



Bodegas Protos. Arquitecto: R. Rogers

www.holtza.es



Bodegas Ysios. Arquitecto: S. Calatrava



Golf Fontanals. Arquitecto: E. Miralles



Congresos Estoril. Arquitecto: R. Cruz

Nos encantan los retos,
nuestras soluciones lo demuestran

Holtza

Ingeniería, fabricación y construcción en estructuras de madera laminada

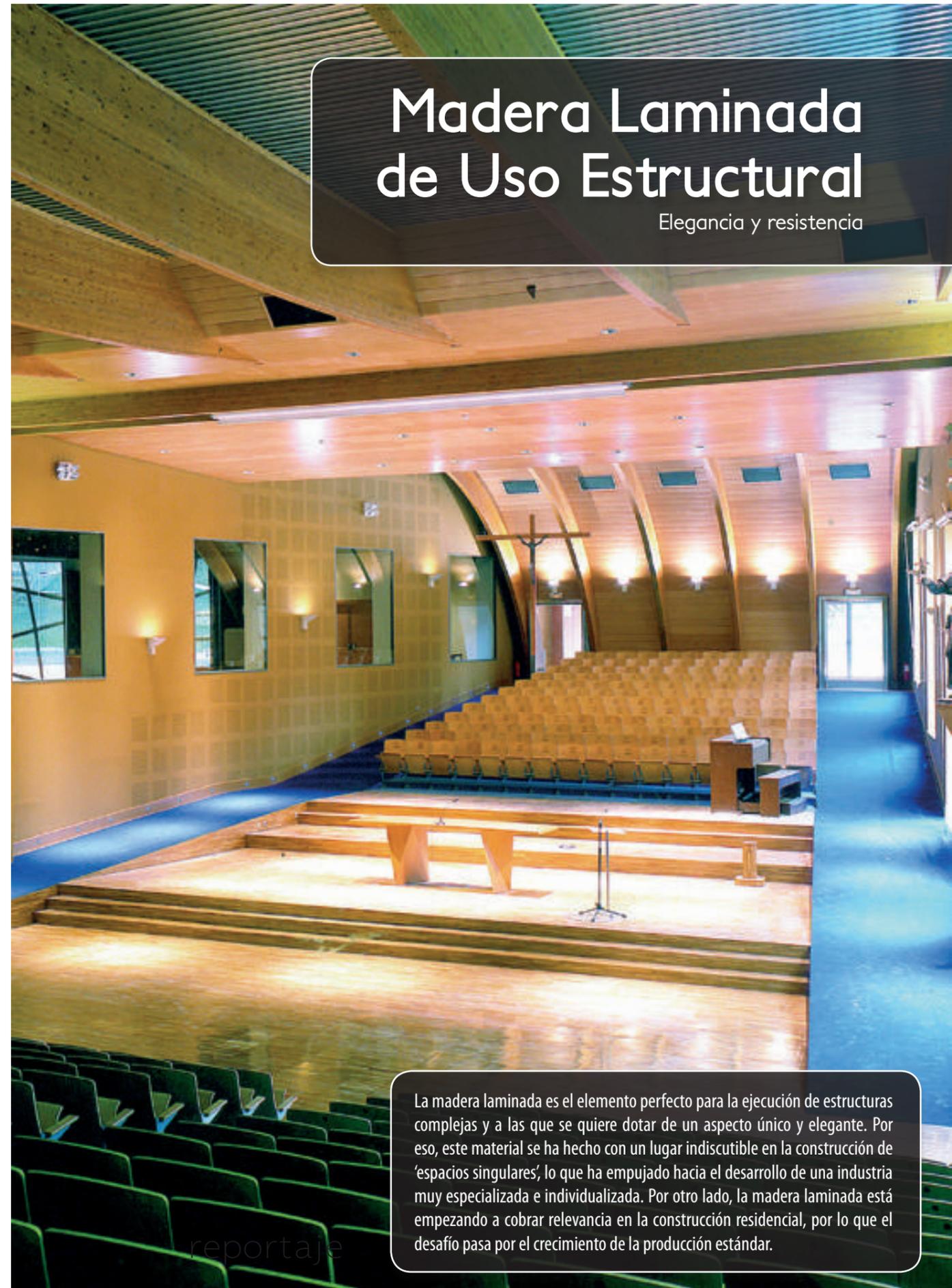


grupo **Holtza**

Polígono Industrial Gojain · C/ Padurea, 2B · 01 170 Legutiano (Álava) · Tel.: +34 945 465 508

