

CASO PRÁCTICO DE LA NORMA UNE 74201:2021 – ACÚSTICA. ESQUEMA DE CLASIFICACIÓN ACÚSTICA DE EDIFICIOS.

PACS:

Bono Mira Sergio, Carpena Ruíz María José, Aguilera de Maya Juan Luis.
Acusttel. Acústica y Telecomunicaciones S.L.
Cl. Transport Nº 12, Polígono Industrial Benieto
Gandía. España.
TLF: 962 866 279
sbono@acusttel.com; mjcarpena@acusttel.com; jlaguilera@acusttel.com.

Palabras Clave: aislamiento acústico a ruido aéreo, ruido de instalaciones, aislamiento a ruido de impactos, clasificación acústica de edificios.

ABSTRACT.

In today's society there is a greater awareness of the need for acoustic comfort inside buildings, whether they are for residential, hotel, hospital or office use. The Basic Document on Noise Protection, DB-HR, began the way to increase the acoustic requirements in buildings with respect to previous regulations, but a standard was needed to establish a methodology that would allow a study of sound insulation and sound transmission measures to be carried out "in situ". Standard **UNE 74201:2021 Acoustics. Scheme of acoustic classification of buildings**, consolidates the definitive step to materialize the methodology of measures and the improvement of acoustic comfort in buildings. **This article will present a practical case, where the methodology set out in the standard is presented to calculate the number of samples needed to perform the classification, evaluate the results obtained and specify a number for the acoustic classification of the building.**

RESUMEN.

En la sociedad actual existe una sensibilización mayor por el confort acústico en el interior de edificios, ya sean de uso residencial, hotelero, hospitalario o de oficinas. El Documento Básico de Protección frente al Ruido, DB-HR, inició el camino para aumentar las exigencias acústicas en la edificación con respecto a las normativas anteriores, pero faltaba establecer una norma que permitiera establecer una metodología que permitiera realizar un estudio de medidas de aislamiento acústico y de transmisiones sonoras "in situ". La Norma **UNE 74201:2021 Acústica. Esquema de Clasificación acústica de edificios**, consolida el paso definitivo para materializar la metodología de medidas y la mejora del confort acústico en la edificación. **En este artículo se va a presentar un caso práctico, donde se presenta la metodología expuesta en la norma para calcular el número de muestras necesario para realizar la clasificación, evaluar los resultados obtenidos y especificar un número para la clasificación acústica del edificio.**

1. INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual existe una creciente demanda social por las prestaciones acústicas en los edificios de uso residencial y público. Los edificios deben ofrecer a los usuarios entornos confortables donde el nivel de ruido de fondo existente sea aceptable para desarrollar actividades cotidianas, buen desarrollo del trabajo, el descanso o tener un sueño de calidad. De esta forma, se mejora la calidad de vida de la ciudadanía y la prevención de enfermedades relacionadas con el ruido en las personas.

Sin embargo, 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, 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.

Para ello se desarrolla la norma española UNE 74201. Esquema de clasificación acústica de edificios, aprobada en su primera versión en septiembre de 2021.

En el presente artículo se presentan de forma esquemática los parámetros básicos para la evaluación de las edificaciones, así como la metodología de clasificación y elección de recintos, con el objeto final de obtener una clasificación fidedigna del edificio.

La novedad de la norma indicada hace que presente algunos aspectos que no están del todo definidos para los laboratorios, y que con el paso del tiempo y el uso de la misma, se irán concretando y unificando.

2. ASPECTOS BÁSICOS DE LA NORMA UNE 74201.

Según la norma UNE 74201 se establecen un total de **6 clases (desde la A hasta la F)**, para diferenciar distintos niveles de protección frente al ruido de los edificios.

Esta asignación de clases se lleva a cabo a partir de los resultados de aislamiento acústico obtenidos de cada uno de los paramentos seleccionados para su evaluación.

Para la verificación de los edificios, existen dos procedimientos: procedimiento A y procedimiento B.

PROCEDIMIENTO A: Verificación con cálculos, inspecciones visuales y mediciones *in situ*.

