

2260

INVESTIGATOR

A C U S T I C A N E N L A E D I F I C A T I O N



Brüel & Kjær 

2260 Investigator™ La Plataforma

El 2260 Investigator es un analizador versátil de dos canales a batería. Como un ordenador personal, funciona mediante programas de aplicación para distintas tareas. Instale cada aplicación una vez y cárguela cuando la necesite. Dos canales son imprescindibles para medir intensidad sonora y aislamiento acústico usando ruido de tráfico. También podemos usar los dos canales combinados y solapados para obtener una amplia gama dinámica en medidas medioambientales (110 dB). La CIC (Calibración por Inyección de Carga) patentada por Brüel & Kjær permite comprobar de forma automática o manual la integridad de la cadena completa de medida, incluyendo el micrófono, asegurando la validez de los datos en monitorado permanente de ruido.



Programas de Aplicación

Los programas de Aplicación, en tarjetas PC-MCIA, ocupan 1.6 MBytes de la memoria total de 20 Mbytes del equipo. Esto le permite cargar todas nuestras aplicaciones quedando un amplio espacio para memorizar los datos medidos. Cada programa de aplicación esta diseñado para una fácil configuración y visualización de datos durante la medida, además de la comprobación de los resultados en campo. Las medidas y los datos memorizados se pueden comprobar en la pantalla LCD de alta resolución del equipo, volcándolos directamente a una impresora serie, o en su ordenador personal utilizando nuestros programas bajo Windows®.

Programa de Análisis Sonoro Básico BZ 7210

El programa de Análisis Sonoro Básico BZ 7210 viene instalado en el 2260 Investigator convirtiéndolo en un sonómetro-analizador de precisión conforme a las normas IEC y ANSI Tipo 1. Mide de forma simultánea una gran cantidad de parámetros incluyendo análisis en 1/3- y 1/1-octava, y análisis estadístico. En sí mismo representa una potente herramienta para medidas tanto medioambientales como ocupacionales, a lo que añadimos los programas de aplicación especiales, para cubrir todas las necesidades del especialista en acústica.

2260 Investigator Programas de Aplicación

Análisis Sonoro Extendido BZ 7201, BZ 7202 y BZ 7206

Estos tres programas incluyen puestas en marcha y secuencias de medida automáticas, registro de datos, registro de eventos, análisis estadístico espectral y calibración automática (CIC). Esto quiere decir que el Investigator puede realizar medidas sin la presencia del técnico, muy útil para monitoreo de ruido ambiental continuo. El BZ 7201 permite análisis en 1/1-octava (31.5 Hz a 8 kHz), el BZ 7202 añade 1/3-octava (16 Hz a 12.5 kHz). El BZ 7206 amplía el rango de frecuencia ofreciendo 1/3-octava desde 12.5 Hz a 20 kHz.

Programa de Perfiles Sonoros BZ 7203

Este Programa tiene una gama dinámica excepcional de 110 dB adecuado para perfiles sonoros de aviones y trenes. Con este programa el 2260 Investigator se convierte en un versátil registrador de nivel electrónico aportando hasta 19 parámetros cada 10 ms-60 s. Con su amplia capacidad de memorizar datos es perfecto para medidas permanentes sin asistencia.

Programa de Intensidad Sonora BZ 7205

El BZ 7205 con el Conjunto de Intensidad Modelo 3595 está diseñado para convertir en fácil lo que antes era difícil, como son las medidas de potencia e intensidad "In Situ". El BZ 7205 le permite concentrarse en la medida, mientras que el Investigator se encarga del resto, además de aportarle información del proceso de la medida en sus auriculares. Este exclusivo sistema de intensidad sonora convierte las medidas de potencia sonora de máquinas de gran estructura posible y fácil. El sistema es igualmente manejable para medidas de localización de fuentes sonoras.

Programas de Acústica de Edificios y Recintos BZ 7204 y BZ 7207

Este folleto habla de acústica de edificios, las páginas siguientes describen el sistema de acústica de edificios de 2260 Investigator con el BZ 7204 o con el BZ 7207. El parámetro fundamental, tiempo de reverberación, se puede medir utilizando interrupción del ruido, o con ruido impulsivo como un disparo. Tanto el aislamiento aéreo como el de impacto se pueden medir según una amplia lista de normas internacionales. En ambos casos, el equipo realiza el trabajo y la comprobación de que los resultados son coherentes. El sistema más avanzado incluye todo lo que necesita para medida en dos canales, permitiendo realizar las medidas más rápidamente, o evaluar el aislamiento de la fachada utilizando el ruido de tráfico.



