



Prohibida la reproducción total o parcial de cualquier trabajo incluido en esta revista, sin previa autorización, aunque se cite su procedencia. Los conceptos y opiniones en cada trabajo o noticia, son de la exclusiva responsabilidad del autor, no responsabilizándose ni solidarizándose necesariamente la revista.

REDACCIÓN, ADMINISTRACIÓN Y PUBLICIDAD: CALLE DE LA FLORA 3, 2º DCHA. 28013 MADRID.
TFNOS. 91-542 58 64 - 547 85 01. FAX 559 05 12. INFORMAME@AITIM.ES WWW.AITIM.ES
EL BOLETIN DE INFORMACIÓN TÉCNICA AITIM ES UNA REVISTA INDEXADA EN LA BASE DE DATOS DEL ICYT

Publicación bimestral
ISSN 0044-9261

Imprime:
Artes Gráficas Palermo, S.L.
Avda. de la Técnica 7. Pol. Ind. Santa Ana
Tfno. 914.990.130 Fax 914.990.099
28522 Rivas (Madrid)
Depósito Legal M: 10.526-1963

Director:
J. Enrique Peraza

Comité de redacción:
Carlos Baso López
Ignacio J. Díaz-Maroto Hidalgo
Marco A. González Álvarez
Fernando Peraza Sánchez

Redacción:
Antonio Camacho Atalaya
Ignacio Bobadilla Maldonado
Miguel Esteban Herrero
Emilio Luengo Cuadrado
Manuel Fonseca Gallego

Jefe de redacción:
Guillermo Iñiguez

Publicidad:
Mº Pilar Zapata

Colaboradores extranjeros:

Cecilia Poblete	Chile	
John Chilton		Reino Unido
Erik Bauer	Alemania	
Philipe Crubilé	Francia	
Attila Nagy	Hungría	
Lezsek Zukowsky	Polonia	
Martin Sarkan	República Checa	
Jaime Aguiló		Corea
Alejandro M. Arbuló	Japón	

JUNTA DIRECTIVA DE AITIM

Presidente
D. Antoine Jobé-Duval Lafontaine

Vicepresidente
D. Francisco Arriaga Martitegui

Vocales empresarios
Dº Genoveva Canals.
Sector Tableros en general
D. Jesús Guillén Corrales.
Puertas, ventanas e Instaladores de carpintería
. D. Javier Hervás Vázquez.
Sector Pavimentos
D. Manuel Muelas Peña.
Sector Casas de madera

Vocales institucionales
Representante del Ministerio de la Vivienda

Representante del I.N.I.A.
D. Juan Ignacio Fernández-Golfín Seco
Representante del Consejo Superior de Arquitectos
D. Joseba Escribano Villán
Representante del Consejo General de la Arquitectura Técnica
D. Juan López-Asiain Martínez

Director Técnico de A.I.T.I.M.
D. Fernando Peraza

Secretario de A.I.T.I.M.
D. José Enrique Peraza

ESPECIAL SOLUCIONES ACÚSTICAS CON MADERA SUMARIO

3 Editorial Los sonidos del silencio

4 ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO

4 Música, arquitectura, acústica y madera
J. Enrique Peraza. Arquitecto (AITIM)

16 El sonido de la arquitectura y la madera
Luis Oramas Martín. Arquitecto

28 CONSTRUCCIÓN Y ESTRUCTURAS

28 El aislamiento acústico en edificios con estructura de madera
Jordi Guirvernau Molina. Arquitecto (Rockwool Peninsular S.A.U.) Adaptación

38 Diseño acústico de edificios de madera en altura para el cumplimiento del CTE
Marta Fuente González. Acústica en edificación (Tecnalia)

