

ECOPHON EDUCATION GUIDE

LOGRAR QUE SE OIGA LO QUE ES IMPORTANTE

*Aplica la inteligencia al sonido
mediante el diseño*

5 CONSEJOS

PARA UN MEJOR ENTORNO
SONORO EN LOS CENTROS
ESCOLARES

BAJAS FRECUENCIAS

Libera todo el
potencial de
la educación

Ecophon
SAINT-GOBAIN

índice

- 04 LOGRAR QUE SE OIGA LO QUE ES IMPORTANTE**
- 06 LIBERA TODO EL POTENCIAL DE LA EDUCACIÓN**
- 10 5 FORMAS DE MEJORAR EL SONIDO EN CENTROS ESCOLARES**
- 11 NIVELES DE SONIDO EN DECIBELIOS**
- 12 APRENDIENDO DE LA NATURALEZA**
- 15 TECHOS Y MUROS ACÚSTICOS**
- 16 UN COMIENZO MÁS JUSTO**
- 18 DISEÑO INTELIGENTE DEL SONIDO**
- 20 AULAS EN LAS QUE DESARROLLARSE**
- 22 AJUSTANDO BIEN LOS GRAVES**
- 24 PARA LAS CONDICIONES MÁS DURAS**
- 25 PRODUCTOS ECOPHON PARA LA EDUCACIÓN**
- 26 CENTRO ESCOLAR Y COMUNITARIO DE HIUKKAVAARA**
- 28 MEJORAR AHORA PARA LOGRAR UN MEJOR MAÑANA**
- 30 CONÓZCANOS MEJOR**
- 31 REFERENCIAS**

Esta publicación muestra productos de la gama de Ecophon y de otros proveedores. Las especificaciones tienen como fin ofrecer una idea general sobre qué productos son más adecuados para las preferencias indicadas. Los datos técnicos se basan en los resultados obtenidos bajo las condiciones de testado habituales o tras una larga experiencia en condiciones normales. Las funciones y propiedades especificadas para productos y sistemas solo son válidas a condición de que se hayan seguido y tenido en cuenta las instrucciones, diagramas de instalación, guías de instalación, instrucciones de mantenimiento y otras condiciones y recomendaciones señaladas. En caso de no seguirse (por ejemplo, cambiando determinados componentes o productos), Ecophon no se hará responsable del funcionamiento, las consecuencias y las propiedades de los productos. Todas las descripciones, ilustraciones y medidas que contiene este folleto representan información general y no formarán parte de ningún contrato. Ecophon se reserva el derecho a cambiar productos sin previo aviso. No nos hacemos responsables de posibles errores de imprenta. Para obtener la información más reciente, visite www.ecophon.com, o bien póngase en contacto con su representante más próximo de Ecophon.



Lograr, que se oiga lo que es

IMPORTANTE

Ecophon cree en la educación: en su importancia, su relevancia y su poder de transformar el mundo literalmente para mejor. Asimismo, estamos convencidos de que evitar ruidos perturbadores e innecesarios en entornos de aprendizaje es fundamental para hacer realidad dicha idea.

Es en nuestros entornos educativos donde aprendemos a descubrir lo mejor de nosotros mismos. Es allí donde se elige el camino a seguir en la vida, donde se forman valores y personalidades, se nutren ideas y ambiciones y se forjan amistades. En estos espacios, lo que oímos y cómo lo oímos tendrá un efecto duradero en nuestra vida y, por extensión, en el mundo que nos rodea.

Sería una pena frustrar una ambición por culpa de una frase mal entendida. El ruido de fondo no debe frenar jamás el potencial de un alumno. En la educación, lo que es importante para cualquiera de nosotros debería ser importante para todos. Asegúrate de que se oiga, gracias a Ecophon.

Libera todo el potencial

DE LA EDUCACIÓN

Imagina que pudiéramos elevar las puntuación de los exámenes de los alumnos. O mejorar sus dotes colaborativas y su confianza al hablar en público. O agilizar su capacidad de llevar a cabo complejas tareas. Todas estas mejoras han demostrado ser posibles con tan solo optimizar la acústica del entorno de aprendizaje.

Un espacio sonoro menos caótico hace que sea más fácil comprender lo que se dice. De esta forma mejoran la comprensión, la concentración y la capacidad de concentrarse, se agiliza la resolución de problemas y se minimiza el estrés. Todo ello puede traducirse en un gratificante entorno de aprendizaje con unos profesores y alumnos más motivados. Pero las ventajas potenciales a largo plazo, en cuanto a la capacidad de los alumnos de hacer realidad sus ambiciones, pueden ser enormes. Para ellos y para todos nosotros.

El sonido
es deseable.

El ruido
no es deseable.

