

Stage acoustics for symphony orchestras

Research on orchestra acoustics – acoustic conditions for orchestral musicians



Improving the acoustics for orchestras under a low ceiling, by Christopher Blair.

<http://stageac.wordpress.com/2012/04/12/christopher-blair-on-stage-acoustics/>

Posted on [March 30, 2012](#) | [Leave a comment](#)

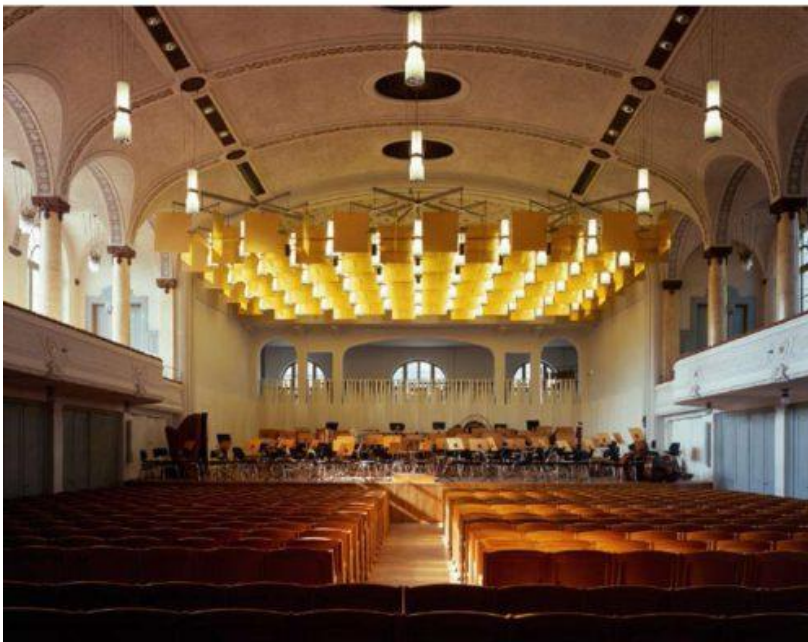
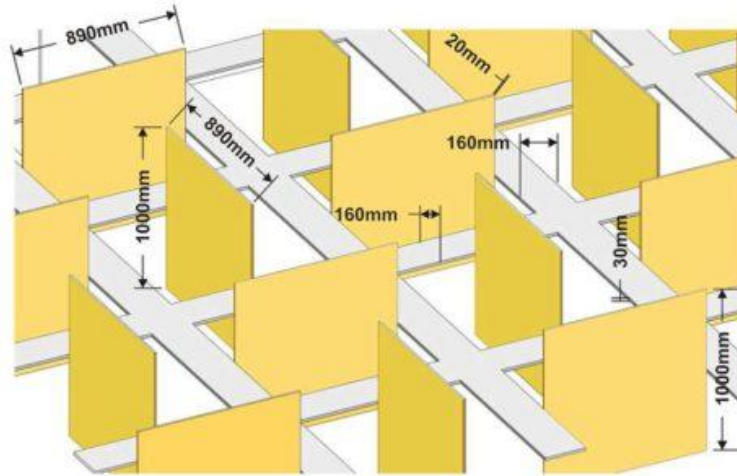
La mejora de la acústica para orquestas bajo un techo bajo

Publicado el [30 de marzo 2012](#) | [Deja un comentario](#)

One of the major findings from the research project documented on this website was that low ceiling can be very problematic for a symphony orchestra. Recently a paper by Higiní Arau-Puchades ([Arau Acustica](#)) has been published in Acta Acustica united with Acustica; *Increasing the Acoustic Volume of Performance Spaces without Altering the Internal Dimensions*. The cases covered in this paper suggest that a low ceiling is the major reason for difficult acoustic conditions experienced by the orchestras playing in their specific venues. The paper also includes a design of a grid of vertically oriented solid panels suspended above the orchestra, called an *acoustic labyrinth*. The picture below is taken from the mentioned paper.

