

PRIMERA CALIFICACIÓN ACÚSTICA EN UN EDIFICIO DE VIVIENDAS BAJO LA NORMA UNE 74201

PACS: 43.15.+s.

González de la Peña, Penélope; Bermejo Presa, Nicolás.
Saint-Gobain Placo Ibérica y Saint-Gobain ISOVER Ibérica, C/ Príncipe de Vergara, 132,
Madrid, España, 917364661, penelope.gonzalez@saint-gobain.com.

Palabras Clave: Calificación acústica, confort acústico, UNE 74201, DB HR

ABSTRACT.

In September 2021 the standard UNE 74201 "Acoustic. Scheme of acoustic rating in buildings" was published. This normative establishes a scheme for the acoustic rating in building that reflects the different levels of acoustic comfort in new construction buildings and it allows to characterize the levels of acoustic conditions in existing buildings to provide the possibility of an acoustic improvement in a future renovation.

The standard specified the criteria for six classes in the rating (from A to F), based on the sampling carried out over the most unfavorable spaces through "in situ" tests. In the rating the following noises are considered:

- Airborne noise
- Impact noise
- Façade noise
- Facilities noise
- Reverberation time

Following the protocol establishes in the new standard, the first acoustic rating in a new construction building has been made. In the paper is reflected the different conditionings find in the worksite to carry out the checks in project phase with simplify method (ipAcustic) and general method and in the worksite with "in situ" tests, the differences between the tests in the norm and the mandatory tests by the Valladolid city to comply the DB HR, over-costs in the implementation of the norm...

RESUMEN.

En septiembre de 2021 salió publicada la norma UNE 74.201 "Acústica. Esquema de clasificación acústica de los edificios" que establece un esquema para la clasificación acústica del edificio que refleja los diferentes niveles de confort en edificios de nueva construcción y permite caracterizar los niveles de condiciones acústicas en edificios existentes para proporcionar la posibilidad de mejorarlos en una futura rehabilitación.

La norma especifica criterios para seis clases de clasificación (de la A a la F). Basándose en un muestreo realizado sobre los recintos más desfavorables, mediante ensayos "in situ". En la clasificación se consideran las prestaciones de aislamiento a:

- Ruido aéreo
- Ruido de impacto
- Ruido de fachadas
- Ruido de instalaciones
- Tiempo de reverberación
- Tiempo de reverberación

Siguiendo el protocolo establecido por la norma, se ha realizado la primera clasificación acústica de un edificio de obra nueva en Valladolid. En la presentación se reflejarán los condicionantes encontrados para llevar a cabo la comprobación de la norma tanto en fase de proyecto con el programa ipAcustic y el método general de verificación del DB HR, como en los ensayos "in situ" finales, diferencias con los ensayos obligatorios en la ciudad de Valladolid para el cumplimiento del DB HR, sobre coste implementación de la norma...

1. INTRODUCCIÓN

El cumplimiento de los requisitos normativos, no siempre garantiza condiciones satisfactorias para los usuarios, por lo que es necesaria una norma de clasificación con clases que reflejen diferentes niveles de confort acústico en edificios de nueva construcción. Además de la norma, también es necesaria una herramienta que caracterice los niveles de las condiciones acústicas en los edificios existentes para proporcionar la posibilidad de describir la situación y especificar el objetivo de mejora en rehabilitación de una forma sencilla por parte de los técnicos.

De esta necesidad, nace la normativa que salió publicada en 2021, la UNE 74201 "Acústica. Esquema de clasificación acústica de edificios" que establece seis clases de calidad acústica en el edificio y los criterios necesarios para llegar a cada una de ellas, basándose en un muestreo realizado en los recintos, a priori, más desfavorables del edificio. Facilitando a los proyectistas la especificación de una calidad acústica complementaria al mínimo requerido por la normativa DB HR.

En base a esta normativa, se ha estudiado un edificio en el centro de Valladolid, viendo su correlación con el DB HR y la norma de calificación acústica UNE 74201 y los requerimientos especificados por el Ayuntamiento de Valladolid.

2. UNE 74201

La norma de clasificación establece los criterios para seis clases acústicas, de la A a la F, siendo la A la de mayores prestaciones acústicas y la F la más baja. Si no se requiere una determinada prestación acústica o no llega a determinarse, se clasifica como npd (no performance determined – sin prestación determinada).

