

CALIDAD ACÚSTICA EN LA CONSTRUCCIÓN

Dr. Robert Barti

Director del Área de Acústica del LEM.

robert@lem-sl.com

Con el paso de los años, el nivel de vida de la sociedad ha mejorado sensiblemente, al menos en los llamados países civilizados. Con ello se han dejado atrás penurias y carencias en las viviendas. Los acabados son cada vez mejores, las calidades en muchos casos, también. Tenemos mejores viviendas, al menos en el aspecto estético, pero que sabemos de la calidad acústica de nuestra vivienda? A tenor del “vox populi” nuestras residencias parece que están insuficientemente aisladas acústicamente. Oímos al vecino que ronca, la descarga de la cisterna, el ruido del ascensor cuando éste se pone en marcha. La falta de aislamiento conlleva una carencia de la intimidad de nuestras casas. No se pueden realizar determinadas actividades, sin que los vecinos se enteren. Esto limita nuestra libertad.

Pero también invade nuestra intimidad el ruido del exterior. La moto con escape trucado, el autobús que con su rugido, nos impide escuchar dignamente el programa de televisión, o las sirenas que ululan sin cesar.

Estamos envueltos diariamente en un sinfín de ruidos. El ruido afecta por igual a todos. No distingue clases sociales, culturales o étnicas. Tenemos ruido, molesto o infernal, en la calle. Tenemos ruido en los restaurantes, bares, cafés, donde hay que gritar para poder superar las voces de los vecinos. Hay calles y barrios enteros donde la proliferación de discotecas y bares musicales, acaba con el merecido descanso de los vecinos. El ruidoso, impone su ley, y quien se queje ha de saber que puede ser motivo de burla, porque a los problemas de ruido, se les considera por ignorancia, un mal menor.

La cultura latina vive hacia afuera de los edificios, la climatología ayuda. Es un problema cultural, y de respeto a los demás. Pero es también un problema que tiene

soluciones, unas técnicas y otras sancionadoras. Cuando el ruidoso, persiste en su empeño de fastidiar al vecindario un día si y otro también, debe ser castigado y de forma ejemplar. Las penas hasta la fecha, que de llegar lo hacen tarde y mal, son más simbólicas que efectivas. A pesar de ello, algunas sentencias judiciales dejan entrever que las cosas pueden cambiar en un futuro próximo.

El ruido que origina mayor número de quejas es el ruido de tráfico. Sin duda es el que afecta a mayor número de población. En el aspecto técnico, todos los vehículos deben pasar una prueba de homologación para asegurarse de que no se supera el nivel de ruido máximo permitido por la UE. Esta prueba se concibió a mediados de los 60. Hoy, 35 años más tarde, se aplica exactamente la misma prueba y con los mismos métodos de medida. Un autobús, por ejemplo, pasa el test con el conductor solo, sin ninguna carga. Evidentemente esto nada tiene que ver con las condiciones reales de funcionamiento del vehículo en la ciudad. Los vecinos que viven encima de una parada de autobús pueden ratificar lo molesto que resultan las aceleraciones desde parado de un autobús.

