



Nuevas instalaciones de laboratorio para la determinación de las características acústicas de elementos

Azucena Cortés, Manuel Vázquez, José Luis Eguiguren
Centro de Investigación Tecnológica LABEIN
Cuesta de Olabeaga, 16. Bilbao-48.013. Tfno. 4892400. FAX 4892460

Introducción

El Laboratorio de Control de Calidad en Edificación del Gobierno Vasco ha acometido una ampliación, incluyendo dentro de sus instalaciones un laboratorio de acústica que contempla la construcción de cámaras de ensayo para la determinación de las características acústicas de elementos constructivos.

El proyecto global (diseño acústico, proyecto constructivo y dirección de obra) ha sido desarrollado por LABEIN en colaboración con DELTA Acoustics and Vibration y ha representado un reto debido a su diseño peculiar en el que se ha incluido ciertas novedades respecto a los laboratorios tradicionales.

Principios básicos

El diseño ha optado por un concepto de laboratorio moderno con el objeto de adaptarse a las nuevas necesidades tecnológicas, al estado del arte en cuanto a comportamiento de elementos constructivos en el campo acústico y al desarrollo de las nuevas ediciones de las normativas EN ISO. Frente a las ventajas que este diseño conceptualmente moderno supone, se deben resaltar su dificultad constructiva y la necesidad de medidas especiales a adoptar en fase de construcción y de ensayo.

El principio básico del diseño ha sido obtener flexibilidad usando estructuras móviles para los elementos constructivos a ensayar; evitando tiempos muertos de instalación, secado, etc. de las muestras dentro de las salas de ensayo. Para ello, como innovación respecto a las salas de ensayo tradicionales, las salas se han diseñado móviles. Las muestras a ensayar se construirán en una zona de muestras sobre marcos rígidos de hormigón que serán transportadas posteriormente dentro de las cámaras de ensayo por medios mecánicos automáticos.

También se ha incluido una pared móvil en la sala reverberante para facilitar los ensayos de pantallas acústicas. De esta forma el mismo prototipo de pantalla acústica (construida en un marco rígido en la zona de preparación de muestras) podrá ser ensayada previamente en la cámara de transmisión horizontal (ruido aéreo) y posteriormente en la sala reverberante (absorción acústica).

Las dimensiones de las salas se han elegido de modo que las frecuencias propias en las bandas de baja frecuencia estén distanciadas tan uniformemente como sea posible. En cuanto a los laboratorios para medida de aislamiento acústico, las dimensiones se han elegido de acuerdo con las recomendaciones de la norma en curso, según la cual la muestra a ensayar deberá cubrir el total de la pared/techo de al menos una de las salas.

Descripción de las cámaras de ensayo

El diseño incluye un conjunto de tres salas de ensayo (cámara vertical, horizontal y reverberante), una sala de control y zona de preparación de muestras en cumplimiento con los requisitos/especificaciones según

normativas EN ISO relativas a laboratorios de ensayos acústicos con eliminación de radiación proveniente de transmisiones indirectas.

Cámara de Transmisiones Vertical y Horizontal

La cámara de transmisión vertical se emplea para la determinación del aislamiento a ruido aéreo y ruido de impactos de forjados y la mejora al ruido de impactos de revestimientos de forjados. La cámara horizontal se emplea para medidas de aislamiento a ruido aéreo de elementos constructivos verticales: paredes, pantallas acústicas, fachadas, ventanas y puertas.

La disposición del ensayo cumple con los requisitos de las ediciones de las normas en curso y actualizadas de las EN ISO 140-1 y 140-3 y en particular para la cámara vertical las normas 140-6 y 140-8.

Las salas son rectangulares. En la cámara vertical, la muestra de ensayo cubre la superficie total del suelo de la sala superior, estando la sala inferior ensanchada en horizontal para reducir su altura. La muestra de ensayo en la cámara horizontal cubre una superficie total de la pared de la sala receptora, pero en la sala emisora está dispuesta en una sola dimensión para obtener un volumen razonable disminuyendo la longitud.

Una de las salas que constituyen la cámara vertical y horizontal se ha diseñado con posibilidad de movimiento (sala móvil) para permitir extraer e introducir el marco rígido que albergará al elemento constructivo a ensayar que se construye en un recinto de construcción y almacenaje de muestras.

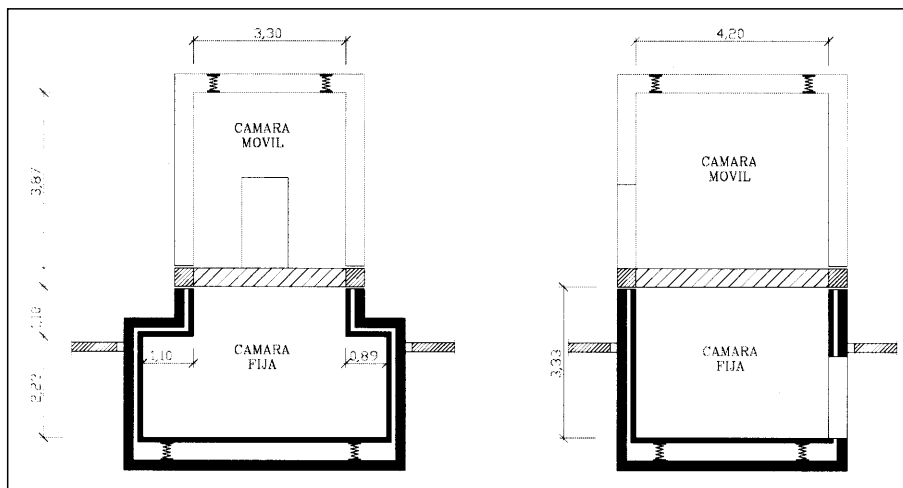
El volumen de las salas que constituyen la cámara vertical como horizontal es de 55 m³ y 65 m³. Las dimensiones se incluyen en los esquemas adjuntos.

