

La clasificación del confort acústico en viviendas. Más allá de la UNE 74201



Jordi Oliver

WS ACOUSTICS

C/ Pare Artigas 22 At 2 08840 Viladecans, Barcelona

Mail: jooliver.ws@gmail.com

PACS: 43.15.+s (Normativa)

Resumen

La entrada en vigor hace poco más de 10 años del CTE situó la acústica en la edificación a un nivel Europeo, estandarizando los parámetros y protocolos de la exigencia mínima del aislamiento acústico. En breve se espera sea aprobada la UNE 74201, normativa que regulará la calidad acústica de las viviendas. Aprovechando esta circunstancia este artículo expone una nueva propuesta con el objetivo de establecer una clasificación que pueda responder de forma más eficiente a una valoración internacional, con una reformulación de los límites entre clases que responda de forma equivalente a la legislación local y a las restantes normativas europeas de mayor exigencia. Una propuesta que incluye además una valoración más extensa del acondicionamiento acústico interno y una nueva nomenclatura que pretende dar la máxima información de manera clara y concisa.

Palabras clave: Confort Acústico, Calidad Acústica, Clasificación Acústica, Normativa ISO, UNE, Acústica en Viviendas.

Abstract

The appearance of the CTE a little over 10 years ago positioned Acoustics into a European level, standardizing parameters and protocols for the sound insulation requirements in building. It is expected that UNE 74201 will be approved shortly, regulations that will regulate the acoustic quality classification of dwellings. Taking advantage of this circumstance, this article presents a new classification proposal with the aim of establishing a classification that can respond more efficiently to an international assessment, with a reformulation of the limits between classes that responds in an equivalent way to local legislation and the rest more demanding European regulations. A proposal that also includes a more extensive assessment of internal acoustic conditioning and a new nomenclature that aims to provide the maximum amount of information in a clear and concise manner.

Keywords: Acoustic Comfort, Acoustic Quality, Acoustic Classification, ISO, UNE Standards, Acoustics in Housing.

La aparición del CTE CBHR ya hace un poco más de 10 años significó un gran paso adelante para la acústica en nuestro país. Si bien su regulación nos deja en las últimas posiciones de exigencia acústica a nivel europeo, al menos define un marco actual y estandarizado que permite la confrontación directa con las demás normativas de la comunidad. Es cierto que dicho texto necesitaría de una revisión en algunos de sus puntos y asunciones pero si algo ha impulsado es poner las cuestiones acústicas entre las consideraciones iniciales de los proyectos, así como inculcar a arquitectos y proyectistas la acústica como parte nuclear de un proyecto. Pero esta regulación, lo que define son unos mínimos exigibles a cumplir para minimizar la contaminación acústica en las

viviendas, tanto interior como exterior. Pero, ¿cómo podemos evaluar el grado de confort acústico?

En este año de pandemia nuestras vidas se han visto condicionadas por el confinamiento. Hemos pasado mucho más tiempo que nunca en nuestras casas, compaginando ocio y trabajo y experimentando como nunca la realidad acústica de nuestros hogares. Por un lado, y este es un fenómeno con el que muchas inmobiliarias se han encontrado, esta realidad ha impulsado a mucha gente a cambiar su residencia y optar por entornos más tranquilos donde el confinamiento se pudiera soportar más fácilmente. Por otro lado, al ser conscientes de esta realidad acústica, muchos se han cuestionado su calidad

o confort acústico y se han planteado cómo poder mejorarlo.

En los edificios destinados a espectáculos, tales como salas de concierto, ópera o teatro, existe un Criterio Acústico aceptado internacionalmente que define toda una colección de parámetros que garantizan su calidad acústica. En el caso de edificios tipo residencial público o privado, docente u hospitalario, en cambio, estos estándares no existen y es difícil realizar una evaluación de calidad más allá de determinar si se cumple con las exigencias normativas o no. A nivel Europeo se han propuesto desde los años 90 algunos métodos, siempre muy centrados en las propias legislaciones locales, dando resultados muy dispares y de difícil comparación. Desde la ISO, se ha planteado también una clasificación de confort acústico, con la intención de unificar criterios. En España, esta clasificación se encuentra en proceso de oficialización mediante la UNE 74201, estando aún en borrador.

Por nuestra parte, desde hace unos años empezamos a plantear un sistema de clasificación para poder evaluar más allá de las normativas, la calidad acústica de los edificios como un parámetro para que arquitectos y constructores conocieran la calidad resultante de sus proyectos a nivel global.