48 CARPINTERÍA

48 Comportamiento acústico de las ventanas de madera
Departamento técnico de AITIM

56 Comportamiento acústico de las puertas de madera
Departamento técnico de AITIM

64 Comportamiento acústico de los paneles sándwich
Departamento técnico de AITIM

68 TECNOLOGÍA

68 Estado de la tecnología de la madera
Carlos Baso López. Dr. Ingeniero de montes

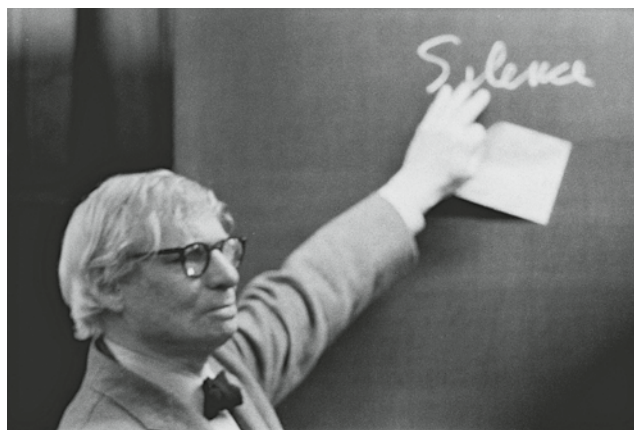
74 DIRECTORIO COMERCIAL

Portada: *J. Enrique Peraza. AITIM*

LOS SONIDOS DEL SILENCIO

Parafraseando la famosa canción de Simon & Garfunkel (1964), pero en un sentido menos poético, podemos decir que nuestra sociedad está ávida de silencio, o al menos de sufrir menos el ruido (porque el silencio absoluto es antinatural y hasta perjudicial).

De la misma época es la famosa foto del arquitecto Louis Khan, durante una conferencia impartida en la Escuela Politécnica Federal de Zúrich (ETH Zurich).



Bajo el título "Silence and Light" donde propugnaba una comprensión más humana de la arquitectura, donde la luz y el silencio fueran también importantes.

La acústica es una de las disciplinas más complejas, y luchar contra el ruido es una de las tareas más arduas que existen porque el sonido es escurridizo, se cuela por donde menos se espera, castigándonos sin piedad a manos de un vecino, en la calle o en un medio de transporte.

Es tan compleja que produce hasta miedo escribir una editorial sobre ella por temor a equivocarse, aunque lo vamos a intentar con permiso de los expertos en la materia (que no son muchos, por cierto). En efecto, la mayoría de las publicaciones técnicas sobre acústica pecan de excesiva especialización y son poco prácticas para la arquitectura. Se trata muchas veces de tratados de física bastante abstractos. Esta podría ser una de las causas por las que se avanza tan poco en la acústica doméstica. Porque no es lo mismo ensayar en laboratorio que predecir qué va a pasar en la realidad, con efectos imprevisibles o cambiantes. Como siempre las normas acuden en nuestra ayuda pero no siempre con los resultados esperados.

La madera, como el resto de los materiales tiene su propia respuesta al sonido. Quizás la más conocida es la de los instrumentos musicales, donde actúa como caja resonante, es decir, de amplificador. Una cuerda que golpea una superficie produce un golpe apagado, pero si lo hace sobre el hueco de una caja, el sonido se amplifica. Este principio que se usó desde los instrumentos más primitivos se sigue

aplicando en los grandes auditorios actuales. Es esta propiedad de la madera la que más se suele aprovechar en acústica y no su capacidad aislante o absorbente. Circulan por ahí una serie de mitos que defienden que la madera es un buen aislante acústico o incluso un buen absorbente. Nada más lejos de la realidad. Algunos sacan esa conclusión al verla en re-