En la clasificación se consideran las prestaciones de aislamiento a ruido aéreo, impacto, fachadas e instalaciones y tiempo de reverberación, estableciéndose calificaciones acústicas parciales en cada uno de estos elementos, siendo la calificación acústica global del edificio la menor prestación obtenida en las clasificaciones parciales.

Figura 1. Clases acústicas



La clasificación se puede realizar sobre un edificio completo, una vivienda individual, un recinto específico o una característica acústica específica.

Dentro de la norma existen dos procedimientos de verificación:

2.1. Procedimiento A

Verificación con cálculos, inspecciones visuales y mediciones "in situ".

Es aplicable a: Edificios de nueva construcción y rehabilitaciones integrales en edificios existentes

La verificación se realiza en las siguientes etapas:

- Fase de diseño del edificio. Se estiman los comportamientos del 100% de las soluciones constructivas propuestas. Se identifican los recintos protegidos y las soluciones más desfavorables. Se crea un plan inicial de muestreo (según los criterios establecidos en la norma) y un plan de control de ejecución de obra.
- Fase de construcción: Se realizan inspecciones visuales “in situ” de acuerdo al plan de control de ejecución de obra del proyecto, con un registro de inspecciones visuales y documentación gráfica.
- Etapa de medida. Se realizan los ensayos acústicos “in situ” en base al plan preliminar de muestreo de la fase de diseño.

2.2. Procedimiento B

Verificación mediante mediciones “in situ”.

Es válido para cualquier tipo de edificio.

Se realiza solo la Etapa de medida con un plan de muestreo elaborado según los criterios descritos en la norma.

El número de ensayos mediante el Procedimiento A es sensiblemente menor al número de ensayos necesarios para la calificación acústica mediante el Procedimiento B, ya que se considera que se han estudiado desde un punto de vista teórico el 100% de los casos.

3. CLASIFICACIÓN ACÚSTICA DE UN EDIFICIO DE OBRA NUEVA

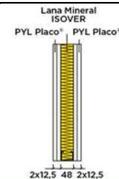
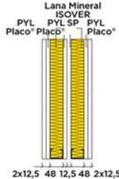
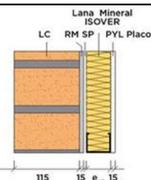
3.1. Descripción del edificio

El edificio sobre el que se ha realizado la clasificación acústica es un edificio de viviendas en bloque situado en Valladolid.

Tabla 1 – Datos básicos del edificio

Concepto	Dato
Número de viviendas	9 viviendas
Método de justificación DB HR	Método general
Número recintos actividad	Local comercial en planta baja
Superficie construida	1.437,55 m ²
Plantas soterradas	1 (sótano)
Plantas sobre rasante	PB+4
Nº viviendas por planta	Planta sótano y baja: 0 Planta 1, 2 y 3: 3 c/planta Planta bajo cubierta: 0

Tabla 2 – Soluciones constructivas

Sistema	Tipo cerramiento	Solución constructiva	Imagen sistema
T1	Tabiquería interior	2xBA 13 Placo® + 48 MW arena APTA ISOVER + 2xBA 13 Placo®	
V1	Separación vertical entre viviendas colindantes lateralmente	2xBA 13 Placo® + 48 MW arena APTA ISOVER + BA 13 Placo® + 48 MW arena APTA ISOVER + 2xBA 13 Placo®	
H1	Separación horizontal entre viviendas colindantes	Enlucido de yeso + Forjado unidireccional bovedilla hormigón canto 30 cm + panel EPS + solera mortero + parquet	
F1	Fachadas de recintos protegidos	½ pie fachada cara vista con revestimiento interior, cámara de aire 10 mm y trasdosado 2xBA13 Placo® y lana mineral arena APTA ISOVER 48 mm	
		Carpintería de aluminio abatible y vidrio doble 4+4 lcs/16/3+3	

En el edificio se han realizado las siguientes verificaciones:

- Comprobación del cumplimiento del DB HR mediante la opción simplificada y la pre-calificación acústica de edificios mediante el complemento de Ce3X ipAcustic.
- Comprobación del cumplimiento del DB HR mediante la opción general y la calificación acústica en fase de proyecto realizada por el laboratorio de acústica Audiotec
- Ensayos acústicos para el cumplimiento de la normativa acústica de la ciudad de Valladolid y calificación acústica del edificio realizados por el laboratorio de acústica Audiotec.