Madera Laminada de Uso Estructural

Elegancia y resistencia



La madera laminada es el elemento perfecto para la ejecución de estructuras complejas y a las que se quiere dotar de un aspecto único y elegante. Por eso, este material se ha hecho con un lugar indiscutible en la construcción de 'espacios singulares', lo que ha empujado hacia el desarrollo de una industria muy especializada e individualizada. Por otro lado, la madera laminada está empezando a cobrar relevancia en la construcción residencial, por lo que el desafío pasa por el crecimiento de la producción estándar.

Foto: Holtza

Foto: Proyectos Otmo



Aunque las primeras construcciones que incorporaron madera laminada en el desarrollo estructural de proyectos se fechan en la década de los ochenta, lo cierto es que su uso no comenzó a generalizarse hasta los noventa, especialmente en su segunda mitad. Algunas de las primeras ejecuciones fueron influidas por la proximidad a Francia, donde gozaba de una mayor implantación que en nuestro país. “En 1983 realizamos nuestra primera estructura de madera laminada, una nave en Murgue (Álava). La proximidad del mercado francés, muy desarrollado en estas soluciones, permitió la asimilación de esta tecnología”, puntualiza Juan Letona, Director Comercial de Lanik. En este sentido, Modesto Colodrón, de Gescoinsa, empresa perteneciente a BMC Maderas, señala que “la madera laminada irrumpe en España a raíz de la construcción de centros comerciales de origen francés, aunque ya anteriormente era conocida, pero de uso muy limitado”. Y Alberto de Miguel, Director Adjunto de Jesfer Decoraciones afirma que “en edificación, la madera laminada empieza a imponerse hace unos 12 años, pese a que en obras singulares se usaba desde mucho antes”. En definitiva, Pedro Portillo, Gerente de Yofra, asegura que “la madera empieza a utilizarse a partir del año 1996. De ahí en adelante, el crecimiento ha sido muy fuerte. En aquel año no llegaban a emplearse 6.000 m³ de madera laminada en España, y en 2008 se ha pasado de los 100.000 m³”.

Sin embargo, todavía estamos lejos de la implantación de la que goza en algunos de los países vecinos. “A pesar

del crecimiento, estamos aún en los últimos puesto de la Unión Europea. Por debajo de nosotros sólo están Portugal y Grecia en cuanto a la cantidad de m³ por habitante empleada. Todavía no hay una cultura demasiado desarrollada de la utilización de la madera como materia prima para la construcción”, considera Portillo. Con él coincide De Miguel, que anota que “se utiliza mucha menos madera estructural en relación con otros países de nuestro entorno”, y reseña que “la gran diferencia está en su uso en la edificación residencial, ya que en casi todos los países europeos se usa muchísimo, especialmente en la construcción de la estructura de las cubiertas. En este sentido, el caso de Italia, no citado muy comúnmente, es muy significativo por las semejanzas climáticas y culturales”. Y Carlos Pons, Gerente de Proyectos Otmo, indica que “aunque vamos creciendo, tardaremos en llegar a la altura de Centroeuropa o el norte de Italia”. En cuanto a los motivos de la posición española, Letona incide en que en países como “Alemania, Francia, Bélgica o toda Escandinavia tienen este tipo de diseño incorporado desde hace muchos años”.

Profundizar el conocimiento

Otro de los motivos que influyen en que la penetración de la madera laminada sea inferior a su potencial en nuestro país es su relativo desconocimiento. Emilio Luengo, del Departamento Técnico de la Asociación de Investigación de Técnicas de las Industrias de la Madera (AITIM), considera que “los prescriptores conocen el producto; sin embargo, el

conocimiento de los requisitos técnicos y de certificación que deberían exigirse para su uso adecuado aún está poco difundido”. De una manera similar, el Director Comercial de Lanik opina que el producto no se conoce suficiente y resalta que “en algunos países se imparten cursos específicos de diseño en escuelas técnicas, y eso en España no se hace. Por tanto, el prescriptor es más dependiente del especialista o fabricante. En los últimos años, el conocimiento va en aumento pero aún es muy inferior al de otros países europeos”.