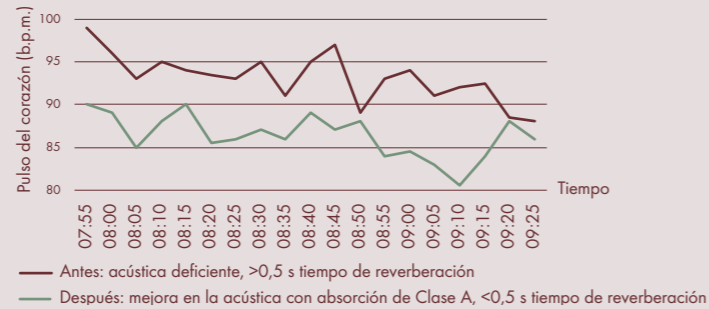
REDUCIR EL TIEMPO DE REVERBERACIÓN

en una habitación conduce a una percepción del ruido considerablemente menor en los alumnos, y a menores molestias causadas por el ruido. Los niños también tienen una percepción considerablemente más positiva de sus profesores cuando el tiempo de reverberación es menor.¹

RUIDO DE FONDO DE 64 DB, UN PROMEDIO COMÚN A CASI TODAS LAS AULAS²

CON UN TRATAMIENTO ACÚSTICO DE CLASE A, EL ÍNDICE DE PULSACIONES DEL PROFESOR PUEDE LLEGAR A CALMARSE HASTA A 10 PULSACIONES POR MINUTO.³

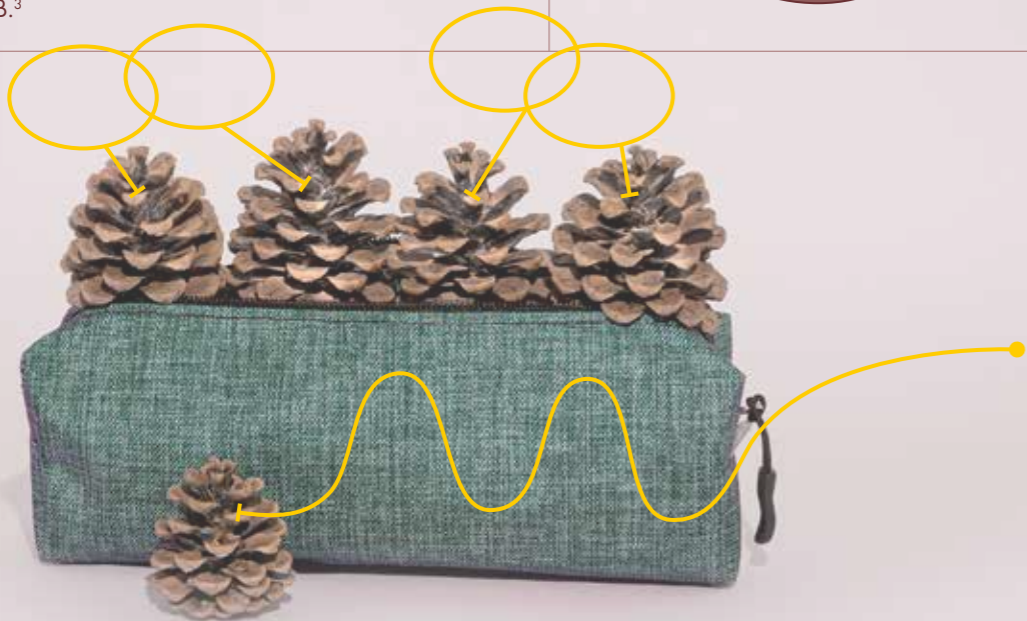
Pulsaciones de los profesores en entornos acústicos buenos y malos



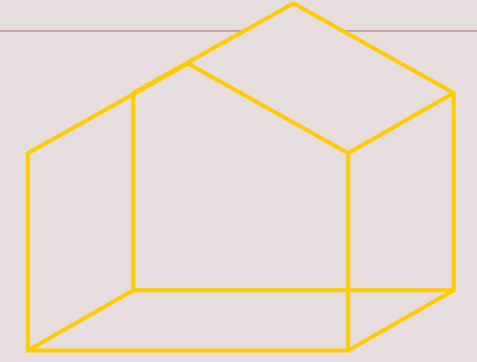
EL IMPACTO DE UNA MEJOR ACÚSTICA

es especialmente intenso cuando los alumnos participan en tareas en equipo. En una clase tradicional impartida por el profesor, las reformas acústicas han llegado a reducir los niveles de ruido hasta en 6 dB. Pero las ventajas son aún mayores cuando los niños trabajan en grupo, donde la reducción de los niveles de ruido de fondo aumenta hasta 13 dB.³

Una buena acústica puede mejorar la inteligibilidad del sonido en más de un **35 %**⁴



UNA MEJOR ACÚSTICA REDUCE LAS INCIDENCIAS DE **SUCESOS PERTURBADORES** EN EL AULA³



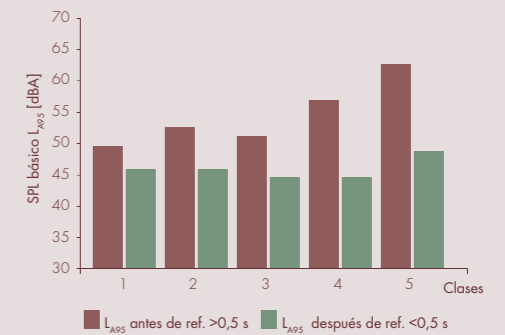
CREAR EL ENTORNO DE UN AULA

conforme a las mejores recomendaciones acústicas permite a los profesores hablar más bajo, sin por ello dejar de hacerse entender por encima del ruido de fondo. También hace que los niños hablen más bajo en el aula (es decir, el efecto Lombard inverso).⁵

