



Y ¿POR QUÉ NO EVALUAR TAMBIÉN LA CALIDAD ACÚSTICA SUBJETIVA DE LAS VIVIENDAS?

PACS: 43.50.Jh

Rocío Proy Rodríguez y M. Karmele Herranz Pascual
Centro Tecnológico Labein
Cuesta de Olabeaga nº 16
48013 Bilbao, Spain
Tel: 944 892 400
Fax: 944 892 460
E-mail: rproy@labein.es

ABSTRACT

This paper shows the methodology to evaluate subjective acoustical quality of council houses (VPO) promoted by Basque Government. The results of this methodology applied to 6 promotions of council houses show a better acoustical quality in last 10 years.

Subjective and objective data are compared with Spanish standards (NBE and future CTE). The conclusion is that future CTE is more adequate than NBE. Also, we suggest some improvement areas.

RESUMEN

En esta comunicación se presenta la metodología diseñada para evaluar la Calidad Acústica Subjetiva (CAS) de las promociones de viviendas VPO, promovidas por el Gobierno Vasco. Así como los resultados de las 6 primeras promociones en las que se ha aplicado. Los resultados apuntan a una mejora de la calidad acústica de estas viviendas en los últimos diez años.

Los datos subjetivos se comparan con los objetivos utilizando como referencia los estándares normativos españoles (NBE y CTE). De esta comparación se deduce la mayor adecuación del futuro CTE y se apuntan algunas áreas de mejora.

INTRODUCCION

Cuando hablamos de "calidad acústica" casi es inevitable pensar en edificios y salas de audición específicamente diseñadas para escuchar. Pensamos en cómo las características arquitectónicas de una sala o edificio hacen que las ondas sonoras suenen bien en el oído humano, es decir consideramos no sólo el sonido y el medio de propagación, sino también al receptor de ese sonido, la persona. Ahora bien, cuando referimos este concepto a una vivienda, habitualmente olvidamos

esta última parte de la Calidad Acústica y nos centramos únicamente en los aspectos más técnicos: acústicos y arquitectónicos.

¿Es imposible establecer parámetros o evaluar la dimensión subjetiva de la Calidad Acústica de las viviendas? ¿Son incompatibles las dimensiones objetiva y subjetiva de la Calidad Acústica de las viviendas? Nosotros consideramos que no. Todo lo contrario, las consideramos compatibles e inseparables. Y además entendemos que la dimensión subjetiva puede ser objeto de evaluación, pudiéndose incluir su estudio dentro de la línea de trabajo de Evaluación Postocupacional (EPO).

La EPO (Amérigo, 1998) es el examen de la efectividad de los ambientes diseñados una vez ocupados por usuarios humanos. Este tipo de evaluación "ad hoc" es tanto de tipo diagnóstico, es decir, sirve para identificar errores en edificios ya construidos, como pronóstico, a saber, puede guiarnos y orientarnos en el modo de hacer una nueva construcción y así obtener estándares constructivos sostenibles.

Si bien existe una abundante bibliografía sobre evaluación postocupacional, son muy escasas las que contemplan la calidad acústica en edificios tipo auditorios y no se ha encontrado ninguna relativa a viviendas. Por ello, antes de evaluar la calidad acústica subjetiva de las viviendas VPO promovidas por el Gobierno Vasco, se tuvo que diseñar una metodología específica que nos permitiera abordar el objetivo propuesto. Para validar la metodología se llevó a cabo un estudio piloto en dos promociones de viviendas VPO.

El objetivo de esta comunicación es la presentación y discusión de la metodología diseñada para evaluar la calidad acústica subjetiva en viviendas VPO, la cual fue desarrollada dentro de un proyecto subvencionado por el Gobierno Vasco. A continuación presentaremos brevemente cual era el objetivo principal de este estudio y la metodología desarrollada. Posteriormente se expondrán los resultados más relevantes de las seis primeras promociones VPO en las que se ha evaluado la calidad acústica subjetiva.

OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo general del proyecto fue diseñar una metodología que nos permitiera de forma válida y fiable evaluar la Calidad Acústica en viviendas de protección oficial promovidas por el Gobierno Vasco, desde el punto de vista de las familias que residen en ellas (Calidad Acústica Subjetiva).

Este objetivo implica el diseño de un instrumento y procedimiento que nos permita recoger información sobre los problemas de ruido que existen en este tipo de viviendas y detectar cuáles son los aspectos acústicos mejorables y las prioridades acústicas de los vecinos.

Los datos de Calidad Acústica Subjetiva (CAS) se comparan con los datos obtenidos de las valoraciones de la Calidad Acústica Objetiva (CAO), tomando como referencia los niveles de aislamiento de la Norma Básica de la Edificación (NBE), el futuro Código Técnico de Edificación (CTE) y los estándares europeos.

Además, en este proyecto se pretende sentar las bases para la evaluación de la calidad acústica de las viviendas VPO promovidas por el Gobierno Vasco que permita en un futuro examinar la evolución de la calidad sonora de estas viviendas.

El análisis de estos aspectos serán de gran utilidad a la hora de adoptar futuros requisitos acústicos que contribuyan a la mejora de la calidad acústica de estas viviendas.

METODOLOGIA

El diseño metodológico se basa en tres pilares fundamentales: 1) cuestionario de Calidad Acústica Subjetiva, 2) procedimiento, 3) promociones a evaluar.

El **cuestionario de Calidad Acústica Subjetiva** cubre nueve áreas diferentes:

1. Satisfacción residencial general: barrio, casa y vecinos.
2. Satisfacción con la vivienda: se consideran siete aspectos entre los que se incluye el aislamiento acústico.
3. Ruidosidad de la vivienda (nivel de ruido percibido).
4. Focos de ruido percibidos dentro de la vivienda.
5. Molestia asociada a los focos de ruido percibidos.
6. Distribución de la responsabilidad de la calidad acústica de las viviendas.
7. Hábitos y conductas familiares sensibles o susceptibles de generar ruidos.
8. Acciones familiares para minimizar el impacto del ruido dentro de su vivienda.
9. Soluciones propuestas por las familias al problema del ruido.

En las áreas 4 y 5 se han considerado cinco focos de ruido: ruido ambiental (tráfico, gente, etc.), ruido de las instalaciones (fontanería, ascensores, garaje, etc.), ruidos procedentes de la vivienda superior, ruidos de las viviendas contiguas y ruidos que proceden de la propia vivienda. Primero se pregunta a las familias si perciben cada uno de estos focos, y en el caso de que sean percibidos se les pregunta por la molestia asociada a una serie de fuentes específicas dentro de cada categoría.

Aparte de estas cuestiones, relacionadas directamente con la calidad acústica subjetiva, se recogieron datos relativos a las características residenciales (localidad, provincia, domicilio, orientación de la vivienda...) y sociodemográficas (edad, sexo, formación, situación laboral...). Para garantizar la confidencialidad de esta información, se diseñó una encuesta de unidad familiar que era independiente del cuestionario CAS.

El cuestionario y la encuesta deben ser contestados por la unidad familiar, por lo que las opiniones recogidas no son individuales, sino que representan la opinión de la familia. Además, para optimizar el tiempo dedicado a rellenar el cuestionario, se establecieron una serie de preguntas filtro. Tanto el cuestionario como la encuesta se presentan en bilingüe (euskera y castellano).

Para conocer la calidad acústica subjetiva de viviendas se necesita acudir a las familias que ocupan y usan esas viviendas, por eso nuestro universo de estudio lo constituyeron las familias que residen en las promociones de viviendas de protección oficial promovidas por el Gobierno Vasco en las cuales se había determinado su calidad acústica objetiva antes de su ocupación.

En un principio se plantearon diferentes **procedimientos** para recoger la información aportada por estas familias, pero finalmente se optó por el procedimiento que conllevaba la mediación de portavoces entre nosotros y las familias, con lo que se conseguía una mayor proximidad, implicación y participación.