Por su parte, el representante de Jesfer Decoraciones afirma que “no se trata de un producto al que se recurra con normalidad por parte de la gran mayoría de los prescriptores”. Asimismo, De Miguel matiza que “se adoptan posturas de rechazo o de defensa a ultranza sin pararse a reflexionar sobre cuáles son las fortalezas de este material para su uso en las estructuras. No se valoran suficientemente aspectos importantes de la construcción en madera, como el agradable clima que se crea en su interior por la regulación de humedad, o su buen comportamiento acústico. Además, existe desconocimiento acerca de cuestiones básicas de durabilidad y mantenimiento del producto”.

Y más tajante se muestra el responsable de Gescoinsa-BMC Maderas, quien asegura que “la madera ha sido tradicionalmente una absoluta desconocida para prescriptores, e incluso su uso ha sido tradicionalmente desaconsejada debido al miedo que se tiene de construir con un material a priori combustible”.

Foto: TRC



RUBNER

Calidad de vida dedicada a la naturaleza

La naturaleza es nuestro ambiente máspreciado. Agua, luz y aire: los recursos fundamentales para nuestra existencia dan vida a la materia prima “madera”. Rubner es el emblema de un grupo empresarial, dotado de gran dinamismo, que opera en el ámbito internacional. Los factores que garantizan el éxito, exactamente como sucede en la naturaleza, son el crecimiento, la mejora continua y la sostenibilidad. Desde hace más de 80 años, el material “madera” ocupa el centro de la visión empresarial del grupo Rubner.

www.rubner.com

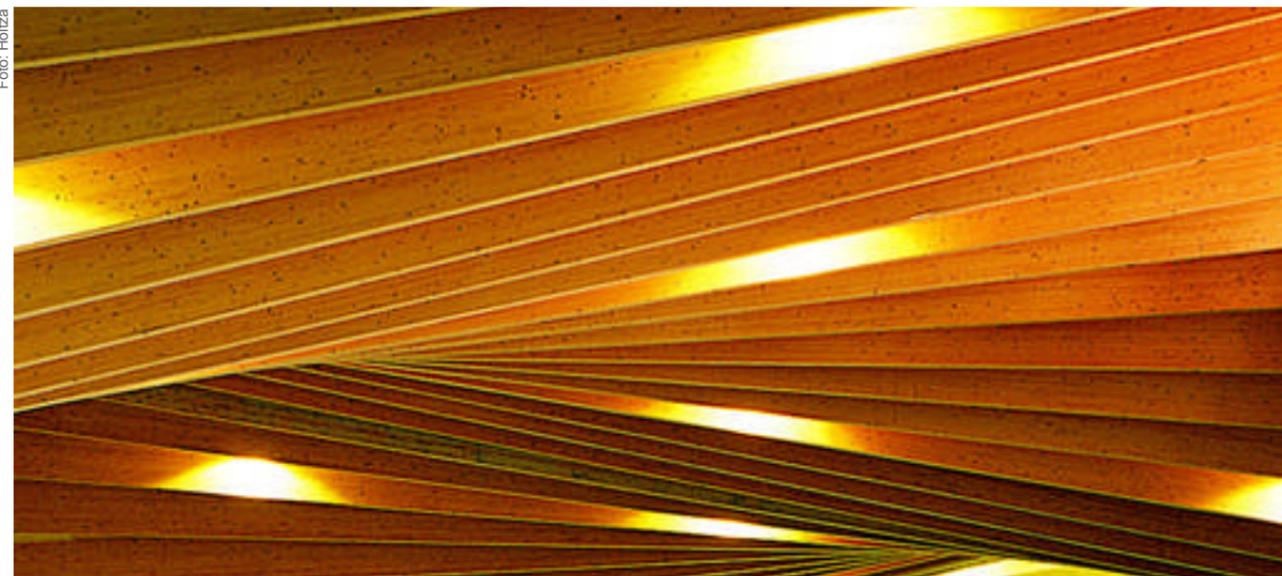


Sin embargo, también cabe cierto lugar para el optimismo. El Gerente de Yofra reseña que “el crecimiento tan tremendo que ha habido en los últimos años ha venido propiciado por el conocimiento de las posibilidades de desarrollo que les ha dado a los arquitectos, y por la sustitución de la madera maciza por la madera laminada”.

