

Problemática sobre la evaluación del control acústico en viviendas

Azucena Cortés, Larisa Rodríguez, José Luis Eguiguren

*Centro de Investigación Tecnológica LABEIN
Cuesta de Olabeaga, 16. Bilbao-48.013. Tfno. 4892400. FAX 4411749*

INTRODUCCION

El desconocimiento profundo en materia de acústica por parte de los técnicos encargados de la construcción, el empleo de materiales ligeros que se contraponen a los principios del aislamiento acústico, y por último, la no exigencia de un control de calidad en obra terminada, conllevan a situaciones generalizadas de protestas por parte de los propietarios de viviendas. Si a esto unimos las exigencias cada día mayores de la población, demandando unas mejoras en la calidad de vida, es clara la necesidad de contrastar estudios que revelen el **estado de nuestras viviendas desde el punto de vista acústico**.

Esta ponencia pretende exponer los resultados obtenidos en la investigación realizada por **LABEIN** durante 1994 en viviendas de la Comunidad Autónoma Vasca dentro de un proyecto subvencionado por el **Dpto. de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco**.

PROBLEMAS CLAVES PARA EL CONTROL ACUSTICO

Los problemas iniciales con los que se encuentra la evaluación del control acústico en viviendas son la necesidad de adoptar unos criterios armonizados y el disponer de laboratorios técnicamente cualificados para efectuar el control. Una vista general refleja que los índices de medida utilizados, los requisitos a cumplir, así como las normas de aplicación y de control varían según el país, aunque se está avanzando a nivel internacional en la armonización de algunos de estos aspectos.

Criterios intencionales

A pesar de las diferencias encontradas, existe un total acuerdo entre todos los países en cuanto a la **Metodología básica de medida**: normas **ISO 140 (UNE 74.040)**, aunque a veces se incorporan en cada país especificaciones adicionales. Actualmente se está trabajando en el desarrollo de métodos de control más simplificados también armonizados.

Las diferencias comienzan por los **Índices para caracterizar el aislamiento**: mientras que en España se especifican valores en laboratorio, el resto de los países emplean valores in situ; mientras que la mayoría de los países emplean el aislamiento normalizado respecto a la absorción existente en la sala receptora, que refleja las características intrínsecas del material, algunos países emplean el aislamiento normalizado respecto al tiempo de reverberación, que determina la protección real del individuo. Por otra parte, se debe tener en cuenta que el índice normalizado respecto al tiempo de reverberación no es directamente comparable con los datos obtenidos en ensayos de laboratorio, mientras que el índice normalizado respecto a la absorción es comparable teniendo en cuenta las pérdidas indirectas.

Todos los países emplean un **índice de una sola cifra** para definir el aislamiento a partir de la curva en frecuencia: pero mientras España y Francia emplean el aislamiento a ruido rosa en dB(A), el resto de países emplean los índices según **ISO 717**.

Entre los **Requisitos exigidos por las reglamentaciones** también existen diferencias: en cuanto al aislamiento a *ruido aéreo*, la dispersión es bastante reducida (unos 10 dB). En los países del Norte son bastante homogéneos con valores promedio de 50 ± 2 entre recintos de distinto propietario, siendo los más tolerantes en España que, incluso pueden descender a 40 dB(A) in situ debido a las transmisiones por flancos. La dispersión de los valores exigidos para ruido de impactos es mayor que para *ruido aéreo* (entre 60 y 80 dBA), siendo de nuevo España, junto con los países del Sur los más tolerantes, mientras que Alemania es la más exigente.

Por otra parte, existen dos niveles de **Control de conformidad** de la reglamentación acústica en los países europeos: control sobre proyecto, y control in situ. En general, en todos los países se estima el comportamiento acústico del edificio a partir del comportamiento de los materiales y el control in situ se realiza en caso de existir quejas o dudas sobre la protección ofrecida. En algunas normativas existen guías que describen formas de construcción y soluciones para obtener el aislamiento deseado, como es el caso de Alemania, Inglaterra y Países Bajos, donde cuando la construcción empleada no se encuentra en las listas de sus normas, se efectúa una medida de conformidad in situ. En Francia, existen métodos que establecen categorías de viviendas según la protección ofrecida al ruido (entre otros aspectos). En muchos países, además de un control sobre proyecto, se realizan medidas in situ entre un 15-30% de las viviendas nuevas antes de entregarlas, sobre todo cuando son propiedad del gobierno, quien tiene el derecho pero no la obligación de solicitarlo. Otras veces es el constructor quien lo demanda.