EL EFECTO LOMBARD

Cuando la acústica es mala, el nivel de ruido aumenta todavía más, ya que todos intentan hablar más alto que los demás. Esto provoca un nivel de ruido de fondo todavía más alto, y lo mismo vuelve a ocurrir de nuevo; todos intentan competir con los demás y acallarlos. Y etcétera, etcétera.⁶

Aumento de los niveles sonoros de actividad (L_{A95}) antes y después de las reformas³



5 FORMAS DE MEJORAR EL SONIDO EN CENTROS ESCOLARES

#1 CONVERTIR A LOS ALUMNOS EN CIENTÍFICOS

En clase de física, enseña a los niños lo que es el ruido y el sonido. En clase de biología, enseña cómo afecta el ruido a la salud. Y en estudios sociales, enseña la importancia de limitar el ruido para fomentar un aprendizaje inclusivo. En otras palabras, ayúdales a adquirir su propia comprensión de la reducción del sonido.

#2 FOMENTAR EL RESPETO EN LAS INTERACCIONES

Gran parte del ruido en el aula procede de los propios alumnos, lo cual a su vez genera un volumen alto y una conducta perturbadora. Utiliza estrategias de eficacia probada, como el Good Behaviour Game y el Voice Game (ambos de PAX*) para hacer del aula un entorno de aprendizaje pacífico y productivo.

#3 ¡MIDE, MIDE, MIDE!

En todos los centros escolares debería haber procedimientos regulares para la identificación de mejoras en el entorno acústico. Deben llevarse a cabo regularmente mediciones acústicas para asegurarse de que todas las aulas se ajusten a las directrices nacionales.

#4 PRIORIZAR LA CALIDAD

Un denominador común de todas las aulas con un buen entorno acústico es que cuentan con techos acústicos y fonoabsorbentes de alta calidad. Por alta calidad entendemos la elección de productos acústicos de «clase A».

#5 CONSTRUIR PENSANDO EN LA IGUALDAD

Las aulas que cumplen con las recomendaciones sobre ruido de la OMS para alumnos con necesidades especiales son buenas para todos los niños. Diseña aulas pensando en la igualdad de oportunidades, y utiliza para ello el UDL (Universal Design for Learning) como directriz.

NIVELES DE SONIDO EN DECIBELIOS



* <https://www.paxis.org/about-paxis/>

Aprende de la naturaleza

LA NATURALEZA

Nuestro sistema auditivo ha evolucionado a lo largo de miles de años en entornos al aire libre, donde el sonido no rebota en techos y muros. Pero casi toda la escucha que realizamos hoy en día tiene lugar en interiores, y en los espacios de aprendizaje se multiplican el rebote de sonidos y el ruido de fondo, haciendo que sea más difícil oír, hablar y entender.

Todas las soluciones de Ecophon parten de la idea de que rendimos mejor en aquellos entornos sonoros que imitan el exterior. En entornos educativos, nuestro objetivo es replicar en interiores las condiciones de exteriores, de modo que el ruido ambiental quede suficientemente controlado con vistas a una claridad óptima del habla. Esto reduce los niveles acústicos y mejora la inteligibilidad del habla y la comodidad del hablante. La atmósfera resultante, más tranquila, silenciosa y relajante, ayuda a mejorar la concentración de alumnos y profesores, la motivación y el bienestar, tal como lo quiso la naturaleza.





TECHOS ACÚSTICOS

Un techo acústico es la forma más eficaz de reducir niveles de ruido y crear un entorno sonoro capaz de mejorar el bienestar y el rendimiento laboral.

Ecophon Master™ resulta ideal para instalaciones educativas. Master está disponible en una amplia gama de diseños de bordes, y gracias a nuestra superficie Akutex™ FT presenta una estética y un tacto de primera clase. Se combina fácilmente y armoniza en la superficie con otras soluciones, tales como Focus, Combison y Solo.



MUROS ACÚSTICOS

Los fonoabsorbentes de pared Ecophon Akusto™, acompañados de un techo acústico, proporcionan un entorno sonoro optimizado para las necesidades educativas. En instalaciones educativas también es importante controlar los sonidos graves, y para ello Ecophon ha desarrollado una solución para paredes con el inigualable Akusto™ Wall C Extra Bass.

Un comienzo

MÁS JUSTO

Todos tenemos derecho a recibir oportunidades de aprender. Pero hay personas más vulnerables que otras a los ruidos que distraen e interfieren con su capacidad de escuchar, entender y participar. Su potencial de ser los mejores puede verse así en peligro, sobre todo si ya de antemano son alumnos con necesidades especiales de oído, comunicación y aprendizaje.

Las soluciones de Ecophon pueden ayudar a facilitar la escucha de instrucciones por encima del ruido de fondo, y optimizar la acústica del espacio de aprendizaje para minimizar el estrés y los malentendidos, mejorar la motivación y el aprendizaje en general, y hacer posible una relación más sólida con los profesores. La inclusividad es actualmente uno de los preceptos básicos de la educación moderna. Con Ecophon, el ruido no tiene por qué ser una barrera para lograr un aprendizaje y un desarrollo en igualdad de oportunidades.