Pensamos que esta clasificación incorpora algunos elementos interesantes a tener en cuenta para complementar y ajustar el borrador de la UNE 74201 en trámite, para obtener una clasificación acústica que tenga en cuenta todos los aspectos acústicos presentes en una vivienda y que pueda ser considerada y valorada a nivel europeo.

Marco estatal actual

Actualmente se está trabajando para realizar una clasificación acústica de las viviendas que se recogerá en la UNE 74201 [1]. Esta clasificación define 6 clases (A-F) siguiendo la clasificación propuesta en la ISO/WI 19488 [2]. La evaluación de la clase acústica se realiza considerando 5 conceptos: aislamiento a ruido aéreo entre recintos, aislamiento a ruido exterior, nivel de ruido de impacto, ruido de instalaciones y tiempo de reverberación (para el caso de aulas, restaurantes y zonas comunes). En cuanto al aislamiento a ruido aéreo y al nivel de ruido de impacto, se evalúa de forma distinta si el recinto protegido es colindante con un recinto de actividad o instalaciones o no. Esta consideración no nos parece apropiada ya que el uso del recinto colindante puede cambiar con el tiempo, por consiguiente, la clasificación de confort acústico también debería ser modificada. De cara al usuario, no se entiende que su vivienda, sin sufrir ninguna

modificación, pueda perder una clase solamente por el cambio de actividad del recinto vecino.

Por otro lado, se proponen dos clases que quedan por debajo del nivel de exigencia del DB HR. Teniendo en cuenta que nuestra legislación del CTE muestra los límites menos restrictivos en comparación con el resto de todas las legislaciones europeas, no creemos conveniente incluir dos categorías por debajo del límite de cumplimiento, pues sería adecuado pensar que el incumplimiento no ha de ser admisible y que no es necesario introducir distinciones dentro de ese incumplimiento.

Por lo que respecta a la evaluación del acondicionamiento interno, la UNE 74201 se restringe a los tipos de recinto para que los que ya se demanda unos valores límites de reverberación dentro del DB HR. La intención de la clasificación acústica, debería poder referenciar también cualquier tipo de recinto, en especial todas aquellas estancias y recintos que requieren de un acondicionamiento acústico particular.

Marco europeo general

Existen desde los años 90 varias clasificaciones acústicas en distintos países. A modo de resumen presentamos en las siguientes tablas los valores medidos, los niveles y los grados de clasificación de todas ellas. Incluimos también la propuesta de la ISO que intenta proporcionar un marco general a todas ellas.

Lo que se puede observar con estos datos es la gran disparidad entre niveles, número de clases y lo más importante, el uso de distintos indicadores acústicos entre ellas. En consecuencia, la comparación entre ellas se hace muy compleja y por lo tanto los resultados no son extrapolables para los distintos estados miembros. Se observa también que en muchos casos, no existe una clase que indique el incumplimiento de los niveles exigidos para cada legislación en particular, indicador que consideramos absolutamente necesario. En la mayoría de los casos, la calidad acústica se limita a la evaluación del aislamiento y del ruido de impacto, dejando los niveles de ruido de fondo y, sobre todo, el acondicionamiento acústico sin efecto.

Los trabajos del estudio TU0901[3] analizan detalladamente estas discrepancias y proponen un sistema de clasificación genérico que es el que recoge la normativa ISO. La intención es la de unificar a nivel europeo tanto niveles como número de clases e indicadores usados.

Al margen de considerar que una clasificación acústica debería poder ser comparable en toda la UE, entendemos y creemos necesario que hay que tener en consideración las peculiaridades de cada normativa local reflejo de la realidad sociocultural de cada entorno acústico.