La norma Española **Norma Básica de Edificación NBE-CA-88** suministra formularios de cálculo simplificados de las características acústicas de los materiales empleados, que citan en una ficha justificativa, la cual sirve para verificar la conformidad, no efectuándose habitualmente controles in situ.

Acreditación de laboratorios

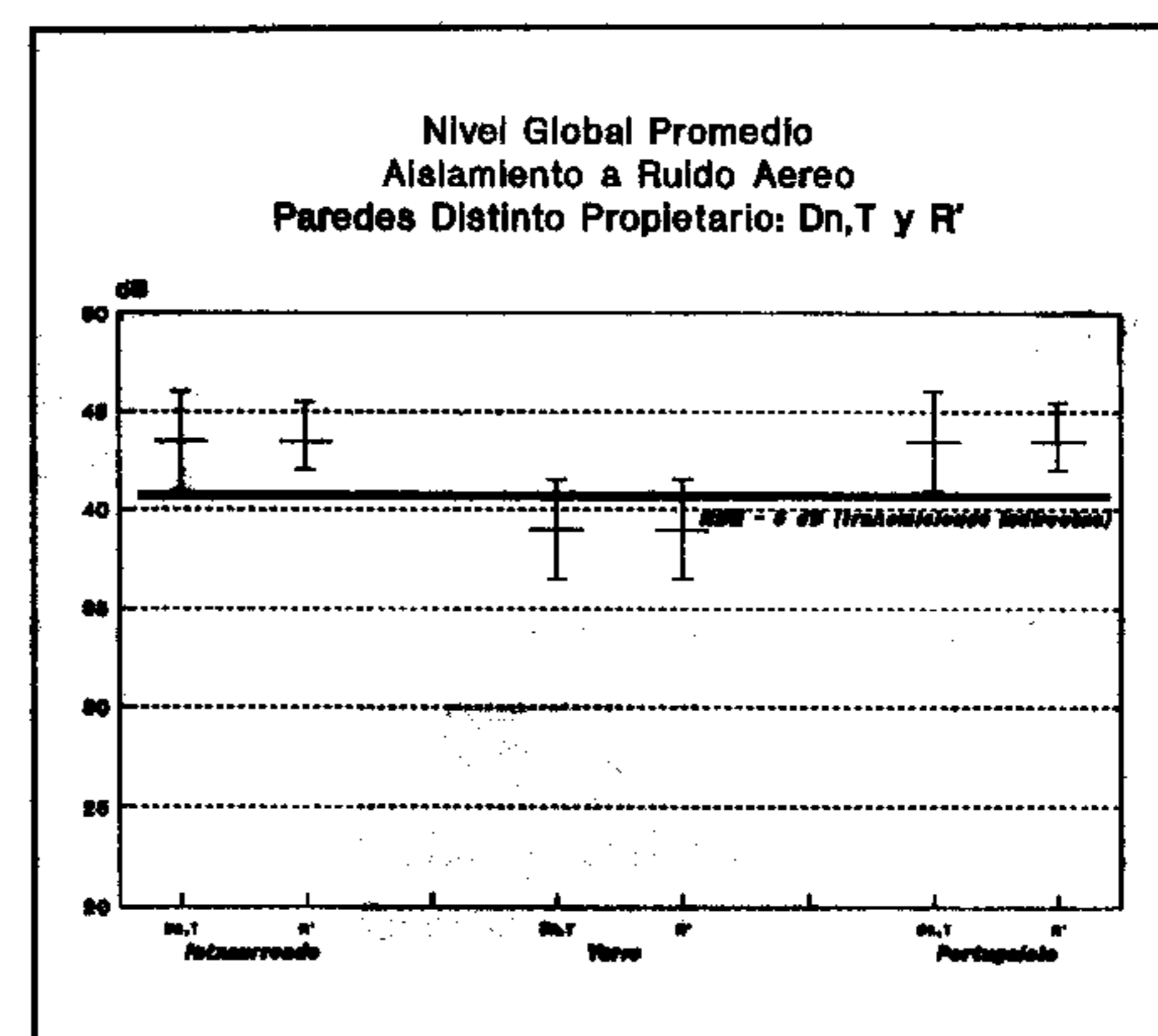
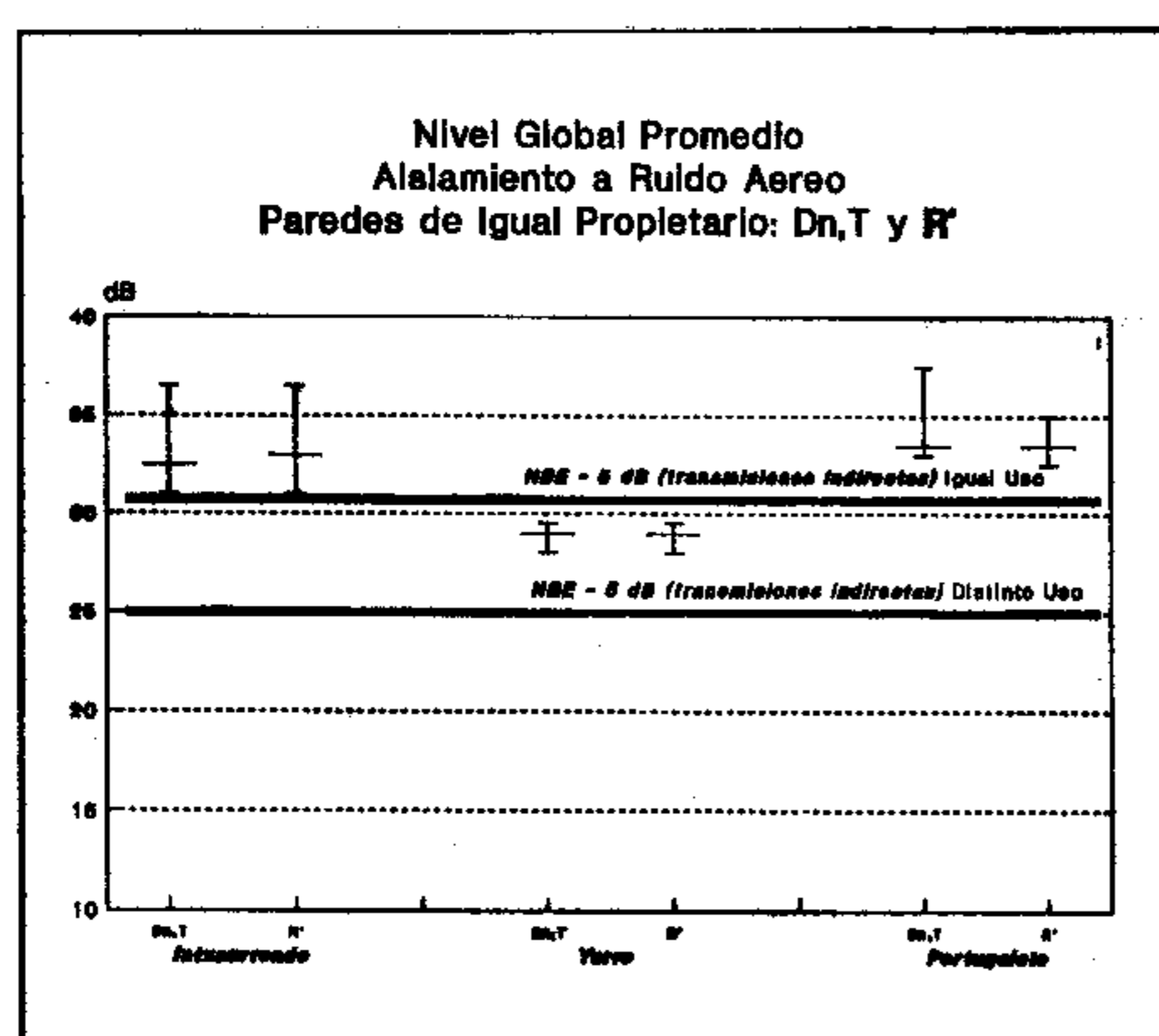
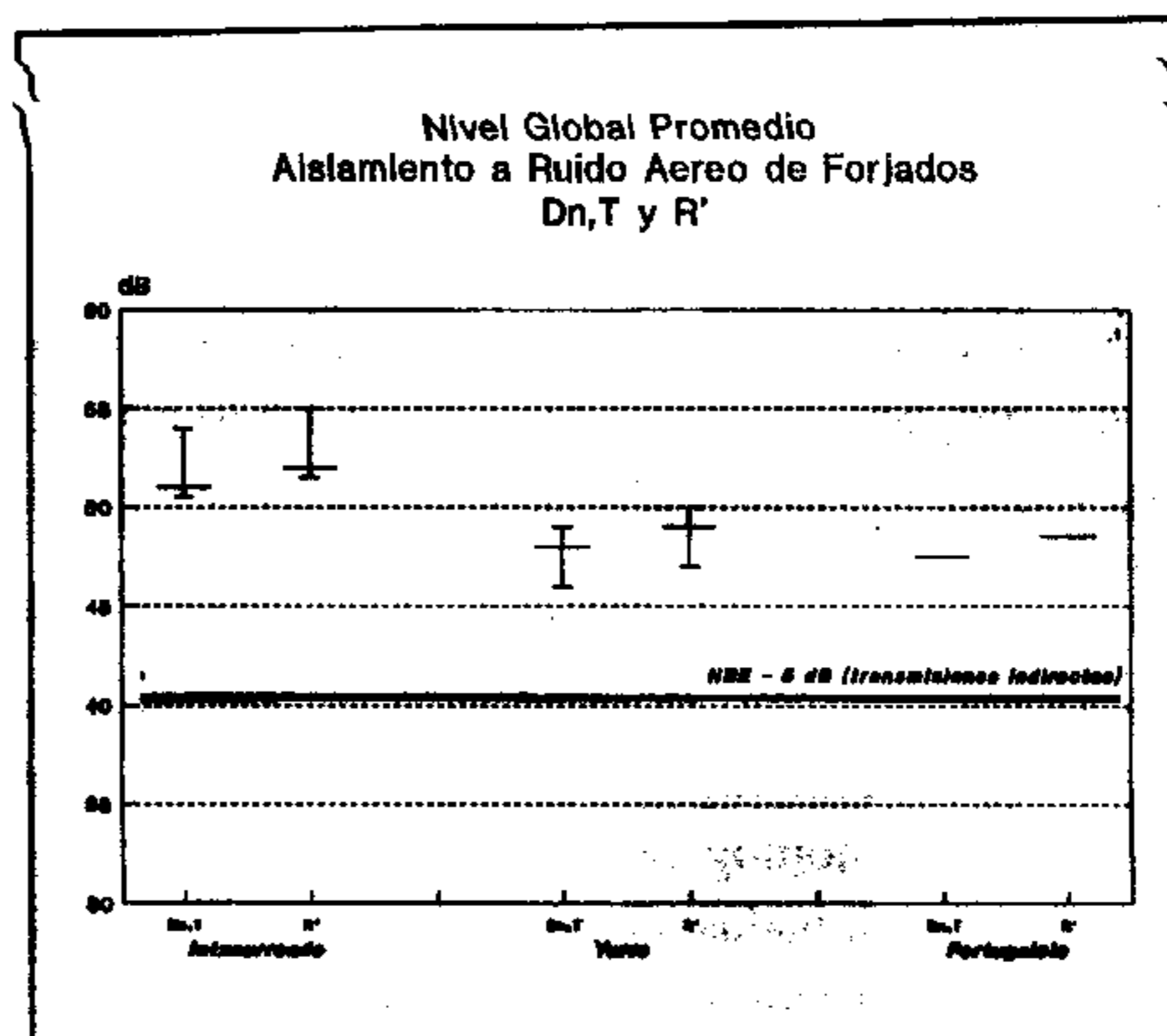
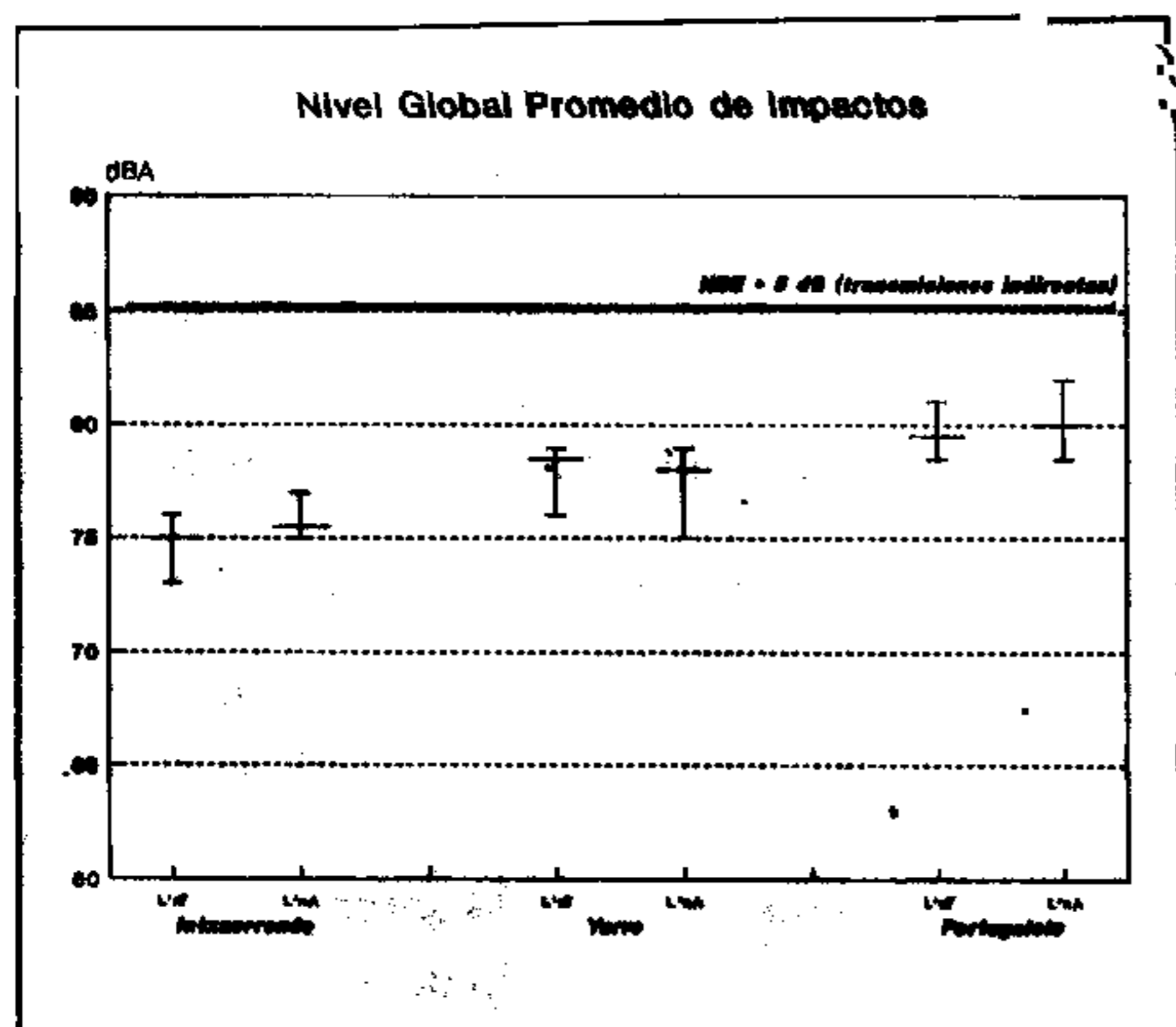
Existen dos documentos importantes a nivel europeo para poder establecer un sistema de acreditación de control acústico en edificación armónico: la **Directiva de la CEE** referente a los productos de construcción (Anexo IV) y las series **EN 45000** (EN 45001). El documento europeo central de acreditación a nivel general son las series EN 45000 y más concreto la EN 45001 "**Criterios generales para la operación de laboratorios de ensayo**". Estas series están basadas en la **ISO/IEC guía 25 "Requisitos generales para la competencia de calibración y laboratorios de ensayo"**. Entre los puntos más importantes de la EN caben destacar la necesidad de un Sistema de Calidad, basado preferiblemente en la **ISO 9000** y la necesidad de realizar medidas de intercomparación regulares entre los laboratorios.

