

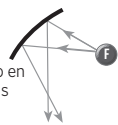
EL PALAU DE LES ARTS DE VALENCIA SUBE EL TELÓN

La arquitectura como instrumento musical

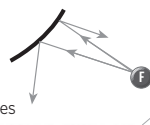
La afinación perfecta de una sala pasa por complicados cálculos que determinan la altura e inclinación de los elementos que permitirán la recepción del sonido en óptimas condiciones para todos los espectadores

Forma de las superficies reflectoras

Cóncava: focalizan el sonido, concentrándolo en zonas concretas



Convexa: reparten el sonido. Si su radio supera los 5m, se convierten en elementos difusores



Eco, eco flotante y resonancia

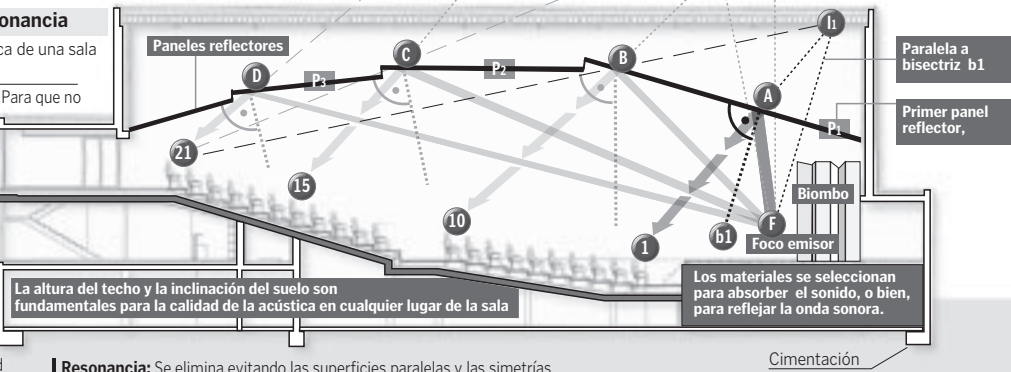
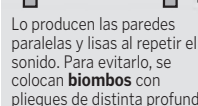
Influyen en la calidad acústica de una sala

Eco

Puede causar una reflexión. Para que no se produzca, la superficie reflectora tiene que estar a más de 17m. del oído

Eco flotante

Lo producen las paredes paralelas y lisas al repetir el sonido. Para evitarlo, se colocan **biombos** con pliegues de distinta profundidad



Resonancia: Se elimina evitando las superficies paralelas y las simetrías

Fuente: Revista "Tectónica"

Infografía: ABC

Construcción geométrica de un techo ortofónico

Considerando fijos, un emisor (F) y un pto. (A) situado a más de 17m del primer espectador (1), se calcula la bisectriz (b1) del ángulo (F-A-1) formado por la emisión sonora.

El primer panel (P1), será perpendicular a b1. Su límite (B), se consigue uniendo "1" con el último espectador (21). El proceso se repite para los siguientes paneles.

Paralela a bisectriz b1
Primer panel reflector,

Los materiales se seleccionan para absorber el sonido, o bien, para reflejar la onda sonora.

Cimentación

Carlos Álvarez, la acústica desde el escenario

La acústica preocupa tanto a los que escuchan como a los que interpretan. El barítono Carlos Álvarez, una de las voces que ayer subió el telón del Palau de les Arts, reconoce que la acústica no le afecta a su voz pero sí a su oído. «Hay que acostumbrarlo a una recepción distinta, la emisión no puede cambiar nunca». Del Real, donde actualmente interpreta «Don Giovanni», alaba su acústica dentro del escenario, «pero que a veces es un poco seca».

En ocasiones los cantantes utilizan la técnica a su favor, convirtiéndose en una especie de trama. «Los retornos electrónicos —tenemos altavoces dentro del escenario— a veces están demasiado altos, y es como tener que luchar contra una doble orquesta». Afirma que hay «muy pocos directores de orquesta que obligan a tener sólo como referencia el sonido que sale del foso. Le preocupa la escenografía cuando no ayuda a la proyección de la voz y dice que «en las zonas más altas es donde mejor se oye».

El Palau de les Arts Reina Sofía levantó ayer el telón. Un espectacular **edificio en el que la forma y su contenido, la música, deben dialogar para que el sonido alcance el máximo grado de perfección.** Los expertos explican cómo se afina un teatro para sonar bien

Una sala de conciertos también debe estar afinada

TEXTO: SUSANA GAVIÑA

«TOP 5» de auditorios en España

Las cinco salas de concierto que, en opinión de los críticos de ABC, poseen la mejor acústica

Auditorio de Zaragoza
Auditorio Nacional de Música, Madrid
Enric Granados, Lérida
Kursaal, San Sebastián
Palau de la Música, Valencia

MADRID. Cada nuevo auditorio y o teatro de ópera que se inaugura es una buena noticia para la música, y es el resultado de muchos años de trabajo y de mucho dinero invertido. Cuando se inaugura es cuando se admirará el edificio en toda su dimensión, su diseño, sus espacios, pero, sobre todo, su acústica, el aspecto más decisivo. Lo que no todos saben es que un auditorio también se afina, como un instrumento.