Múltiples usos

Según el propio Portillo, la sustitución de la madera maciza es uno de los principales usos que está encontrando la madera laminada. “El crecimiento quizá no haya sido tan exagerado por la creación de nuevo mercado de madera laminada, sino por la sustitución de la madera maciza,

sobre todo en vivienda, donde ha tenido un incremento enorme”, apunta. Por otro lado, el responsable de Yofra anota que “por su diseño y singularidad, ha sustituido en muchos proyectos al hierro y al hormigón, ya sea en polideportivos, piscinas, rehabilitaciones, etc. Ha venido a reemplazar a los materiales tradicionales en construcciones singulares”.



Sus ventajas

La madera laminada presenta varias ventajas frente a otros materiales a la hora de ejecutar diversos tipos de construcción. Éstas son algunas de ellas:

Ligereza y estabilidad. El menor peso que otros materiales como el hormigón y el acero la hace especialmente interesante para su empleo en cubiertas.

Rapidez de instalación y obra en seco. Se trata de un producto prefabricado, por lo que llega a obra acabado y listo para ser colocado. “Es un tipo de construcción diametralmente opuesta a la que en España consideramos tradicional. Fundamentalmente es obra en seco, lo que permite preparar en taller los distintos elementos que entran a formar parte del edificio, con lo que se logra una ejecución final de la obra en un plazo sensiblemente inferior, con una mayor fiabilidad añadida y sin aportar humedades a la obra”, indica Modesto Colodrón (Gescoinsa-BMC Maderas).

Ejecución de diseño. “La madera laminada permite fabricar diseños que el hormigón no admite. Además, es posible crear luces que con hormigón y hierro es mucho más complicado ejecutar por el peso propio del producto”, puntualiza Pedro Portillo (Yofra).

Durabilidad. La madera presenta un bajo mantenimiento en ambientes agresivos para los metales, especialmente aquellos expuestos a humedad como, por ejemplo, en piscinas cubiertas.

Versatilidad. Es posible fabricar piezas de gran canto, longitud y con formas curvas.

Buen comportamiento ante el fuego. “A pesar de ser un material combustible, su comportamiento ante el fuego es sensiblemente mejor que sus rivales directos, como el acero y el aluminio, puesto que en madera se puede calcular perfectamente el tiempo durante el cual una estructura de madera seguirá cumpliendo sus funciones portantes, cosa que en las estructuras metálicas no es posible, salvo por aplicación de costosos sistemas de protección al fuego”, señala el responsable de Gescoinsa-BMC Maderas. Asimismo, Carlos Pons (Proyectos Otmó) apunta que “con las grandes secciones, al aumentarlas se consigue incrementar a su vez la resistencia al fuego. Esto hace que no sean necesarios ni tratamientos ni falsos techos”.

Papel estético. La madera es un material elegante y, además, genera un ambiente cálido y acogedor.

Producto industrializado. Se trata de un material prefabricado y de producción industrial, lo que supone de garantía de control, trazabilidad y certificación de calidad que requieren las Oficinas de Control Técnico (OCT).

Perfecta para edificios históricos. Es un elemento magnífico para la rehabilitación de construcciones históricas, que en muchas ocasiones cuentan con estructuras de madera, de modo que se funden en el entorno.

Material natural. “Se trata del único material sobre la tierra que vuelve a crecer, es decir, cuyos recursos son inagotables. Además, la energía necesaria para su obtención y transformación son los más bajos después del adobe”, explica Colodrón.



INGENIERÍA Y PROYECTOS MADERA ESTRUCTURAL



APLICACIONES MADERA LAMINADA Y MICROLAMINADA (Certificada por PEFC)

- Transformamos sus ideas en un diseño que se adapte a sus necesidades y presupuesto.
- Preparamos los diseños en 3D y posteriormente los enviamos a una máquina de control numérico donde se realiza cada uno de los elementos.
- Soluciones llave en mano.

- Construcción residencial
- Construcción industrial y comercial
- Construcción de instalaciones deportivas
- Construcción de puentes



DATOS NECESARIOS PARA UN ESTUDIO

Datos del prescriptor
Localización del Proyecto/obra
Plano de planta de la estructura, acotado indicando la posición de las vigas y puntos de apoyo
Secciones inicialmente definidas en la estructura
Materiales empleados para la cubrición de la estructura y sus cargas por m ²
Sobrecargas de nieve y de viento
Cargas de mantenimiento
Estabilidad al fuego (Ejemplo: RF 90 min)

SOLUCIONES TÉCNICAS EN MADERA



www.radisa.com

CENTROS RADISA

MADRID GETAFE: C/ Fundidores 41.

