

Obras singulares en madera laminada encolada. Recinto ferial de Teruel. Confidencias acerca de una estructura

Alejandro Cañada Peña. Arquitecto

El presente artículo se aproxima desde la experiencia adquirida durante la redacción del proyecto Recinto Ferial de Teruel, a circunstancias que habitualmente pueden incidir a la hora de proyectar una cubierta con estructura laminada encolada.



El edificio que alberga el Recinto Ferial de Teruel (figura 1) tiene su cubierta con forma de caparazón, construido sobre una estructura de madera laminada encolada (figuras 2 y 3.)

Voy a tratar de aproximar al lector hacia este tipo de estructuras desde mi propia experiencia sobre este edificio y a buen seguro que le voy a sorprender al menos con una conclusión que por inesperada, a mí también me sorprendió en un determinado momento del proceso de elaboración del proyecto y que me llevó a tener que modificarlo sustancialmente. Espero que este relato evite a mis lectores cometer la misma torpeza que ya me tocó digerir en su momento.

A pesar de llevar más de 25 años en esto de ser arquitecto, nunca me había enfrentado a la existencia de la madera laminada encolada ni a las posibilidades que ofrecía para resolver estructuras de una cierta singularidad. Tan solo había mirado de reojo las publicaciones y la propaganda que circunstancialmente había ido cayendo en mis manos, no sin cierta fascinación por esos atractivos espacios que se nos mostraban, ya construidos, con estructuras de amplias luces y geometrías innovadoras.

Pero claro, seguro que serían carísimas y que además, en cuanto nos descuidáramos, se iban a pegar fuego.

Fue en la confección de las ideas previas para el concurso del Recinto Ferial de Teruel, cuando sin saber cómo, me propuse la idea de resolver la cubierta de su Pabellón central de 5.000 m² (¿qué tal 100 m x 50 m ?) con una estructura de madera laminada encolada.

Lo primero fue comprender y aceptar la resistencia al fuego de que iba a disponer. En cuanto a lo del presupuesto caro... bueno, era un concurso.

Quería echar claramente aguas fuera y además prever la futura anexión de edificios por todas sus fachadas sin tener que recurrir a limahoyas horizontales, así que una forma de caparazón iría bien. Parecía indicado adoptar un determinado modelo de arco transversal y repetirlo cuantas veces fueran necesarias sobre apoyos a distintas alturas; con esta decisión, configurar el caparazón resultaba sorprendentemente fácil.

Así que un arco de 50 m, unos apoyos sobre pilares de distinta altura y ya estaba.

Pero había un flash visual que me tenía fascinado y que se correspondía con las cubiertas de los graderíos de los estadios de Celane y de Poitiers (figuras 4 y 5) que se mostraban, insolentes, desde la propaganda con frases como ésta "El récord europeo: 127 m de luz".

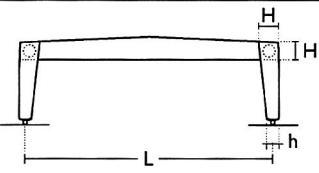
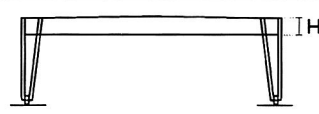
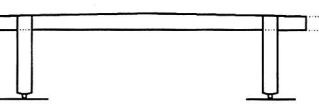
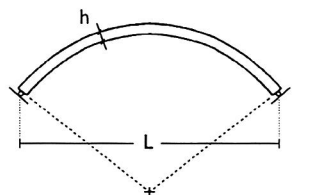
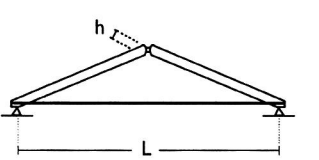
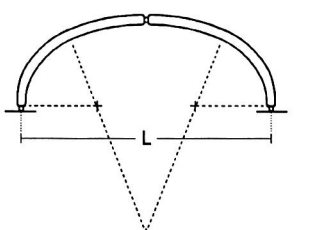
Bueno, me dije, si ellos pueden, yo también podré con los 100 m de luz que va a tener mi Pabellón (ya sabéis 100 x 50). Me fui a las hojas de trabajo de una casa fabricante de este tipo de estructuras y en la hoja de predimensionado (figura 6), se incluía un sistema estructural (el arco biarticulado o triarticulado) que en la columna "Luces habituales" me guiñaba el ojo con un flamante "20-100 m" y con un predimensionado de su canto de "L/50".