Acústica de Salas

Nivel Sonoro Vs Tiempo de Reverberación

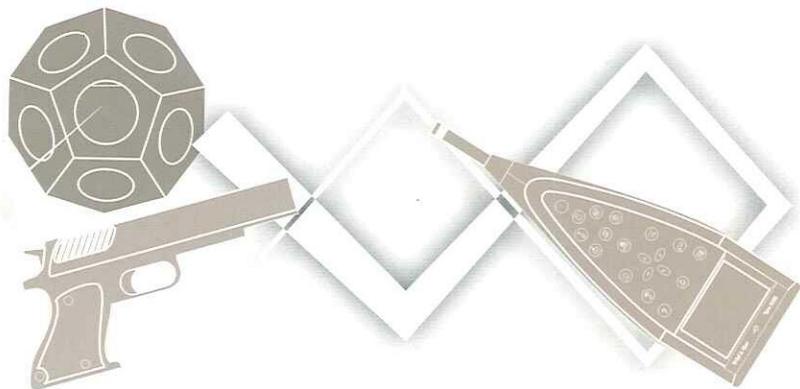
El nivel sonoro es el parámetro más importante a medir a la hora de resolver problemas de ruidos ambientales u ocupacionales. En campo abierto o en cámara anecoica es a menudo todo lo que se necesita medir, pero en interiores, el tiempo de reverberación (TR) influye tanto en la inteligibilidad como en la calidad musical, además de en la distribución sonora. El problema más común se produce porque TR es demasiado largo, pero también puede ser muy corto o no equilibrado a todas las frecuencias.

Obteniendo el TR Correcto

Con un tiempo de reverberación demasiado largo las palabras no pueden ser distinguidas una de otra haciendo imposible la inteligibilidad de la conversación, esto es crítico en aulas, auditorios, iglesias, teatros, aeropuertos y otros lugares de pública concurrencia. Por otra parte, tiempos de reverberación muy cortos reducen demasiado el nivel con la distancia, y hacen el sonido muy seco. El TR óptimo para la música depende del tipo de música y del volumen de la sala, la música eclesíástica requiere entre 2 y 4 segundos, mientras que salas de conciertos entre 1 y 2 segundos. El espectro en frecuencias del TR debe de ser razonablemente plano. Un TR excesivo causa también aumentos del nivel sonoro, lo que en el puesto de trabajo contribuye a un mayor riesgo de pérdida auditiva.

El TR en la Práctica

El tiempo de reverberación se mide utilizando la interrupción del sonido (Rosa o Blanco) procedente de los altavoces o con ruido impulsivo de una pistola de foguero, se mide en 1/1- o 1/3- de octava, en tiempo real o banda a banda. Normalmente se realiza promedio de varias posiciones en la sala, realizando varias medidas en cada posición. El promedio en banda ancha del tiempo de reverberación se calcula matemáticamente promediando el de las distintas bandas. La curva de caída es de gran interés ya que desviaciones de una caída lineal pueden aportar información de defectos de la sala.





SISTEMA BÁSICO

Aplicaciones

- Reducción del ruido en el puesto de trabajo
- Reducción de la molestia del ruido en interiores
- Mejora de las condiciones acústicas en edificios públicos y privados

Características

- Medida del tiempo de reverberación en 1/1- y 1/3- de octava
- Medida en tiempo real
- Medida banda a banda para eliminación de ruido de fondo
- Excitación con fuente interrumpida o impulso
- Integración inversa de la caída con impulsos (método de Schroeder)
- Generador de ruido Rosa o Blanco incorporado

- Cálculo del tiempo de reverberación en banda ancha
- Programa para PC de realización de informes y archivo de datos
- Una solución compacta y económica

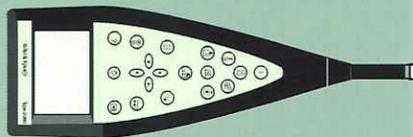
Reverberación con un Disparo

Con el Sistema Básico, sólo necesita llevar su 2260 Investigator, un trípode y pistola de fogeo (u otra fuente impulsiva). Una vez realizado el disparo, el 2260 Investigator arrancará, medirá el tiempo de reverberación además de memorizar las curvas de caída de cada una de las bandas de frecuencia. Permite el cálculo y la representación del tiempo de reverberación promediado para las bandas que hayamos seleccionado. Con el programa Qualifier™ Light, usted puede fácilmente visualizar, memorizar y representar los resultados en su PC.