Hasta la fecha se ha evaluado la Calidad Acústica Subjetiva en seis **promociones VPO** promovidas por el Gobierno Vasco: cinco en la provincia de Bizkaia (Portugalete, Igorre, Balmaseda, Mina del Morro (Bilbao) y Barakaldo) y una en la de Gipuzkoa (Intxaurreondo). En la tabla 1 se describe brevemente las características básicas de estas promociones.

Tabla 1. Características de las promociones analizadas

PROMOCIONES	FECHA CONSTRUCCION	PORTALES	VIVIENDAS	PARTICIPACION
Portugalete	90s	8	65	69%
Intxaurrondo	90s	12	72	59%
Igorre	90s	2	33	85%
Barakaldo	2001	3	84	67%
Balmaseda	2001	3	32	87,5%
Mina del Morro	2001	2	35	63%

En un año y medio la Calidad Acústica Subjetiva se ha evaluado en 321 viviendas siendo la participación bastante alta, en torno a un 75%. La mayor parte de estas promociones se sitúan en nuevas zonas de expansión de los municipios. El régimen de propiedad de las viviendas puede ser en propiedad (el 100% de las viviendas de la promoción de Igorre) o de alquiler (la mayoría de las viviendas de la promoción de Intxaurrondo). La familia tipo está compuesta por tres o cuatro personas, que generalmente corresponden al matrimonio y uno o dos hijos.

Las primeras promociones en ser estudiadas fueron Portugalete e Intxaurrondo, ambas construidas a principios de la década de los 90. Diez años después, los vecinos nos informaron de la aparición de ciertas deficiencias en algunos elementos constructivos (grietas en las paredes, deterioro de las ventanas de madera) que podrían reducir el aislamiento acústico inicial de las viviendas.

RESULTADOS

Las familias que residen en estas 6 promociones manifiestan alta satisfacción con las dimensiones generales del ámbito residencial, aunque hay que destacar que tanto en la promoción de Igorre como en la de Portugalete la mitad de las familias sólo manifiestan niveles moderados de satisfacción con la vivienda, contrastando con el resto de los estudios en los que la vivienda es la dimensión residencial más satisfactoria.

Respecto a la satisfacción con aspectos específicos de la vivienda encontramos similitudes entre las promociones que están construidas en la misma época. Los aspectos que más gustan a las familias que residen en las promociones de Igorre, Portugalete e Intxaurrondo, construidas en los 90, son la distribución de las habitaciones y la orientación de sus viviendas, en cambio el aislamiento acústico y la estética no son de su agrado. Por su parte, a las familias de las promociones más nuevas (2001) les agrada el aislamiento acústico de sus viviendas, mientras que no están satisfechas con la distribución de sus habitaciones.

En las promociones de Portugalete, Igorre, Barakaldo e Intxaurrondo las familias consideran que el ambiente acústico que hay en sus viviendas es ruidoso, mientras que en las promociones de Mina del Morro y Balmaseda se considera el ambiente acústico de sus viviendas como aceptable.

Hemos observado también que hay diferencias entre las promociones construidas en la década de los 90 (Portugalete, Igorre e Intxaurrondo) y las construidas en el año 2001 (Barakaldo, Mina del Morro y Balmaseda) a la hora de comparar la molestia que ejercen sobre las familias los ruidos procedentes de los cinco focos de ruido considerados en el cuestionario: ruido ambiental, ruido de las instalaciones, ruido procedente de la vivienda superior, ruido de las viviendas contiguas y ruidos de la propia vivienda (consultar tabla 2).

En las promociones de los 90, los diferentes focos de ruido considerados son más percibidos y más molestos para las familias. La promoción en la que se detecta una calidad subjetiva menor es Portugalete, seguida de Intxaurrondo y, después, Igorre. Las fuentes más molestas son el tráfico (ambiental), la fontanería (instalaciones) y los ruidos originados dentro de su propia vivienda. Esto

último nos ha sorprendido, por ejemplo en Portugalete el 100% de las familias manifiestan medios o altos grados de molestia por el ruido de los equipos audio de reproducción de su propia vivienda.