Cada país desarrolla y establece sus esquemas de acreditación, que son muy similares. Los diferentes cuerpos de acreditación cooperan con **EAL**: Alemania posee un sistema de acreditación propio para laboratorios de acústica y está bastante desarrollado, siendo uno de los que más experiencia tienen en este campo. El resto de países, por lo general, poseen cuerpos de acreditación para todo tipo de medidas (no sólo acústicas) basadas en las EN 45000 y la ISO 9000 principalmente. En España es RELE el organismo responsable de las acreditaciones, aunque también a veces, las administraciones autónomas conceden algunas acreditaciones.

Entre los requisitos imprescindibles a cumplir por un laboratorio acreditado está la competencia técnica, la disponibilidad de locales y equipos que cumplan los requisitos de la norma ISO 140, un plan de mantenimiento y de calibración de todos los equipos, procedimientos de trabajo y la intervención de ensayos intercomparación que garanticen la calidad de sus resultados.

ESTUDIO EXPERIMENTAL EN VIVIENDAS

El estudio experimental efectuado en viviendas de protección oficial en el País Vasco ha permitido definir especificaciones adicionales a los procedimientos de medida habituales, extraer conclusiones sobre las relaciones entre índices de medida, conocer el grado de cumplimiento de los requisitos de aislamiento



de las viviendas y finalmente extrapolar un procedimiento de control que refleje las características acústicas de las viviendas mediante un valor promedio único, comparable con los datos obtenidos en ensayos en laboratorio.

Se ha comprobado que para realizar las medidas de aislamiento es suficiente emplear un único micrófono en el centro de la habitación con un promediado temporal de 16 seg.; no influía en los resultados finales la posición de la fuente sonora, por lo que se decidió colocarla en una esquina opuesta a la pared separadora, mientras que existían diferencias notables al variar la ubicación de la máquina de impactos, por lo que se decidió promediar cuatro posiciones (en cada esquina separada en torno a 1 m de las paredes); se decidió emplear como habitación emisora la de mayor volumen (resultados más desfavorables como era previsto). Finalmente, se comprobó que era suficiente para proporcionar resultados representativos considerar un promedio de tres medidas de reverberación en una única vivienda (tres esquinas de la habitación), caracterizando a viviendas del mismo grupo homogéneo.

El control final se definió en base a los resultados y tratamiento de numerosas mediciones efectuadas en el estudio experimental según se resumen a continuación.

En las medidas individuales dentro de cada vivienda, se han obtenido desviaciones importantes (incluso mayores de 5 dB) en los aislamientos obtenidos tanto en viviendas idénticas de un mismo grupo como dentro de una misma vivienda para los dos tipos de parámetros empleados, normalizados respecto a T o A.

Sin embargo, se observó que para la tipología general de viviendas habitualmente, los niveles promedio normalizados respecto a T o A resultaron prácticamente iguales (diferencias menores que 1 dB), según

se refleja en los gráficos finales. En el caso de ruido aéreo de forjados la diferencia habitual es de 1 dB. Las desviaciones más acusadas aparecían en habitaciones donde el volumen es mucho menor que tres veces la superficie de la pared separadora.

Los índices promedio obtenidos fueron generalmente inferiores a los plasmados en la ficha justificativa del proyecto (menor que 5 dB según lo esperado) en el caso de ruido aéreo. En el caso de ruido de impactos, sorprendentemente, los resultados generalmente eran mejores a lo expresado en la ficha justificativa.

Según las conclusiones anteriores, en el procedimiento final se optó por emplear como parámetro de medida el aislamiento normalizado respecto al tiempo de reverberación. Una vez de clasificar las viviendas en grupos homogéneos y seleccionar aquellas donde se efectuarían las mediciones (en principio 1 de cada 6, seleccionadas aleatoriamente), se efectúan las medidas de aislamiento a ruido aéreo en todas las particiones existentes de diferente naturaleza y ruido de impactos sólo en la habitación de mayor y menor volumen donde las diferencias eran extremas. Finalmente, promediando los resultados dentro de una vivienda para elementos separadores homogéneos y sumándole 1 dB en el caso de ruido aéreo de forjados se obtiene el aislamiento que caracteriza dicha vivienda. Efectuando este mismo tratamiento con las viviendas seleccionadas dentro de cada grupo homogéneo se obtendría la caracterización de un grupo homogéneo de viviendas y sería comparable con las especificaciones de la NBE teniendo en cuenta las pérdidas indirectas. Estos valores se plasman en una ficha técnica donde también se hace mención a aquellas habitaciones donde la desviación puede ser acusada, es decir donde el volumen es mucho menor que tres veces la superficie de la pared separadora.