

Techos acústicos con climatización/ventilación difusa

- confort acústico y térmico de forma sostenible y eficiente



Así es cómo funciona

CONFORT TÉRMICO Y ACÚSTICO EN UNA SOLUCIÓN

La climatización/ventilación difusa funciona estableciendo el suministro de aire (insuflando aire) por encima de los paneles que conforman el falso techo, creando una ligera sobrepresión en toda la cavidad del plenum. Así, se consigue que se filtre aire (para climatizar y/o para renovar el aire de la habitación), de forma constante y con una baja presión hacia la habitación, principalmente a través de los huecos/cavidades que se crean entre los paneles fonoabsorbentes y la perfilería. De esta forma, se consigue una distribución uniforme sin corrientes de aire en todo el volumen de la sala. Debido a la baja presión utilizada, el nivel de ruido es mucho menor que con un aporte de aire por conductos.

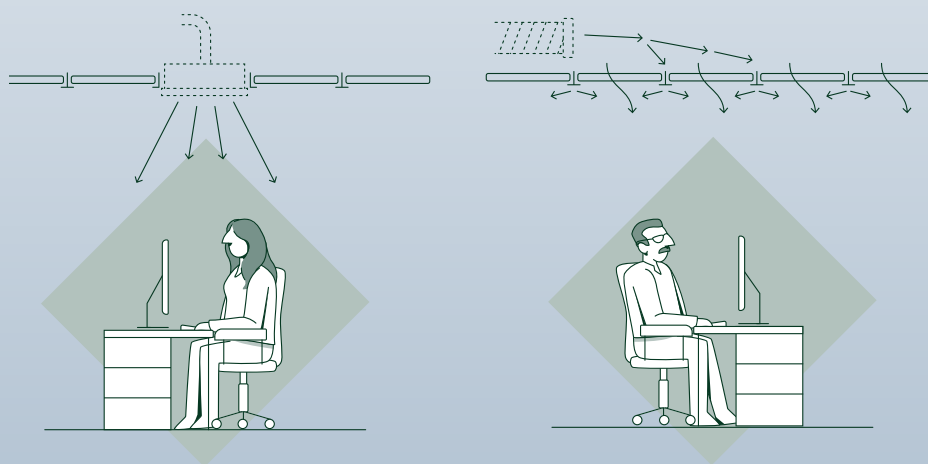
Este tipo de sistema de climatización posee una elevada capacidad de refrigeración sin corrientes ni grandes diferencias de temperatura, por lo que no compromete el confort térmico de los usuarios.

Además, este sistema también permite calefactar el recinto. Esta solución se ha utilizado en distintos proyectos, siempre de una manera muy satisfactoria. El aire caliente se insufla a la habitación a través del techo y se distribuye por la estancia gracias a la sobrepresión del plenum y a la convección creada por el calor generado por las personas que ocupan la estancia. Al igual que todos los sistemas de climatización por aire, este sistema se podría complementar con alguna fuente de calor extra (radiadores pequeños) las cuales servirán para aportar una mínima cantidad de calor y generar así corrientes de convección y mayor inercia térmica.



Sin áreas pasivas

Debido a que la climatización difusa no requiere de difusores ni rejillas integrados, se conserva por completo la absorción acústica en toda la superficie del techo. En otras palabras, no existen áreas acústicas pasivas (con material reflectante).



Difusores (corrientes de aire)

Ventilación / Climatización difusa

VENTAJAS

Confort del usuario

- **No existen corrientes de aire**, incluso en situaciones de grandes diferencias de temperatura entre el suministro de aire y la temperatura ambiente del recinto.
- El acondicionamiento acústico no se ve comprometido, todo lo contrario: existe **materias fonoabsorbente en toda la superficie del techo**.
- Solución mucho **más silenciosa**, debido a la reducción de niveles sonoros en el suministro de aire.
- **Diseño interior libre**, no marcado por la ventilación. No es necesario dejar inutilizados ciertos lugares donde existen salidas de aire y corrientes.
- Existe una **distribución uniforme de temperatura y velocidad del aire en toda la estancia**.

Solución arquitectónicamente atractiva

- **Solución** con acústica y ventilación/climatización **integrada**.
- **Techo estéticamente atractivo** sin accesorios de ventilación visibles.
- Posibilidad de elección de una solución de **perfilería vista u oculta**.