¡Ya estaba!, podría utilizar unos arcos de 2 m de canto con los que salvaría una luz de 100 m.

1. Vista frontal, obra terminada.
2. Vista de la obra en construcción.
3. Vista interior, obra terminada.
4. Estadio de Celane.
5. Estadio de Poitiers.



CONSTRUCCIÓN EN MADERA LAMINADA

Sistema estructural		Pendiente de la cubierta °	Separación m	Luces habituales m	Predimensionado
	Pórtico biarticulado	0 – 5	5 – 10	10 – 20	$h = L / 45$ $H = L / 20$
	Pórtico biarticulado Pórtico biarticulado	0 – 5 0 – 5	5 – 10 5 – 10	10 – 20 10 – 20	$h = L / 45$ $H = L / 20$
	Pórtico biarticulado Pórtico biarticulado	0 – 5 0 – 5	5 – 10 5 – 10	10 – 20 10 – 20	$h = L / 45$ $H = L / 20$
	Arco biarticulado o triarticulado		5 – 10	20 – 100	$h = L / 50$
	Arco triangular triarticulado o con tirante	Mínima 12°	5 – 10	15 – 50	$H = L / 25 - L / 30$
	Arco carpanel triarticulado		5 – 10	20 – 60	$h = L / 40$

6.

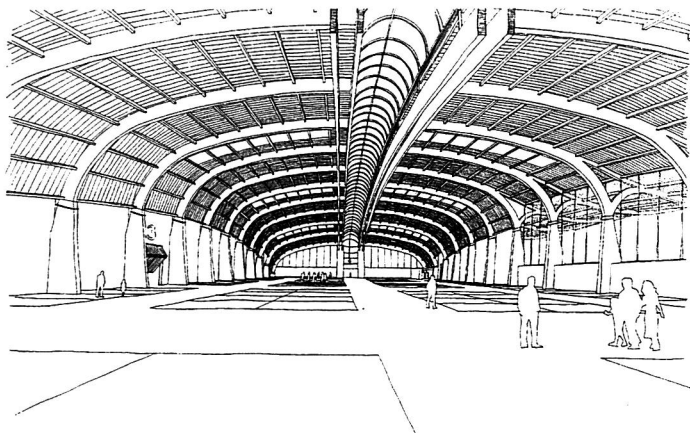
Se trataba solo de unos estudios previos pero por si acaso, como no sabía nada del sistema, me puse en contacto con dos casas fabricantes, para ver si iba o no muy despistado y para que me situaran en el presupuesto en el que me iba a embarcar.

¡Sorpresa!: No hacía falta ni siquiera los 2 m de canto del predimensionado; con 188 cm era suficiente. El precio, ¡uf! ..., pero como era un concurso...

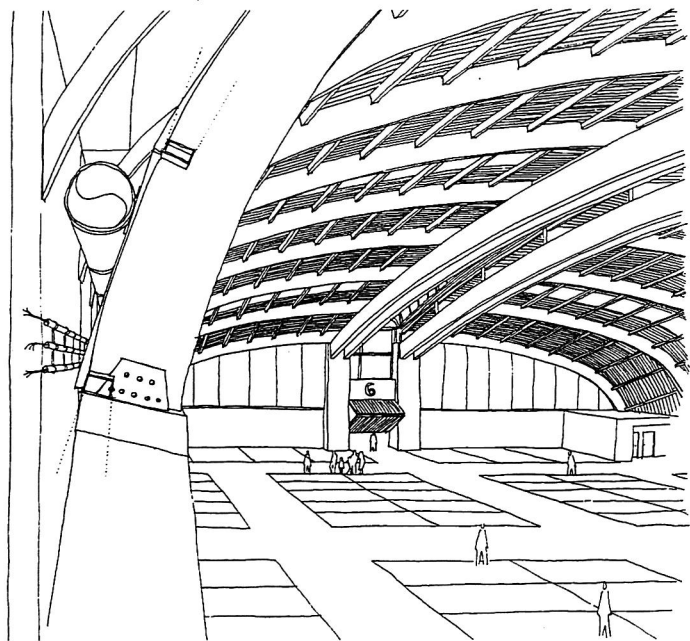
Así que tomé la decisión y planteé parejas de arcos principales longitudinales (100 m) flanqueando un lucernario

central, sobre los que apoyaba semiarcos transversales que de este modo me dejaban completamente vacío de estructura el espacio ocupado por el lucernario central: muy limpio (figuras 7 y 8). Todo lo demás vino detrás de esta primera decisión: los importantes empujes horizontales de los apoyos, pedían contrafuertes en consonancia, el considerable canto de las parejas de arcos me proporcionaba espacio suficiente para albergar instalaciones visitables, y así en cadena, todo el proyecto. (figuras 9 y 10).