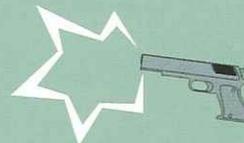
2260G – 001



UA0801
Trípode Portátil



2260G
(con BZ 7207 y BZ 7210)



Pistola, no suministrada por Brüel & Kjær



AO 1442
Cable (RS-232)



7831 Qualifier Light

Aislamiento Acústico

Un Problema Universal

La energía sonora no permanece en a sala donde se produce, se propaga a otras partes del edificio apareciendo en otras salas como ruido. Cada país o comunidad tiene sus propias normas sobre aislamiento acústico en la edificación, pero se mide de la misma forma en todo el mundo. El aislamiento de un paramento bajo comprobación se obtiene restando el nivel obtenido a ambos lados y corrigiendo este dato por el tiempo de reverberación y ruido de fondo de la sala receptora. La medida y el cálculo se realiza en 1/1- o 1/3- de octava, promediando en un número determinado de posiciones en cada sala. El índice como dato único se calcula teniendo en cuenta el aislamiento en cada banda de frecuencia.

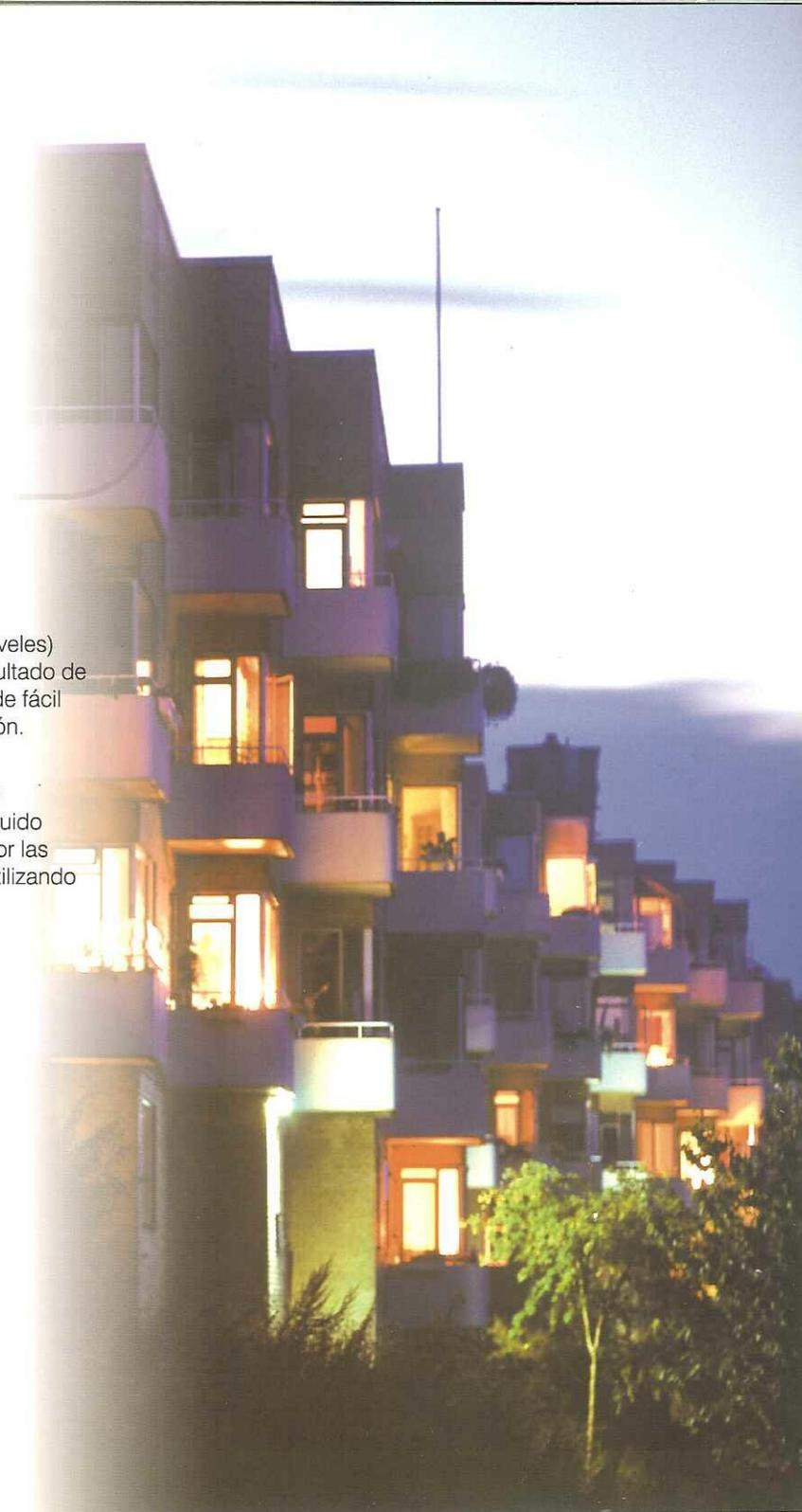
Medidas de Laboratorio Vs "In Situ"