Polígono Industrial de Los Angeles.

28906 Getafe (Madrid). ESPAÑA.

Tel: 91 695 95 00. Fax: 91 681 08 56.

VALLADOLID: Calle Hidrógeno, 14.

47012 Valladolid. Tel: 98 320 36 01.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS		MADERA MACIZA		MADERA LAMINADA			MADERA MICROLAMINADA		
		C18	C24	GL24h	GL24c	GL28h	GL28c	KERTO-S	KERTO-Q
Resistencia a flexión	fm,g,k	18	24	24	24	28	28	44	32
Resistencia a tracción par. a la fibra	ft,0,g,k	11	12	16,5	14	19,5	16,5	35	26
Resist. a tracción perp. a la fibra	ft,90,g,k	0,5	0,5	0,4	0,35	0,45	0,4	0,8	6
Resistencia compresión par. a la fibra	fc,90,g,k	18	21	24	21	26,5	24	35	26
Perp. a la fibra	fc,0,g,k	2,2	2,5	2,7	2,4	3	2,7	6	6
Resistencia a cortante	fc,90,g,k	2,2	2,5	2,7	2,2	3,2	2,7	4,1	4,5
MODULO ELASTICIDAD									
Paralelo a la fibra medio	E0,g,medio	9000	11000	11600	11600	12600	12600	13800	10500
Paralelo a la fibra caract.	E0,g,k	6000	7400	9400	9400	10200	10200	11600	8800
Perpend. a la fibra medio	E90,g,medio	300	370	390	320	420	390	430	2400
MODULO CORTANTE									
	Gg,medio	560	690	720	590	780	720	400	400
DENSIDAD CARACTERÍSTICA									
	ρg,k	320	350	380	350	410	380	480	480

Valores característicos de resistencia y rigidez en N/mm² y densidad en kg/m³.



Foto: Media Madera

El papel de la innovación

En los últimos años, los adelantos del sector han llevado a una continua mejora de este producto. A continuación se enumeran algunas de dichas innovaciones.

- Uniones de vigas mediante varillas metálicas.
- Resinas especiales epoxi para uniones madera-acero.
- Tratamientos ignífugos.
- Tratamientos termoquímicos para eliminar problemas de durabilidad.
- Tratamientos y colas más respetuosos con el medio ambiente.
- Paneles de fibras cruzadas para forjados y muros.
- Fabricación a partir de maderas diferentes de las habituales, como eucalipto o roble.
- Desarrollo de productos próximos a la madera laminada, como 'dúos' y 'tríos' laminados (mayor grosor de lámina) o tableros contralaminados (piezas laminadas de madera que permiten realizar estructuras superficiales, muros y forjados completos a partir de tableros de gran formato).



Cantina Fasoli. Foto: Radisa

Es precisamente en esos denominados 'espacios singulares' (auditorios, iglesias, bodegas, coliseos cubiertos, gimnasios, piscinas, polideportivos...) donde ha tenido una mejor acogida puesto que, como explica Pons, son lugares "donde este material favorece las grandes luces gracias a la ligereza que permiten las estructuras de madera laminada". En este sentido, el responsable de Gescoinsa-BMC Maderas señala que "el hecho de que permita salvar grandes luces con un escaso peso propio, y además permita una obra seca y, por lo tanto, rápida en su ejecución, hizo que su principal empleo inicial fuese en los centros comerciales. Y de ahí pasó a piscinas cubiertas, polideportivos, etc.". Igualmente, Robert Figueras, gerente de Tecnifusta Innovació, indica que "principalmente se utiliza para estructuras de grandes luces y grandes secciones -pabellones, piscinas, puentes, etc.-", mientras que el representante de AITIM destaca las "cubiertas elevadas de gran superficie y distancias entre apoyos -piscinas, centros comerciales, instalaciones deportivas...-, pasarelas, marquesinas de campos deportivos, bodegas, etc."

Sin embargo, no conviene quedarse tan sólo en este tipo de edificaciones puesto que, como hace hincapié Figueras, "el hecho de contar con todo tipo de certificaciones también influye en su utilización para otros tipos de proyectos más sencillos, como viviendas unifamiliares, porches, etc."

Así, el Director Adjunto de Jesfer Decoraciones destaca "el uso de la madera laminada en estructuras de edificación residencial de todas las tipologías".