“Una de las principales conclusiones del proyecto de investigación documentado en este sitio web es que bajo techo puede ser muy problemático para una orquesta sinfónica. Recientemente, un artículo de Higiní Arau-Puchades ([Arau Acustica](#)) se ha publicado en Acta Acustica united con Acustica; *umentar el volumen acústico de espacios de actuación, sin alterar las dimensiones internas*. Los casos citados en este trabajo sugieren que un bajo techo es la principal razón de las condiciones acústicas difíciles experimentadas por las orquestas tocando en sus lugares específicos. El documento también

incluye un diseño de una cuadrícula de paneles sólidos orientados verticalmente suspendidas por encima de la orquesta, llamado *laberinto acústico*. La siguiente imagen es tomada del documento mencionado.”



The apparent effect of this construction is to block the direct reflection from the ceiling particularly above 500 Hz. Blocking the direct path results in the sound travel a longer path from the orchestra via the ceiling back down towards the orchestra, resulting in lower level and larger delay on the ceiling reflection. The grid also contributes to scatter the ceiling reflection into different directions. The ceiling of the actual venues had curved ceiling that focused the reflected sound down towards the orchestra. Blocking the direct reflection by the grid will in such cases have a very significant effect on the level of reflection sound from the ceiling.

The orchestras reported on a significantly improved acoustic conditions with the grid installed. This is very encouraging since it suggests that there can be a cost-effective alternative to improve conditions for orchestras under a low ceiling. Raising the ceiling physically will in most cases be too expensive to be feasible.

There are only given a few suggestions in the paper to why the grid improves the perceived conditions. Apparently the experienced improvement can largely be explained by the findings from my [PhD thesis](#); a high ceiling was here found beneficial for avoiding loud instruments becoming too loud and contributing to make the string section and the acoustic response from the main auditorium audible to the whole orchestra. This conclusion was based on comparing acoustic conditions with the orchestra present on stage, related to the psycho-acoustic effects masking, precedence effect and the cocktail-party effect. The real stages studied in the PhD also supported this conclusion.

It will be interesting to hear more about the players' experiences with Arau-Puchade's grid in the future. To further understand the effect of the grid it would be very interesting to see measured acoustic responses in detail and results for *G*late and *C80*, both on stage and in the main auditorium for these venues – not only Schroeder curves, *T30*, *G* and *ST*early on stage.

“El efecto aparente de esta construcción es para bloquear la reflexión directa desde el techo particularmente por encima de 500 Hz. El bloqueo de los resultados directos en la ruta de los viajes sonido un camino más largo de la orquesta a través del techo hacia abajo hacia la orquesta, lo que resulta en niveles más bajos y mayor demora, sobre la reflexión del techo. La red también contribuye a dispersar el reflejo del techo en diferentes direcciones. El techo de los lugares reales tenía techo curvo que se centró el sonido reflejado hacia abajo, hacia la orquesta. El bloqueo de la reflexión directa por la red será en tales casos tener un efecto muy significativo en el nivel de la reflexión del sonido del techo. Las orquestas informó sobre una mejora de manera significativa las condiciones acústicas con la red instalada. Esto es muy alentador ya que sugiere que puede haber una alternativa rentable para mejorar las condiciones de orquestas bajo un techo bajo. Elevar el techo físicamente será en la mayoría de los casos ser demasiado caro para ser viable.

No sólo se dan algunas sugerencias en el documento de por qué la red mejora las condiciones percibidas. Al parecer, la mejora experimentada en gran parte se explica por los resultados de mi [tesis doctoral](#) ; un alto techo estaba aquí encontró beneficioso para evitar instrumentos ruidosos vuelva demasiado fuerte y contribuyendo a que la sección de cuerdas

y la respuesta acústica del auditorio principal audible para toda la orquesta. Esta conclusión se basó en la comparación de las condiciones acústicas con la orquesta en el escenario actual, en relación con los efectos psico-acústicos de enmascaramiento, efecto de primacía y el efecto cóctel-party. Las etapas reales estudiados en el programa de doctorado también apoyaron esta conclusión.

Será interesante saber más acerca de las experiencias de los jugadores con rejilla de Arau-Puchades en el futuro. Para comprender mejor el efecto de la red sería muy interesante ver las respuestas acústicos medidos en detalle y los resultados para T tarde y $C 80$, tanto en el escenario y en el auditorio principal de estos lugares - no sólo curvas Schroeder, $T 30$, T y ST temprano en el escenario.”