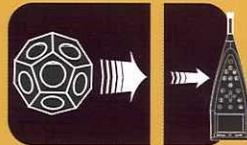
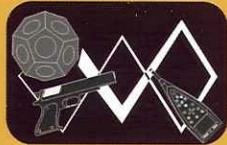
Para la comprobación de los elementos constructivos tales como ventanas, paredes y forjados, existen laboratorios de ensayo fijo con cámaras. La muestra a ensayar se monta en la abertura entre las dos cámaras. Las cámaras están diseñadas para eliminar la transmisión por flancos (sonido que se propaga a través de otros paramentos que no sea el a ensayar) con esto se asegura que el resultado refleja el aislamiento de la muestra. En la construcción real nos encontramos con la transmisión por flancos, por ello los resultados "In Situ" pueden diferir de los ensayos en laboratorio, pero para asegurar que el ensayo "In Situ" sea correcto, el consultor debe de contar con un sistema fiable que tenga en cuenta todos los factores (ruido de fondo,

tiempo de reverberación, niveles) que puedan influir en el resultado de la medida, además de ser de fácil manejo y de rápida ejecución.

Nivel Sonoro de Impacto

Además del aislamiento al ruido aéreo, el ruido producido por las pisadas se simula y mide utilizando una máquina de impactos normalizada.





SISTEMA STANDARD

Aplicaciones

- Aislamiento a Ruido Aéreo
- Aislamiento acústico de Fachadas
- Aislamiento a ruido de Impacto
- Tiempo de Reverberación

Características

- Analizador completo de acústica de edificios
- Medida en tiempo real
- Medida banda a banda para eliminación de ruido de fondo
- Medida del espectro de nivel y tiempo de reverberación
- Generador de ruido Rosa o Blanco incorporado
- Cálculo de aislamiento acústico e índices "in Situ"

- Cumple con ISO y normas nacionales
- Ampliable a dos canales
- Transmisión sin hilos
- Programa para PC de realización de informes y archivo de datos

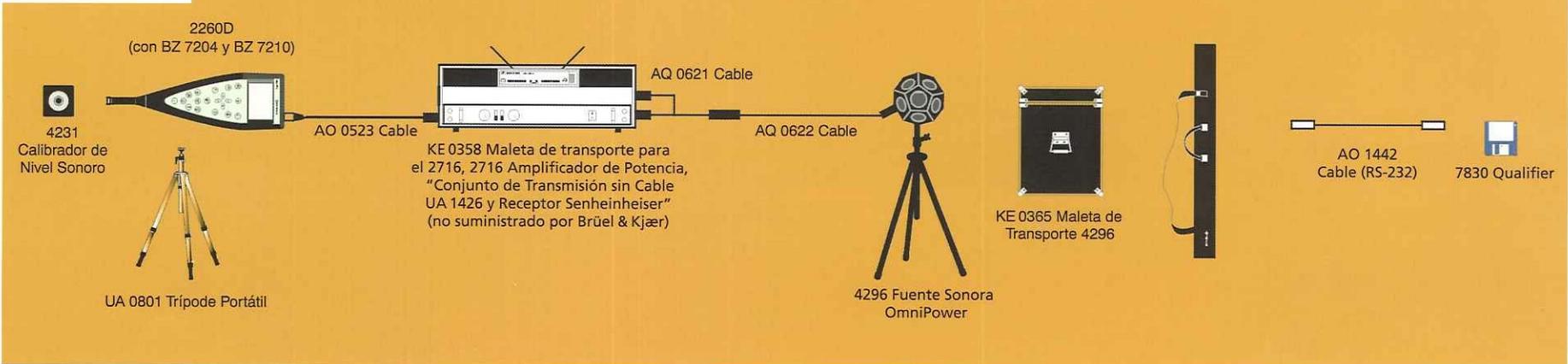
Para el tiempo de reverberación, ver características del Sistema Básico

El trabajo del consultor está nunca es fácil

El sistema standard está especialmente diseñado para hacer la vida más fácil al consultor:

- Fácil de transportar e instalar
- Medidas rápidas y sencillas
- El sistema inalámbrico evita la problemática de los cables
- El programa Qualifier para PC le ayuda en la realización de los informes

