRTICOS

El Kerto está particularmente adaptado a la fabricación de pórticos. Este tipo de estructura permite su aplicación en todo tipo de construcciones:
Deportivas, industriales, Agrícolas etc…

Las luces habituales son de 10 a 20 m y el tipo más popular son los pórticos a 3 articulaciones, aunque existe una amplia gama de tipologías que se muestran en la ficha adjunta.



Sistema Constructivo

Los pilares se construyen a partir de dos piezas trapezoidales, entre estas dos piezas se colocan unas bandas de Kerto, unidas con cola y tirafondos, para que el pilar forme un "cajón". Las bandas de Kerto tienen el mismo espesor que la jácena, para permitir la colocación de la jácena entre las dos piezas laterales. En función de las luces y cargas la jácena puede ser de 1 pieza o si se requiere mayor resistencia en "cajón".

La unión entre jácena y pilar es un empotramiento que se realiza mediante coronas de bulones.

Los pies de pilar son siempre articulados, y la unión con la cimentación se realiza por medio de un herraje metálico. La articulación de la cumbrera se realiza habitualmente por medio de un herraje metálico.

TIPOLOGÍAS

Tipologías — ***Pórticos KERTO***

	Luces (m.)	Altura Pilares	Pendiente	Intereje (m.)
Pórtico a 3 articulaciones	12 a 35	3/7	>25%	4/8
Pórtico a 2 articulaciones (2 aguas)	18 a 30	3/7	3% a 20%	4/8
Pórtico a 2 articulaciones (1 agua)	10 a 20	3/5	3% a 20%	4/8
Pórtico a 3 pilares	10 a 20	3/7	3% a 20%	4/8
Pórtico a 3 articulaciones con voladizo	2 a 5	(prolongamento)		

REALIZACIONES

Los pórticos Kerto presentan una amplia gama de aplicaciones: construcciones deportivas, industriales etc...

Picadero en Portugal

Garden (Cantabria)

Hípica, 40 m de luz. Ecuries de L'Elipse (Francia)

Así mismo existe una gama de pequeñas estructuras en Kerto, con aplicaciones en Cubiertas de piscinas particulares, garajes etc...