Especificaciones

- **Menor cámara requerida** al no tener que albergar conductos, que permite mayores alturas libres en las estancias.
- **Reducción de costes energéticos** debido a la menor potencia necesaria en los equipos de refrigeración, por lo que se trata de una solución más eficiente y sostenible con el consumo de energía.
- **Menores costes** operativos y de inversión.
- Solución de **acondicionamiento acústico óptima**, ya que existe absorción en todo el techo, evitando la presencia de superficies pasivas.
- Utilización eficiente y lógica de toda la superficie en planta del edificio, ya que los puestos de trabajo se pueden distribuir libremente debido a la **inexistencia de corrientes de aire**.

Ahorro constructivo

Para obtener una buena distribución del suministro de aire en el plenum, este debe tener una altura de al menos 20 cm. Esta es una altura considerablemente menor a la necesaria con sistemas de ventilación canalizados. Por lo tanto, con la ventilación/climatización difusa es posible reducir la altura entre forjados (y por lo tanto el coste) de edificios de obra nueva y mantener o aumentar la altura libre existente en edificios ya construidos.

Ahorro operativo

La ventilación/climatización difusa aporta importantes ahorros operativos en comparación con soluciones convencionales, ya que el suministro de aire requiere una presión de suministro mucho menor. Además, el suministro se puede realizar hasta con 10 grados de diferencia en relación con la temperatura ambiente (ΔT hasta 10°C) sin riesgo de corrientes de aire.

¿Buen acondicionamiento o buena climatización?

Con Ecophon no necesitas elegir – se pueden conseguir ambas sin renunciar a ninguna

Una solución

Los techos acústicos Ecophon no solo proporcionan un acondicionamiento acústico óptimo, sino que también pueden contribuir a conseguir una climatización y calidad del aire interior adecuada.

Los paneles acústicos Ecophon posibilitan el uso de ventilación/climatización difusa para la climatización de un área. Es una solución que ocupa considerablemente menos espacio que los sistemas de conductos tradicionales, y que, al mismo tiempo, puede renovar más volumen de aire sin las molestias características de los sistemas tradicionales debido a las corrientes de aire y al ruido. La solución es invisible (no hay necesidad de instalar difusores en el techo), más barata y más sostenible tanto desde un punto de vista constructivo (inversión) como de rendimiento y mantenimiento diarios.

La experiencia visual

Ecophon posee soluciones acústicas bien pensadas y diseñadas, fruto de años de investigación y desarrollo, donde todos los elementos colaboran de manera armoniosa. Los techos acústicos suspendidos de Ecophon aseguran un acondicionamiento acústico y una calidad del aire óptima sin el uso de componentes visibles o accesorios extra, por lo que desde un punto de vista estético los hacen muy atractivos, creando una superficie de techo lisa, limpia y libre de elementos innecesarios.

Así de importante es

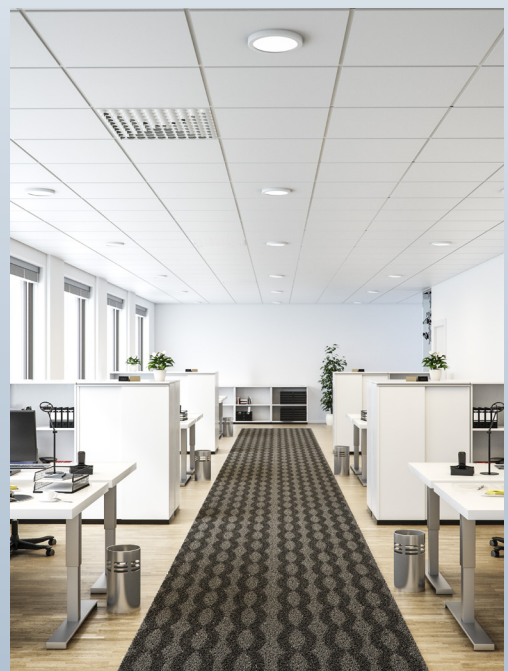
La calidad del aire es un factor muy importante para un clima interior saludable en espacios del sector terciario, escuelas, oficinas, hostelería, etc. Si el estado de un edificio no es el deseado desde el punto de vista del bienestar, salud y eficiencia, puede tener un impacto muy grande si se toman en cuenta los siguientes aspectos:

Optimización energética

Una buena y óptima climatización no es solo una cuestión de confort y clima interior. También se trata de optimización energética y del efecto invernadero. ¿Por qué no reducir el consumo de energía y las emisiones de CO₂ pensando y actuando de manera adecuada y sostenible cuando las instalaciones están siendo proyectadas, o necesitan ser renovadas?