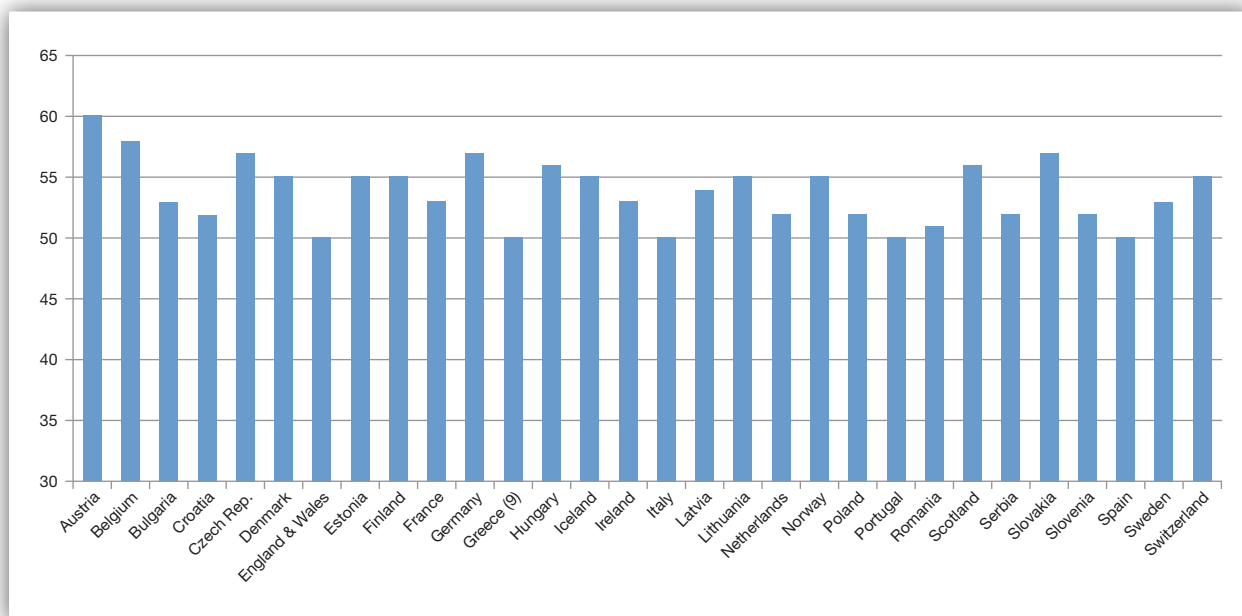


Figura 1. Límites normativos del aislamiento a ruido aéreo.

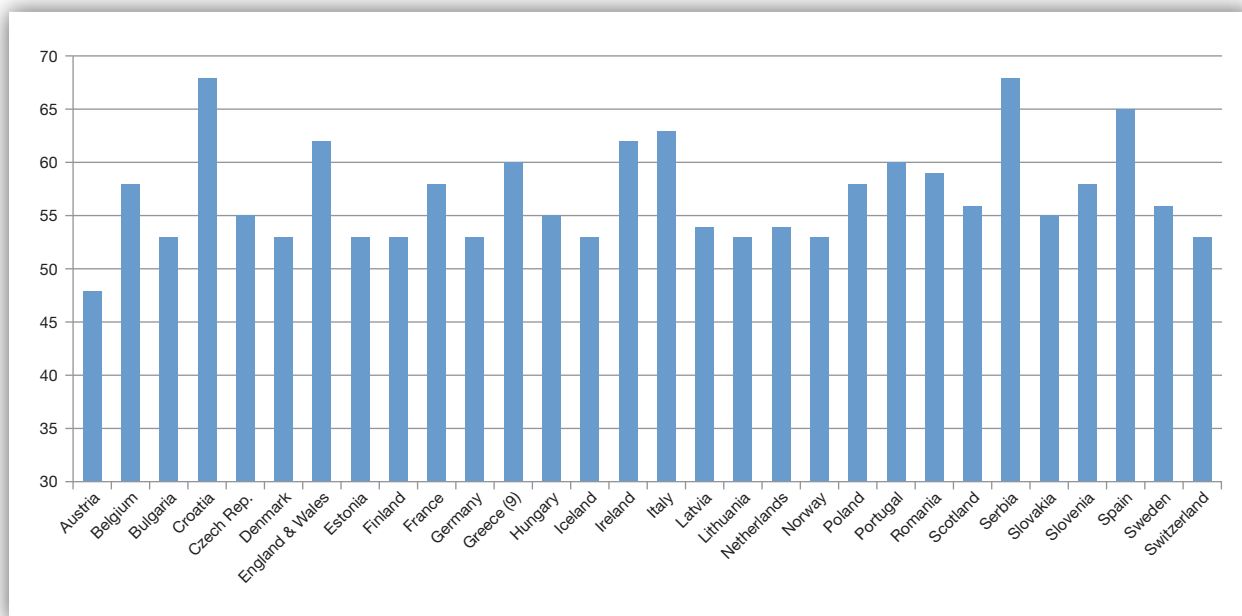


Figura 2. Límites normativos del nivel a ruido de impacto.

Metodo propuesto

El método propuesto debe cumplir con los siguientes aspectos:

- La valoración de confort acústico establece seis clases de calidad acústica.
- Es necesario incluir una clase que indique el incumplimiento de la normativa.
- Debe contemplar todos los aspectos acústicos relevantes.