- a. *Fase de Diseño*
- b. *Etapas de Construcción*
- c. *Etapas de Medida*

PROCEDIMIENTO B: Verificación mediante mediciones *in situ* solamente.

- a. *Etapas de Medida.*

En este artículo se analizará únicamente el procedimiento B de la norma.

2.1. Valores asignados a las clases para cada una de las características acústicas

2.1.1. Aislamiento a ruido aéreo

Tabla 1. Valores mínimos para designación de clase en ruido aéreo

Tipo de recinto	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase E	Clase F
Entre recintos protegidos y otros recintos, tanto en dirección horizontal como vertical	$D_{nT,A} \geq 60$	$D_{nT,A} \geq 57$	$D_{nT,A} \geq 54$	$D_{nT,A} \geq 50$	$D_{nT,A} \geq 46$	$D_{nT,A} < 46$
Entre recintos protegidos y recintos de instalaciones o de actividad	$D_{nT,A} \geq 65$	$D_{nT,A} \geq 62$	$D_{nT,A} \geq 59$	$D_{nT,A} \geq 55$	$D_{nT,A} \geq 51$	$D_{nT,A} < 51$
Entre recintos protegidos y zonas comunes o áreas de acceso con las que compartan puerta	$D_{nT,A} \geq 40$	$D_{nT,A} \geq 37$	$D_{nT,A} \geq 34$	$D_{nT,A} \geq 30$	$D_{nT,A} \geq 28$	$D_{nT,A} < 28$

2.1.2. Aislamiento a ruido de impactos

Tabla 2. Valores mínimos para designación de clase en ruido de impactos

Tipo de recinto	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase E	Clase F
En recintos protegidos desde otros recintos o zonas comunes, tanto en dirección horizontal como vertical	$L'_{nT,W} \leq 47$	$L'_{nT,W} \leq 53$	$L'_{nT,W} \leq 59$	$L'_{nT,W} \leq 65$	$L'_{nT,W} \leq 70$	$L'_{nT,W} > 70$
En recintos protegidos desde recintos de instalaciones o de actividad	$L'_{nT,W} \leq 42$	$L'_{nT,W} \leq 48$	$L'_{nT,W} \leq 54$	$L'_{nT,W} \leq 60$	$L'_{nT,W} \leq 65$	$L'_{nT,W} > 65$

2.1.3. Aislamiento frente al ruido exterior

Tabla 3. Valores mínimos para designación de clase en ruido aéreo exterior

Tipo de espacio	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase E	Clase F
Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior en recintos protegidos	$D_{2m,nT,Atr} \geq L_d - 21$	$D_{2m,nT,Atr} \geq L_d - 24$	$D_{2m,nT,Atr} \geq L_d - 27$	$D_{2m,nT,Atr} \geq L_d - 30$	$D_{2m,nT,Atr} \geq L_d - 34$	$D_{2m,nT,Atr} < L_d - 34$

En el caso de ruido de aeronaves, se debe considerar $L_d + 4$ dBA. En todos los casos, para las clases A, B, C y D, se exige adicionalmente el cumplimiento de los niveles de aislamiento exigidos en el dBHR.

2.1.4. Ruido procedente de instalaciones del edificio

Tabla 4. Valores mínimos para designación de clase en ruido de instalaciones

Tipo de recinto y fuentes	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase E	Clase F
En recintos protegidos de los edificios desde instalaciones exteriores e interiores que producen ruido continuo desde espacios colindantes	$L_{Aeq,nT} \leq 24$	$L_{Aeq,nT} \leq 27$	$L_{Aeq,nT} \leq 30$	$L_{Aeq,nT} \leq 33$	$L_{Aeq,nT} \leq 36$	$L_{Aeq,nT} > 36$
En recintos protegidos de los edificios desde instalaciones exterior e interiores que producen ruido intermitente o irregular desde espacios colindantes	$L_{AF,max,nT} \leq 28$	$L_{AF,max,nT} \leq 31$	$L_{AF,max,nT} \leq 34$	$L_{AF,max,nT} \leq 37$	$L_{AF,max,nT} \leq 40$	$L_{AF,max,nT} > 40$

Estos son requisitos a ruidos procedentes de instalaciones colectivas que dan servicio al edificio y a los ruidos de inmisión asociados al uso de los sistemas sanitarios.