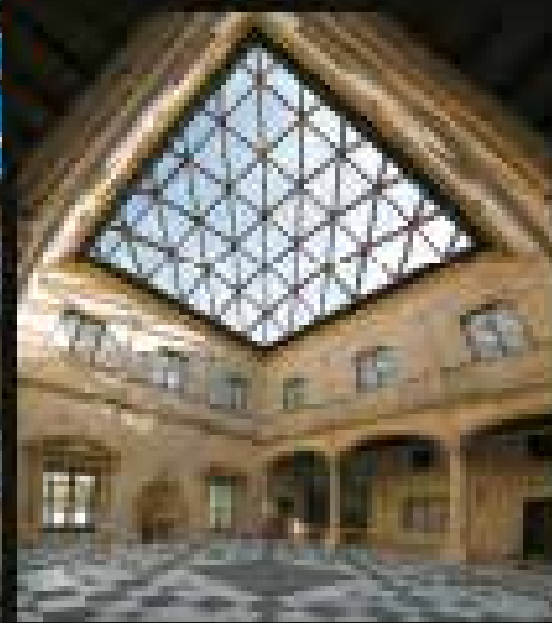
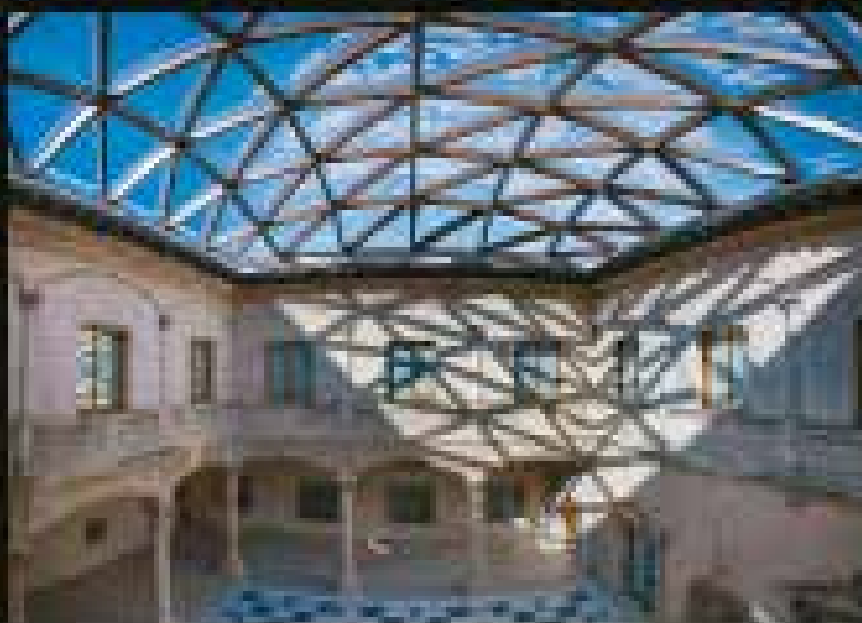
vestimientos de salas de conciertos, estudios de grabación o de radio. Pero ahí no absorben, al contrario, rebotan. Quizás esta peregrina idea proviene de compararla con otros materiales peores. No cabe duda que la madera contribuye, pero muy poco. Sobre todo en comparación con los materiales verdaderamente absorbentes como las espumas o las fibras.

Donde realmente brilla la madera con luz propia es en las soluciones mixtas, como un componente que aporta ligereza, dureza y elasticidad, además de su aspecto decorativo. Son principalmente soluciones con tableros, donde la madera funciona muy bien por su flexibilidad y su facilidad de desacople, al perforarla y ranurarla porque deja pasar el sonido hacia los materiales absorbentes que se encuentran detrás.

En este número se tocan algunos temas (principalmente el acondicionamiento acústico y las estructuras pesadas) junto con una sintética visión del comportamiento de las carpinterías (a excepción de los suelos que aparecen dentro de otro artículo). Lógicamente quedan otros aspectos por tratar que dejamos para otra edición (el ruido en los entramados ligeros, en las escaleras, las particiones, la rehabilitación acústica).

Se ha procurado no quedarse en la teoría sino llegar a conclusiones prácticas (lo fácil es no comprometerse demasiado, pero para ese viaje no hacen falta alforjas).

Finalmente reiteramos nuestro deseo de recibir observaciones a estos textos para mejorar el conocimiento de esta disciplina y de la propia madera, que es la que nos ocupa número tras número.



Estructura monoscapa de madera
 fabricada con técnicas de corte
 Preciso de fabricación en Bregoa.

Estructuras de Madera

KOTO
INGENIEROS



Proyectos y Planos < Obras de Madera < Instalaciones < Proyectos exterior de Madera < Muebles Expositivos



bsa ingeniería

bsa ingeniería

Calle Balmaceda 1040 - Santiago Chile

Tel: +56 911 232 700 +56 911 232 820 bsa@bsaingenieros.com

www.bsaingenieros.com