En cambio, en las promociones más nuevas la mayoría de los focos de ruido ejercen un impacto medio en las familias (20-40% de familias afectadas), siendo los ruidos procedentes de las instalaciones los que más molestia producen. Los ascensores son las instalaciones que impactan más a las familias de Balmaseda y Mina del Morro, mientras que la fontanería lo hace en la promoción de Barakaldo. Hay que señalar también que en las promociones de Balmaseda y Barakaldo entre un 40-60% de las familias están molestas por los ruidos que se originan dentro de su propia vivienda. En Mina del Morro también se manifiestan molestas por el ruido de impactos de la vivienda superior y por el ruido ambiental de tráfico y actividades de ocio.

Tabla 2. Impacto de los diferentes focos de ruido analizados en las viviendas VPO

	PORTU- GALETE	INTXAU- RRONDO	IGORRE	BALMA- SEDA	MINA DEL MORRO	BARA- KALDO
AMBIENTAL						
tráfico	80,1	84,0	64,3	25,0	45,5	37,0
bares, terrazas	0,0	0,0	0,0	0,0	40,9	4,4
gente	73,4	76,0	28,6	28,6	36,4	37,0
niños	53,6	51,8	32,1	17,9	13,6	26,1
INSTALACIONES						
fontanería	69,8	70,0	71,4	53,6	31,8	45,7
bajantes	62,5	66,0	60,7	50,0	31,8	43,5
ascensores	16,7	0,0	7,1	60,7	68,2	34,8
accesos	79,5	75,0	60,7	28,6	40,9	28,3
garaje	54,6	27,3	7,1	28,6	0,0	10,9
V. SUPERIOR						
conversaciones	65,0	29,4	34,8	32,1	36,4	30,0
pisadas	54,5	67,0	43,5	21,4	45,5	30,0
arrastre muebles	79,2	53,0	60,9	21,4	50,0	45,0
niños jugando	61,8	41,2	34,8	14,3	31,8	22,5
electrodomésticos	50,0	28,6	17,4	17,9	22,7	7,5
V. CONTIGUAS						
conversaciones	73,0	49,0	53,6	53,6	27,3	30,4
discusiones	81,4	68,0	53,6	57,1	27,3	39,1
gritos niños	64,3	36,9	39,3	7,1	18,2	21,7
animales domésticos	37,5	56,4	25,0	21,4	22,7	10,9
equipos audio	80,8	82,0	60,7	32,1	22,7	21,7
Instr. musicales	31,7	47,6	25,0	14,3	4,6	6,5
electrodomésticos	42,1	21,0	14,3	14,3	13,6	10,9
bricolaje	82,1	80,0	42,8	50,0	45,5	32,6
V. PROPIA						
conversaciones	90,7	48,0	64,3	46,4	31,8	32,6
equipos audio	100,0	77,0	67,9	57,1	36,4	45,7
fontanería	86,7	67,0	71,4	53,6	31,8	43,5
electrodomésticos	82,1	58,0	64,3	46,4	22,7	43,5

DISCUSION

En este apartado se comparan los resultados objetivos y subjetivos obtenidos en las 6 primeras promociones de viviendas VPO en relación con su calidad acústica, tomando como referencia los estándares normativos presentes (NBE) y futuros (CTE) existentes en nuestro país. Para ello nos centraremos en tres aspectos acústicos susceptibles de mejora: aislamiento a ruido ambiental, ruido de impactos y ruidos de la propia vivienda.