En caso de encontrarse en servicio otras instalaciones individuales en el momento de proceder a la clasificación del edificio, deben ensayarse y reflejarse específicamente en el informe de certificación. Si dichas instalaciones existieran pero no se pudieran ensayar por no encontrarse operativas, también se debe reflejar específicamente en el informe, así como los posibles recintos afectados.

Estos índices **NO SON COMPARABLE** a los definidos en el RD 1367/2007, dado que la norma para su evaluación es distinta.

2.1.5. Tiempo de reverberación en aulas y áreas comunes de acceso

Tabla 5. Valores mínimos para designación de clase en tiempos de reverberación

Tipo de recinto	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase E	Clase F
Áreas de acceso comunes que compartan puertas con recintos protegidos	$T(s) \leq 0.6$	$T(s) \leq 0.9$	$T(s) \leq 1.2$	$T(s) \leq 1.5$	$T(s) \leq 1.8$	$T(s) > 1.8$
Aulas vacías	$T(s) \leq 0.7$	-	-	$0.7 < T(s) \leq 1.0$	-	$T(s) > 1.0$
Comedores y restaurante vacíos	$T(s) \leq 0.9$	-	-	$0.9 < T(s) \leq 1.2$	-	$T(s) > 1.2$

Estos valores solo son aplicables a uso residencial público, sanitario y docente.

Los límites son los tiempos de reverberación promedio y en recintos sin ocupación ni mobiliario. El requisito sobre el tiempo de reverberación podría sustituirse por el área de absorción equivalente calculada según $A \geq 0.16 V/T$.

Los recintos de $V \geq 350 \text{ m}^3$ pueden opcionalmente, quedar fuera de la clasificación, siendo necesario reflejarlo en el informe.

Dada la precisión de las medidas de T, se establece como clase A el cumplimiento del DB-HR.

2.2. Identificación de recintos

Para cada recintos protegido, se debe identificar y cuantificar los distintos casos, desde C-01 a C-14. Una vez identificados los casos, se debe identificar y cuantificar los distintos sistemas constructivos asociados a los casos C-01 hasta C-10, dando lugar a los subcasos C-01-1, C-01-2 Etc. Se deben contabilizar todas las parejas de recintos del edificio pertenecientes a cada uno de los subcasos. Cuando se trate de recintos protegidos que colinden con otro recinto protegido, los subcasos se deben contabilizar una única vez para cada par de recintos. Respecto al ruido transmitido por instalaciones, los subcasos C-11-1, C-11-2 se corresponderán con los distintos tipos de instalaciones existentes en el edificio. Respecto al Tiempo de Reverberación, los subcasos, de existir, se deben identificar en caso a los acabados de los recintos.

La identificación de los recintos debe hacerse en base a su característica de protegido, habitable o actividad, no en base a su uso (dormitorio, comedor, etc.), siguiendo las clasificaciones de la tabla A.2. de la norma.

2.3. Cuantificación del muestreo (Procedimiento B)

- 10 % de los subcasos asociados a los casos C01, C02, C03, C05, C06, C07, C09 y C10.
- 6 % de los subcasos asociados a los casos C04 y C08.
- Mínimo un ensayo por instalación identificada C11.
- 10 % de los subcasos asociados a los casos C12, C13 y C14 (Al menos 1).

2.4. Criterios de elección

a. Orden de selección (Residencial privado. Tabla A.2 de la norma)

1. Emisor : Cocina – Receptor : Dormitorio
2. Emisor : Salón Comedor – Receptor : Dormitorio
3. Emisor : Dormitorio – Receptor : Dormitorio
4. Emisor : Cocina – Receptor : Salón Comedor
5. Emisor : Salón Comedor – Receptor : Salón Comedor

b. Criterios geométricos (Residencial privado. Tabla A.2 de la norma)

1. Menor relación V/Sc
2. Mayor relación Sh/Sc (C10)

2.5. Asignación de clases

La asignación de clases dependerá de los resultados obtenidos en las mediciones “in situ”.