- Aislamiento interior.
- Aislamiento exterior.
- Aislamiento entre usuarios distintos.
- Impacto.
- Instalaciones.
- Condicionamiento.
- Es necesario considerar la propia normativa estatal

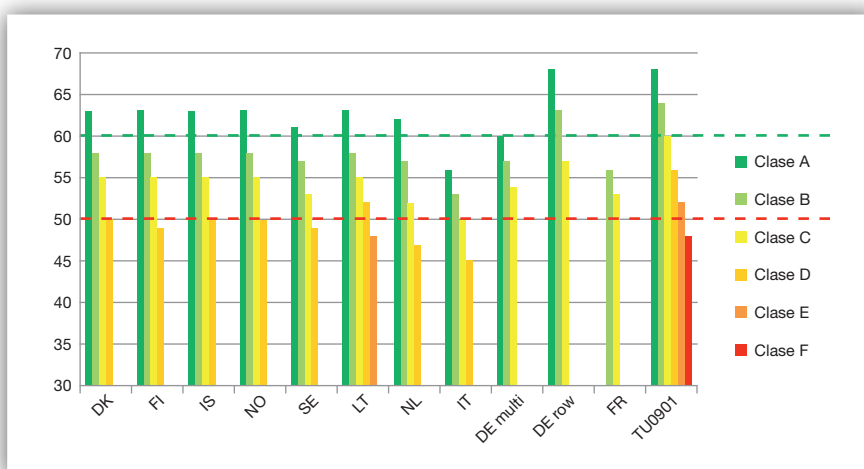


Figura 3. Clases propuestas para el aislamiento a ruido aéreo en distintos países relacionadas con las 6 clases propuestas por la ISO. Se muestran el mínimo y el máximo valor exigido por parte de las distintas legislaciones locales. Se observa que en algunos casos la clase A se encuentra por debajo de el límite exigido en alguna de las normativas europeas, lo que significa que en ese caso, una vivienda establecida con la mayor clasificación de confort acústico, estaría incumpliendo los límites exigidos por otra legislación. La clasificación realizada por COST TU0901 corrige este problema y propone dos clases por encima de los niveles de mayor exigencia y una clase por debajo del mínimo requerido.

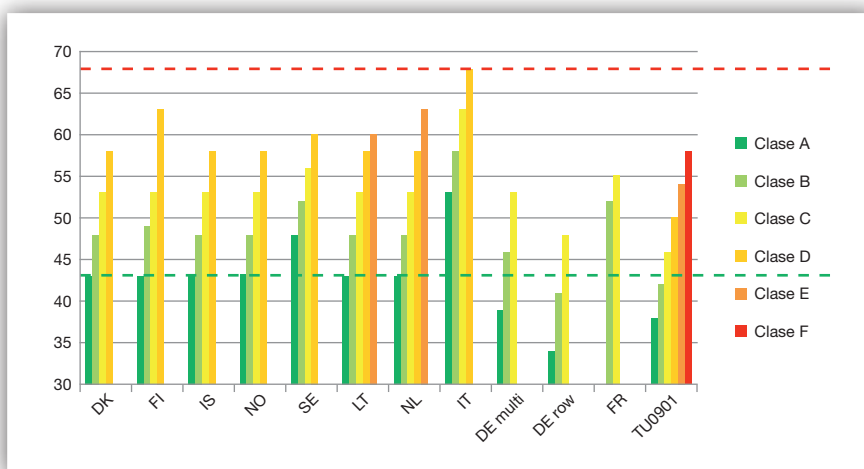


Figura 4. Clases propuestas para el nivel a ruido de impacto Como en el caso de la Figura 3, la COST TU0901 intenta unificar criterios, pero en este caso, su clase inferior, F, queda por encima de varias de las clases propuestas por otras normativas y también por muy por debajo del límite más permisivo de las legislaciones locales. En concreto, 8 países estarían cumpliendo con sus exigencias aún estando por debajo de esta clase F.

- Debe poder servir como referencia a normativas ajenas, o sea, poder ser leída de forma eficiente desde distintas legislaciones
- Requiere una nomenclatura clara, de fácil interpretación pero sin renunciar a mostrar una información detallada y concreta de los distintos aspectos acústicos antes mencionados.

Con estas premisas en mente, se propone una clasificación que evalúa de manera independiente tres aspectos

acústicos y los clasifica en 6 clases distintas de la clase 0 (o F), que denota incumplimiento, a la 5 (o A) de gran confort acústico. Los aspectos evaluados serían los siguientes:

- Aislamiento
- Ruido instalaciones
- Condicionamiento interno

Cada uno de estos aspectos se evalúa siguiendo los protocolos ISO existentes y se les adjudica una de las 6 clases

Dentro de la evaluación de la parte de aislamiento se tendrán en cuenta las evaluaciones parciales de los siguientes aspectos:

- Exterior
- Interior
- Colindantes
- Impacto.