Emisión de sustancias

La emisión de compuestos orgánicos volátiles al ambiente interior de los productos Ecophon es extremadamente baja y ostenta un gran número de certificaciones que así lo acreditan.



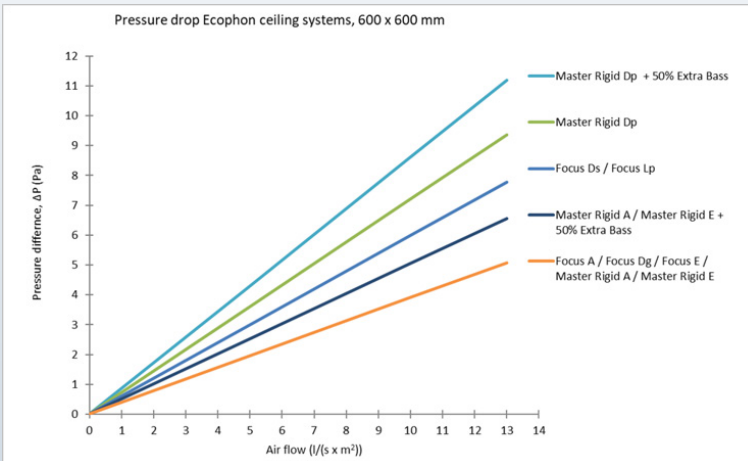
El 96% de nuestros productos, por ejemplo, están certificados por el estándar francés VOC A+, que es el certificado más exigente en este ámbito. Los valores de nuestros productos están bien documentados, y aportan puntos en las categorías correspondientes para la obtención de certificaciones ambientales (DGNB, WELL, BREEAM o LEED).

Buen clima interior

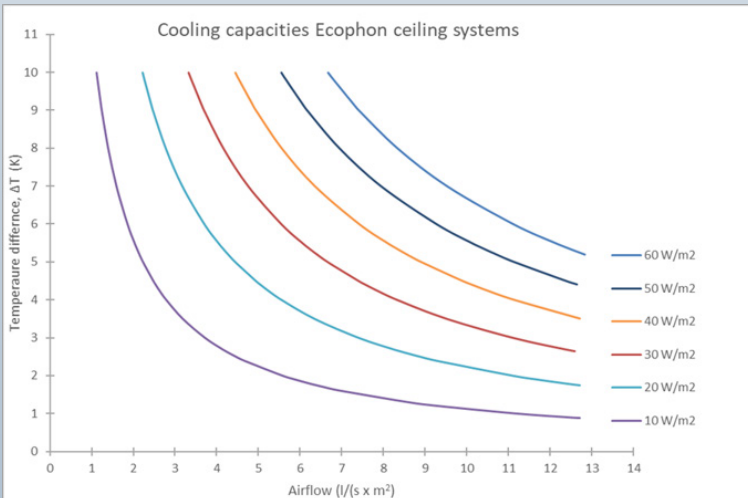
Un techo acústico Ecophon cumple con las certificaciones más exigentes de clima interior:



El ahorro de un sistema de climatización/ventilación difusa a través del techo en comparación con la ventilación tradicional depende, en gran medida, de la temperatura de suministro. Se ha demostrado que, para una temperatura de suministro de 14°C en un edificio con habitaciones de pequeño y medio tamaño, el sistema de climatización difusa puede proporcionar un ahorro del 20% de los costes en comparación con un sistema de ventilación tradicional. En análisis financieros de este tipo de sistemas se concluyó que con la ventilación/climatización difusa se produce un ahorro de aproximadamente 120€ por cada difusor que el proyecto requiera en la ventilación tradicional.



Pérdida de carga para diferentes soluciones acústicas Ecophon, 600x600, para diferentes flujos de aire.



Capacidad de climatización de las soluciones acústicas Ecophon: el diagrama muestra la relación entre ΔT (diferencia entre la temperatura de suministro y del recinto) y el flujo de aire.

¿Puede cualquiera tener ventilación/climatización difusa?