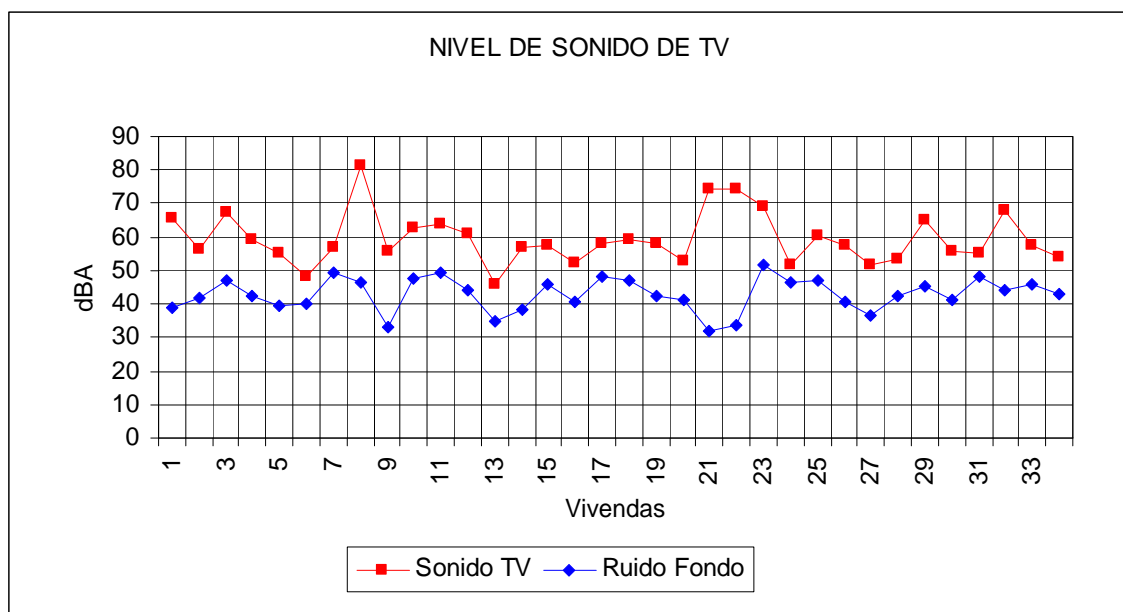
Y es que el principal problema del ruido de tráfico, es la gran cantidad de componentes de baja frecuencia que se generan. Este ruido de baja frecuencia, no se percibe con la misma intensidad que el sonido de una sirena, por ejemplo, ya que nuestro oído tiene diferente sensibilidad frecuencial. La contaminación acústica no se puede medir de una forma simplista e irreal, utilizando los indicadores (Leq, dBA) que han quedado totalmente obsoletos. El ruido de tráfico rodado, tiene la particularidad de que puede entrar en nuestras casas con mucha facilidad. Para evitarlo, es necesario el uso de estructuras sólidas con masa superficial importante. Los elementos ligeros nunca van a evitar que las bajas frecuencias irrumpen en nuestra intimidad. Tenemos el caso de las ventanas. Los cristales tienen una densidad similar a la cerámica utilizada en las paredes, y sin embargo su grosor, es netamente inferior, unos milímetros del cristal, frente a unos centímetros de la pared. Esta circunstancia hace que el punto débil en el aislamiento acústico de la fachada de un edificio, sean las ventanas.

Una de las alternativas más comúnmente utilizadas para minimizar el impacto acústico exterior en nuestra vivienda, son los cristales dobles. El cristal doble está formado por dos cristales del mismo o distinto grosor, y separados unos pocos milímetros. Esta estructura, lleva asociada una mejora estética en su uso, ya que evita el contraste térmico entre ambas caras de la ventana, lo que impide en gran medida, la formación de la escarcha en la cara interior. Sin embargo, hay que notar, que acústicamente no son la mejor solución. La cámara de aire entre los dos cristales es de unos pocos milímetros, distancia muy insuficiente cuando queremos aislarnos del ruido de tráfico. Si nuestra vivienda da a una calle o carretera con un tráfico elevado, y deseamos un nivel de aislamiento notable, deberemos decantarnos por una solución acústicamente más eficiente: la doble ventana. Esta estructura está formada por dos ventanas con cristal simple y separadas unas decenas de centímetros. Como la distancia de separación entre ambas es notablemente mayor, se mejora mucho el aislamiento acústico a bajas frecuencias. Nos aparece un problema práctico para resolver la abertura de las ventanas. Sin duda, faltan soluciones para éste problema. En la mayoría de situaciones de doblar las ventanas, se parte de la ventana original, añadiendo una ventana corredera. Con ésta solución, se consigue un incremento de aislamiento perceptible, pero en muchos casos insuficiente. Para conseguir resultados espectaculares, hay que garantizar una completa estanqueidad del cerramiento.

Otro aspecto a tener en cuenta es el tipo de material utilizado. Podemos utilizar aluminio, madera, PVC, entre los más comunes. Lo importante no es el material de la ventana, sino asegurar una estanqueidad del cerramiento, que disponga de juntas elásticas, y de estructura múltiple de cierre. Las ventanas correderas, ofrecen una clara desventaja en éste sentido.

El nuevo CTE, previsiblemente exigirá unos niveles de aislamiento en fachadas excesivamente bajos, entre 30 dBA para el ruido de tráfico y 32 dBA para el ruido de aviación o tren, mientras que exigirá unos 50 dBA para elementos verticales entre vecinos. Aunque ciertamente puede haber excepciones, por regla general, en una calle transitada hay más nivel de ruido que en el interior de una vivienda. El nivel de ruido en