- El ruido afecta sobre todo a los estudiantes vulnerables
- Las puntuaciones de exámenes de alumnos con necesidades adicionales caen en picado cuando el entorno es ruidoso
- En cada aula es probable que haya varios alumnos con necesidades educativas especiales (NEE)
- Las recomendaciones sobre ruido y reverberación para los alumnos con NEE también son aplicables a todos los alumnos; diseñar para los más vulnerables beneficia a todos



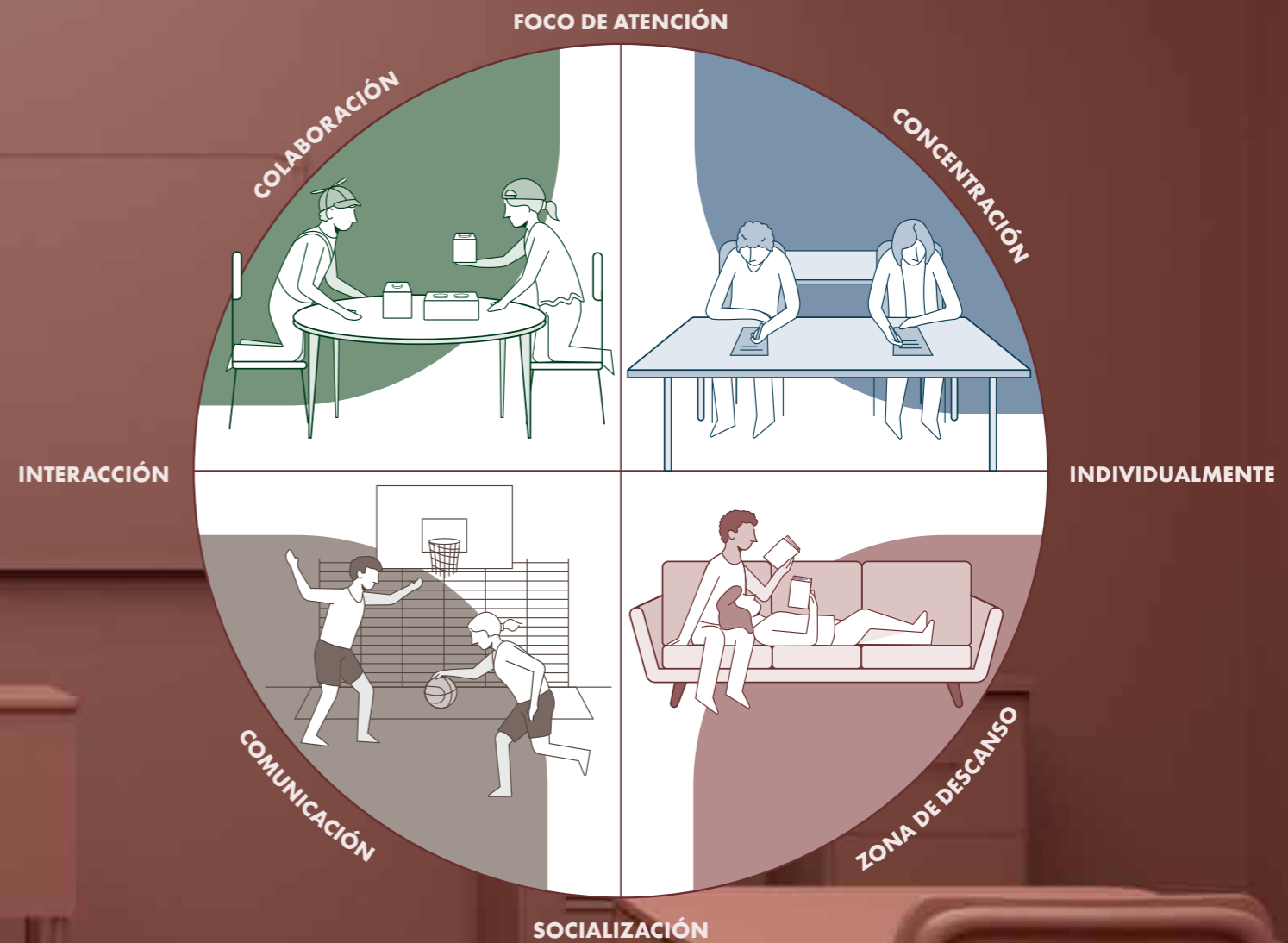
Un buen
**entorno
sonoro**
es fundamental para
desarrollar capacidades
vitales en el siglo XXI

Diseño inteligente

DEL SONIDO

El nivel medio de ruido de la mayoría de las aulas es más elevado que el de los patios de recreo exteriores. Gran parte de ese ruido se genera por la reverberación que permanece del sonido generado por alumnos y profesores, en la que el sonido con retardo y los nuevos ruidos, sobre todo aquellos con frecuencias bajas muy molestas, se solapan y multiplican. Diversos estudios demuestran que esto tiene efectos negativos para la salud, el bienestar y un aprendizaje eficaz.