Y si hablamos de acústica la decisión más importante a tomar es, sin duda, la dimensión del teatro. «Si te equivocas en ella, es muy difícil corregir después el error», explica Francisco Mangado, un arquitecto que ha diseñado, entre otros, el Auditorio de Teulada (Alicante), el de Palencia o el Auditorio y Palacio de Congresos de Navarra. «Si está bien dimensionado puedes ir redondeando la calidad con los materiales».

Los griegos ya sabían

Mangado se remonta a la arquitectura clásica, para alabar sus calidades acústicas. «Entonces no había expertos en este aspecto pero utilizaban unas dimensiones y proporciones determinadas que sabían con certeza que iban a funcionar —afirma—. Desde el Teatro de Epidauro, las salas clásicas se regían por unos principios arquitectónicos que tenían una relación intrínseca con los principios acústicos».

Los materiales que hoy se utilizan en el interior de las salas deben colaborar en la adecuada absorción y reverberación del sonido (madera, telas...)

Y recuerda una anécdota: «Cuando se restauró el Teatro Colón de Buenos Aires se buscaron las mismas telas —realizadas 100 años atrás— con las que se trabajó en su construcción».

La forma de la sala también favorece o, por el contrario, perjudica la calidad del sonido. Durante siglos se han presentado espacios más bien rectangulares, y en el caso de los teatros de ópera, en forma de herradura, lo que aseguraba una buena acústica. Sin embargo, más recientemente, los arquitectos se han decantado por realizar verdaderas esculturas musicales, de una gran belleza exterior pero más difíciles de afinar. «Me parece una actitud imperdonable que por presentar formas expresivas se renuncie a los aspectos acústicos», subraya Mangado, quien no se opone rotundamente a las innovaciones (el pionero fue la Philharmonie de Berlín, construido por Sharoun, que colo-

có el escenario en el centro, y que presenta una magnífica acústica), pero sí reconoce que pueden presentar más complicaciones. Cuando la sala va a tener varios usos hay que dotarla de características flexibles para contentar a todo tipo de actividades y públicos. Ahí entran en juego las nuevas tecnologías.

Pero encontrar la acústica perfecta es imposible. En ocasiones la perfección tiene que ver con el tiempo de reverberación del sonido, que en la música clásica y barroca debe quedar entre 1,5 y 1,7 segundos; en la música romántica, alrededor de 2,0 segundos; mientras que la música moderna necesita tiempos más cortos. Por ello Mangado lanza un último consejo: «La colaboración con un experto en acústica desde los primeros momentos del proyecto».

El físico importa

El físico Higinio Arau, uno de los mayores expertos en el campo de la acústica que ha alumbrado nuestro país y colaborador de Mangado, está completamente de acuerdo con este punto. Con un extensísimo currículum que abarca 30 años, ha colaborado en obras co-

Lo más importante es la colaboración entre el arquitecto y el experto en acústica desde el principio. Es difícil corregir más tarde

mo el Auditori de Barcelona, el de Pamplona, el Palau de la Música Catalana, el Auditorio de Oviedo, el Kursaal de San Sebastián, el Liceo de Barcelona, el Euskalduna de Bilbao, la reciente ampliación del Museo Reina Sofía de Nouvel, o la restauración de la Scala de Milán.

Arau coincide con Mangado: «Debe haber undiólogo entre la arquitectura y la acústica. La acústica debe estudiarse desde los primeros trazos». Si no, corregir los errores puede ser traumático, y a veces es preferible no participar. «A veces se necesita cambiar toda la sala como sucedió en el Auditorio de Nueva York, porque el edificio no sonaba». Sobre los materiales, Arau afirma que existen muchas posibilidades: yesos, materiales de vidrio, con carbonatos... «pero siempre hay que analizar cuales son más idóneos para cada caso».

Arau también ha colaborado en importantes proyectos internacionales. Recuerda el concurso para la reconstrucción de La Fenice de Venecia, en el que resultó ganador su equipo, «pero fuimos descalificados porque no teníamos toda la documentación, nos faltaba un papel anti mafia». De la Scala, recuerda, que le llamaron directamente para resolver «los problemas que tenía aquella sala» y que ahora, en su opinión, «ha quedado muy bien».

El ordenador también cuenta en acústica: permite la simulación acústica en edificios aún sin construir. Pero no se fía del todo: «Muchos de esos software no funcionan bien y se traducen en salas fallidas por muchos años». ¿Y la sala cuyo sonido más le gusta? «El Musikverein de Viena es la perfección, y la que me ha motivado a investigar el dimensionado».