Si bien los niveles de aislamiento acústico de fachada a ruido rosa son mayoritariamente aceptables (≥ 30 dB) nos encontramos con un alto porcentaje de población molesta en sus viviendas por ruidos ambientales de gente y niños jugando, principalmente en las promociones de los 90 (Portugalete e Intxaurre). En cuatro promociones, además, los niveles de aislamiento a ruido de tráfico están en el límite de 30dB (CTE) y la calidad acústica subjetiva es baja o muy baja. Esto apunta a que los futuros requisitos del CTE, al ser algo más exigentes en los niveles exigidos de aislamiento de fachada conllevará un aumento de la satisfacción de los vecinos con el aislamiento acústico de sus viviendas, lo que se traducirá en una mejora de la CAS de las viviendas.

En relación con el ruido de impactos, la promoción de Mina del Morro no cumple con la NBE (≤ 80 dB) y las demás promociones están muy ajustadas. Pero hay que destacar que todas las promociones cumplen con el CTE (≤ 65 dB). En contraste con lo anterior, la calidad acústica subjetiva es bastante baja, en lo referido a los ruidos de impactos, principalmente en las viviendas de los 90s. Por lo que esperamos que los futuros requisitos del CTE, al ser más exigentes en los niveles exigidos de aislamiento a ruido de impactos de forjados, conlleven un aumento de la satisfacción de los vecinos con el aislamiento acústico con las viviendas superiores, lo que se traducirá en una mejora de la calidad acústica subjetiva de las viviendas.

Un apartado especial merecen los ruidos originados en la propia vivienda. El aislamiento a ruido aéreo dentro de la propia vivienda es aceptable desde el punto de vista de la NBE e incluso del CTE (≥ 30 dB) con la excepción de los obtenidos en Igorre (20-30dB). A pesar de esto la calidad acústica subjetiva es bastante baja, principalmente en relación con los equipos de reproducción audio. En las promociones de Mina del Morro y Barakaldo el porcentaje de familias molestas es relativamente menor (20-45%), siendo el aislamiento a ruido aéreo dentro de la vivienda mayor de 35 dB. Parece que los criterios de la NBE y del CTE son bastante laxos en este aspecto ya que cumpliendo los criterios nos encontramos con un alto porcentaje de familias molestas (baja CAS) por lo que parece necesario una mayor exigencia en el futuro CTE en el aislamiento acústico de las paredes de un mismo propietario.

Como colofón nos gustaría resaltar que la calidad acústica subjetiva es mayor en las promociones VPO más recientes lo que refleja una mayor sensibilidad acústica tanto de la administración que las promueve (Gobierno Vasco) como de los profesionales de la construcción que las ha realizado.

Además sería muy interesante poder extender este estudio a otros tipos de viviendas y a otras comunidades autónomas, para avanzar más en el estudio de la calidad acústica de viviendas, edificios tan relevantes y representativos en nuestra vida.

AGRADECIMIENTOS

Al Departamento de Vivienda y Asuntos Sociales del Gobierno Vasco por su sensibilidad con la calidad acústica de las viviendas de protección oficial del País Vasco, preocupándose tanto por su dimensión objetiva como subjetiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amérigo, M. (1998) "Ambientes residenciales" En J.I. Aragonés y M. Amérigo: *Psicología Ambiental*. Madrid: Pirámide, pp. 173-194.

Herranz, M.K. (2002) *Valoración subjetiva de la calidad acústica en viviendas del País Vasco*. Informe Técnico Gobierno Vasco & Labein, Vitoria-Gasteiz, mayo 2002.

Fuente, M. & Cortés, A (2001) *Modelo de verificación-recepción de la calidad acústica en viviendas terminadas. Experiencia Piloto (Anexos: I-Balmaseda y II-Barakaldo)*. Informe Técnico Gobierno Vasco & Labein, Vitoria-Gasteiz, junio 2001.

Fuente, M. & Cortés, A (2001) *Verificación-recepción de la calidad acústica en viviendas terminadas*. Promoción de 35 viviendas en la calle Santutxu – Mina del Morro (Bilbao). Informe Técnico Gobierno Vasco & Labein, Vitoria-Gasteiz, noviembre 2001.