Ecophon ofrece soluciones que son únicas en su capacidad de absorber con eficacia las bajas frecuencias, reduciendo la reverberación del sonido. Nuestro modelo patentado de Activity Based Acoustic Design (diseño acústico basado en la actividad) le ayudará a determinar la configuración adecuada de una acústica óptima en cualquier espacio educativo, en base a sus características físicas y a cómo se vaya a utilizar. Toda mejora en la reducción del sonido se traduce en la tendencia, por parte de alumnos y profesores, a interactuar de forma más silenciosa y con menor esfuerzo. Este efecto de bola de nieve hace aún más silenciosa el aula, fomentando un debate productivo, el trabajo en equipo y una enseñanza que resulta cómoda para compartir y desarrollarse.



ESPACIOS EN LOS QUE DESARROLLARSE

La importancia de optimizar la acústica en todos los espacios de aprendizaje es indiscutible. Pero no hay dos espacios exactamente iguales, y se requiere un enfoque distinto dependiendo del propio espacio, cómo se vaya a utilizar y las necesidades de quienes lo usen.

En esta página le damos una serie de consideraciones específicas sobre cada tipo de espacio. Las soluciones acústicas para cada espacio se detallan en la página 25.

AULA TÍPICA

Los niños y profesores deben poder escuchar y ser escuchados, y sentirse cómodos y concentrados a lo largo del día. Es especialmente importante contrarrestar el ruido de fondo, sobre todo en bajas frecuencias, ya que puede acumularse y obliga a hablar más alto para imponerse a él, lo cual no hace sino aumentar el estrés y crear malentendidos en el habla.

SALA DE DEPORTES

La acústica de una sala de deportes debe fomentar la colaboración dentro del grupo y el trabajo en equipo, ya que de otro modo no se podrán oír las instrucciones o los avisos, o comunicarse entre sí. Los niveles de volumen deben ser lo más bajos posible para evitar ecos, permitiendo que las personas hablen en un tono normal y, a pesar de ello, puedan hacerse oír.

AULA DE MÚSICA

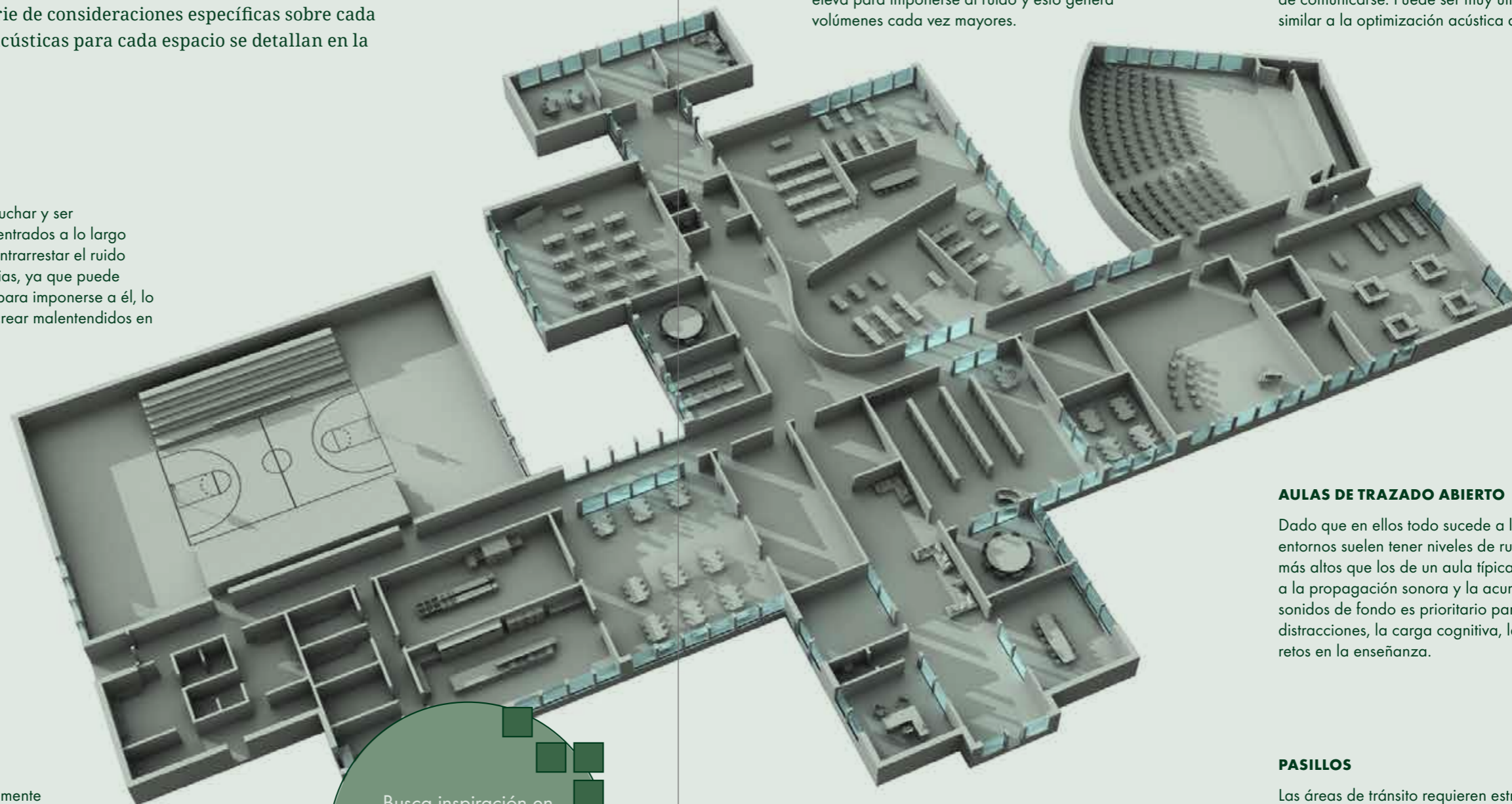
En un aula de música se dan simultáneamente diversos sonidos de instrumentos musicales y niveles de ruido. Pero también puede utilizarse para compartir teorías musicales y enseñar. En general, las aulas de música necesitan techos y fonoabsorbentes de alta calidad.