3.2. Valores de cálculo y mediciones “in situ”.

Dentro de las pruebas de validación del software de cálculo ipAcustic, dentro del programa Ce3X, se realizó el cálculo mediante la Opción Simplificada del DB HR y la Pre-Calificación Acústica del edificio según la metodología implementada en el complemento, que tiene en cuenta valores de ensayo y no calcula valores de aislamiento “in situ”.

Así mismo, el edificio en el proyecto, tiene la comprobación del DB HR mediante la Opción General, en la Memoria Acústica. Con esta Opción General, el laboratorio de acústica Audiotec, ha realizado la Calificación Acústica en fase de proyecto y la Calificación final del mismo, realizando los ensayos acústicos definidos en fase de proyecto para la Calificación Acústica según la norma UNE 74201 y los requeridos por el Ayuntamiento de Valladolid para obtener la Célula de Habitabilidad obligatoria en esta ciudad al finalizar una obra nueva.

De esta manera, se puede realizar una comparativa entre los diferentes valores obtenidos, para estudiar que desviaciones estamos pudiendo tener según elijamos uno u otro método tanto para la comprobación del DB HR como para la Calificación Acústica de Edificios

3.3. Valores obtenidos

Tabla 3 – Valores con los diferentes métodos

Casos posibles [1]	Aislamiento laboratorio R_A , R_{ATR} y L_w (dBA)	Pre-calificación acústica ipAcustic	Aislamiento calculado "in situ" $D_{nT,A}$, $D_{2m,nT,Atr}$ y L'_{nT} (dBA)	Calificación acústica en fase de proyecto	Aislamiento ensayo "in situ"	Calificación acústica final
C-01	58	C	53	D	60	A
C-04	60	C	60	A	58	B
C-05	62	D	60	C	73	A
C-06	42	A	34	A	39	A
C-08	42	A	42	A	47	A
C-09	42	B	42	A	50	C
C-10	42,3	E	41	D	34	F
C-11	-	-	-	-	26	A

Las clasificaciones parciales y globales en cada una de las vías de transmisión de la norma son:

Tabla 4 – Clasificaciones parciales y global

Característica acústica	Pre-calificación acústica ipAcustic	Calificación acústica en fase de proyecto	Calificación acústica final
Aislamiento a ruido aéreo entre recintos	C	D	B
Aislamiento a ruido de impacto	B	A	C
Aislamiento frente a ruido exterior	E	D	F
Ruido de instalaciones	-	-	A
Calificación acústica global	E	D	F

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS SEGÚN LA METODOLOGÍA DE CÁLCULO.

4.1. Resultados métodos en fase de proyecto

Se ha realizado el análisis del proyecto para la Calificación Acústica utilizando dos metodologías diferentes:

4.1.1. ipAcustic

ipAcustic es un software de cálculo incluido en el programa de Certificación Energética de los Edificios Ce3X que realiza la opción simplificada del DB HR y además hace una pre-calificación acústica en fase de proyecto basada en la norma UNE 74201. "Acústica. Esquema de Clasificación Acústica de Edificios" con un esquema similar al ya utilizado en la certificación energética, de tal forma que con el mismo programa el técnico puede comprobar la parte térmica y acústica, analizando los diferentes elementos y su prestación acústica, orientando las soluciones constructivas para, no solo cumplir con el CTE DB HR, si no para conseguir el mejor confort acústico posible.

Utiliza para la comprobación valores de aislamiento derivados de cálculo o de ensayos de laboratorio (R_A) sin tener en consideración el resto de elementos, dimensiones, tiempo de reverberación... por lo que se realiza la comprobación del DB HR mediante la Opción Simplificada y en el caso de la Calificación Acústica de Edificios lo que ofrece es una estimación basada en el R_A del elemento constructivo.

Con el fin de ir del lado de la seguridad, se han incrementado en el programa en 5 dBA los valores requeridos en las tablas de la norma de Calificación Acústica UNE 74201 para ruido aéreo y se han reducido en 5 dBA para ruido a impacto, siendo conscientes de que después, el paso a valores de cálculo mediante la Opción General o a ensayos “in situ” pueden tener una desviación diferente.