Los niveles asociados a estos conceptos para cada una de las clases se recogen en la tabla 1.

Tal y como puede observarse, se parte del nivel de ruido exigido por la normativa y cada clase aumenta en 5dBA para el caso de los aislamientos a ruido aéreo y en 3dBA para impacto. Estos incrementos se han establecido teniendo en cuenta el análisis del resto de normativas de la U.E. De esta manera, partiendo del incumplimiento (Clase 0) podemos llegar hasta una clase 5 que cumpliría con las exigencias más altas de la mayoría de las clasificaciones europeas. En el siguiente capítulo se muestra en detalle la comparativa de esta propuesta con el resto de clasificaciones. Asimismo, se puede determinar que la Clase 1 se correspondería a un cumplimiento justo para recintos protegidos pero no alcanzaría las exigencias si uno de los espacios fuera de actividad, supuesto que se garantizaría con la Clase 2. A partir de la Clase 2, las siguientes categorías representan mejoras y un confort acústico creciente hasta llegar a una Clase 5, que quiere recoger aquellas construcciones con un tratamiento acústico superior y de gran lujo y confort, y a la vez se garantizan el cumplimiento de las condiciones acústicas requeridas en aquellos recintos que por su actividad necesitan de una acústica específica, como pueden ser las salas culturales o de ocio nocturno, por ejemplo.

Por lo que se refiere al ruido de instalaciones, está comúnmente aceptada la siguiente asignación de NC dependiendo de los usos de cada recinto:

Tabla 2. Valores NC internacionales aceptados en la bibliografía para distintos tipos de recinto.

Recinto	NC/NR
Auditorios	15
Teatros	20
Salas multifuncionales	20-25
Hospital - Habitación	25
Hospital - Sala espera	35-40
Oficinas	35
Hotel - Habitación lujo	20-25
Hotel - Habitación	25-30
Restaurantes	35-40
Vivienda - Habitación	35
Vivienda - Sala estar	30

Con esta clasificación se establecen los valores asignados a cada clase partiendo de que el nivel recomendado en una vivienda vendría definido por la curva NC30 y le asignaríamos en ese caso la Clase 2.

Con esta tabla podríamos asociar la Clase 1 con el ruido de oficinas y la Clase 5 con el silencio exigido en una sala de conciertos.

En el caso del acondicionamiento acústico interno, la clasificación es un tanto más compleja y se abordará en un artículo posterior. A grandes rasgos y usando como criterio principal el tiempo de reverberación RT60, se asocia la máxima categoría o Clase 5 a un cumplimiento estricto del Criterio Acústico¹. La desviación en márgenes de un 10% va definiendo las siguientes clases. Otros parámetros como la Inteligibilidad, la coloración o los efectos resonantes también están analizados, pero no existe una

Tabla 1. Límites para la clasificación de confort acústico propuesta.

		5 A	4 B	3 C	2 D	1 E	0 F
Aislamiento entre usuarios distintos	D_{nTA}	>70	65-70	60-65	55-60	50-55	<50
Aislamiento interior mismo usuario	D_{nTA}	>50	45-50	40-45	33-40	30-33	<30
Aislamiento fachada	$D_{2mnTAlr}$	>Ld-21	<Ld-22	<Ld-25	<Ld-28	<Ld-31	<Ld-34
Nivel ruido impacto	L'_{nTw}	<30	40-30	50-40	60-50	65-60	>65
Nivel Ruido de fondo	L(dBA)	<25	25-30	30-35	35-40	40-45	>45
Acondicionamiento interno		Criterio	10%	20%	30%	40%	50%

¹ Criterio Acústico: Recomendación del rango óptimo de RT y otros parámetros a partir del análisis de múltiples espacios de eventos, comúnmente aceptado a nivel internacional y que define la calidad acústica de un espacio.

colección homogénea de parámetros ya que no todos ellos son aplicables a todos los tipos de recinto y en especial van a depender de su uso concreto. Por ello, partiendo del cumplimiento del RT demandado por el CTE que nos comportaría una Clase 1, las siguientes clases deberán siempre referirse a un criterio particular para cada caso de estudio, adjuntado con la misma ficha de certificación.

La calificación final de una vivienda se corresponde al valor más desfavorable de entre todos los elementos analizados.