CAFETERÍA

Toda área en la que se reúnan grupos de estudiantes para comer a la misma hora será necesariamente ruidosa, pudiendo llegar a alcanzar niveles peligrosos para el oído. En este caso es prioritario compensar el efecto Lombard, por el cual la respuesta vocal se eleva para imponerse al ruido y esto genera volúmenes cada vez mayores.

JARDÍN DE INFANCIA

Los niños más pequeños son más susceptibles a las distracciones y entender mal el habla, sobre todo teniendo en cuenta que su oído aún se está desarrollando. Los jardines de infancia también suelen ser entornos frenéticos donde impera el ruido y, a pesar de ello, hay una mayor necesidad de comunicarse. Puede ser muy útil un enfoque similar a la optimización acústica de un aula típica.



Busca inspiración en nuestra biblioteca de instalaciones de referencia en ecophon.com/es-lat/inspiration-and-knowledge/

AULAS DE TRAZADO ABIERTO

Dado que en ellos todo sucede a la vez, estos entornos suelen tener niveles de ruido mucho más altos que los de un aula típica. Hacer frente a la propagación sonora y la acumulación de sonidos de fondo es prioritario para reducir las distracciones, la carga cognitiva, la fatiga y los retos en la enseñanza.

PASILLOS

Las áreas de tránsito requieren estrategias de reducción de sonido ya que son superficies reflectantes, con pocas barreras que impidan que el sonido se desplace. Esto equivale a un alto nivel de ruido, el cual, de no contrarrestarse por medio de conductos de ventilación y con respecto a las aulas contiguas, puede ser perjudicial para las clases.

AJUSTANDO BIEN LOS GRAVES

De todos los retos sonoros a los que hace frente la optimización acústica en la educación, tal vez sea el más importante el de las bajas frecuencias. En los entornos de aprendizaje son muchos los sonidos cotidianos que tienen un componente problemático de bajas frecuencias; pensemos en los sistemas de ventilación, las voces, las sillas al ser arrastradas, los pasos o el ruido del tráfico. Todos estos sonidos se desplazan con facilidad, incluso a través de las paredes.

El problema es que los sonidos de bajas frecuencias tardan más tiempo en decaer y bloquean nuestra capacidad de escuchar frecuencias más altas, que son en gran medida las que conforman nuestro lenguaje hablado, en forma de consonantes. El resultado es una peor percepción del habla, lo cual resulta problemático para los niños pequeños, cuyo oído aún se está desarrollando, y para alumnos con necesidades especiales de escucha y comunicación (NEEC), de los cuales es probable que haya varios en el aula.

LAS NECESIDADES ESPECIALES DE ESCUCHA SE DEFINEN DE LA SIGUIENTE MANERA:

- Deficiencias en el oído, tanto permanentes como fluctuantes
- Trastornos en el procesamiento auditivo
- Dificultades en el habla, el lenguaje y la comunicación
- Trastornos de hiperactividad y déficit de atención
- Espectro autista



Padezcan o no NEEC, todos los niños son vulnerables a problemas de escucha y comprensión debido a la proliferación de sonidos de bajas frecuencias; diseñar para los más vulnerables beneficia a todos.

SOLUCIONES DE ECOPHON

Ecophon Master™ Rigid ha sido desarrollado especialmente para las aulas, donde son de vital importancia una buena acústica y la inteligibilidad del habla. Al igual que el resto de los productos Master, se puede combinar con nuestro inigualable absorbente de bajas frecuencias Ecophon Extra Bass.

Akusto™ Wall C Extra Bass es una absorbente único de bajas frecuencias que absorbe con eficacia el sonido, también en las bajas frecuencias. Ayuda a mejorar la comprensión del habla, a reducir el ruido sobre una gama muy alta de frecuencias y, en definitiva, hace que la escucha sea más inclusiva allí donde más se necesita: en nuestros entornos educativos.

La solida superficie tejida de Super G, combinada con unos bordes de primera calidad, da como resultado un panel robusto y resistente al impacto de una calidad superior.