2260D – 001



Aislamiento Acústico, 2 canales

Quando un solo canal no es suficiente

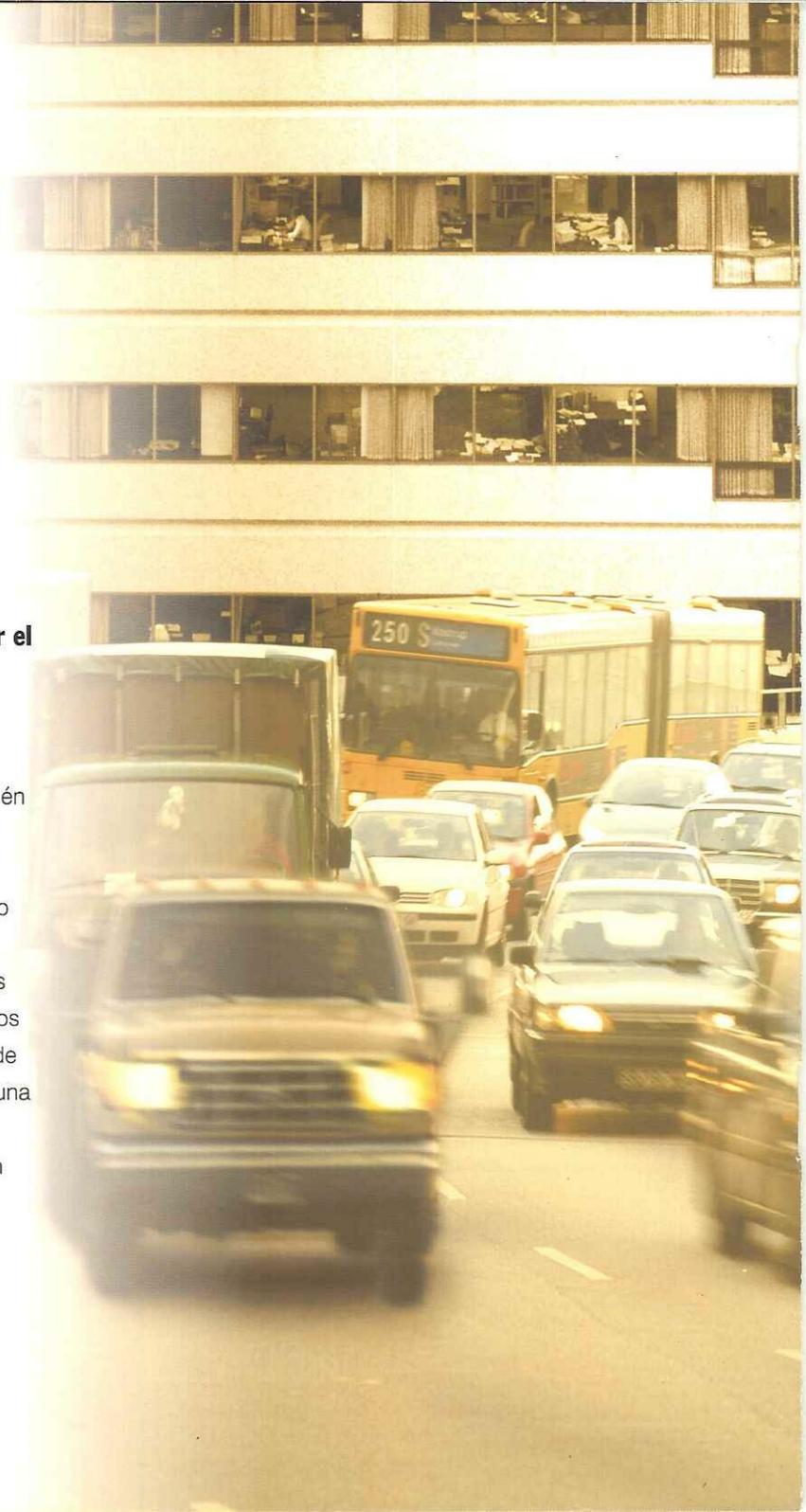
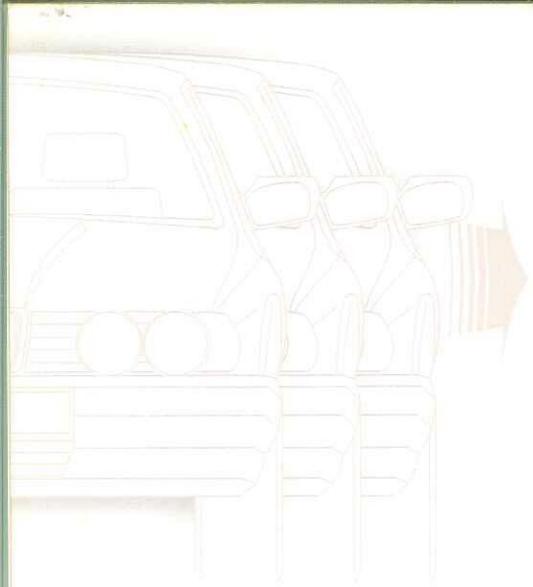
El aislamiento de fachadas se realiza igual que el de cualquier otro paramento, con la excepción de que un lado es un espacio abierto. Ha de medirse el sonido tanto en el interior (sala receptora) como en el exterior (frente a la fachada), se realizan las mismas correcciones debido al tiempo de reverberación y el ruido de fondo de la sala receptora. Se puede aportar un número único o índice que tenga en cuenta el aislamiento por bandas, y se puede realizar la medida utilizando como fuente un altavoz en el exterior, pero en la práctica esto puede ser difícil.