La asignación se debe realizar asignando la clase más desfavorable de los casos correspondientes.

- Aislamiento a ruido aéreo entre recintos → El más desfavorable entre C01 a C05.
- Aislamiento a ruido de impacto → El más desfavorable entre C06 y C09.
- Aislamiento frente ruido exterior → C10.
- Ruido Instalaciones → C11
- Tiempo de reverberación → El más desfavorable entre C12 a C14.

La clasificación de una vivienda o de edificio completo será la misma que la que haya recibido la característica acústica más desfavorable en dicha vivienda o edificio.

3. CASO PRÁCTICO.

Para la evaluación de un caso práctico, tomaremos un edificio en construcción como el mostrado en las siguientes imágenes.



Figura 1 y 2 – Planta Sótano y Baja.



Figura 3 y 4 – Planta Primera a Tercera y Cuarta.

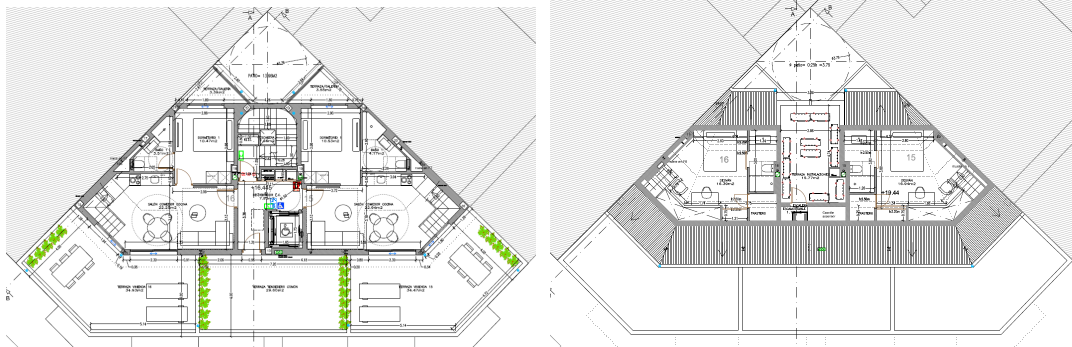


Figura 5 y 6 – Planta Ático y Bajo Cubierta.

En el caso presentado se plantea un edificio de 16 viviendas que se divide en:

- a. Planta sótano (destinada a oficinas)
- b. Planta Baja a Bajo Cubierta (viviendas)

Una vez analizado el edificio, obtenemos los siguientes casos y subcasos, teniendo en consideración para ello la composición constructiva de los distintos paramentos (no se detectan casos C02, C07 y C09).

- Caso C01. 8 casos (Receptores dormitorio / comedor).- 2 muestras
 - Subcaso C01.1. Cocina – Dormitorio / Comedor
- Caso C03. 16 casos (Receptores comedor) - 2 muestras.
 - Subcaso C03.1. Zona Común – Comedor
- Caso C04. 34 casos (Receptores dormitorio / comedor) – 3 muestras
 - Subcaso C04.1. Dormitorio – Dormitorio
 - Subcaso C04.2. Cocina - Comedor
- Caso C05. 6 casos (Receptores dormitorio / comedor) – 2 muestras
 - Subcaso C05.1. Oficinas – Dormitorio/Comedor
- Caso C06. 8 casos (Receptores dormitorio / comedor) – 2 muestras
 - Subcaso C06.1. Cocina – Dormitorio / Comedor
- Caso C08. 37 casos (Receptores dormitorio / comedor) – 4 muestras
 - Subcaso C08.1 Cocina – Dormitorio / Comedor
 - Subcaso C08.2 Dormitorio - Dormitorio
- Caso C10. 44 casos (Receptores dormitorio / comedor) – 5 muestras
 - Subcaso C10.1 Exterior – Dormitorio / Comedor
 - Subcaso C10.2. Exterior Cubierta – Comedor
- Caso C11. 76 casos (Receptores dormitorio / comedor) – 15 muestras
 - Subcaso C11.1. Ascensor – Dormitorio / Comedor
 - Subcaso C11.2. Climatización – Dormitorio
 - Subcaso C11.3. Sanitarios
 - Horizontales.
 - Fregadero – Dormitorio / Comedor
 - Inodoro / Lavabo / Ducha – Comedor
 - Verticales.
 - Fregadero – Comedor
 - Inodoro / Lavabo / Ducha – Comedor
 - Diagonales.
 - Fregadero – Dormitorio / Comedor
 - Inodoro / Lavabo / Ducha – Dormitorio / Comedor