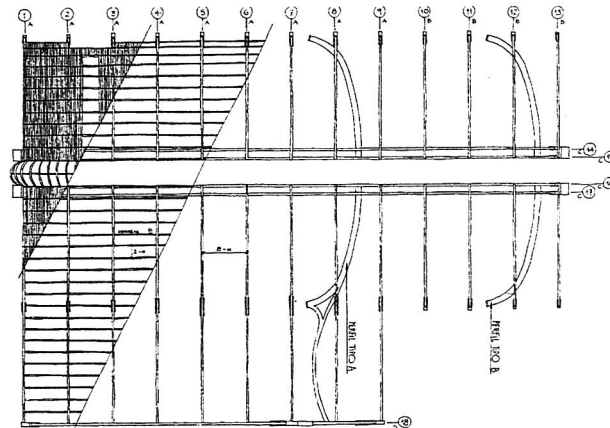
Pero no... No podía ser... Estaba mal.



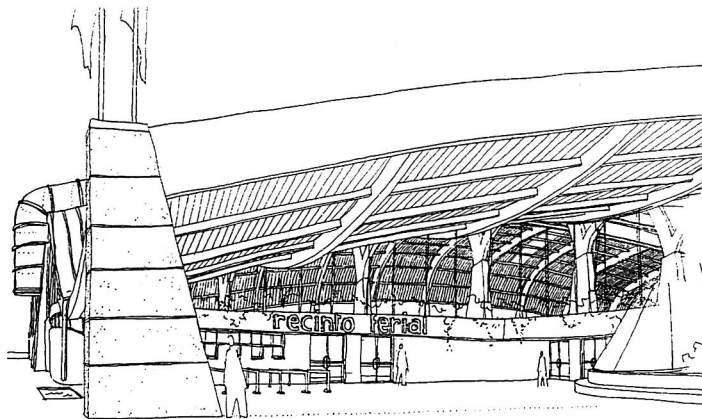
7. Vista inferior. Ideas previas.



9. Vista interior. Ideas previas.



8. Entramado de cubierta. Ideas previas.



10. Vista exterior del acceso. Ideas previas.

¿Por qué?. La luz de 100 m era fabricable, estáticamente funcionaba, el precio se podía llegar a asumir, el fuego, bueno, ya se sabe.

¿Qué fallaba pues, amigo y sufrido lector?.

Pues que yo no sabía, ni nadie me había advertido que la estructura además de todo eso, tenía que ser transportable.

Al contrario, la propaganda de una de las casas consultadas decía: "...además del asesoramiento técnicoeconómico y el proceso de fabricación, realiza el transporte de todos los elementos que conforman la estructura por muy grandes que sean las dimensiones de ésta; ..." lo que no parecía albergar ningún tipo de duda.

Pero de lo que realmente no había ninguna duda era de que o montas la fábrica a pie de obra o tendrás que fabricar la estructura y transportar después sus piezas a la obra.

Me podía enfadar todo lo que quisiera, pero la estructu-

ra que estaba proyectando no era transportable. Nunca entenderé por qué no me lo dijeron al principio, pero lo que estaba claro era que ese arco de 100 m no era transportable. Anda, es verdad... si me fijo un poco mejor, los arcos de los graderíos que me habían fascinado, no son arcos, sino (como en el caso de Celane) pequeños tramos de arcos de unos 5 m de luz sujetos a los bordes de los vuelos de otras vigas que son las realmente portantes. Parecía un arco pero no lo era. (figura 4)

El cómo resolvimos luego la estructura del edificio ya no importa, la idea perdió su pureza original y el ambiente que se obtuvo sólo pudo acercarse al que ilusoriamente habíamos imaginado en un principio. Como casi siempre.

Paciente lector, comete otro error, el que quieras, pero comprueba que las estructuras de madera laminada que imagines, sean transpor-ta-bles.