4.1.2. Opción General

Desde el laboratorio de acústica Audiotec se han realizado los cálculos mediante la Opción General que era además la utilizada en el proyecto para la verificación del CTE utilizando los Excel de cálculo aprobados por el Ministerio.

4.1.3. Diferencias entre ambos métodos

Tal y como se puede apreciar en la Tabla 3 del documento, existen algunas variables en las que no son iguales los datos obtenidos con ambos métodos. Esto es debido, por un lado, a la variabilidad que se produce al pasar de mediciones en laboratorio de un solo elemento constructivo a un cálculo mediante la opción general considerando los tipos de unión, transmisiones laterales... y por otro al incremento de exigencias que se han realizado en el ipAcustic.

Excepto en el caso del aislamiento a ruido aéreo, los valores del programa ipAcustic son peores en cuanto a calificación acústica que mediante el cálculo por la opción general. Esto es debido al incremento de exigencias dentro del programa para dar mayor seguridad a la hora de precalificar el proyecto. Ocurre lo mismo con la Calificación Acústica Global que en el caso de ipAcustic da un valor E y en el caso del método general una D

4.2. Diferencias entre la Calificación Acústica en fase de proyecto y en fase de ejecución

En este caso se observan algunas diferencias remarcables como son:

- En las casuística C-01: Aislamiento a ruido aéreo entre recintos. Recintos protegidos colindantes horizontalmente con otros recintos que no sean de instalaciones o de actividad y C-05: Aislamiento a ruido aéreo entre recintos. Recintos protegidos colindantes verticalmente con recintos de instalaciones o de actividad. Partíamos de unos valores de referencia de 58 y 62 dBA de aislamiento de laboratorio y un $D_{nT,A}$ de 53 y 60 dBA según el cálculo, mientras que en el ensayo “in situ” más desfavorable, los valores de aislamiento ha sido de 60 y 73 dBA, por encima de los valores consignados en proyecto, dando lugar a calificaciones acústicas parciales mayores que las obtenidas en una primera fase.
- En el caso C-04: Aislamiento a ruido aéreo entre recintos. Recintos protegidos colindantes verticalmente con otros recintos que no sean de instalaciones o de actividad, se ha bajado algo el aislamiento respecto al $D_{nT,A}$ calculado, con una bajada de 2 dBA que hace que se pierda una letra en la calificación acústica de este parámetro.
- En cuanto al ruido de impacto existe variabilidad en los casos C-06: Aislamiento a ruido de impacto. Recintos protegidos colindantes horizontalmente con otros recintos que no sean de instalaciones o de actividad, C-08: Aislamiento a ruido de impacto. Recintos protegidos colindantes verticalmente con otros recintos que no sean de instalaciones o de actividad en cuanto a las mediciones, pero la letra de la calificación se mantiene en una A
- En el caso de los elementos C-09: Aislamiento a ruido de impacto. Recintos protegidos colindantes verticalmente con recintos de instalaciones o de actividad. Se observa una pérdida de letra en la calificación hasta la C
- En cuanto a las fachadas es donde mayor pérdida se ha tenido de calificación acústica desde la fase de proyecto hasta la de ejecución, con una letra F en la medición “in situ”

5. CONCLUSIONES

En cuanto a los métodos utilizados para la verificación en fase de proyecto podemos indicar:

ipAcustic sirve para realizar una pre-calificación acústica del edificio sin necesidad de realizar cálculos complejos, permitiendo además, de una forma rápida, ver en qué puntos del edificio puede ser necesaria una mejora acústica con el objetivo de mejorar el confort en el interior del edificio. El técnico puede modificar parámetros de forma sencilla comprobando si se mejora o se empeora el cálculo inicial. El complemento ipAcustic realiza además la comprobación del DB HR mediante la opción simplificada.

La calificación acústica en fase de proyecto, permite una valoración más objetiva, ajustando mucho más los parámetros y permitiendo el estudio de los recintos más desfavorables para configurar el muestreo de los ensayos "in situ". El cálculo mediante la Opción General permite además realizar menos ensayos al ir englobado en el Procedimiento A de la norma.