Para dar cuenta de todos los aspectos analizados, se propone la siguiente nomenclatura para la Clasificación Acústica:

$$C_G(C_A;C_{NC};C_O)$$

- C_G : Clasificación global
- C_A : Clasificación del Aislamiento. Esta clasificación se establece como el mínimo valor de los 5 aspectos relativos al aislamiento evaluados (exterior, interior, colindante e impacto) si alguno de estos aspectos no se evalúa, se acompaña a este valor con la indicación *.
- C_{NC} : Clasificación ruido de fondo
- C_O : Clasificación de acondicionamiento interno.

La clasificación global se corresponde a el valor de C_A ya que a efectos prácticos, el aislamiento acústico en una vivienda es el factor más valorado por sus usuarios.

Por ejemplo, la Clase 3(3;2;4) nos indica de manera inmediata que la vivienda tiene una valoración 3 global, que coincide con la valoración del aislamiento acústico, pero además nos informa de que tiene un poco menos de confort en lo que se refiere al ruido de fondo, y, sin embargo, el acondicionamiento acústico de sus recintos interiores es muy satisfactorio, correspondiéndole una Clase 4.

En el supuesto de una Clase 2(2;--;--), nos indica una vivienda con una clase global 2, es decir que sería apta para una vivienda colindante con un recinto de actividad o instalaciones. Además, reflejaría que tanto la parte de ruido de fondo como de acondicionamiento no han sido evaluadas.

Tal como se ha indicado anteriormente, la evaluación de la parte de aislamiento se realiza para los conceptos de ruido aéreo, de impacto, y de fachada. Todos ellos se reflejan en la Ficha de Confort Acústico, y el valor más desfavorable es el que determinan la C_A .

Comparación del método propuesto con el resto de normativas

En las siguientes figuras se muestra la comparativa de la clasificación propuesta en este artículo con las norma-

CLASIFICACIÓN ACÚSTICA		Clase					
0	1	2	3	4	5	3	
CLASIFICACIÓN DESGLOSADA							
Aislamiento	Exterior	Interior	Colindante	Impacto	Instalaciones	Condicionamiento	3

Figura 5. Ejemplo de Ficha de Confort Acústico donde se indica claramente la clasificación global de la vivienda así como todos los resultados parciales de cada tipo de evaluación.

tivas propuestas para la UNE y la ISO. Se observa que la nueva clasificación propuesta se ajusta, en especial en las categorías más altas, a la ISO de lo que hace la UNE. Este acercamiento permitiría a la clasificación estatal la capacidad de ser exportable y referencia a nivel de la Comunidad Europea. En las clasificaciones bajas, sin embargo, se asemeja más a la UNE, al tener en cuenta las particularidades de nuestro Código de Edificación. Por lo tanto, estaríamos ante una clasificación que por un lado se ajusta a la realidad local pero que a su vez tiene la capacidad de poder ser considerada eficientemente por otras legislaciones más estrictas.

La tabla 3 muestra la comparación directa entre los niveles exigidos por las norma UNE y esta nueva propuesta de clasificación acústica.

Se elimina de esta propuesta la distinción en la relación entre los distintos recintos evaluados. Es evidente que las necesidades de aislamiento acústico deben ser distintas dependiendo de si el recinto colindante es un recinto de actividad o no, y por ende, el confort acústico se percibirá también de forma distinta. Pero entendemos que las propiedades acústicas de una vivienda deberían ser únicas, relacionadas con la naturaleza de sus cerramientos, sin depender de los usos a que se destinan y que podrían ir variando a lo largo del tiempo.

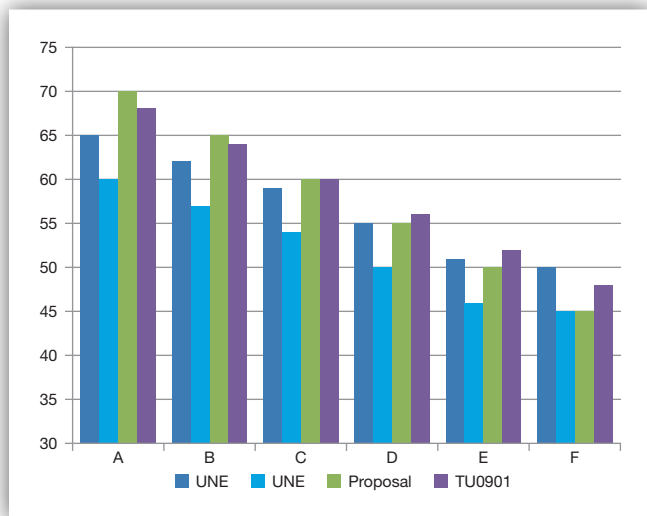


Figura 6. Comparación del aislamiento a ruido aéreo de las distintas normativas.