PARA LAS CONDICIONES MÁS DURAS

Las elevadas exigencias con respecto a la resistencia al impacto no tienen por qué traducirse en un entorno sonoro de mala calidad. Ecophon Super G™ proporciona una absorción sonora poderosa en condiciones difíciles. Elige Super G para pasillos de centros escolares, salas de deportes y otros entornos donde haya riesgo de impacto mecánico. Estos robustos sistemas pesan muy poco, lo cual hace que sean muy fáciles de manejar e instalar.

Todos los productos Ecophon Super G han sido testados y calificados entre 1A y 3A.

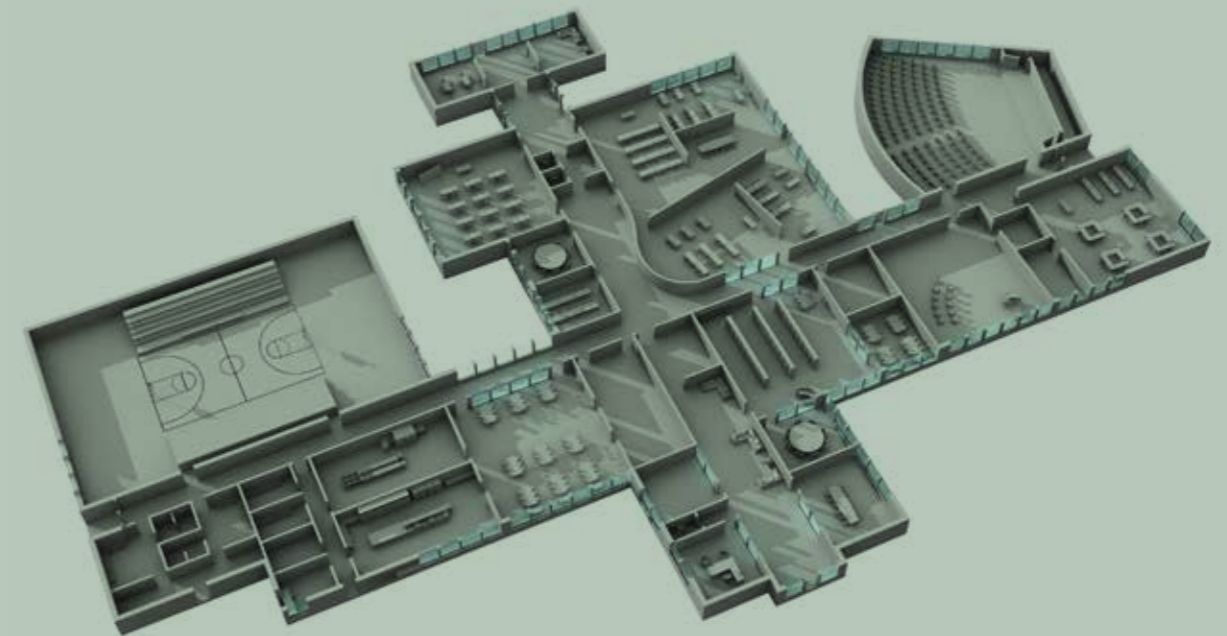
- 1A** Salas de deportes de alta velocidad, como frontones de pelota o pistas de tenis.
- 2A** Donde tienen lugar juegos de pelota muy enérgicos, como el voleibol o el softball.
- 3A** Donde se necesita un bajo nivel de resistencia al impacto, como pasillos de centros escolares o centros de día para ancianos.

Ecophon Super G™ Plus A ha sido desarrollado para entornos en los que se necesita una máxima resistencia al impacto, y cuenta con clasificación 1A para alto impacto mecánico.



SELECCIONA LAS MEJORES SOLUCIONES ECOPHON PARA SUS NECESIDADES

ESPACIO	MASTER RIGID	AKUSTO WALL	GEDINA	SUPER G	FOCUS	MASTER	SOLO	AKUSTO ONE	HYGIENE PROTEC	HYGIENE PERFORMANCE	HYGIENE ADVANCE
AULA	•	•	•								
PASILLOS	•	•		•	•						
SALA DE DEPORTES		•		•							
CAFETERÍA		•		•		•					
JARDÍN DE INFANCIA		•	•			•					
AULA DE TRAZADO ABIERTO		•	•			•					
AULA DE MÚSICA		•				•					
ENTRADA		•				•	•	•			
SALA DE PERSONAL		•			•			•			
TALLER		•		•							
LABORATORIO									•		
VESTUARIOS Y DUCHAS				•						•	•
COCINA										•	•

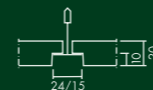




FOCUS E
Sistema empotrado de retícula visible que crea un efecto de sombra en el borde. Placas fácilmente desmontables.

AKUSTO WALL C
Paneles de pared enmarcados sin fisuras en una amplia gama de colores.

SOLO BAFFLE
Posibilidades de diseño con colores y distintos tamaños en una instalación vertical.



CENTRO ESCOLAR Y COMUNITARIO DE HIUKKAVAARA

La característica principal del centro comunitario de Hiukkavaara es su versatilidad. El edificio del centro escolar, diseñado para 700 alumnos, no solo alberga un centro escolar de primaria y secundaria al que asisten 350 alumnos, sino también un centro de día para ancianos, un centro preescolar, un centro para jóvenes y una biblioteca. Los residentes de la zona pueden hacer uso no solo de dichos espacios, sino también de las instalaciones deportivas y actividades educativas para adultos del centro comunitario.