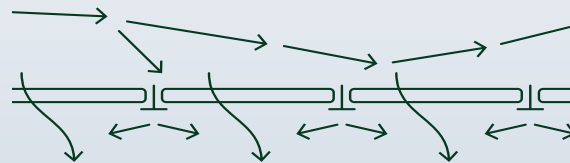
Beneficios de ventilación/climatización difusa a través de los techos acústicos Ecophon

Los techos acústicos con ventilación/climatización difusa de Ecophon son efectivos independientemente del tamaño de las estancias a climatizar. Para lograr un suministro uniforme de aire a través de toda la superficie del techo se recomienda que la distancia entre los puntos de suministro no supere los 10 metros y que estos estén distribuidos uniformemente a lo largo de la superficie del plenum.

No existen restricciones en la altura de descuelgue del techo suspendido. Sin embargo, se recomienda no utilizar plenums inferiores a 20 cm para crear una distribución de temperatura del aire óptima. Del mismo modo, no se recomienda ventilación/climatización difusa para alturas de habitaciones superiores a 350-400 cm, ya que esto aumenta el riesgo de corrientes de aire.

Para evitar fugas incontroladas y, por lo tanto riesgo de zonas de concentración de altas velocidades, se recomienda prestar atención a la ejecución y montaje del techo y la climatización. Las perforaciones para colocar los rociadores deben estar selladas, por ejemplo, colocando un collarín alrededor de la tubería. El aire suministrado a la habitación debe ser filtrado y estar limpio como si estuviese siendo suministrado directamente a la habitación. Para ello, antes de poner en marcha el sistema, se recomienda limpiar correctamente el plenum y la superficie del techo suspendido para eliminar las partículas sueltas.

Los ensayos realizados en los techos acústicos Ecophon muestran que no generan, desprenden ni emiten partículas ni fibra; tampoco cuando estos se usan con ventilación difusa. Además, incluso sometiendo los paneles a ensayos en los que se insufla un flujo de aire muy superior a lo habitual en condiciones normales, tampoco existe emisión alguna.



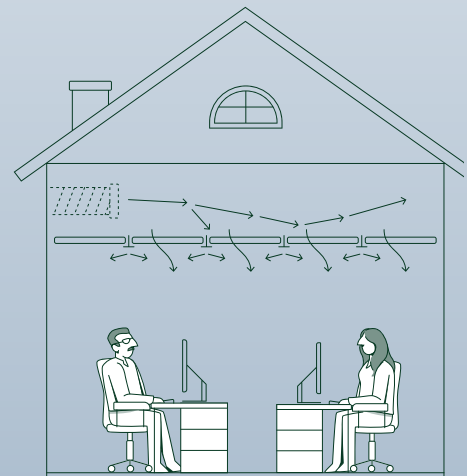
Ventajas

Los ensayos muestran que la ventilación/climatización difusa permite una diferencia de temperatura entre el suministro de aire y la temperatura ambiente (llamada ΔT) de hasta 10 grados sin comprometer el confort. La presión del aire en el plenum es muy baja (1-12 Pascales), lo que significa que el sistema de ventilación/climatización convencional por aire es más eficiente energéticamente que los sistemas convencionales. Al mismo tiempo, los proyectos ejecutados no muestran, tras 10 años de funcionamiento, ningún signo de suciedad, que es un problema que normalmente acontece en un sistema de soplado convencional.

Además, el riesgo de condensación es comparable con el de los sistemas de ventilación convencionales.

Ecophon suministra el techo y brinda soporte

Hay muchos factores cruciales a tener en cuenta a la hora de seleccionar un sistema de climatización u otro, y la responsabilidad de la decisión reside en cada proyecto en el proyectista. Le recomendamos que contacte con el experto de instalaciones y/o empresa correspondiente en referencia a la climatización difusa con techos acústicos Ecophon.



Colegio El Carmelo

El proyecto piloto de climatización difusa en España se realizó en el colegio El Carmelo de Amorebieta el verano del año 2021. Se acondicionaron acústicamente dos aulas con un techo Ecophon Gedina E+Extra Bass (absorción extra a bajas frecuencias), y un panel Ecophon Akusto Wall C en la pared opuesta al profesor.

En la renovación de los espacios, se actuó sobre la calidad de aire interior incorporando un nuevo sistema de ventilación con recuperador de calor de alta eficiencia. En una de las aulas remodeladas, la instalación realizada se desarrolló con el sistema tradicional de conductos y difusores para introducir el aire en el espacio, mientras que en otra aula se optó por la ventilación difusa.