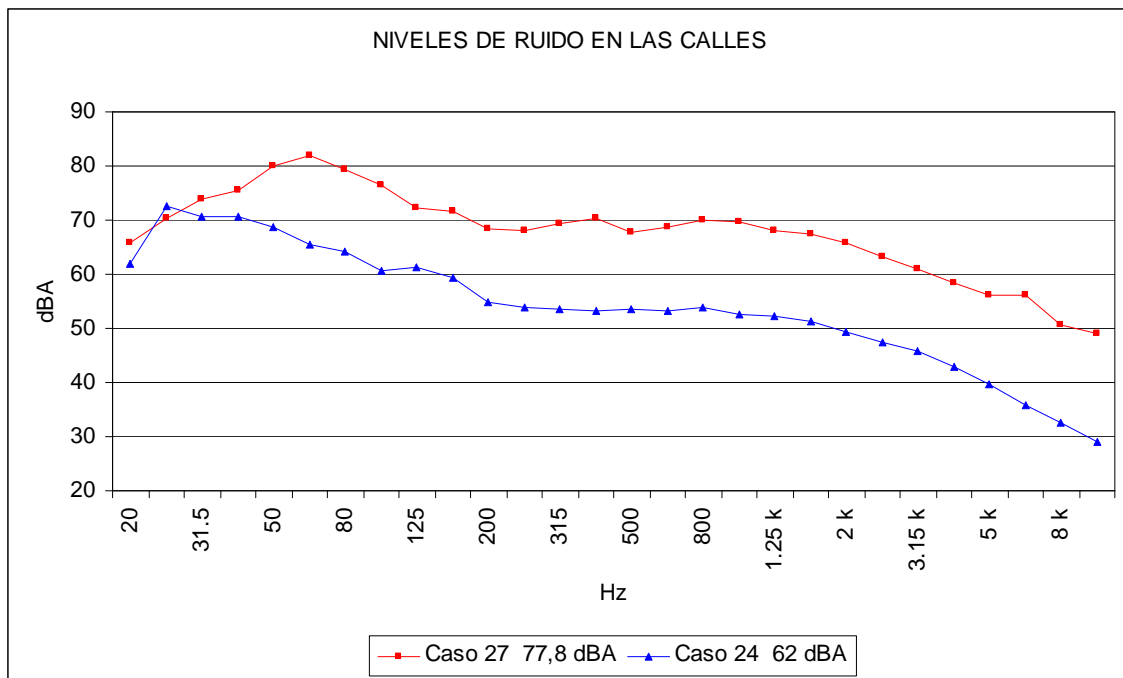
la calle puede superar los 70 dBA, sin ser una calle excesivamente transitada. El “ruido” que hay en el interior de un salón – comedor, puede situarse en torno a los 60 dBA viendo un programa de televisión con un volumen de sonido moderado. No parece muy adecuado pues, que al elemento que va a estar sometido a mayor nivel de ruido, se le exija menos aislamiento.



La gráfica anterior ilustra el nivel de escucha de la TV respecto del nivel de ruido de fondo, procedente de la calle. Excepto en algún caso, se nota que el nivel de escucha siempre es proporcional al nivel de ruido, superando a éste en unos 15 dB. El valor medio del nivel de sonido de TV es de 59,2 dBA, mientras que el valor medio del ruido de fondo se sitúa sobre los 43,8 dBA. Los caos 21 y 22, disponen de sistema multicanal digital. El nivel de escucha es sensiblemente mayor que en los casos habituales. Este aspecto deberá tenerse en cuenta en un futuro inmediato, ya que las nuevas tecnologías audiovisuales incorporan sistemas que ofrecen unos márgenes dinámicos bastante superiores a la TV terrestre actual. Con ello se consiguen unos efectos similares a los del cine. Por todo ello los 50 dBA de aislamiento entre paredes verticales de distinta unidad de uso, pueden quedar insuficientes si proliferan los equipos llamados “multicanal”, lo cual será inevitable.

Respecto del nivel de ruido de actividad vecinal, los 50 dBA de aislamiento pueden ser suficientes siempre que las actividades que se lleven a cabo sean moderadas y exentas de bajas frecuencias. Y es que una vez más, hablar de aislamientos globales en dBA no nos indica realmente el grado de aislamiento.

Una misma pared a la que se le apliquen distintas fuentes de ruido con distribución energética diferentes, pero con el mismo nivel global en dBA, nos darán distintos niveles de aislamiento. Esos 30 dBA de aislamiento de fachada anteriormente citados, se miden con una fuente de ruido rosa. Esto quiere decir que la energía está uniformemente distribuida por bandas. Pero las fuentes de ruido reales no tienen el mismo tipo de distribución energética. En el caso del ruido de tráfico, la energía se concentra en las bajas frecuencias, como se puede ver en los registros efectuados en dos calles de Barcelona. Con una fuente de ruido real, el grado de aislamiento de nuestra fachada puede variar notablemente a la baja y quedarnos con poco más de 20 dBA de aislamiento.