Pista de tenis, 20 m de luz

CERCHAS

Cerchas con pasadores

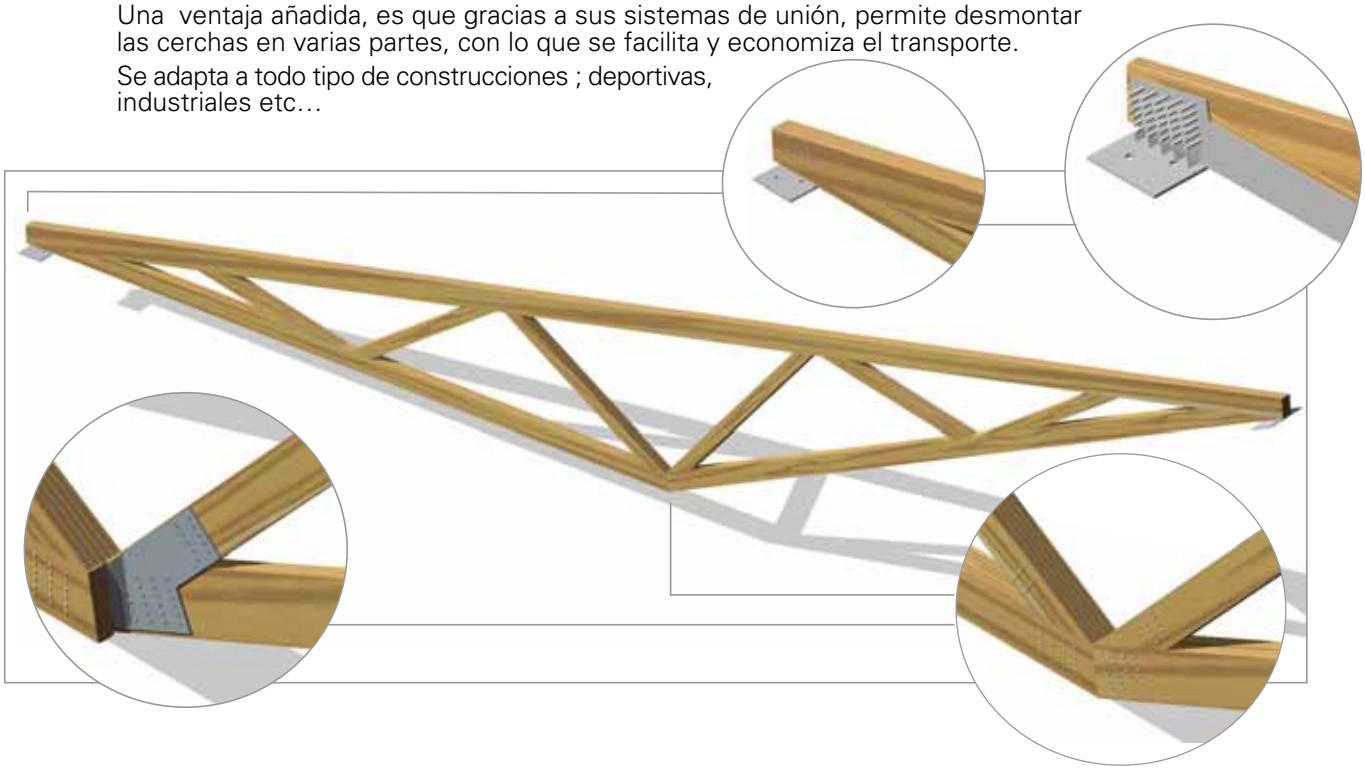
El Kerto es un material muy adecuado a este tipo de estructuras, al permitir optimizar su alta resistencia.

Se utiliza principalmente para estructuras de luces medias o grandes (de 18 a 45 m).

Este tipo de estructura da una imagen de ligereza y amplitud. (mejorar texto "arquitectónico") permite la realización de una amplia gama de tipologías y su adaptación a todo tipo de volúmenes. Se adjunta hoja con las diferentes tipologías

Una ventaja añadida, es que gracias a sus sistemas de unión, permite desmontar las cerchas en varias partes, con lo que se facilita y economiza el transporte.

Se adapta a todo tipo de construcciones ; deportivas, industriales etc…

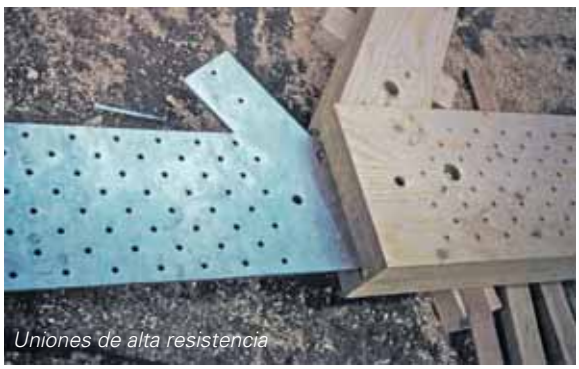


Sistema Constructivo

Las cerchas están formadas por dos piezas paralelas de Kerto. La unión entre las dos piezas se realiza en los nudos por medio de una placa metálica, situada entre las piezas de Kerto los pasadores atraviesan ambos elementos, a través de agujeros pretaladrados.

En las zonas donde no hay placa metálica se coloca un contrachapado del espesor de placa y se une a las dos piezas de Kerto por medio de cola y tirafondos.

Existe una variante con 3 piezas de Kerto y 2 placas metálicas, que se utiliza en situaciones que requieran grandes esfuerzos.