Los resultados han sido muy satisfactorios. Las medidas de calidad del aire mostraron que en el aula en la que se ha instalado la ventilación difusa, los niveles de CO₂ son similares a los de las aulas donde se mantuvo un sistema tradicional por conductos y difusores. Los niveles de CO₂ en todas las aulas garantizan una calidad de aire interior óptima con concentraciones de CO₂ inferiores a 900ppm. Asimismo, como apunta Tomás Pineño, arquitecto del proyecto, "en este proyecto la diferencia entre un modelo de instalación tradicional y la ventilación difusa está relacionada con confort en el espacio. La ventilación difusa convierte a la totalidad de la superficie del techo en emisor del aire fresco en el interior del aula. El aula en la que la distribución se hace de manera tradicional, presenta cuatro rejillas de difusión para el mismo caudal de aire aportado. La consecuencia es que en el aula con ventilación difusa no se perciben las habituales corrientes de aire localizadas cerca de las rejillas de difusión de aire. El ruido de la ventilación también es menor, amortiguado por el falso techo. El resultado es un mayor confort para todas las personas. Además la reducción de la distribución de conductos proporciona un ahorro económico en la instalación. La climatización difusa también ofrece ventajas para el diseño ya que el techo queda libre para otras instalaciones como la iluminación".



Jyske Bank

Plena satisfacción con la ventilación/climatización difusa a través los techos Ecophon en Jyske Bank (Silkeborg)

En el año 2016, el banco danés Jyske Bank (en Silkeborg -Jutlandia), decidió renovar la parte de sus oficinas que albergaba al departamento de recursos humanos. La superficie en planta de dicho espacio era de 244 m². Jyske Bank eligió un techo acústico Ecophon Focus E, donde la ventilación/climatización se integraría mediante ventilación difusa. Tras la instalación y en colaboración con la Universidad danesa de Aarhus, se decidió hacer un estudio basado en mediciones in-situ y encuestas de satisfacción a los usuarios para investigar si la ventilación/climatización difusa estaba a la altura de las expectativas que Jyske Bank tenía. El informe concluyó que los techos acústicos Ecophon son perfectamente adecuados para la integración de la técnica de ventilación/climatización difusa.

Se cumplieron las expectativas

Para la reforma, se eligió ventilación/climatización difusa combinada con techos Ecophon debido precisamente al deseo de lograr una distribución lo más uniforme posible del aire en toda la oficina para evitar las molestias de los empleados debido a corrientes de aire o ruido generado por la climatización. Al mismo tiempo, los arquitectos querían crear una superficie lisa y continua sin la presencia de difusores ni otros elementos. Y, por último, Jyske Bank tenía muy claro que quería mejorar el acondicionamiento acústico de las oficinas. Por todo lo anterior, se cambiaron las placas de yeso perforadas existentes por Ecophon Focus E.

Hoy en día, el departamento de RRHH de Jyske Bank tiene unas oficinas bien acondicionadas donde se han minimizado las distracciones y molestias debido al ruido y donde además la climatización es uniforme, silenciosa, sin corrientes de aire y con un menor consumo de energía.

Según Leo Iverholt Høeg, ingeniero jefe de mantenimiento de Jyske Bank, el resultado de la ventilación/climatización difusa cumplió con creces las expectativas que tenían. "Tras la instalación, la Universidad de Aarhus llevó a cabo un estudio de campo, que también incluyó una encuesta a los usuarios. Ninguno de los empleados experimentó molestias de ningún tipo, y eso es lo más importante para nosotros", dice.

"Se han aprendido por supuesto muchas cosas durante la instalación del sistema en sí, y todavía seguimos aprendiendo. Es importante que el forjado no permita fugas para que el aire no escape hacia arriba. Nos aseguramos de que el plenum estaba bien limitado perimetralmente entre los elementos de hormigón, paredes y conductos. Además, se limpió bien el plenum antes de conectar la ventilación por primera vez. Del mismo modo, es importante que la instalación del techo esté bien ejecutada para que la distribución de aire sea uniforme", concluye Leo.



Jyske Bank establece el estándar con una acústica óptima combinada con climatización difusa

Después de la reforma, Jyske Bank decidió establecer como solución predeterminada para sus obras la combinación de techo acústico clase A y ventilación/climatización difusa. Su último proyecto fue la renovación de un espacio de 700 m² con numerosos puestos de trabajo, donde inicialmente había techo metálico. En este espacio la acústica no era la deseada, por lo que también se instaló un techo acústico Ecophon Focus E combinado con ventilación/climatización difusa. Tras el cambio, todos los empleados se mostraron muy satisfechos con la mejora de la acústica en su puesto de trabajo.