Las obras del centro se completaron en verano de 2017 y estuvieron guiadas por objetivos relacionados con la sostenibilidad, el impacto ambiental y la eficiencia energética. Esto hizo que el edificio recibiera la calificación de «oro» según el sistema de certificado ecológico internacional LEED para centros escolares.

LA ESCUCHA COMIENZA EN LA FASE DE PLANIFICACIÓN

La acústica requiere una atención especial, sobre todo en entornos de aprendizaje. Fue necesaria la intervención de un diseñador sonoro desde el primer momento para abordar la gestión de distracciones innecesarias, evitar problemas vocales a los profesores y otras dificultades, mediante la optimización acústica. También se tuvieron en cuenta las necesidades de los usuarios, y para ello se consultó a profesores, alumnos y personal del centro de día. Todas las personas que usan y gestionan los espacios se declararon satisfechas con los resultados.

Mejorar ahora

PARA LOGRAR UN MEJOR MAÑANA

Las mejoras de nuestro futuro empiezan por su protección. Por ello la sostenibilidad ha de ser uno de los principios básicos de una educación de calidad; si la enseñamos, compartimos y aplicamos a nivel colectivo, nos beneficiará a todos. Una buena acústica ocupa un lugar natural en dicho empeño, y dar buen ejemplo en los entornos educativos es una buena inversión que da sus dividendos en el presente a la vez que contribuye a un mañana más saludable.

El enfoque de Ecophon parte de un respeto fundamental a las personas. Esto significa utilizar materiales naturales y ecológicos, y adaptar nuestros procesos de producción y logística para minimizar en lo posible nuestra huella ambiental. De hecho, cada paso que damos, desde la investigación y desarrollo hasta la instalación de nuestras soluciones, lo damos teniendo en cuenta su impacto en la sostenibilidad. Creemos firmemente en el poder de los tratamientos acústicos sostenibles para optimizar nuestros entornos de aprendizaje. Pero no a cualquier precio; en la educación, más que en ningún otro sitio, lograr que se oiga lo que es importante debe empezar por hacer lo importante, lógicamente.

CONÓZCANOS MEJOR

Conectemos. Saint-Gobain Ecophon desarrolla, fabrica y comercializa productos y sistemas de acústica que contribuyen a un buen entorno laboral, mejorando el bienestar y el rendimiento de las personas. Nuestra promesa de «A sound effect on people» es la base de todo lo que hacemos.

Utilice nuestras herramientas digitales para las distintas fases del proceso de construcción, desde la fase de inspiración hasta las instrucciones de mantenimiento específicas para sus productos Ecophon.

www.ecophon.lat

Síguenos en redes sociales para estar al día de los últimos hallazgos acústicos, investigaciones acústicas y desarrollos de producto, y para conocer nuevos casos de referencia muy inspiradores.

www.facebook.com/Ecophon

www.linkedin.com/company/ecophon

www.twitter.com/Ecophon

www.youtube.com/c/EcophonTV

www.pinterest.se/saintgobainecophon

Eche también un vistazo a nuestro blog Acoustic Bulletin, una plataforma global en la que las publicaciones y canales son una valiosa herramienta para usuarios finales, arquitectos y expertos en acústica para obtener rápidamente conocimientos, opiniones y soluciones de diseños acústico de salas.

www.acousticbulletin.com



REFERENCIAS

1. Effects of classroom acoustics on performance and well-being in elementary school children: A field study. Klatte, M., Hellbrück, J., Seidel, J. y Leistner, P. *Environment and Behavior*, 42(5). 2010.
2. The impact of classroom noise on reading comprehension of secondary school pupils. Shield, B., Connolly, D., Dockrell, J., Cox, T., Mydlarz, C. y Conetta, R. *Proceedings of the Institute of Acoustics*, Vol. 40. 2018.
3. Tiesler, G. & Oberdörster, M. *Acoustic ergonomics of school*. 2006.
4. *Classroom Acoustics: A Research Project; Summary Report*. McKenzie, D.J. y Airey, S. Heriot-Watt University, Department of Building Engineering and Surveying. 1999.
5. *The Essex study – Optimising classroom acoustics for all*. Canning & James. 2012.
6. The evolution of the Lombard effect: 100 years of psychoacoustic research. Brumm, H., & Zollinger, S. *A. Behaviour*, 148(11-13). 2011.



Ecophon es el proveedor líder de soluciones acústicas de interior que mejoran el rendimiento laboral y la calidad de vida. Creemos en la gran diferencia que puede suponer el sonido para nuestra vida cotidiana, y somos apasionados defensores de la importancia de la acústica de sala para el bienestar de las personas, sea cual sea su espacio, actividad o necesidad.

Lograr «un efecto sonoro en las personas» es el principio que guía todo lo que hacemos. Y estamos orgullosos de la tradición y el enfoque humano suecos en los que se funda dicha promesa. Nuestro compromiso con unas prácticas transparentes y sostenibles es inequívoco. Y, como miembros del Grupo Saint-Gobain, nos esforzamos al máximo por hacer del mundo un mejor hogar.