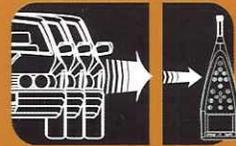
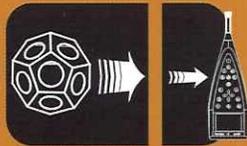
Aislamiento Acústico de fachadas con dos canales

En lugar de utilizar altavoces como fuente, en algunos casos se puede utilizar el ruido de tráfico existente, dado que esta fuente varía su nivel con el tiempo ha de medirse en el interior y en el exterior simultáneamente, por ello 2 canales son necesarios. En este caso el promedio de las medidas en diferentes posiciones se realiza de forma diferente, pues se promedian las diferencias de nivel entre el exterior y el interior.

Dos canales pueden agilizar el trabajo

Además de la utilidad del aislamiento de fachadas, la medida con dos canales también puede ser útil para la tarea de medida de aislamiento a ruido aéreo. Colocando un micrófono en cada sala (emisora y receptora) se pueden medir los niveles simultáneamente, ambos micrófonos se pueden mover de posición en posición o utilizar una jirafa rotatoria para hacer un promedio espacial en una o en ambas salas.





SISTEMA AVANZADO

Aplicaciones

- Medida del aislamiento a ruido aéreo en 1 o 2 canales
- Aislamiento acústico de fachadas utilizando altavoz o ruido de tráfico
- Aislamiento a ruido de Impacto
- Tiempo de Reverberación

Características

- Analizador completo de acústica de edificios
- Medida en tiempo real 2 canales
- Medida banda a banda para eliminación de ruido de fondo
- Medida del espectro de nivel y tiempo de reverberación
- Generador de ruido Rosa o Blanco incorporado
- Cálculo de aislamiento acústico e índices "in Situ"
- Cumple con ISO y normas nacionales

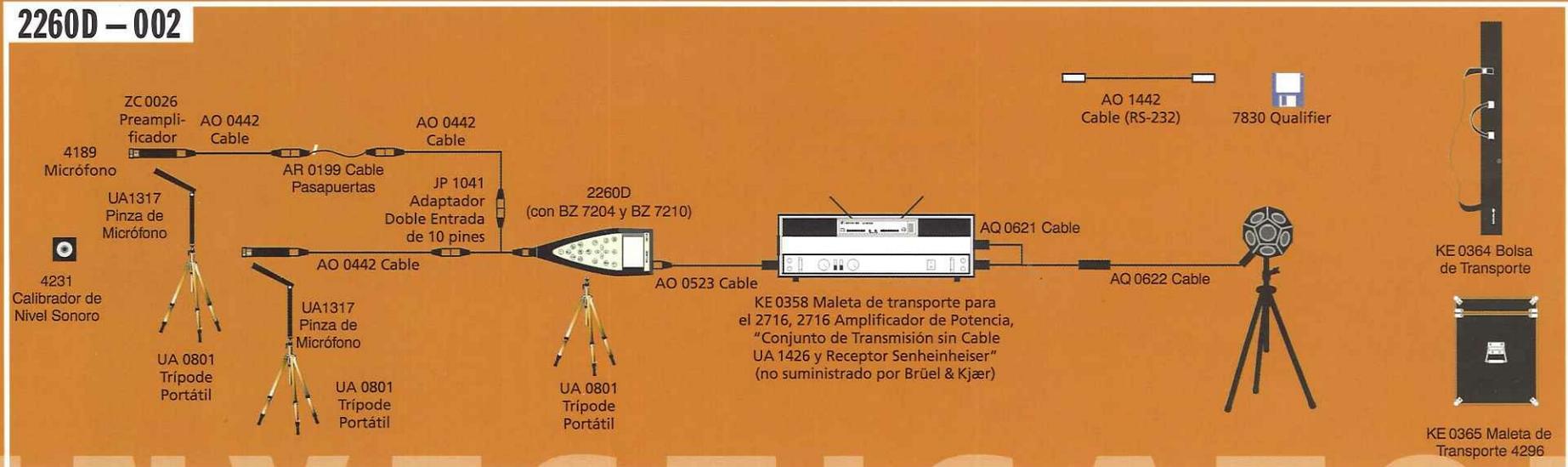
- Ampliable a dos canales
- Transmisión sin hilos
- Programa para PC de realización de informes y archivo de datos