Uniones de alta resistencia

Fácil transporte. Desmontable en piezas gracias al sistema de unión

Uniones poco visibles

Piscina Lohja (Finlandia)

Savolinna Concert Hall (Finlandia)

Polideportivo niittylahti (Finlandia)

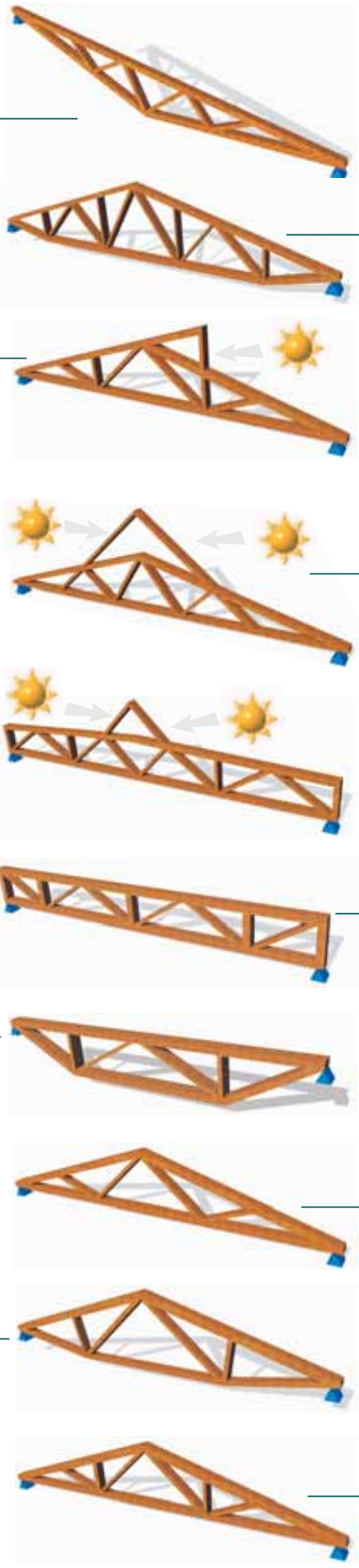
Piscina La Matanza, tenerife,
Cercha especial de 42 m de luz

Las cerchas Kerto presentan una amplia gama de aplicaciones: Deportivas, industriales, comerciales, etc…

Instalación de cercha de 45 m de luz

TIPOLOGÍAS

Luces habituales (m)	Pendiente	Intereje (m)
15 a 30		5 a 10
20 a 35	>25%	5 a 10
20 a 40	>5%	5 a 10
10 a 18	$h = l/10$	5 a 10
25 a 45	>15%	5 a 10



Luces habituales (m)	Pendiente	Intereje (m)
20 a 45	>15%	5 a 10
20 a 40	>20%	5 a 10
18 a 40	$h = l/10$	5 a 10
12 a 25	>25%	5 a 10
20 a 30	>25%	5 a 10