Widex

La empresa de audífonos Widex usa techos Ecophon con ventilación/climatización difusa

Una empresa que tiene una vasta experiencia con los techos acústicos de Ecophon con ventilación/climatización difusa es la empresa Widex, uno de los líderes mundiales de fabricantes de audífonos digitales. En 2010, cuando estaban construyendo su nueva sede, un edificio neutro de carbono de 25.000 m², decidieron instalar techos acústicos Ecophon con ventilación/climatización difusa. Tanto la acústica como la climatización cumplieron con creces las expectativas de Widex tras la instalación de la solución.

Innovación experimental en Widex con climatización difusa

En 2010, el uso de la climatización difusa no estaba tan extendida ni su tecnología tan probada. No obstante, Widex optó por este tipo de sistema debido al conocimiento adquirido tras su aplicación en alguno de sus laboratorios.



Per Korsgaard, ingeniero y experto en climatización de la empresa Norconsult A/S (anteriormente Wessberg A/S), lideró unos experimentos de investigación en la Universidad de Aalborg sobre este tema, y concluyó, después de las pruebas y mediciones, que los techos acústicos Ecophon podían usarse para la ventilación/climatización difusa.

La solución escogida por Widex fueron unos techos suspendidos Ecophon Focus A y E combinando, por lo tanto, absorción acústica con ventilación/climatización difusa. En los 25000 m² de techo ejecutados hay 11000 puntos de mando y 400 fan-coils para garantizar calefacción y refrigeración controlada, dependiendo del tamaño del espacio y del número de personas presentes.

Otro beneficio secundario

Además del buen clima interior y del ahorro energético como resultado de la renovación, Widex también ha experimentado un beneficio adicional con respecto a la iluminación en sus oficinas, donde cuentan con más de 4000 luminarias. "Hemos visto que la superficie de los paneles del techo refleja la luz. Cuando la luz impacta en ángulo hacia arriba, la iluminación se suaviza, lo que crea un ambiente agradable para los empleados", dice la gerente ingeniera de construcción Kim Egebech Jørgensen. En Widex están muy satisfechos con la elección y elegirían este tipo de solución nuevamente en cualquier otro proyecto. "La solución es, desde un punto económico, un gran beneficio para nosotros. Además, ha ayudado a aumentar el bienestar de los empleados y garantizar ahorros en el consumo de energía en nuestro edificio con huella de carbono nula", dice Kim Egebech Jørgensen.

Resultados documentados de los ensayos y casos de estudio

– los techos Ecophon son idóneos para la ventilación/climatización difusa

Caso de estudio del Jyske Bank: "The Effect of Airflow Rate and Inlet Temperature on Perceived Thermal Comfort in an Office Environment with Diffuse Ceiling Ventilation", Proyecto de fin de master realizado por Emilie C. Bertelsen y supervisado por Steffen Petersen, Aarhus University School of Engineering, 2017.

Memoria (en danés): Måling og simulering Widex, Lyngø, "Termisk komfort ved brug af et ventilationsloft - Widex domicil, DCE Technical Report No. XXX, Aalborg University Department of Civil Engineering Architectural Engineering", 2009.

Aalborg University: "Experimental study of a suspended ceiling system with nonperforated tiles as diffuse ventilation air inlet", realizado por Steffen Petersen (Aarhus University - Department of Engineering) y Torbjörn Persson (SG Ecophon AB), 2016.

Ecophon es el proveedor líder de soluciones para entornos acústicos interiores que mejoran el rendimiento laboral, el bienestar y la calidad de vida. Creemos en la diferencia que puede marcar el sonido en nuestras vidas cotidianas y defendemos apasionadamente la importancia de la acústica de una sala para el bienestar de la gente, sea cual sea el espacio, la actividad o la necesidad.

El efecto del sonido en las personas es lo que guía todo lo que hacemos. Nos sentimos orgullosos del legado sueco y el enfoque humano en el que se fundamenta esa premisa. Tenemos un compromiso absoluto con la transparencia y la sostenibilidad. Y como miembros del grupo Saint-Gobain, colaboraremos como nos corresponda para hacer del mundo un hogar mejor.



Ecophon
SAINT-GOBAIN