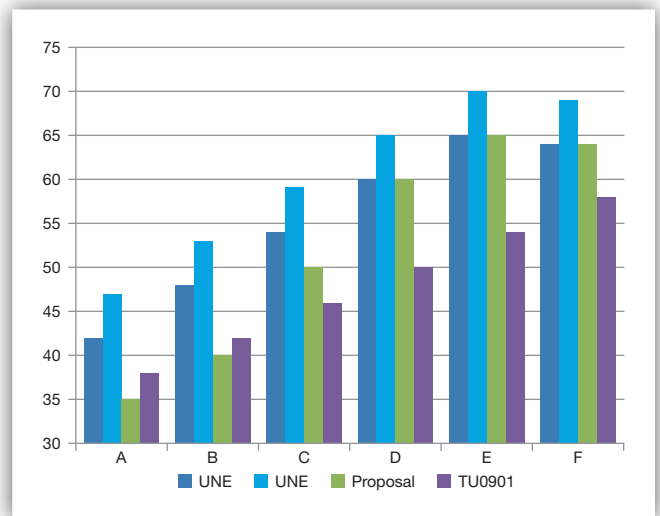


Figura 7. Comparación del nivel de ruido de impacto de las distintas normativas.

Tabla 3. Comparación niveles UNE con la nueva propuesta.

Aislamiento entre usuarios distintos		5/A	4/B	3/C	2/D	1/E	0/F
Nueva Propuesta	D_{nTA}	>70	65-70	60-65	55-60	50-55	<50
UNE 74201. Entre recintos protegidos y otros espacios	D_{nTA}	>60	>57	>54	>50	>46	<46
UNE 74201. Entre recintos protegidos y recintos de actividad o instalaciones	D_{nTA}	>65	>62	>59	>55	>51	<51
UNE 74201. Entre recintos protegidos y zonas comunes que compartan puertas	D_{nTA}	>40	>37	>34	>30	>28	<28
Aislamiento interior mismo usuario							
Nueva Propuesta	D_{nTA}	>50	45-50	40-45	33-40	30-33	<30
UNE 74201	D_{nTA}	-	-	-	-	-	-
Aislamiento fachada							
Nueva Propuesta	D_{2mnTAt}	> L_d-21	> L_d-22	> L_d-25	> L_d-28	> L_d-31	> L_d-34
UNE 74201	D_{2mnTAt}	> L_d-21	> L_d-24	> L_d-27	> L_d-30	> L_d-34	> L_d-34
Nivel ruido impacto							
Nueva Propuesta	L'_{nTW}	<30	40-30	50-40	60-50	65-60	>65
UNE 74201. Entre recintos protegidos y otros espacios	L'_{nTW}	<47	<53	<59	<65	<70	>70
UNE 74201. Entre recintos protegidos y recintos de actividad o instalaciones	L'_{nTW}	<42	<48	<54	<60	<65	>65

Por último, incluimos en esta nueva clasificación una consideración del acondicionamiento acústico interno más extensa que la propuesta en la UNE, la cual solamente tiene en consideración los recintos que ya quedan contemplados en el CTE DBHR. Espacios como grandes

comedores, salas de visualización (tipo Home-Cinema) u otros espacios singulares, recintos no contemplados en el CTE, jugaran un papel importante en la percepción del confort acústico de una vivienda y por tanto entendemos que deben ser considerados.

En conclusión, se propone en este artículo una nueva clasificación acústica, que de la misma forma que la UNE 74201, recoge el modelo propuesto por la ISO, pero que sin dejar de ser reflejo de las particularidades de la legislación española, también permite una valoración eficiente por parte de otras legislaciones. El objetivo buscado es conseguir una clasificación que no sea imposible de cumplir con nuestras normativas locales pero al mismo pueda ser referencia para otras legislaciones más exigentes. Se eliminan las diferencias dependiendo de la tipología de los recintos colindantes evitando así posibles cambios en la clasificación acústica, no debidos a un cambio físico en los cerramientos, sino al uso de los mismos. Se incluye además un análisis más exhaustivo del condicionamiento interno, introduciendo los parámetros acústicos propios del estudio de la caracterización acústica de recintos.

Por último, esta propuesta sugiere una nomenclatura de clasificación que contenga de manera clara pero detallada de todos los distintos aspectos que influyen en nuestra percepción del confort acústico.

