



NUESTROS INSTRUMENTOS

los diferentes fabricantes. En el modelo simulado podemos modificar estas características prácticamente a voluntad, observando su efecto sobre la vibración de la tapa independiente, e incluso en el comportamiento total de la caja, en este último caso con un mayor esfuerzo.

Para el fondo se emplearon las características elásticas del palisandro de la India (*Dalbergia latifolia* Roxb.). El fondo se reforzó con una barra central longitudinal y tres barras transversales, diseñadas también con un perfil detallado. El mismo tipo de madera se asignó a los aros o flancos. Para los tacos y los bordes o junquillos se utilizaron las mismas características mecánicas de las otras estructuras internas.

En esta fase del estudio se consideró que no estaba permitido el movimiento de los aros. Como por otra parte, la caja estaba situada en el vacío, la tapa y el fondo no pueden interactuar, y por tanto vibran independientemente: su comportamiento es similar al que presentarían ambas piezas aisladas, con sus contornos forzados a permanecer en reposo. Huelga decir que este comportamiento no es observable en la realidad, salvo que se estudie la caja en el vacío. Sin embargo, es posible acercarse experimentalmente a esta situación introduciendo en la caja un gas

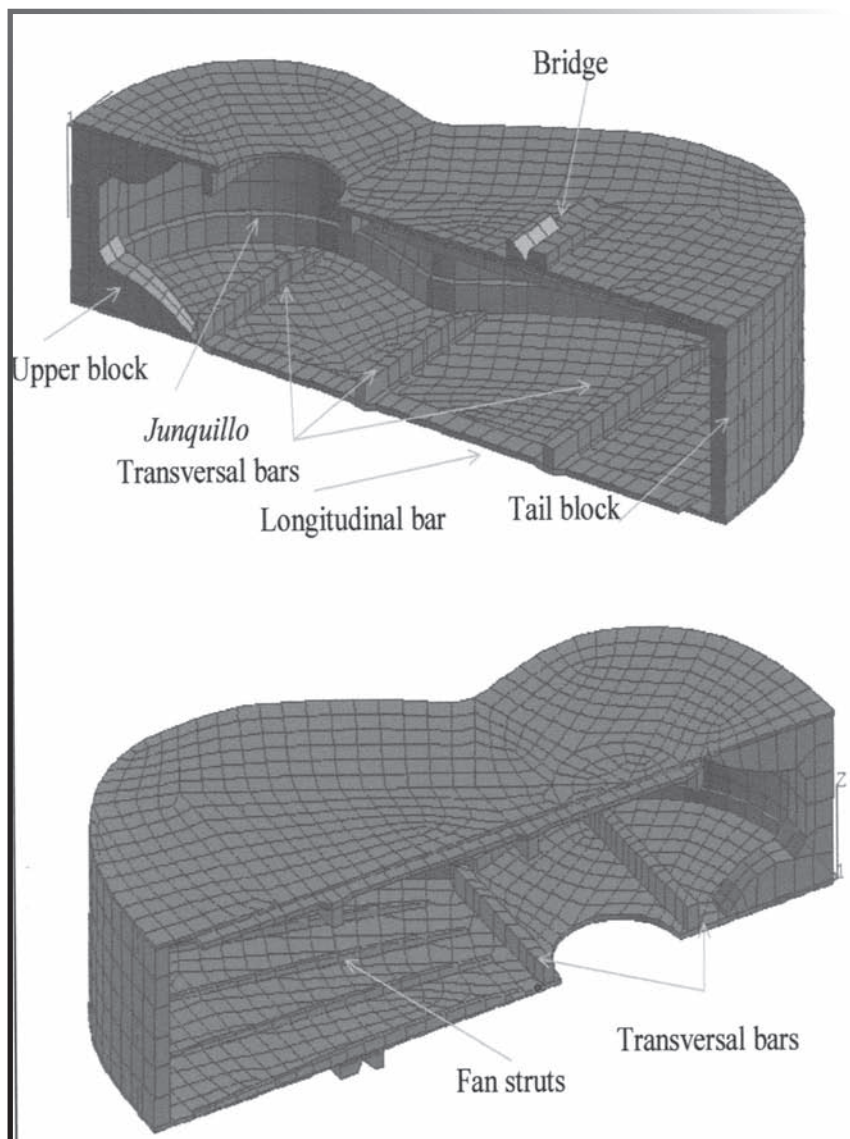


Figura 1: Dos secciones longitudinales de la malla de elementos finitos. Pueden verse el diseño geométrico y las estructuras añadidas. El total de elementos es de 3132, unidos a través de 15946 nodos.

De "Coupled modes of the resonance box of the guitar" por M.J. Elejabarrieta, A. Ezcurra y C. Santamaría. Publicado en *Journal of the Acoustic Society of America* vol. 111(5), pp. 2283-2292 (2002)

de baja densidad, y comprobar cómo tapa y fondo manifiestan un comportamiento más independiente.

c) El papel del aire del interior

Un estudio completo del comportamiento de la caja

de resonancia debe incluir el aire contenido en su interior. El fluido actúa como un elemento elástico adicional del instrumento y por tanto genera sus propios modos de vibración. Estos modos interactúan con los de la estructura de madera dando