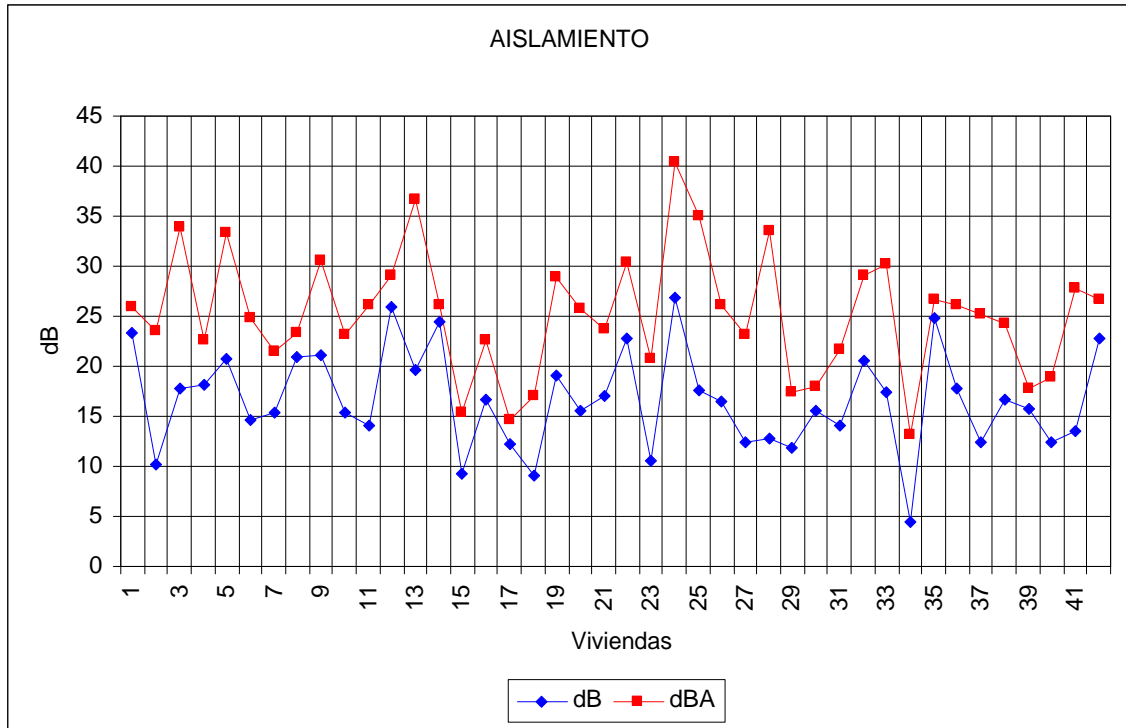
El aislamiento de la fachada debería estar fijado en función del nivel de ruido y del tipo de fuente del entorno. No es lo mismo estar inmerso en pleno centro de una ciudad densamente poblada, que en una calle de una población pequeña. No es lo mismo el ruido de tráfico rodado, que el de aviación. El nivel de aislamiento debería escogerse siempre teniendo en cuenta el peor caso, para asegurar que con fuentes menos ruidosas nuestro aislamiento cumple los requisitos. El mismo edificio construido en distintas calles con diferente nivel de ruido, requerirá lógicamente un tratamiento acústico distinto. Este deberá ser más exigente cuanto mayor sea el nivel de ruido exterior.

Las persianas son el gran problema añadido al de la ventana, que van a debilitar el aislamiento de la fachada de un edificio. Son auténticos puentes acústicos que comunican con extrema facilidad nuestra vivienda hacia el exterior. De poco sirve poner doble cristal con unos perfiles que garantizan una buena estanqueidad, si por otro lado tenemos las tapas de las persianas hechas con una fina lámina de contraplacado de madera o de aluminio. Es frecuente ver edificios donde hay unos grosores de cristal importantes, y sin embargo se oye perfectamente cualquier ruido exterior. Cuando esto ocurre, nuestro aislamiento es muy defectuoso.

La solución de utilizar doble ventana acaba con el problema de la persiana, ya que ésta se encuentra entre ambas ventanas y por tanto se rompe el puente acústico. La mejora de aislamiento pues es doblemente notable, por un lado por el incremento de separación de los cristales y por otro por eliminar el puente acústico que causa la persiana.