Referencias

- [1] **Amelia Romero Fernández, María Machimbarrena Gutiérrez, María José de Rozas Lopez.** "Analysis of the draft Spanish standard PNE UNE 74201: Acoustic Classification Scheme for buildings", HAL Id: hal-03231756 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03231756> Submitted on 25 May 2021
- [2] ISO/FDIS 19488 Acoustics - Acoustic classification of dwellings. 2018.
- [3] **Chair: B. Rasmussen, Vice Chair: M. Machimbarrena.** "COST Action TU0901: Integrating and Harmonizing Sound Insulation Aspects in Sustainable Urban Housing Constructions".
- [4] **H. Arau.** "ABC de la acústica arquitectónica". Grupo Editorial CEAC 1999.
- [5] DEGA-Empfehlung 103. Schallschutz im Wohnungsbau -Schallschutzausweis. Januar 2018.
- [6] **C. Burkhart.** DEGA Sound Insulation Certificate – a concept for more transparency. NAG/DAGA 2009
- [7] **B. Rasmussen .** "Sound insulation between dwellings – Comparison of national requirements in Europe and interaction with acoustic classification schemes". PROCEEDINGS of the 23rd International Congress on Acoustics, 2019.
- [8] **U. Berardi, B. Rasmussen.** "Acoustic classification of dwellings - A comparison between national schemes in Europe and the situation in the U.S.". 167th Meeting of the Acoustical Society of America Providence, Rhode Island, 5 - 9 May 2014.
- [9] **A. Bradette.** "The Acoustic Classification System in Norway. Overview and some conclusions after more than 20 years experience."Internoise 2019.
- [10] **G. Elia, M. Garai.** "La nuova norma UNI 11367 sulla classificazione acustica delle unità immobiliari". 2° Convezione Nazionale del grupo de Acustica Edifizia. 2010.



SOLUCIONES EN
INGENIERÍA ACÚSTICA
Y CONTROL DEL RUIDO



PROYECTOS MEDICIONES E
INSTALACIONES ACÚSTICAS

PROVEEDORES DE ENSAYOS
DE INTERCOMPARACIÓN
"in situ" Y CÁMARAS
NORMALIZADAS (UNE-EN17043)

MAPAS DE RUIDO
Y PLANES DE ACCIÓN
PROYECTOS DE I+D+I

CERTIFICACIÓN
ACÚSTICA DE SOLUCIONES
Y TRATAMIENTOS ACÚSTICOS

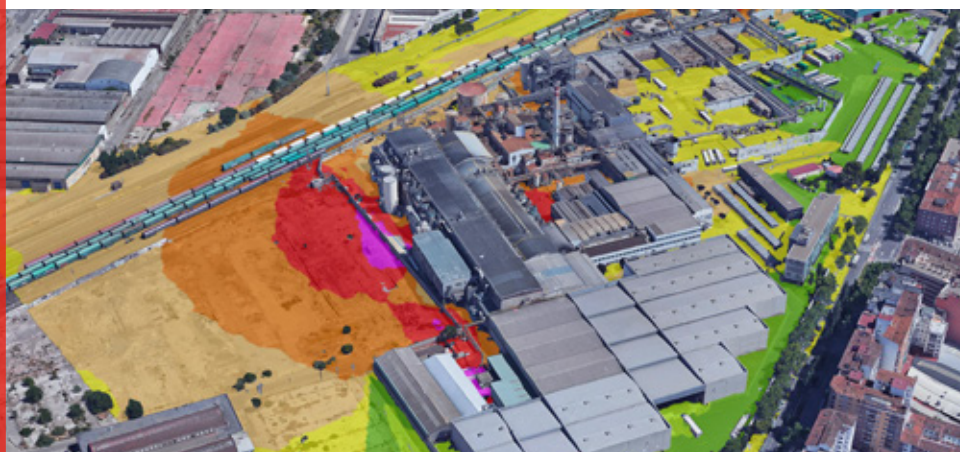
CONSULTORÍA
Y FORMACIÓN



LABORATORIO acreditado para
caracterización de sistemas
constructivos y materiales.

902 37 37 99

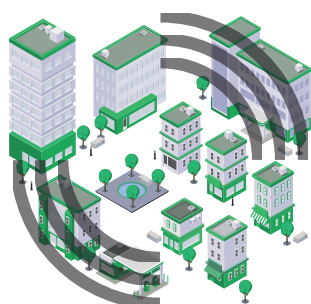
info@audiotec.es
www.audiotec.es



Descarga nuestra app:



ADTCdBMeter



GESTIÓN Y
CONTROL DEL
RUIDO EN LAS
CIUDADES



EDUCACIÓN

OCIO Y TURISMO

MÚSICA EN DIRECTO

CENTROS COMERCIALES

INDUSTRIA



902 702 365
info@dbelectronics.es
www.dbelectronics.es