En este caso, todas las soluciones constructivas de los paramentos analizados en cada caso, son idénticas para todo el edificio, por lo que la subdivisión de los casos se realiza en base a cuestiones geométricas y de volúmenes.

Por tanto, la selección de los recintos a ensayar ha seguido los siguientes criterios:

- a. Orden establecido en la tabla A.2 de la norma.
- b. Relación V/S_r o en su caso, S_h/S_r
- c. En el caso de fachadas,
 - a. Mayor L_d soportado
 - b. Altura

Una vez diseccionado el edificio en todos los casos y subcasos anteriores, y teniendo en consideración los criterios del párrafo anterior, se han seleccionado los recintos a ensayar. El orden de ensayo se ha establecido según las indicaciones de la propia tabla A.2 de la norma, de forma sucesiva hasta completar el nº total de muestras obtenido en el cálculo.

Tabla 6. Selección de recintos C01 a C10

	Subcaso	Nº ensayos	Descripción	Criterio de elección
C01	C01.1	2	Cocina Viv 3 1º con Dormitorio Viv 4 1º	Caso Único
			Cocina Viv 14 4º con Comedor Viv 13 4º	Caso Único
C03	C03.1	3	Zaguán Ático con Comedor Viv 16 Ático	Menor V/Sc
			Zaguán Baja con Comedor Viv 2 Baja	Menor V/Sc
			Zaguán Ático con Comedor Viv 15 Ático	Menor V/Sc
C04	C04.1	2	Dormitorio 1 Viv 5 1º con Dormitorio 1 Viv 8 2º	Menor V/Sc
			Dormitorio 2 Viv 7 2º con Dormitorio 2 Viv 10 3º	Menor V/Sc
	C04.2	1	Cocina Viv 1 Baja con Comedor Viv 3 1º	Menor V/Sc
C05	C05.1	2	Oficina Semisótano con Dormitorio 1 Viv 2 1º	Caso Único
			Oficina Semisótano con Comedor Viv 1 1º	Caso Único
C06	C06.1	2	Cocina Viv 3 1º con Dormitorio Viv 4 1º	Caso Único
			Cocina Viv 14 4º con Comedor Viv 13 4º	Caso Único
C08	C08.1	2	Cocina Viv 15 Ático con Dormitorio 1 Viv 12 4º	Casos Únicos
			Cocina Viv 5 1º con Comedor Viv 2 Baja	Menor V/Sc
	C08.2	2	Dormitorio 1 Viv 5 1º con Dormitorio 1 Viv 2 Baja	Menor V/Sc
			Dormitorio 2 Viv 9 3º con Dormitorio 2 Viv 6 2º	Menor V/Sc
C10	C10.1	5	Dormitorio 1 Viv 5 1º	Mayor L_d Sin Balcón
			Dormitorio 1 Viv 2 Baja	Mayor L_d Sin Balcón
			Comedor Viv 2 Baja	Mayor L_d Sin Balcón/Murete
			Comedor Viv 5 1º	Mayor L_d , Mayor Sh/Sc Mirador
	C10.2	1	Cubierta Piso Ático con Dormitorio 1 Viv 13 4º	Cubierta