Como muestra del aislamiento real de viviendas en uso actualmente, se ha hecho un estudio con edificios situados en distintos puntos de la ciudad de Barcelona. Las dimensiones y calidades de los materiales eran muy variados. Se trataba de medir el grado de aislamiento real que tiene la fachada de la vivienda analizada. Para valorar el nivel real de aislamiento, se parte del mismo ruido de tráfico, tal como se prevé en la norma ISO 140. Los resultados son bastante claros. Los niveles de aislamiento acústico

medidos son netamente inferiores a los exigibles según la actual NBE-CA-88. El aislamiento de las fachadas, sigue siendo pues la asignatura pendiente.

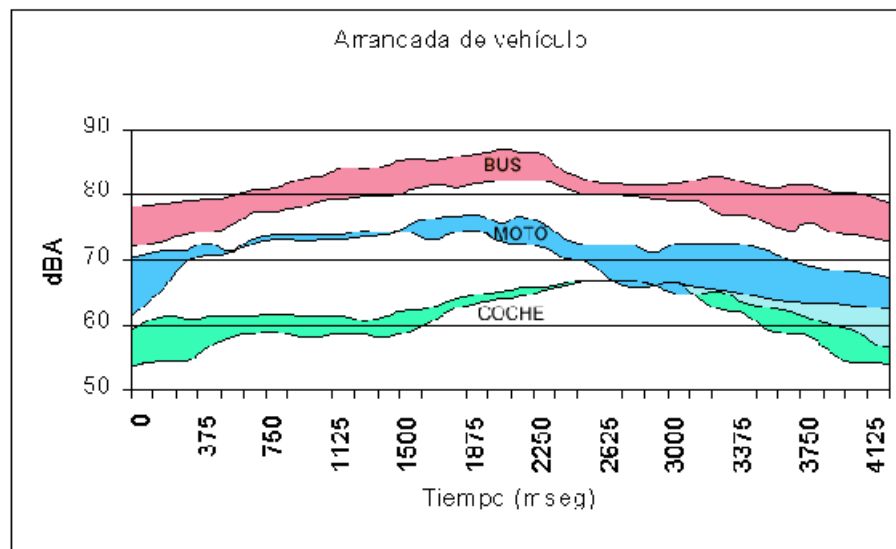


La gráfica anterior muestra el aislamiento medido de fachada para diferentes viviendas. En la parte inferior, la gráfica en dB, mientras que en la superior, el mismo aislamiento expresado en dBA. Podemos observar en la gráfica anterior, la tendencia opuesta de las mediciones en dB o dBA en algún caso concreto. Por ejemplo el caso 28. Tenemos un aislamiento sin ponderar de 13 dB, mientras que ponderado llega a 34 dBA. O sea que teóricamente cumple la NBE o el CTE, y sin embargo los habitantes del inmueble no pueden escuchar la TV a un volumen moderado. Dormir sería imposible!. La gran diferencia estriba en la distribución espectral del ruido. A más baja frecuencia, mas diferencia, y también más ruido en nuestra vivienda. El valor real de aislamiento percibido por el usuario, estará lejos de los 34 dBA, pero sin llegar a los 13 dB.

Hablamos de aislamiento y no hablamos de silenciar el ruido. Nos queremos aislar de nuestro entorno, puesto que parece que es nuestra única alternativa. Pero deberemos

tener en cuenta que en verano habrá que abrir las ventanas, o bien ponernos aire acondicionado.

Silenciar la fuente de ruido no siempre es posible, pero desde el punto de vista acústico, es lo más efectivo y con diferencia. Todas las acciones que se puedan emprender en atacar a la fuente, van a permitir reducir el ruido allí por donde pasen los vehículos. Entre los vehículos más molestos, las motos serían las que seguramente tendrían más votaciones. Las motos, especialmente las de baja cilindrada tipo ciclomotor o scooter, son los elementos considerados más perturbadores y generadores de ruido, según encuesta realizada entre los jóvenes usuarios. En términos generales y exceptuando casos puntuales, un autobús genera mucho más nivel de ruido que una moto. Sin embargo porqué nos molesta más el ruido de la moto? Además de los aspectos sociales que conlleva, el tipo de sonido es realmente más irritante, más agresivo.



La Gráfica anterior muestra con claridad que vehículo contamina más en la ciudad. La concepción del transporte urbano no puede seguir los mismos patrones que el transporte de mercancías.