Los ensayos "in situ" son la única forma de realizar la Calificación Acústica del edificio, recoge todos los condicionantes y cambios que hayan podido surgir durante la ejecución del mismo y que pueden afectar, tanto para mejorar como para empeorar, las calificaciones acústicas parciales y globales del edificio:

- En las mediciones a ruido aéreo se ha mantenido la calidad acústica conseguida, incrementándose incluso de la calculada en fase de proyecto.
- En ruido de impacto se perciben ciertas pérdidas entre el aislamiento de proyecto y el de la medición "in situ" manteniéndose la calificación cuando la medición se ha realizado entre recintos protegidos colindantes, mientras que, cuando la medición se ha realizado en recintos de instalaciones sí que existe una pérdida más significativa. Por tanto, es en este tipo de recintos donde se debe tener mayor precaución, no solo en la ejecución de los sistemas constructivos que componen el edificio, sino en cuanto al paso de las instalaciones desde el cuarto de instalaciones al resto del edificio, que pueden causar una bajada en el aislamiento si no se ejecutan de forma correcta, sobre todo en ruido de impacto.
- En las fachadas es donde se ha dado la mayor bajada de aislamiento, llevando a una calificación acústica F global en un edificio que en el resto de calificaciones llega a C. Esto es debido a que la fachada más desfavorable donde se ha realizado la medición tiene mucha superficie acristalada y mucho ruido exterior, es obra el sellado de las carpinterías desde un punto de vista acústico es crítico a la hora de realizar los ensayos "in situ" así como la medición del ruido exterior que en este caso era alto. En el mapa de ruido, para la calle más desfavorable, se establece un rango entre 60 y 65 dB, como la norma establece, cuando el ruido exterior se da por tramos, coger el más desfavorable, esto penaliza a la hora de realizar la calificación acústica de la fachada.
Debido a esto, el edificio cumple con el CTE DB HR y con la ordenanza del Ayuntamiento de Valladolid pero no llega al mínimo de calidad requerido en la norma de Calificación Acústica, quedándose en el rango más bajo.

En cuanto a los requerimientos del Ayuntamiento de Valladolid para la comprobación del cumplimiento del DB HR, en esta ciudad es necesario realizar un muestreo mediante ensayos "in situ" para garantizar su cumplimiento. En este caso, el número de ensayos solicitados por el Ayuntamiento de Valladolid eran mayores que los necesarios para realizar la verificación de la norma UNE 74201, por lo que no ha habido un sobre-coste al realizar la calificación acústica del sistema.

AGRADECIMIENTOS

Estudio de Arquitectura Paredes y Rivas Arquitectos
Enerya iNGENiERiA.
Audiotec
Promotora "Plaza de la Cruz Verde" S.L.

REFERENCIAS

- [1] Casos posibles:
- C-01: Aislamiento a ruido aéreo entre recintos. Recintos protegidos colindantes horizontalmente con otros recintos que no sean de instalaciones o de actividad.
 - C-04: Aislamiento a ruido aéreo entre recintos. Recintos protegidos colindantes verticalmente con otros recintos que no sean de instalaciones o de actividad.
 - C-05: Aislamiento a ruido aéreo entre recintos. Recintos protegidos colindantes verticalmente con recintos de instalaciones o de actividad.
 - C-06: Aislamiento a ruido de impacto. Recintos protegidos colindantes horizontalmente con otros recintos que no sean de instalaciones o de actividad.
 - C-08: Aislamiento a ruido de impacto. Recintos protegidos colindantes verticalmente con otros recintos que no sean de instalaciones o de actividad.
 - C-09: Aislamiento a ruido de impacto. Recintos protegidos colindantes verticalmente con recintos de instalaciones o de actividad.
 - C-10: Aislamiento frente a ruido exterior. Fachadas de recintos protegidos.
 - C-11: Aislamiento frente a ruido exterior. Instalaciones colindantes con recintos protegidos.
- [2] Descarga programa web de Placo®: <https://www.placo.es/herramientas/software-y-programas-de-calculo/ipacustic>
- [3] Descarga programa web de ISOVER: <https://www.isover.es/ipacustic>
- [4] UNE 74201. Acústica. Esquema de clasificación acústica de edificios