Para el tiempo de reverberación, ver características del Sistema Básico

Dos canales al final más económico

El 2260 Investigator es una plataforma de 2 canales, por ello solo necesitamos un micrófono y preamplificador extra para convertirlo en un sistema de medida de aislamiento acústico bicanal. El sistema puede medir simultáneamente en ambas salas, reduciendo el tiempo de medida. El manejo del 2260 es tan sencillo como al trabajar en un canal. El resultado de ambos canales se representa en la pantalla, pero el rango de medida, autorango y la calibración son independientes para cada canal.

2260D – 002



Intensidad Sonora

Detección de Problemas mediante Intensidad Sonora

En la construcción intervienen muchos elementos diferentes, y el aislamiento acústico puede estar afectado por materiales defectuosos o una mala instalación. El método tradicional de medida de aislamiento acústico nos informaría de que el aislamiento no es tan bueno como el esperado, o no cumple con la ley, en estos casos, la intensidad sonora puede diagnosticar el fallo mostrando la contribución al aislamiento acústico de cada elemento. Si tenemos la sospecha de una zona debilitada, la contribución de dicha zona puede ser medida y evaluada por separado, o se puede dividir el paramento en pequeñas áreas analizando cada una hasta encontrar el fallo. Este método de medida también elimina la influencia de la transmisión por flancos o permite obtener su contribución, mediante la diferencia respecto al resultado obtenido con presión sonora, además de ser ideal para detección de fugas.

2260 Investigator con Intensidad Sonora

Lo que se necesita para transformar el 2260 Investigator en un analizador de intensidad sonora es:

- Conjunto Sonda-Intensidad Sonora Modelo 3595
- Programa de aplicación de Intensidad Sonora BZ 7205
- Programa para PC Noise Explorer Modelo 7815

La sonda de intensidad se conecta directamente a la entrada de micrófono del 2260 Investigator. El programa de aplicación BZ 7205 transforma el 2260 Investigator en un analizador de intensidad de fácil uso que permite obtener los resultados en campo. Para la presentación y archivo de datos el Noise Explorer es ideal. En estas condiciones el 2260 Investigator también puede medir la potencia sonora según la norma ISO 9614/2.