Hablamos pues de aspectos cualitativos del sonido: la calidad de un sonido. No todo se puede medir con la presión acústica, (Leq, dBA) y aquí tenemos un ejemplo. Estas cualidades del sonido hacen que aunque el nivel (dBA) sea el mismo, una aspiradora sea más silenciosa que otra. Que sonido deseamos para una motocicleta? El silencio? Eso sería muy peligroso: tómese como ejemplo extremo del silencio a las bicicletas. Las máquinas deben de hacer ruido, pero un ruido diseñado y perfectamente trazado. El ruido de la máquina nos indica si ésta funciona bien o no, caso de una máquina de corte radial, o de un vehículo a motor. Sin embargo no es necesario escuchar permanentemente el equipo de aire acondicionado, o el de la lavadora. Es necesario pues diseñar acústicamente los productos para que estos suenen como el usuario espera. Esta técnica del diseño acústico no está al alcance de cualquiera, solo los ingenieros especialistas disponen de ella.

En el aspecto constructivo existen muchas lagunas por cubrir. Nuevos materiales, nuevas técnicas de montaje, todo ello puede desembocar en una mejora de las prestaciones acústicas de los elementos. Sin embargo la parte más delicada no está en la concepción o fabricación del material. Tampoco en su diseño si éste lo realiza un profesional calificado. El principal problema está en la ejecución de la obra. Un montaje incorrecto de unos elementos darán al traste con las previsiones de aislamiento. Está comprobado que la falta de mano de obra especializada es una de las principales razones para no obtener los resultados de aislamiento acústico previstos.

Uno de los aspectos más reivindicados por los profesionales del sector, es la necesidad de realizar mediciones “in situ” para comprobar los distintos parámetros acústicos mínimos exigibles a la vivienda. Estas mediciones son la auténtica garantía de cumplimiento de los requerimientos del CTE. Las soluciones “adoptadas” como alternativa a las mediciones “in situ” debe desecharse, por suponer la puerta falsa por donde se pueden colar los gazapos. Las ejecuciones de obra en los laboratorios puede distar mucho de la realidad “in situ”. Esta solución es la que ahora está vigente con la NBE-CA-88 y ha demostrado ampliamente su ineficacia.

De la misma manera que se exige un boletín que certifique que las instalaciones eléctricas, de gas o de agua cumplen la reglamentación vigente, y que en caso de no conformidad no se obtiene la cédula de habitabilidad, ésta también debería estar supeditada a que las mediciones acústicas “in situ” de la vivienda, demostraran que se cumplen los mínimos que marca el CTE.

Estas mediciones, deben ser efectuadas por profesionales calificados. Lamentablemente hay mucho intrusismo en el sector. Las acciones indiscriminadas de éstos agentes no hacen más que crear confusión entre los posibles usuarios. Hay una regla que nunca falla: pedir la titulación a quien dice ser experto en acústica. Los Ingenieros Técnicos de Telecomunicación, tienen la preparación adecuada para éstos cometidos.

Una vivienda que cumple los mínimos acústicos exigibles, no debe ser una vivienda mas cara. Tales afirmaciones sólo pueden proceder quienes basan sus beneficios económicos en el engaño constructivo. Una vivienda bien construida con los materiales adecuados, puede ser incluso más barata, y sobre todo, se da una imagen de calidad absolutamente incuestionable. Los procesos constructivos deberán incorporar criterios de calidad, para adaptarse mejor a las exigencias de los futuros inquilinos. Hay que utilizar los materiales adecuados en los lugares adecuados. Un tratamiento acústico “a posteriori”, siempre será más caro y sobre todo mas dificultoso para reparar con eficacia el daño hecho. Por otro lado un tratamiento acústico no es una operación de maquillaje, que a base de poner capas de material de unos milímetros, se consiguen aislamientos impresionantes. Hay ciertos principios físicos absolutamente incuestionables.

El CTE pues va a exigir previsiblemente, mas a las nuevas construcciones. Seria deseable que con el tan deseado CTE se pudiera respetar ése derecho constitucional: todos las personas tendrán derecho a una vivienda digna. En esa dignidad caben entre otras cosas, el derecho a la intimidad. Únicamente un aspecto puede preocupar al chapucero: las mediciones “in situ”. La administración tiene la responsabilidad para que,

en primer lugar dichas mediciones condicionen la cédula de habitabilidad, y en segundo lugar para que las personas que realicen tales mediciones sea personal calificado.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.