Y otra vertiente más sería la apuntada por el Gerente de Proyectos Otmo, quien señala que "deberíamos añadir las naves industriales, donde la madera es también muy interesante por su competitividad económica".

Un mercado que resiste

Como vemos, su ámbito de aplicación es amplio, lo que le está permitiendo responder de una manera algo más positiva que el resto del sector a la crisis en la que nos vemos envueltos. "La madera laminada en España está respondiendo un poquito mejor respecto a otros materiales, quizá porque nuestro mercado es especialmente obra pública singular y rehabilitación de patrimonio histórico, que no han sufrido tanto ese parón que han sufrido otros mercados", reseña el Gerente de Yofra. En el mismo sentido declara el responsable de Jesfer Decoraciones, quien afirma que "el comportamiento está siendo

La certificación, esencial

Actualmente, la posesión de certificados de calidad es algo imprescindible. Así, podemos encontrar los sellos de AITIM, Acerbois Glulam o del instituto alemán MPA. Como anota Emilio Luengo (AITIM), "en estos sellos, además de inspecciones periódicas para el control de fábrica y los ensayos internos de control, se toman muestras periódicamente para su ensayo en laboratorios acreditados y externos a la fábrica. El control de calidad de este producto se basa principalmente en controlar la clasificación de las láminas, auditar las condiciones ambientales en la zona de prensado y evaluar el cumplimiento de los requisitos de encolado, prescritos por el fabricante de los adhesivos y por la norma de fabricación. Los ensayos de control periódico se centran en comprobar la idoneidad del encolado a través de ensayos específicos de cortante y delaminación y de flexión en uniones dentadas".



Foto: BMC Maderas

mejor, porque hasta el momento no ha sido un producto muy usado en los grandes desarrollos residenciales, que han sido los más afectados por la crisis. Además, considero que las empresas de este subsector están tecnológicamente por encima de la media del sector de la construcción". En cualquier

caso, no conviene olvidar que, como señala el Gerente de Proyectos Otmo, "indudablemente, la crisis también ha afectado al sector, aunque creemos que ha tenido menos influencia que en otros, ya que iba creciendo gradualmente, pero posiblemente el crecimiento se ralentizará".



Foto: Tecnifusta

Por el contrario, el Director Comercial de Lanik indica que la madera laminada "no se está comportando mejor que otros productos, ya que la crisis está afectando precisamente al sector de ocio más que a otros, y es ahí donde más madera se utiliza".

La competencia foránea

A todo ello hay que añadir la competencia procedente de más allá de nuestras fronteras. Al tratarse de un mercado con un mayor desarrollo en los países vecinos, a España llega un importante volumen de producto importado. Como explica el representante de AITIM, "la oferta de producto procedente de países como Alemania o Francia ha hecho bajar el precio del metro cúbico notablemente en los últimos tiempos, lo que añadido a la falta de certificación nacional de algunas compañías, dificulta competir a las empresas españolas con las extranjeras". Y es que Luengo señala que "existen empresas nacionales que se han preocupado de adecuar sus instalaciones, certificarse y contratar la pertinente vigilancia externa especializada, que les permite garantizar el cumplimiento de los requisitos de fabricación de la normativa de referencia europea para este producto. Sin embargo, todavía hay empresas sin certificar, bien sea por falta de adecuación, bien por ser empresas de tamaño pequeño".

Por otro lado, el Director Adjunto de Jesfer Decoraciones lamenta la necesidad de recurrir a los productores foráneos para satisfacer la demanda de nuestro mercado debido a la especialización de los fabricantes nacionales. "El uso de madera laminada no puede reducirse a las obras singulares. Su uso en edificación residencial crece continuamente y los fabricantes españoles de viga laminada no pueden absorber esta demanda porque están diseñados para fabricar vigas especiales y no vigas laminadas rectas estándar, que suponen la mayor parte del consumo de madera laminada en España", declara De Miguel.