Cerchas Latinas

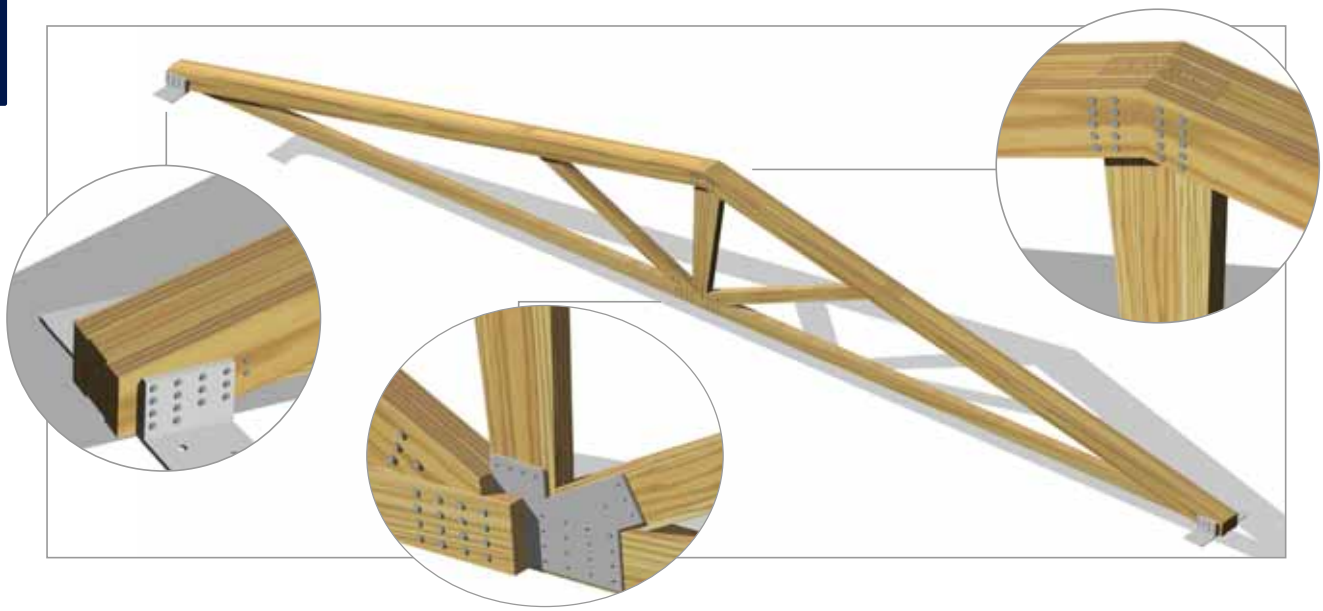
Este tipo de cerchas se adapta a luces intermedias (luces de 15 a 22 m) , con la misma estética que la tradicionales cerchas latinas.

Gracias a sus sistemas de unión, permite desmontar las cerchas en varias partes, con lo que se facilita y economiza el transporte.

Sistema Constructivo.

En este tipo de cercha, la jácena se realiza en forma de "cajón"formado por dos piezas laterales y dos bandas en la parte superior e inferior, estas bandas tienen el mismo espesor que los tirantes y diagonales, los cuales no forman "cajón".

Las uniones se realizan mediante bulones. La unión entre el tirante y las diagonales con la jácena se realiza con bulones que atraviesan las piezas laterales de la jácena y el tirante o diagonal que se ha prolongado al interior de la jácena. La unión central entre las diagonales y el tirante, al ser todas las piezas del mismo espesor se realiza mediante una placa metálica insertada en las piezas de Kerto, que une las diferentes piezas.



TIPOLOGÍA

CERCHA LATINA

Luces habituales (m)	Pendiente	Intereje (m)
12 a 25	>25%	4 a 8

Nave industrial Fupicsa, Balsareny (Barcelona). 22.5 m de luz

REHABILITACIÓN

Refuerzo de estructuras existentes.

Una interesante aplicación del Kerto, consiste en el refuerzo de estructuras de madera existentes. Gracias a estos sistemas se consigue reforzar la estructura existente, aumentando la inercia de la misma, de forma que pueda cumplir con las características resistentes demandadas.

Posibilidades de refuerzo.

En función del aumento de resistencia demandado y de las posibilidades de fijación, existen diferentes variantes:

- Refuerzo lateral *(como se observa en la foto).*
- Refuerzo Superior o inferior.

En función de las circunstancias se puede reforzar con un pieza en la cara superior, en la inferior o en ambas.

La fijación se realiza mediante tirafondos, la determinación del número y disposición de los mismos debe ser objeto de un cálculo detallado.

El Kerto es un material especialmente indicado para este tipo de aplicaciones, por las siguientes características:

-Elevada resistencia.
-Módulo de elasticidad similar al de la madera aserrada.
-Secciones de espesor reducido, que permiten una cómoda aplicación.

Finnforest Ibérica SL

Carrer de la Mina, 25. 1º 1ª
08173 Sant Cugat del Valles (Barcelona)
Tel.: 93 675 63 13
Fax: 93 675 63 14
www: Finnforest.com
david.rifa@finnforest.es