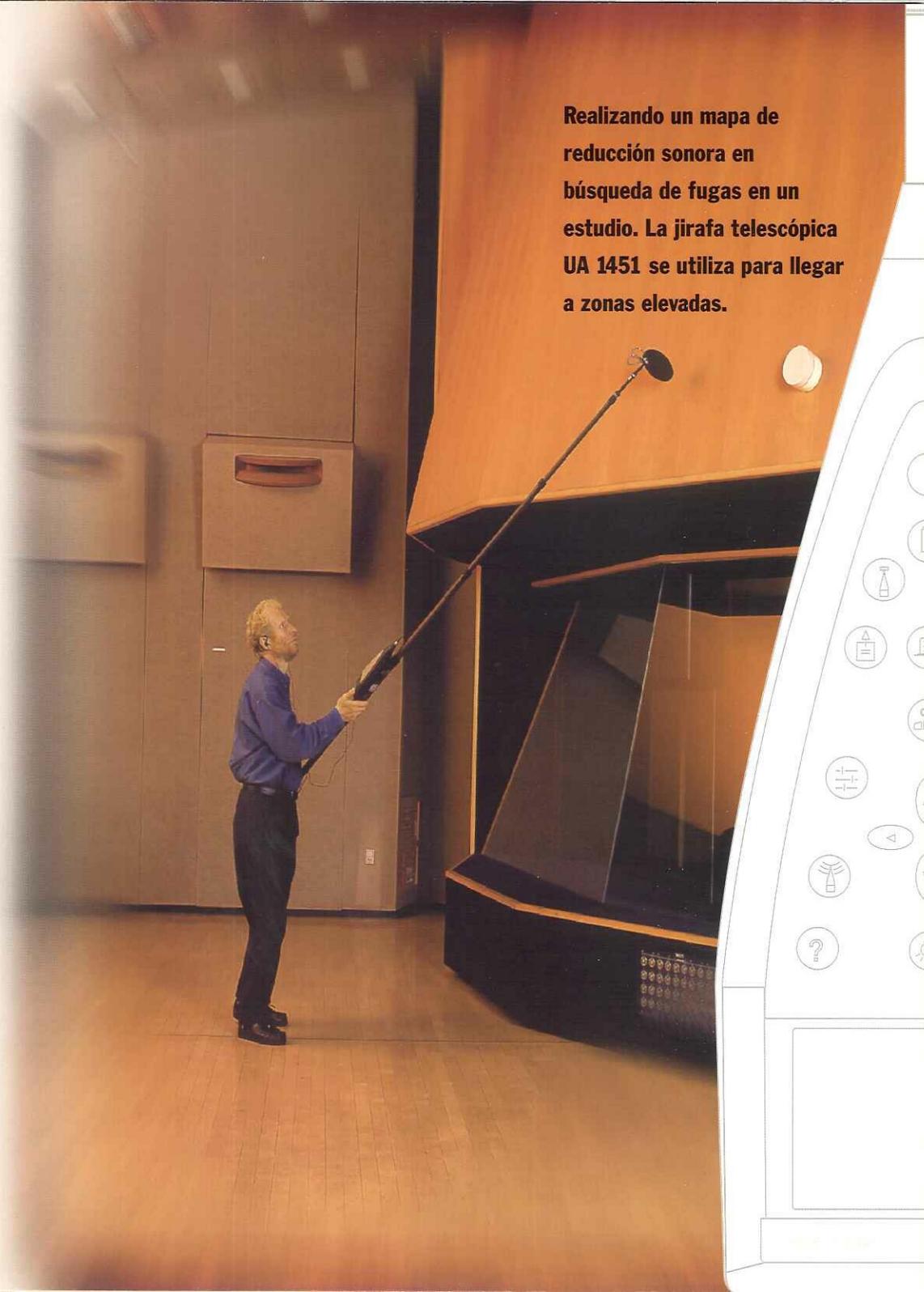
La intensidad Sonora en la Práctica

Para medir el índice de reducción sonora de un paramento se debe de realizar:

- Medida de nivel de presión en la sala emisora
- Barrido con la sonda de intensidad sobre el paramento en la sala receptora
- Leer el resultado en la pantalla del 2260 Investigator

Ver Hoja de Características del Sistema de Intensidad Sonora (BP 1755) para más información.

Realizando un mapa de reducción sonora en búsqueda de fugas en un estudio. La jirafa telescópica UA 1451 se utiliza para llegar a zonas elevadas.



Accesorios



4224



3923



4295



3207



4296

Fuente Sonora Modelo 4224

Esta fuente sonora incorpora amplificador y generador de ruido, su funcionamiento a batería unido a su direccionalidad la hacen especialmente útil en la medida del aislamiento de fachadas. Se puede conectar al 2260 Investigator mediante el cable AO 0524.

Fuente OmniSource Modelo 4295

Esta es una fuente omnidireccional para las medidas de acústica de salas. Es muy compacta y ligera con un diseño patentado, puede transportarse fácilmente en el estuche KE 0392. Para medida del aislamiento acústico es más recomendable la fuente OmniPower Modelo 4296.

Máquina de Impacto Modelo 3207

Es una fuente para la medida del aislamiento a ruido de impacto según normas nacionales e internacionales. Puede funcionar a

batería con el kit UA 1477, y ser controlada remotamente con el cable AQ 0633 o con el control remoto inalámbrico UA 1476.

Jirafa Rotatoria Modelo 3923

La jirafa rotatoria permite promedios espaciales moviendo el micrófono en un círculo con diámetro de hasta 2 m., la inclinación del plano de rotación se puede ajustar en pasos de 10°. Para más información de cómo conectarlo al 2260 Investigator, contacte con Brüel & Kjær.

Omnipower Modelo 4296

Esta potente fuente sonora consta de 12 altavoces en un dodecaedro. Irradia sonido de forma direccional tal y como se requiere en las normas UNE/EN/ISO. Se incluye con la fuente un trípode de bajo peso, y se dispone de una maleta de transporte opcional.

Brüel & Kjær 

Brüel & Kjær
Arturo Soria, 104 · 28027 - Madrid · Tel.: (91)3681000 · Fax: (91)4077456
Barcelona: Valencia, 84-86, Interior · Local 4, 5 y 6 · 08015 Barcelona · Tel.: (93)2264284/2264642 · Fax: (93)2269090

Bruel & Kjaer do Brazil
Rua Jose de Carvalho No. 55 · Chácara Santo Antonio · CEP: 04714-020 · Sao Paulo-SP · Brazil · Tel.: (55) 11 246 8166 · Fax: (55) 11 246 7400