Por otra parte, los fabricantes españoles se encuentran con cierta dependencia de los mercados internacionales para aprovisionarse de materia prima. Así lo manifiesta el Gerente de Yofra, quien explica que "para cumplir con las normas, tenemos que importar las materias primas de Alemania, Austria o los países escandinavos, por lo que ya estamos en una desventaja sustancial con los fabricantes de madera laminada de aquellos países. Debemos tener en cuenta que hay algunos productores de Austria, Suecia, Finlandia o Alemania que producen por sí solos el doble de

todo nuestro consumo nacional, y que la dinámica comercial que hay en este momento hace que cualquier cliente tenga acceso a todos los fabricantes de Europa. Hoy tenemos pocas diferencias en los sistemas productivos, de mecanización, etc., pero sí que tenemos diferencias respecto a la producción estándar, ya que los fabricantes europeos, al producir unas cantidades tan grandes, les sale mucho más barato. Las empresas españolas nos distinguimos porque hacemos singularidad, cosas que no pueden salir al mercado de forma estándar”.

Y además de esta producción individualizada, las compañías españolas han respondido de otras maneras ante la situación de fuerte competencia exterior. “La reacción de las empresas nacionales es variada, pero destacan algunas estrategias acertadas, como la de proporcionar al cliente soluciones completas de fabricación, ingeniería y montaje, o bien el incremento de las compañías que solicitan la certificación externa de las fábricas mediante sellos de calidad”, señala el representante de AITIM. Y Portillo resalta que “en construcción singular y en servicio –cálculo, ingeniería, etc.–, la proximidad al cliente hace que tengamos más posibilidades”.

Pero también hay que señalar, como hace el responsable de Gescoinsa-BMC Maderas, que “el productor español encuentra en este tipo de construcciones ciertas ventajas, ya que casi siempre se trata de elementos de gran envergadura, lo que es fundamental a la hora del transporte”.

Normativa y certificaciones

Como explica Carlos Pons (Proyectos Otmo), “la normativa que agrupa a todos los países europeos es el Eurocódigo 5, que es de voluntaria aplicación. Los textos vigentes siguen siendo las normas UNE, recopiladas en el libro AENOR de estructuras de madera”. Repasamos algunas de las normas más importantes.

UNE-EN 386. Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos de fabricación. Como explica Emilio Luengo (AITIM), ésta es la norma fundamental de la madera laminada encolada, y “recoge las especificaciones del material, condiciones de fabricación a cumplir en la planta de producción, control interno de fabricación a realizar por el fabricante y ensayos a aplicar para el control del producto. Así, es la base actual de muchos de los sellos de calidad de este producto, como el sello AITIM de Fabricación de Madera Laminada y el sello Acerbois Glulam. Además de los anteriores, es frecuente encontrar el sello del instituto alemán MPA, que está basado en normativa alemana próxima a los requisitos de la norma europea”.

UNE-EN 390. Madera laminada encolada. Dimensiones y tolerancias.

UNE-EN 14080. Estructuras de madera. Madera laminada encolada. Requisitos. El responsable de Departamento Técnico de AITIM señala que esta norma “regula el marcado CE de este producto, que aún no es obligatorio pero que, en principio, entrará en vigor en abril de 2010. Esta norma indica las condiciones que debe cumplir la fábrica –fundamentalmente, realizar un ensayo inicial de tipo y mantener un control interno a realizar por el fabricante– para poder incluir el marcado CE en su producto”.

CTE DB SE-M. Es el Documento Básico de Seguridad para Estructuras de Madera, incluido en el Código Técnico de la Edificación. “En dicha norma se verifica la seguridad de los elementos estructurales de madera en edificación. Aún teniendo su norma específica, el CTE también trata los aspectos relativos a la fabricación, montaje, control de calidad, conservación y mantenimiento para indicar las exigencias necesarias. Las normas que reflejan todos estos aspectos y que regulan además otros elementos secundarios, los encontramos en el anejo I de este Documento Básico, y corresponden a normas UNE, UNE-EN y UNE-ENV”, explica Robert Figueras (Tecnifusta Innovació).

DIN 1052. Aunque no se trate de una norma española o europea, este documento alemán ha sido un tradicional texto de referencia para el sector.



Foto: Yoira

TÚ ERES UN PROFESIONAL Y ÉSTA ES TU MANERA DE DEMOSTRARLO



La nueva TPC, Tarjeta Profesional de la Construcción, que será de uso obligatorio para los profesionales del sector a partir del 1 de enero de 2012, acredita:

- Tu formación en materia de prevención de riesgos laborales.
- Tu experiencia en el sector.
- Tu cualificación profesional y formación recibida.

Muestra tu profesionalidad

www.trabajoenconstruccion.com

900 11 21 21 (tel. gratuito)



FUNDACION
LABORAL
DE LA CONSTRUCCION