El tamaño de la muestra de ensayo para forjados es 4.20 m x 3.30 m (14 m²) y de 3.60 m x 2.80 m (10 m²) para paredes.

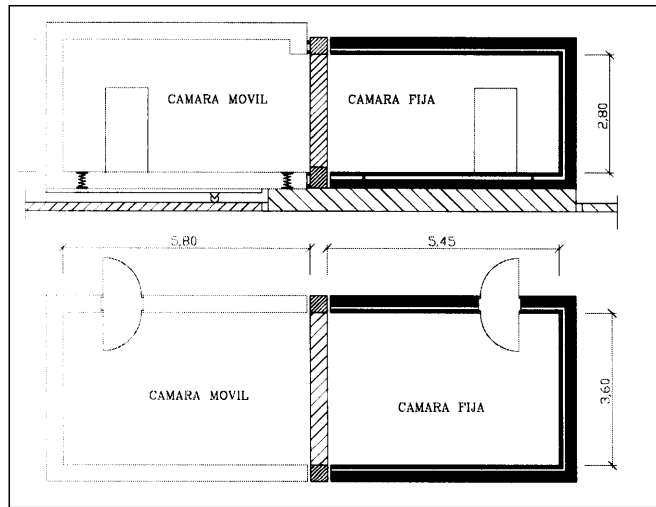
La sala inferior de la vertical está soterrada para permitir una altura de instalación de los forjados en torno a 1 m por encima del nivel del suelo de la nave.

Las salas fijas (no móviles) están constituidas por una construcción doble de hormigón con lana mineral inyectada en la cámara de aire.

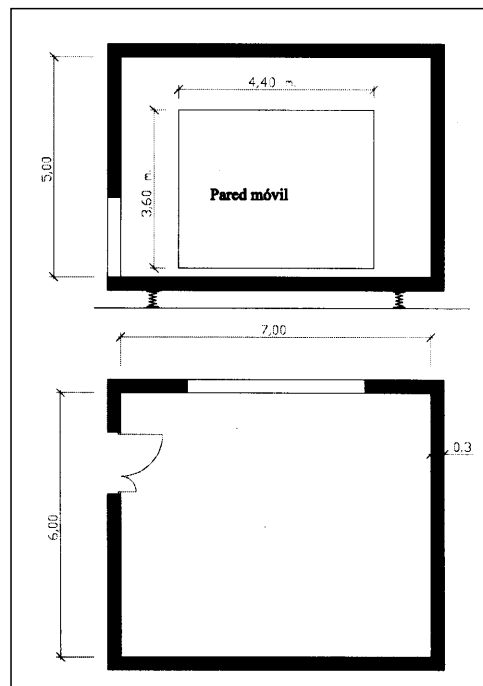
La sala móvil es una construcción doble constituida por materiales ligeros: 50 kg/m² de revestimiento interno y 30 kg/m² de revestimiento externo, formando una construcción total de 400 mm de espesor.



Sala de transmisión vertical



Sala de transmisión horizontal



Sala reverberante

La parte interior de todas las salas están instaladas sobre suspensiones elásticas. Disponen de una doble puerta para asegurar un aislamiento acústico global de 50 dB.

Puesto que los resultados de las medidas dependen del acoplamiento a las estructuras circundantes, para incre-

mentar el factor de pérdida de la muestra de ensayo se realiza un acoplamiento rígido a la estructura sólida de la sala de ensayo fija. El acoplamiento entre el marco que alberga el elemento bajo ensayo y la parte interior de la sala inferior, así como entre el marco (armazón) del suelo/pared y la sala móvil consiste en un reforzamiento flexible para proporcionar suficiente aislamiento estructural. Se ha estimado que se puede realizar medidas de muestras con un aislamiento hasta 70-75 dB sin influencia de transmisiones indirectas.

Sala reverberante

Se utiliza para medidas de absorción: absorbentes planos tales como techos suspendidos, cubiertas de paredes, alfombras, pantallas acústicas, y absorbentes discretos como sillas, mamparas de oficina, etc... La disposición de ensayo está conforme con los requisitos de las ediciones actualizadas y en vigor de la EN ISO 354.

La cámara se ha diseñado como una sala rectangular, facilitando la posibilidad de usar suelo, techo y paredes como superficies de montaje. Para reducir los problemas con los modos propios, se han instalado difusores de esquina.

El diseño incluye la movilidad de una parte de una pared de la sala que permite instalar una muestra de pantalla acústica para su ensayo a absorción.

Las dimensiones interiores de la cámara son 7 x 6 m de planta y 5 m. de altura: descontando el espacio de los difusores de esquina, el volumen excederá ligeramente los 200 m³ aproximadamente recomendados en la norma ISO.

La sala está construida mediante 300 mm de hormigón montado sobre soportes elásticos. La puerta facilita un aislamiento global superior a 45 dB.

Agradecimientos

Queremos aprovechar para dejar constancia de nuestro especial agradecimiento a todos los compañeros que han colaborado activamente resolviendo los diversos problemas planteados durante el curso del proyecto: a Jesús Arellano (HOSGABE), Juana M^o y Jesús Gil (METRACUSTIC), Rafael Torres (MITSA) y en especial a los compañeros de LABEIN Juan Carlos Armentia y Santiago Espina que han proyectado y dirigido la obra civil y a los miembros del Laboratorio de Calidad en Edificación del Gobierno Vasco Elvira Salazar y Agustín de Lorenzo. Depositamos nuestra confianza en el éxito del proyecto con la colaboración de todos ellos.