Tabla 7. Selección de recintos C11

	Subcasos	Nº ensayos	Descripción	Criterio de elección
C11 Instalaciones	C11.1	2	Ascensor a Dormitorio 1 Viv 4 Piso 1º	Tabla A.2
			Ascensor a Comedor Viv 15 Piso Ático	Ascensor + Maquinaria de Casetón
	C11.2	1	Climatización Bajo Cubierta a Dormitorio 1 Viv 15 Piso Ático	Casos Únicos
	C11.3	12	Fregadero Cocina Viv 3 Piso 1º – Dormitorio 1 Viv 4 Piso 1º	Horizontal
			Ducha Viv 4 Piso 1º - Comedor Viv 3 Piso 1º	
			Inodoro Viv 4 Piso 1º - Comedor Viv 3 Piso 1º	
			Lavabo Viv 4 Piso 1º - Comedor Viv 3 Piso 1º	
			Fregadero Cocina Viv 6 Piso 2º – Comedor Viv 3 Piso 1º	Vertical
			Ducha Viv 15 Piso Ático - Dormitorio 2 Viv 12 Piso 4º	
			Lavabo Viv 15 Piso Ático – Dormitorio 2 Viv 12 Piso 4º	
			Inodoro Viv 15 Bajo Cubierta – Dormitorio Viv 15 Piso Ático	
			Fregadero Cocina Viv 3 Piso 1º - Dormitorio 1 Viv 1 Planta Baja	Diagonal
			Ducha Viv 7 Piso 2º - Dormitorio 1 Viv 4 Piso 1º	
	Lavabo Viv 7 Piso 2º - Dormitorio 1 Viv 4 Piso 1º			
Inodoro Viv 7 Piso 2º - Dormitorio 1 Viv 4 Piso 1º				

Una vez seleccionados todos los recintos, se procederá a la evaluación del aislamiento acústico de cada uno de ellos, obteniendo de manera individual el valor del aislamiento para cada subcaso y con ello, la letra de clasificación para cada uno.

Para la clasificación del caso, se tomará la menor de todas las obtenidas. Pongamos el ejemplo del caso C01.

Tabla 8. Ejemplo resultados caso C04

Caso	Recintos	Orden ensayo	Resultado dBA	Clase	Media Ensayos	Clase de la media	Clase caso
C-04. Recintos protegidos colindantes verticalmente con otros recintos que no sean de instalaciones o de actividad	C04.1 Dorm/Dorm	1º	59	A	61	A	A
	C04.1 Dorm/Dorm	2º	62	A			
	C04.2 CoC/Com	1º	63	A	63	A	

Una vez realizadas las valoraciones de todos los casos, tomaremos como clasificación del edificio, la menor de las letras obtenidas.

En su caso, tal y como indica la norma, también es posible clasificar el edificio por partes, es decir, los laboratorios tienen la capacidad de clasificar únicamente el ruido aéreo del edificio (casos C01 a C04), únicamente el ruido de impactos (C05 a C09) o de ruido exterior (C10).

Por tanto, el edificio podrá clasificarse en su totalidad o en una de sus partes.

Tabla 9. Ejemplo certificado final de clasificación de un edificio

Caso	Descripción	Número muestras	CLASE caso	Características Acústicas	CLASE
C-01	Recintos protegidos colindantes horizontalmente con otros recintos que no sean de instalaciones o de actividad	2	B	AER	B
C-03	Recintos protegidos que compartan puerta de entrada con zonas comunes o áreas de acceso	2	B		
C-04	Recintos protegidos colindantes verticalmente con otros recintos que no sean de instalaciones o de actividad	3	A		
C-05	Recintos protegidos colindantes verticalmente con recintos de instalaciones o de actividad	2	B		
C-06	Recintos protegidos colindantes horizontalmente con otros recintos que no sean de instalaciones o de actividad	2	D	IMP	D
C-08	Recintos protegidos colindantes verticalmente con otros recintos que no sean de instalaciones o de actividad	4	B		
C-10	Fachadas de recintos protegidos	5	E	EXT	E
C-11	Instalaciones colindantes con recintos protegidos	15	F	INS	F
<p>El resultado de la clasificación para el edificio completo es</p> <p>F</p> <p>que es la menor clase para las características acústicas individuales</p>					

REFERENCIAS

- [1] Norma UNE 74201-2021. Acústica. Esquema de clasificación acústica de edificios.
- [2] Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación.