

LOCAL

BAR / RESTAURANTE

C/ Brezo, 2 PL000 PT03
Valladolid

PETICIONARIO

COLECTIVO BOTÁNICO S.L.

Paseo Obregón, 82 - 5º
47009 Valladolid
C.I.F.: B 22605133

PROYECTO ACÚSTICO

para la adaptación de las condiciones acústicas de local para uso como bar-restaurante, según las disposiciones de la Ordenanza sobre ruidos y vibraciones del Ayuntamiento de Salamanca y la Ley 5/2009 del Ruido de Castilla y León.

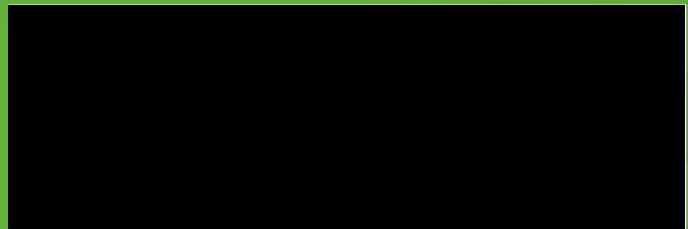
Ref. AC-EST 013/25 | 8 de julio 2025

ECOS DEL PISUERGA

C/ Ebro, 15
47195 Arroyo de la Encomienda | Valladolid

983 511 688

info@ecosdelpisuerga.com
www.ecosdelpisuerga.com



Título del Proyecto: MEMORIA TÉCNICA PARA LA ADAPTACIÓN DE LAS CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOCAL PARA USO DE BAR/RESTAURANTE.

Objeto del proyecto: Propuesta de medidas de aislamiento acústico que deben tomarse para adaptar un local para ejercer una actividad de restaurante, con el objeto de cumplir las exigencias establecidas en la Ordenanza sobre ruidos y vibraciones del Ayuntamiento de Valladolid.

Ubicación:

Denominación: RESTAURANTE

Dirección: C/ Brezo, 2 PL000 PT03

C.P.: 47009

Población: Valladolid

Provincia: Valladolid

Promotor:

Nombre o Razón Social: COLECTIVO BOTÁNICO S.L.

C.I.F.: B22605133

Domicilio: Paseo Obregón, 82 – 5º

C.P.: 47009

Población: Valladolid

Provincia: Valladolid

Autor:

Apellidos y Nombre: Raquel Sorribas Panero

Ingeniero Técnico de Telecomunicación

Empresa: ECOS DEL PISUERGA S.L.

C.I.F.: B 47721717

Domicilio: C/ Ebro, 15 – Local 2

C.P.: 47195

Población: Arroyo de la Encomienda

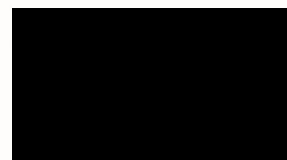
Provincia: Valladolid

“Todos los cálculos y especificaciones de material, y las instrucciones de su manejo y colocación, que a continuación se reflejan en este proyecto, son los relativos a conseguir la adecuada insonorización del local objeto de estudio. La realización de los trabajos deberá estar dirigida y supervisada por quién sea competente y que defina de forma que garantice la seguridad de la Instalación.”

Valladolid, a 8 de julio de 2025

El Ingeniero Técnico de Telecomunicación

Fdo.: Raquel Sorribas Panero



C/ Ebro, 15 - local 2 Arroyo de la Encomienda · Valladolid

Ecos del Pisuerga
CIF - B 47721717
info@ecosdelpisuerga.com
www.ecosdelpisuerga.com
Tel.: 983511688

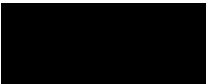


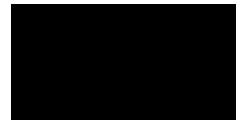
Anexo a proyecto básico y de ejecución

Cálculo justificativo de aislamiento
acústico en la edificación,
niveles de ruido de impacto,
niveles sonoros y vibraciones

RESTAURANTE
C/ Brezo, 2
Valladolid



1. **Objeto del Estudio**
 2. **Descripción del Local**
 - 2.1. Estado actual
 - 2.2. Dimensiones y distribución proyectada
 - 2.3. Horario de funcionamiento
 - 2.4. Área acústica donde se ubicará la actividad
 3. **Requerimientos Legales**
 - 3.1. Ordenanza municipal de Valladolid
 - 3.2. Ley 5/2009 del Ruido de Castilla y León
 4. **Criterios a Cumplir**
 5. **Ensayos Acústicos en Estado Actual**
 - 5.1. Aislamiento acústico con respecto a vivienda colindante
 - 5.2. Aislamiento a zonas comunes del edificio (portal)
 - 5.3. Nivel de ruido de impactos con respecto a la vivienda colindante
 6. **Tratamiento Acústico**
 - 6.1. Medidas correctoras a aplicar
 - 6.1.1. Suelo acústico bajo capa de compresión
 - 6.1.2. Trasdosado autoportante en medianería, fachadas, pilares
 - 6.1.3. Sistema de techo acústico
 - 6.1.4. Forrado de bajantes
 - 6.1.5. Acristalamientos y puertas en fachada
 - 6.2. Cálculos y resultados de aislamiento
 - 6.2.1. Descripción del método
 - 6.2.2. Aislamiento acústico hacia la vivienda colindante superiormente
 - 6.2.3. Aislamiento acústico hacia las zonas comunes del edificio laterales
 - 6.2.4. Fachada exterior a calle Brezo
 - 6.2.5. Fachada exterior a Paseo Jardín Botánico
 - 6.2.6. Fachada exterior a zona peatonal
 7. **Focos Sonoros que Contendrá la Actividad**
 - 7.1. Descripción y medidas correctoras a aplicar
 - 7.2. Nivel de emisión de la actividad
 8. **Niveles de Inmisión Sonora Adyacentes**
 9. **Atenuación de las Vibraciones**
 - 9.1. Tratamientos diseñados
 - 9.2. Niveles de ruido de impacto
 - 9.3. Valores del índice de vibración
 10. **Tratamiento de acondicionamiento acústico**
 - 10.1. Cálculo de acondicionamiento
 - 10.1.1. Descripción del método
 - 10.1.2. Resultados de acondicionamiento en zona de comedor
 11. **Conclusiones**
- Anexo I. Pliego de condiciones técnicas específicas
- Anexo II. Planos
- 



1. OBJETO DEL ESTUDIO

En el presente documento se definirá el tratamiento acústico a ejecutar en un local que se destinará a restaurante, situado en la C/ Brezo, 2 del municipio de Valladolid, con el objeto de cumplir con las exigencias establecidas en la *Ordenanza sobre ruidos y vibraciones* del Ayuntamiento de Valladolid y la *Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León*.

La propiedad de la actividad corresponde a COLECTIVO BOTÁNICO S.L., con C.I.F. B22605133 y domicilio fiscal en Paseo Obregón, 82 – 5º de Valladolid.

Todos los cálculos y especificaciones de materiales y las instrucciones de su manejo y colocación, que a continuación se reflejan en este proyecto, son los relativos a conseguir el adecuado aislamiento acústico y anti-vibratorio del local bajo estudio. La realización de los trabajos deberá estar dirigida y supervisada por técnico competente debiendo definir éste la forma que garantice la seguridad de la instalación.

2. DESCRIPCIÓN DEL LOCAL

2.1. Estado actual

El local bajo actuación se localiza en la planta baja de un bloque de vivienda colectiva moderna. Actualmente se encuentra en bruto, teniendo acceso a él desde una zona peatonal, tal y como se puede observar en la figura 1. Dispone de una forma rectangular, con una única planta, presentando fachadas a C/ Brezo, Paseo Jardín Botánico y patio comunitario.



Figura 1. Situación y vista de las 3 fachadas actuales del local.

En cuanto a la colindancia de la envolvente del local, superiormente linda con viviendas y lateralmente con las zonas comunes del nº 2 de la C/ Brezo. En el Plano nº 3 del Anexo II se pueden ver en detalle las colindancias.

El edificio donde se emplaza la actividad dispone de forjados de viguetas y bovedillas de hormigón sin definir espesor y sin enlucir, fachadas en ½ de ladrillo perforado en las zonas que



previsiblemente van ciegas y medianerías en ½ pie de ladrillo de hormigón zonas comunes del portal.



Figura 2. Sistemas constructivos actuales existentes en el local objeto de estudio.

2.2. Dimensiones y distribución proyectada

Se proyecta la actividad de restaurante con las zonas y superficies en los que se distribuye el local detalladas en la Tabla 1.

Tabla 1. Superficie útil	
Dependencia	Superficie útil (m ²)
Zona de Mesas	58,00
Vestíbulo Aseos	5,30
Aseo Masculino	2,35
Aseo Femenino y Adaptado	4,67
Residuos – Limpieza - Almacén	3,23
Cocina	9,03
Zona personal y Aseo privado	3,36
Zona barra	7,37
Hall Acceso a local	5,30
TOTAL	98,61

2.3. Horario de funcionamiento

La actividad a desarrollar es la de restaurante. El horario de apertura será de día y parcialmente nocturno, abarcando por tanto un **horario de funcionamiento diurno y nocturno**.

2.4. Área acústica donde se ubicará la actividad

La Ordenanza sobre ruidos y vibraciones del Ayuntamiento de Valladolid en su artículo 5 deriva en cuanto a definición de áreas de sensibilidad acústica al artículo 8 de la Ley 5/2009 del Ruido de Castilla y León. Según dicho artículo las áreas acústicas exteriores se clasifican en atención al uso predominante del suelo en los siguientes tipos:

- a) Tipo 1. Área de silencio. Zona de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección muy alta contra el ruido. En ellas se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:
 - Uso dotacional sanitario.

- Uso dotacional docente, educativo, asistencial o cultural.
 - Cualquier tipo de uso en espacios naturales en zonas no urbanizadas.
 - Uso para instalaciones de control del ruido al aire libre o en condiciones de campo abierto.
- b) Tipo 2. Área levemente ruidosa. Zona de considerable sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren de una protección alta contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:
- Uso residencial.
 - Hospedaje.
- c) Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa. Zona de moderada sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren de una protección media contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:
- Uso de oficinas o servicios.
 - Uso comercial.
 - Uso deportivo.
 - Uso recreativo y de espectáculos.
- d) Tipo 4. Área ruidosa. Zona de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que no requieran de una especial protección contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio del siguiente uso del suelo:
- Uso industrial.
- e) Tipo 5. Área especialmente ruidosa. Zona de nula sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres acústicas.
- Infraestructuras de transporte terrestre, ferroviario y aéreo.

El local está situado en el entramado urbano del municipio de Valladolid, en zona residencial, por lo que el área acústica en la que se enmarca la actividad es de **Tipo 2 - Área levemente ruidosa** de las indicadas anteriormente.

3. REQUERIMIENTOS LEGALES

3.1. Ordenanza municipal de Valladolid

La *Ordenanza sobre Ruidos y Vibraciones del Ayuntamiento de Valladolid* tiene por objeto prevenir, vigilar y corregir la contaminación acústica en sus manifestaciones más representativas (ruidos y vibraciones) y cualquiera que sea su origen, en el ámbito territorial del municipio de Valladolid, con el fin de proteger la salud de los ciudadanos y mejorar la calidad de su medio ambiente.

La actividad objeto de esta memoria técnica queda sometida a las prescripciones de la Ordenanza municipal de Valladolid por modificar el estado natural del medio, por la emisión de ruidos y vibraciones.

En el siguiente apartado se resume lo más esencial de esta Ordenanza:

- Se definen dos tipos de actividad, con el fin de establecer exigencias de aislamiento acústico. Estos son:
 - Tipo I. Actividades industriales, hosteleras, de uso comercial y demás actividades de pública concurrencia, sin equipos musicales o similares, y con niveles sonoros generados por la actividad o sus instalaciones, no superiores a 85 dBA.
 - Tipo II. Actividades industriales, hosteleras, de uso comercial y demás actividades de pública concurrencia, actividades asimilables a academias de baile, escuelas de música, gimnasios, talleres de vehículos, salones de conferencias y salones de culto religioso, con equipos musicales o similares o sistemas de reproducción/amplificación sonora, y/o niveles sonoros superiores a 85 dBA.
- Los aislamientos acústicos mínimos para elementos verticales y horizontales de separación entre cualquier instalación o actividad que pueda considerarse como un foco de ruido y todo recinto contiguo destinado a uso de vivienda o exterior son los indicados en la siguiente tabla:

Tipo de actividad	Horario de funcionamiento	Aislamiento acústico mínimo	
		A viviendas D_{nTA} (dBA)	A exterior D_A (dBA)
Tipo I	Horario diurno	55	35
	Horario nocturno	65	35
Tipo II	Horario diurno	65	45
	Horario nocturno	70	45

- En los locales que se originen ruido de impacto, no podrán transmitirse a las viviendas colindantes, valores del nivel global de presión de ruido de impactos estandarizados, L'_{nT} , superiores a 40 dB en horario diurno y 30 dB en horario nocturno. Siempre que dichas actividades que se ubiquen en edificios habitables, deberán adoptar las medidas preventivas necesarias para garantizar los niveles anteriormente indicados.
- Las actividades que dispongan de instalaciones musicales, deberán instalar un limitador-controlador de potencia en bandas de frecuencia, dotado de micrófono, registro sonográfico y transmisión telemática de los datos almacenados. Éste deberá permanecer ininterrumpidamente conectado, para lo cual el titular de la actividad deberá disponer de un contrato de mantenimiento que lo garantice y que, en el caso de avería, se proceda a su sustitución o reparación en el plazo máximo de una semana.
- En el interior de cualquier espacio abierto o cerrado de pública concurrencia, no se puede superar el nivel de presión acústica de 95 dBA. En el caso de que se autorice la

superación del valor de 90 dBA, el titular de la actividad deberá colocar una placa en el acceso o accesos referidos al espacio, perfectamente visible e iluminada, con la siguiente leyenda “El acceso y permanencia continuados en este recinto, puede producir daños permanentes en el oído, por superarse en su interior, un nivel de presión sonora de 90 dBA.

- Todas las actividades susceptibles de ser consideradas foco de ruido o de producir molestias por ruidos, se realizarán con las puertas, ventanas y fachadas móviles cerradas.
- Todas las actividades, excepto los locales de hostelería de tipo I con un aforo inferior a 40 personas, deberán disponer para su acceso de un compartimento estanco dotado de doble puerta con muelle de retorno a posición cerrada que garantice en todo momento el aislamiento acústico de la fachada.
- Las áreas de sensibilidad acústica se clasifican de acuerdo a la tipología establecida en el Artículo 8 de la Ley 5/2008 del Ruido de Castilla y León. De igual forma, los límites de emisión e inmisión serán los definidos en el Anexo I de la citada Ley. Dichos límites no se incrementarán cuando en el proceso de medición de un ruido se detecte la presencia de componentes tonales, baja frecuencia, impulsividad o cualquier combinación de ellos.

3.2. Ley 5/2009 del Ruido de Castilla y León

Se resume a continuación lo más esencial de la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León, de aplicación al proyecto objeto de estudio:

- Se establece en 95 dBA el nivel de emisión máximo para toda instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento, medido a 1,5m de distancia.
- Se establecen los límites de inmisión en exteriores como se indica en la siguiente tabla:

ÁREA RECEPTORA EXTERIOR	Aislamiento acústico mínimo	
	Día 8h – 22 h	Noche 22h – 8h
Tipo 1. Área de silencio	50	40
Tipo 2. Área levemente ruidosa	55	45
Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa		
- Uso de oficinas o servicios y comercial	60	50
- Uso recreativo y espectáculos	63	53
Tipo 4. Área ruidosa	65	55

- En cuanto a los niveles de inmisión en interiores, ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento, podrán transmitir a los locales colindantes, en función del uso de éstos, niveles sonoros superiores a los indicados en la siguiente tabla:

ÁREA RECEPTORA INTERIOR	Aislamiento acústico mínimo	
	Día 8h – 22 h	Noche 22h – 8h
Uso sanitario y bienestar social	30	25
Uso de viviendas		
- Recintos protegidos	32	25
- Cocinas, baños y pasillos	40	30
Uso de hospedaje		
- Dormitorios	35	30
Uso administrativo y oficinas		
- Despachos profesionales	35	35
Uso docente		
- Aulas, salas de lectura y conferencias	30	30
Uso comercial	55	55

- En las zonas de uso comunes correspondientes a las áreas indicadas anteriormente, los límites serán 10 dBA superiores al valor más restrictivo.
- Si el ruido de fondo es superior a los límites aplicables, este nivel sonoro se considerará el nuevo límite aplicable.

4. CRITERIOS A CUMPLIR

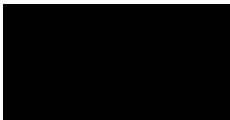
Resumiendo lo anteriormente indicado, la actividad a desarrollar es la de restaurante, con un **horario de funcionamiento diurno y nocturno**, enmarcado dentro de las actividades de **tipo I** de las indicadas en el artículo 23 de la *Ordenanza del Ayuntamiento de Valladolid* y con instalación musical.

El **aislamiento acústico** que deberá justificarse será de **65 dBA** con respecto a las viviendas más próximas, **55 dBA** con respecto a las zonas comunes del edificio y **35 dBA** con respecto al exterior, es decir, las fachadas. Los **niveles de inmisión sonora** en interiores y exteriores que deberán justificarse serán de **25 dBA** con respecto a los recintos protegidos de la vivienda más próxima, **35 dBA** con respecto a las zonas comunes del portal nº 2 de la C/ Brezo y **45 dBA** con respecto al exterior.

Así mismo, al considerar la Ordenanza de Valladolid que es una actividad susceptible de generar transmisiones por ruidos de impacto (artículo 24), el **nivel global de presión ruido de impactos estandarizados** máximo a justificar será de **30 dB** y no podrá transmitirse un valor del **índice de vibración** superior a **75 dB**, en la vivienda más próxima.

Por último, al disponer de espacios destinados a comedor, deberá justificarse un tiempo de reverberación igual o inferior a **0,9 s** en dichos espacios.

Todo ello según lo establecido en la *Ordenanza sobre ruidos y vibraciones* del Ayuntamiento de Valladolid y la *Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León*.



5. ENSAYOS ACÚSTICOS EN ESTADO ACTUAL

El Laboratorio de Ensayos Acústicos de Ecos del Pisuega ha realizado las mediciones acústicas con el fin de evaluar el grado de aislamiento inicial del local. En los siguientes apartados se resumen los resultados obtenidos, estableciéndose, a partir de éstos y siempre que sea necesario, los incrementos de aislamiento para cumplir con las exigencias de la normativa de aplicación. Para cada ensayo se refleja el recinto emisor, el receptor, el espectro de aislamiento medido *in situ* en bandas de frecuencia entre 100 y 5000 Hz y el valor global tanto en dB como en dBA según proceda.

5.1. Aislamiento acústico con respecto a vivienda colindante

Aislamiento acústico entre el local y una vivienda colindante superiormente

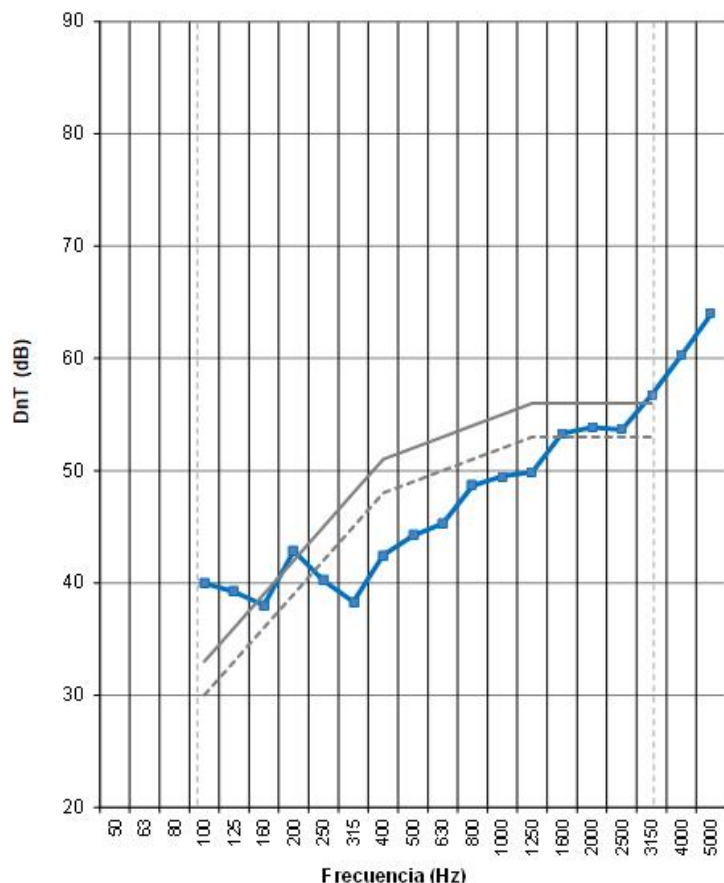
Recinto emisor: interior del local, en la zona de la entrada.

Recinto receptor: dormitorio 1º a la izq. de la vivienda en C/ Brezo, 2 – 1º A.

Condiciones Ambientales:
 T[°C] = 21,3 H[%] = 59,8
 S muestra [m²] = 11,3
 S elemento de separación [m²] = 125,4

Frecuencia (Hz)	DnT (dB)
100	40,0
125	39,2
160	38,0
200	42,8
250	40,2
315	38,3
400	42,5
500	44,2
630	45,3
800	48,6
	49,5
	49,9
	53,3
	53,8
	53,6
3150	56,7
4000	60,2
5000	63,9

— Curva de aislamiento
 — Curva de referencia
 - - - Curva de referencia desplazada



Aislamiento global calculado según el procedimiento de la Norma ISO 717-1:

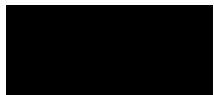
$$DnT,w (C;Ctr) = 49 (-1; -4) \text{ dB}$$

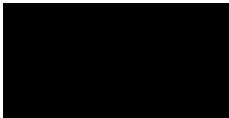
La evaluación se ha basado en un resultado obtenido por un método de campo.

Aislamiento global en dBA (entre 100 y 5000 Hz):

$$DnT,A = 48,6 \text{ dBA}$$

$$U = 1,7 \text{ dBA (k = 1,65 unilateral)}$$





El aislamiento acústico medido entre la zona de público de la entrada del local y la vivienda colindante superiormente es 48,6 dBA por lo que será necesario incrementarlo en un mínimo de 16,4 dBA para alcanzar los 65 dBA exigidos con respecto a vivienda.

Aislamiento acústico entre el local y una vivienda colindante superiormente

Recinto emisor: interior del local, en la zona fondo izquierda.

Recinto receptor: dormitorio 2º a la dcha. de la vivienda en C/ Brezo, 2 – 1º B.

Condiciones Ambientales:
 T[°C] = 21,3 H[%] = 59,8
 S muestra [m²] = 12,9
 S elemento de separación [m²] = 125,4

Frecuencia (Hz)	DnT (dB)
100	35,3
125	36,6
160	39,1
200	38,9
250	39,7
315	41,5
400	45,1
500	45,4
630	45,1
800	47,2
	47,7
	49,0
	50,9
	50,2
	52,2
3150	55,1
4000	56,3
5000	59,9



Aislamiento global calculado según el procedimiento de la Norma ISO 717-1:

$$DnT,w (C;Ctr) = 48 (-1; -3) \text{ dB}$$

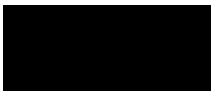
La evaluación se ha basado en un resultado obtenido por un método de campo.

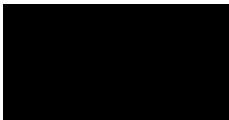
Aislamiento global en dBA (entre 100 y 5000 Hz):

$$DnT,A = 48,3 \text{ dBA}$$

$$U = 1,9 \text{ dBA (k = 1,65 unilateral)}$$

El aislamiento acústico medido entre la zona interior del local y la vivienda colindante superiormente es 48,3 dBA por lo que será necesario incrementarlo en un mínimo de 16,7 dBA para alcanzar los 65 dBA exigidos con respecto a vivienda.





5.2. Aislamiento a zonas comunes del edificio (portal)

Recinto emisor: interior del local, en la zona de la entrada.

Recinto receptor: portal nº 2 de la C/ Brezo.

Condiciones Ambientales:

T[°C] = 21,3 H[%] = 59,8

S muestra [m²] = 7,5

S elemento de separación [m²] = 45,4

Frecuencia (Hz)	DnT (dB)
100	35,9
125	38,9
160	35,9
200	35,0
250	32,9
315	36,5
400	39,1
500	39,5
630	41,6
800	42,4
	45,4
	46,2
---	48,8
-----	50,0
	51,8
3150	54,4
4000	57,2
5000	58,4



— Curva de aislamiento
 — Curva de referencia
 - - - Curva de referencia desplazada

Aislamiento global calculado según el procedimiento de la Norma ISO 717-1:

$$DnT,w (C;Ctr) = 44 (0 ; -3) \text{ dB}$$

La evaluación se ha basado en un resultado obtenido por un método de campo.

Aislamiento global en dBA (entre 100 y 5000 Hz):

$$DnT,A = 44,4 \text{ dBA} \quad U = 1,6 \text{ dBA (k = 1,65 unilateral)}$$

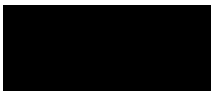
El aislamiento acústico medido entre la zona interior del local y el portal colindante es 44,4 dBA por lo que será necesario incrementarlo en un mínimo de 10,6 dBA para alcanzar los 55 dBA exigidos con respecto a recintos que no son vivienda.

5.3. Nivel de ruido de impactos con respecto a la vivienda colindante

Niveles de ruidos de impacto entre el local y una vivienda colindante.




Recinto emisor: interior del local, en la zona de la entrada.

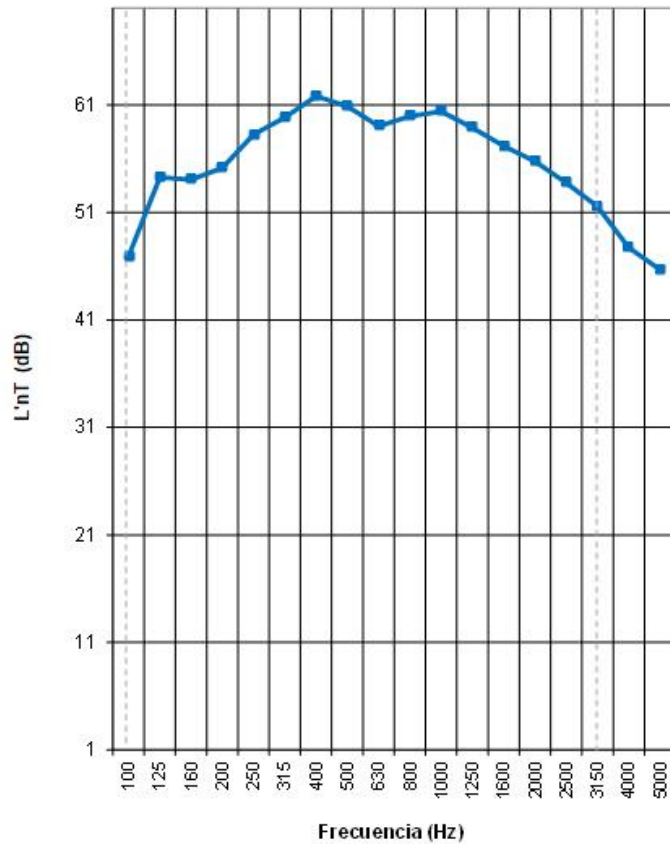
Recinto receptor: dormitorio 1º a la izq. de la vivienda en C/ Brezo, 2 – 1º A.





Frec. (Hz)	L'nT (dB)
100	46,9
125	54,3
160	54,1
200	55,1
250	58,2
315	59,8
400	61,8
500	60,9
630	59,0
800	60,0
	60,4
	58,9
	57,2
	55,7
	53,7
3150	51,5
4000	47,7
5000	45,7

 Curva de aislamiento
 Curva de referencia
 Curva de referencia desplazada



Nivel de presión de ruido de impactos global de acuerdo a la Norma ISO 717-2:

$$L'_{nT,w} (C_1) = 61,5 (-6) \text{ dB}$$

$$U = 1,7 \text{ dB (k = 1,65 unilareral)}$$

La evaluación se ha basado en un resultado obtenido por un método de campo.

Nivel de presión de ruido de impactos global en dBA (entre 100 y 5000 Hz):

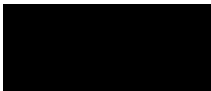
$$L'_{nT,A} = 68,1 \text{ dBA}$$

El nivel de ruidos de impacto ($L'_{nT,w}$) medido con respecto a la vivienda es de 61,5 dB, por lo que será necesario reducirlo un mínimo de 31,5 dB para que quede por debajo del límite máximo permitido, de 30 dB, establecido en la Ordenanza de Valladolid para este tipo de actividades.

Niveles de ruidos de impacto entre el local y una vivienda colindante.




Recinto emisor: interior del local, en la zona fondo izquierda.

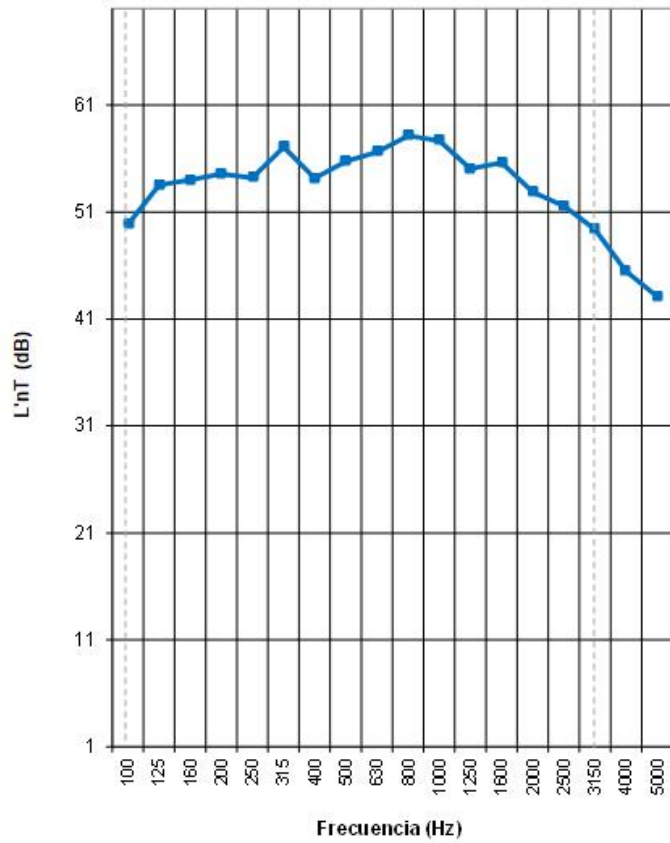
Recinto receptor: dormitorio 2º a la dcha. de la vivienda en C/ Brezo, 2 – 1º B.





Frec. (Hz)	L'nT (dB)
100	49,8
125	53,5
160	54,0
200	54,6
250	54,2
315	57,1
400	54,2
500	55,7
630	56,6
800	58,1
	57,7
	55,0
	55,6
	52,9
	51,6
3150	49,4
4000	45,5
5000	43,1

 Curva de aislamiento
 Curva de referencia
 Curva de referencia desplazada



Nivel de presión de ruido de impactos global de acuerdo a la Norma ISO 717-2:

$$L'_{nT,w} (C_1) = 59,1 (-7) \text{ dB}$$

$$U = 1,7 \text{ dB (k = 1,65 unilareral)}$$

La evaluación se ha basado en un resultado obtenido por un método de campo.

Nivel de presión de ruido de impactos global en dBA (entre 100 y 5000 Hz):

$$L'_{nT,A} = 65,2 \text{ dBA}$$

El nivel de ruidos de impacto ($L'_{nT,w}$) medido con respecto a la vivienda es de 59,1 dB, por lo que será necesario reducirlo un mínimo de 29,1 dB para que quede por debajo del límite máximo permitido, de 30 dB, establecido en la Ordenanza de Valladolid para este tipo de actividades.

6. TRATAMIENTO ACÚSTICO

En este apartado se establecerán las medidas correctoras a interponer sobre el local existente con el fin de conseguir que los aislamientos acústicos alcancen los valores mínimos, los niveles de ruido de impacto no alcancen los valores máximos y los niveles sonoros generados por el funcionamiento de la actividad estén dentro de lo permitido por la normativa.

Dichas soluciones constructivas empleadas para el tratamiento del aislamiento acústico propuesto basarán su efectividad en la interposición entre la actividad y los recintos colindantes de distintos sistemas que proporcionarán una adecuada atenuación de la transmisión sonora a





ruido aéreo por el establecimiento de una barrera en el camino de propagación por impedir la generación de energía mecánica en su origen. Para cada tratamiento se definirá nomenclatura de los materiales utilizados y espesores.

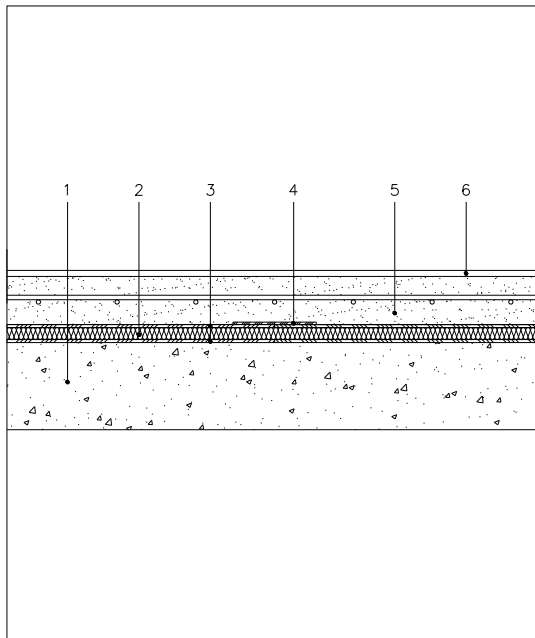
Los sistemas constructivos que se definan en paredes y/o techos **no deben ser perforados en ningún punto**. Si no se desea que las instalaciones (luces, aire acondicionado, etc.) vayan vistas, se suspenderá un techo de instalaciones y/o se colocará un trasdosado de instalaciones para su paso. Se recomienda, en el caso de falso techo, la instalación de materiales que acondicionen acústicamente el local, es decir, que tengan características fonoabsorbentes, como por ejemplo de placa de yeso laminado perforado tipo Pladur FON, placas de metal perforado, fibra mineral ó paneles de viruta de madera, colocando en la cámara de aire que se forme paneles de fibra mineral de, al menos, 40 mm de espesor y 22 kg/m³ de densidad.

6.1. Medidas correctoras a aplicar

6.1.1. Suelo acústico bajo capa de compresión

Se estima forjado unidireccional de viguetas y bovedillas de hormigón de espesor no conocido.

Medida correctora: sobre el paramento existente, colocación de lámina de polietileno reticulado de 10 mm, panel de aglomerado de espuma de poliuretano de 20 mm de espesor y una segunda lámina de polietileno reticulado de 10 mm, con solape en todo el perímetro y pilares. Sellado de juntas. Solera de hormigón aligerado armado de entre 8 y 10 cm de espesor. Pavimento de terminación.



1. Soporte
2. Panel de aglomerado de espuma de poliuretano
3. Polietileno reticulado de 10mm
4. Cinta de solape
5. Solera de hormigón aligerado
6. Pavimento de terminación





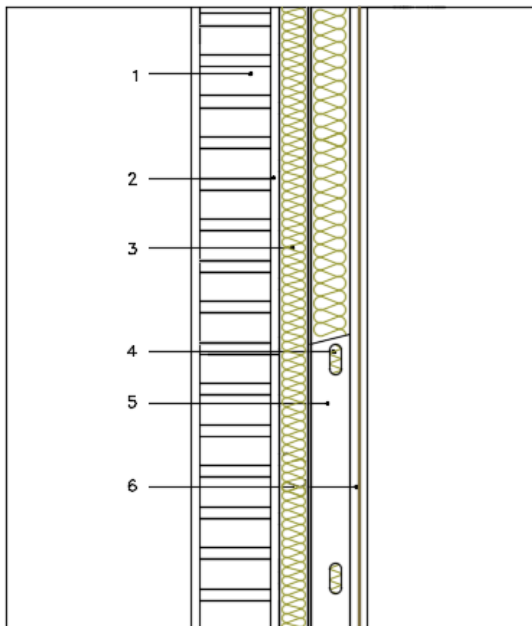
<i>Tratamiento acústico</i>	<i>Esp. mm</i>
Suelo acústico con la composición:	100-120
1. Soporte existente	-
3. Polietileno reticulado de célula cerrada 10	10
2. Aglomerado de espuma de poliuretano 120 kg/m ³	20
3. Polietileno reticulado de célula cerrada 10	10
5. Solera de hormigón aligerado armado	60-80

6.1.2. Trasdoso autoportante en medianerías, fachadas y pilares

Sistema constructivo existente en función del paramento.

Elemento separador previsto en medianería con zonas comunes del edificio de ½ pie de ladrillo perforado.

Medida correctora: sobre el paramento existente, guarnecido de yeso de 15 mm de espesor. Posteriormente se adherirá un panel de fibra de vidrio de 18 kg/m³ y 50 mm de espesor. Cámara de aire de 1 cm y sistema de perfilera metálica galvanizada de 70 mm, sin arriostrar. Situación en cámara de lana de roca de 70 kg/m³ de densidad y 60 mm de espesor. Cierre mediante sándwich acústico formado por dos placas de yeso laminado de 15+13 mm de espesor y elastómero proyectado entre ellas. Sellado de juntas y desolidarización de encuentros mediante banda acústica bajo perfil y placas.



1. Paramento existente
2. Enlucido de yeso de 15 mm
3. Fibra de vidrio de 50 mm adherida
4. Lana de roca de 60 mm y 70 kg/m³
5. Perfilera metálica
6. Sandwich acústico formado por doble placa de yeso laminado de 15 y 13 mm y elastómero de 7 kg/m² y 4 mm



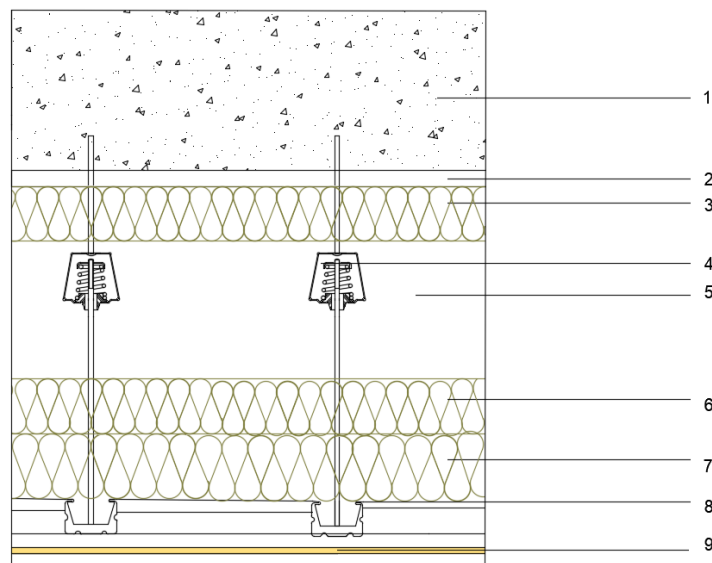
<i>Tratamiento acústico</i>	<i>Esp. mm</i>
Trasdosado acústico con la composición:	167
2. Enlucido de yeso	15
3. Fibra de vidrio 18 kg/m ³	50
4. Lana de roca de 70 kg/m ³	(60)
5. Perfilería metálica	70
6. Sandwich acústico formado por	-
Placa de yeso laminado	15
Elastómero de 7 kg/m ²	4
Placa de yeso laminado	13

Nota: la carpintería de las ventanas debe de estar apoyada en el trasdosado acústico.

6.1.3. Sistema de techo acústico

Forjado superior existente de tipo unidireccional con viguetas de hormigón armado y bovedillas de hormigón sin especificar espesor.

Medida correctora: sobre el paramento existente, se aplicará un guarnecido de yeso de 15 mm, después se colocará un panel de fibra mineral de 50 mm de espesor adherido al paramento superior mediante proyección de elastómero. Perfilería soportada mediante amortiguadores de muelle con frecuencia de resonancia entre 3 – 5 Hz. Situación en cámara de lana mineral de 40 kg/m³ en 40 mm y lana de roca de 70 kg/m³ en 60 mm. Cierre mediante sándwich acústico compuesto por placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, elastómero proyectado y placa de yeso laminado de 13 mm de espesor. Sellado de juntas y desolidarización de encuentros mediante banda acústica.

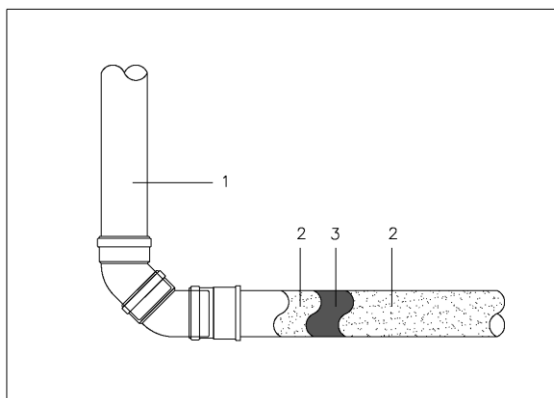


<i>Tratamiento acústico</i>	<i>Esp. mm</i>
Techo acústico con la composición:	353
1. Enlucido de yeso	15
2. Fibra de vidrio 18 kg/m ³	50
3. Amortiguador de muelle	-
4. Cámara de aire	126
5. Lana mineral de 40 kg/m ³	50
6. Lana de roca de 70 kg/m ³	60
7. Perfilería metálica primario secundario	20
8. Sandwich acústico formado por	-
Placa de yeso laminado	15
Elastómero de 7 kg/m ²	4
Placa de yeso laminado	13

6.1.4. Forrado de bajantes

Actualmente las bajantes no disponen de ningún sistema de amortiguación del ruido.

Medida correctora: los conductos se forrarán con un compuesto multicapa formado por una lámina de base bituminosa de alta densidad (>1600 kg/m³) y una fieltro con fibras de algodón y textil ligadas con resina fenólica de 50 kg/m³ de densidad. El espesor total es de 28mm.

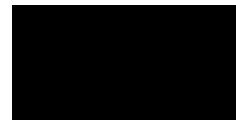


1. Bajante
2. Fielto textil
3. Lámina en base bituminosa de alta densidad

6.1.5. Acristalamientos y puertas en fachada y envolvente

El acceso principal al local se proyecta desde la C/ Brezo y un acceso de personal (o emergencia) desde el Paseo Jardín Botánico. Se mantendrán las actuales zonas ciegas y los huecos existentes en la fachada, añadiendo un vestíbulo para cumplir con la Ordenanza de Valladolid.

La entrada al local se realizará a través de un sistema de doble puerta, la primera de hoja sencilla de cristal y la segunda simple también acristalada, creando un vestíbulo completamente acristalado de aproximadamente 5,30 m² de superficie. Ambas puertas serán abatibles.



El resto de huecos acristalados (2 en fachada principal, 3 en fachada lateral y 2 en fachada posterior) dispondrán también de carpintería de aluminio con rotura de puente térmico.

Se prevé la existencia de rejillas para impulsión y retorno del sistema de climatización a fachada principal, sobre el acceso y lateral en la zona del baño.

Medidas correctoras: Respecto a los acristalamientos exteriores tanto del sistema de doble puerta, la puerta de servicio y todos los huecos existentes deberán disponer al menos de la composición vidrio 6+6 mm, cámara de 12 mm y vidrio 5+5 mm, o similar, con un aislamiento R_A no inferior a 40 dBA. El vidrio que compone el vestíbulo junto con la puerta deberá disponer de la composición 6 + 6 o similar.

Las dos puertas de acceso deberán asegurar que su cierre sea completamente hermético, no dejando huecos ni holguras que provoquen fugas. Así mismo se les dotará en la parte inferior de cepillo con ajuste tras cierre y en la parte superior de muelle cierra-puertas.

El sellado vidrio-carpintería y carpintería-paramento rígido, de las puertas acristaladas, se realizará con silicona neutra tanto interior como exteriormente.

6.2. Cálculos y resultados de aislamiento

6.2.1. Descripción del método

Emplearemos el método general contemplado en el DB-HR (“opción general”) para establecer los aislamientos acústicos previsibles de los distintos sistemas constructivos una vez aplicadas las medidas correctoras indicadas en el apartado 6.1 de esta memoria. Para ello partiremos de las hojas de cálculo elaboradas para la situación actual e introduciremos las mejoras acústicas definidas con el fin de evaluar cada uno de los caminos de transmisión del sonido para obtener una estimación del comportamiento acústico de la actividad a partir de las soluciones constructivas.

El aislamiento acústico calculado a través de la Herramienta Oficial de Cálculo del DB-HR se denomina Diferencia de Niveles Estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$, y se define como:

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \cdot \log \left(\frac{0,32 \cdot V}{S_s} \right)$$

siendo:

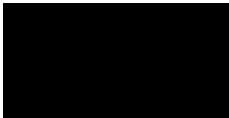
R'_A = índice global de reducción acústica aparente (dBA).

S_s = área común del elemento separador (m^2).

V = volumen del recinto receptor (m^3)

El método de cálculo empleado para determinar el aislamiento acústico previsible de los elementos de fachada, con el fin de establecer los niveles de inmisión sonora en el exterior, es igualmente el descrito en el Documento Básico de Protección Frente al Ruido “DB-HR” del Código Técnico de la Edificación, en este caso en el Anexo G. En este caso, el valor global del





Índice de aislamiento de un elemento constructivo compuesto puede determinarse a partir de los índices de aislamiento de los componentes individuales mediante la siguiente expresión.

$$R_{m,A} = -10 \cdot \log \left(\sum_{j=1}^n \frac{S_j}{S} \cdot 10^{-\frac{R_{i,A}}{10}} \right)$$

siendo:

- S = área total del elemento constructivo mixto (m²)
- S_i = superficie ventana / puerta / parte ciega (m²)
- R_{m,A} = Aislamiento acústico del elemento constructivo
- R_i = Aislamiento acústico ventana / puerta / parte ciega

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DISEÑADOS	MEJORA DE AISLAMIENTO A RUIDO AÉREO ΔR _A (dBA)	MEJORA DE AISLAMIENTO A RUIDO DE IMPACTO ΔL' _{IT} (dB)
Suelo acústico	0*	35
Techo acústico	23	10
Trasdosado acústico de medianeras, pilares y fachadas	24	-

* debido a la masa del forjado estimado que existe en el local.

Las mejoras estimadas en cuanto al aislamiento acústico que introducen los sistemas diseñados se indican en la tabla anterior. Estos datos se han estimado a partir de soluciones similares contempladas tanto en el CEC como en la “Guía de soluciones constructivas con placa de yeso laminado y lana mineral para el cumplimiento del CTE” de Atedy-Afelma. Así mismo las uniones de los elementos constructivos diseñadas se han asemejado, siempre que ha sido necesario, a las contempladas en el programa del cálculo, siendo las consideradas más desfavorables en cuanto a los índices vibracionales.

Aplicando los métodos de cálculo de aislamiento acústico indicados, los resultados previstos de aislamiento acústico respecto a las viviendas colindantes superiormente, locales comerciales y zonas comunes del edificio y respecto al exterior, es decir, de la fachada, por bandas de tercio de octava y con el resultado global en ponderación A, son los siguientes:

6.2.2. Aislamiento acústico hacia la vivienda colindante superiormente

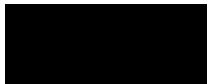
La simulación realizada con la Herramienta de Cálculo del DB-HR ha sido la siguiente:

ELEMENTO CONSTRUCTIVO SEPARADOR (forjado)

Superficie S _s (m ²)		12							
Elemento constructivo base	m _f (kg/m ²)	R _A	L _{n,w}	Revestimiento recinto 1	ΔR _{0,A}	ΔL _w	Revestimiento recinto 2	ΔR _{s,A}	ΔL _w
U_BH 250 mm	332	53	76	PER 10+AEP(120/20)+PER 10	0	35	E15+LM(50 a)+LR(60/70)+LR(40/50)+PYL15+MAD4	23	10

DATOS DEL RECINTO EMISOR (actividad)

Tipo de recinto como emisor		Tipo de recinto como receptor		Volumen V ₂ (m ³)		157		
Unidad de uso		Habitable		Como Flanco				
Elemento constructivo base	m _f (kg/m ²)	R _A	S _i (m ²)	l _i (m)	m _f (kg/m ²)	R _A	Revestimiento	ΔR _{0,A}
Elemento f1 (Techo) U_BH 250 mm	332	53	12	4	332	53	E15+LM(50 LR(60/70)+LR(40/50)+PYL15+MA	23
Elemento f2 (Pared) Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	161	44	24.3	4	161	44	(LR70/60)+PYL13+MAD4+PYL15	24
Elemento f3 (Techo) U_BH 250 mm	332	53	15	3	332	53	E15+LM(50 LR(60/70)+LR(40/50)+PYL15+MA	23
Elemento f4 (Pared) Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	161	44	16.2	3	161	44	(LR70/60)+PYL13+MAD4+PYL15	24



DATOS DEL RECINTO RECEPTOR (vivienda)

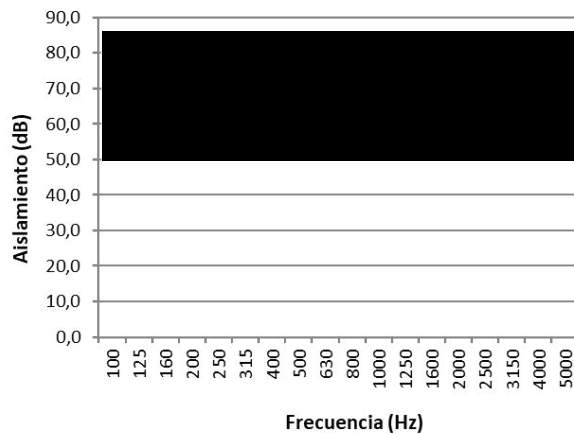
Tipo de recinto como emisor		Tipo de recinto como receptor		Volumen V_r (m ³)					
Unidad de uso		Protegido		30					
Elemento	Elemento constructivo base	m' (kg/m ²)	R _A	S _i (m ²)	l _r (m)	Como Flanco		Revestimiento	$\Delta R_{D,A}$
						m' (kg/m ²)	R _{F2}		
Elemento F1 (Pared)	Enl 15 + LHD 70 + Enl 15 (valores medios)	97	37	10	4	97	37	Sin Trasdosados	-
Elemento F2 (Pared)	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	161	44	10	4	161	44	Sin Trasdosados	-
Elemento F3 (Pared)	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	161	44	7.5	3	161	44	Sin Trasdosados	-
Elemento F4 (Pared)	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	161	44	7.5	3	161	44	Sin Trasdosados	-

UNIONES ENTRE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Tipo de unión		K _{F1}	K _{F3}	K _{D1}		
Arista 1 (Unión Elemento-Pared-Techo)	Unión en T de elemento de entramado autoportante y elemento homogéneo (orientación 2)	15.3	15.3	-1.8		Vista en sección lateral
Arista 2 (Unión Elemento-Pared)	Unión en T de forjados y fachadas con hoja exterior de fábrica e interior de entramado (orientación 3)	10.7	6.3	6.3		Vista en sección lateral
Arista 3 (Unión Elemento-Pared-Techo)	Unión en T de elemento de entramado autoportante y elemento homogéneo (orientación 2)	13.1	13.1	-0.9		Vista en sección frontal
Arista 4 (Unión Elemento-Pared)	Unión en T de forjados y fachadas con hoja exterior de fábrica e interior de entramado (orientación 4)	10.7	6.3	6.3		Vista en sección frontal

Con esta composición, el aislamiento acústico previsto desde la planta baja de la actividad hacia la vivienda de la primera planta, reducido en 2 dBA por la variación debida a defectos en la ejecución y la instrumentación de medida, resultará:

Frecuencia	D _{nT} (dB)
100	57,0
125	54,6
160	53,7
200	56,0
250	57,5
315	61,0
400	60,9
500	63,4
630	64,3
800	67,7
	70,5
	71,6
	72,7
	76,9
	78,7
3150	81,0
4000	83,6
5000	80,9
Global (dBA)	67,8





6.2.3. Aislamiento acústico hacia las zonas comunes del edificio laterales

La simulación realizada con la Herramienta de Cálculo del DB-HR ha sido la siguiente:

ELEMENTO CONSTRUCTIVO SEPARADOR (medianería)

Superficie S_s (m ²)	25.4					
Elemento constructivo base	m' (kg/m ²)	R _A	Revestimiento recinto 1	$\Delta R_{D,A}$	Revestimiento recinto 2	$\Delta R_{D,A}$
Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	161	44	0(LR70/60)+PYL13+MAD4+PYL15+	24	Sin Trasdosados	-

DATOS DEL RECINTO EMISOR (actividad)

Tipo de recinto como emisor	Unidad de uso		Tipo de recinto como receptor	Protegido		Volumen V ₁ (m ³)	220.8				
Elemento constructivo base	m' (kg/m ²)	R _A	L _{n,w}	S _i (m ²)	l _r (m)	Como Flanco	Revestimiento	$\Delta R_{D,A}$	$\Delta L_{n,w}$		
Elemento F1 (Suelo)	U_BC 250 mm	305	52	77	81.8	9.4	305	52	10+AEP(120/20)+PER 10	0	35
Elemento F2 (Techo)	U_BC 250 mm	305	52	77	81.8	9.4	305	52	E15+LM50 30/70+LR(40/50)+PYL15	23	10
Elemento F3 (Pared)	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)	150	42		23.5	8.7	150	42	70/60)+PYL13+MAD4+PY	24	-
Elemento F4 (Pared)	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)	150	42		23.5	8.7	150	42	70/60)+PYL13+MAD4+PY	24	-

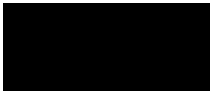
DATOS DEL RECINTO RECEPTOR (zonas comunes laterales)

Tipo de recinto como emisor	Recinto de actividad o instalaciones		Tipo de recinto como receptor			Volumen V ₂ (m ³)	84.6				
Elemento constructivo base	m' (kg/m ²)	R _A	L _{n,w}	S _i (m ²)	l _r (m)	Como Flanco	Revestimiento	$\Delta R_{D,A}$	$\Delta L_{n,w}$		
Elemento f1 (Suelo)	U_BC 250 mm	305	52	77	28.2	9.4	305	52	Sin Suelos flotantes	-	-
Elemento f2 (Techo)	U_BC 250 mm	305	52	77	28.2	9.4	305	52	Sin Techos suspendidos	-	-
Elemento f3 (Pared)	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)	150	42		9	8.7	150	42	Sin Trasdosados	-	-
Elemento f4 (Pared)	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)	150	42		9	8.7	150	42	Sin Trasdosados	-	-

UNIONES ENTRE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

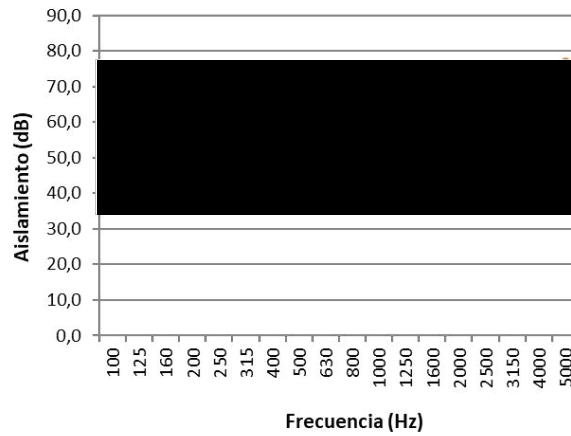
Tipo de unión	K _{Ft}	K _{Fd}	K _{Pt}	Vista en sección	Vista en planta	
Arista 1 (Unión Elemento-Suelo)	Unión flexible en T de elementos homogéneos, orientación 2 (junta elástica en 4)	0	12.2	12.2		Vista en sección
	Unión flexible en T de elementos homogéneos, orientación 1 (junta elástica en 2)	0	12.2	12.2		Vista en sección
	Unión flexible en + de elementos homogéneos (juntas elásticas en 1 y 2)	12.2	20.7	11.7		Vista en planta
Arista 4 (Unión Elemento-Pared)	Unión flexible en + de elementos homogéneos (juntas elásticas en 1 y 4)	12.2	20.7	11.7		Vista en planta

Con esta composición, el aislamiento acústico previsto desde la planta baja del local hacia la actividad de hostelería colindante lateralmente, reducido en 2 dBA por la variación debida a defectos en la ejecución y la instrumentación de medida, resultará:





Frecuencia	D _{nT} (dB)
100	42,0
125	44,2
160	40,9
200	47,0
250	47,9
315	48,6
400	49,2
500	52,8
630	55,8
800	58,9
1000	61,1
	63,1
	66,3
	66,4
	67,7
	69,9
4000	73,4
5000	76,7
Global (dBA)	57,2



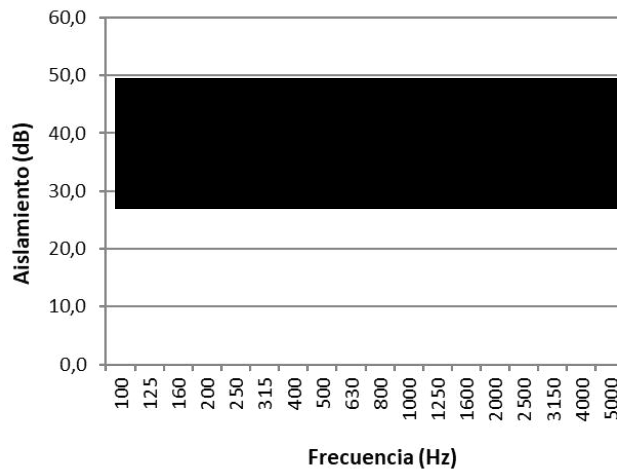
6.2.4. Fachada exterior a calle Brezo

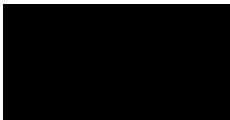
Podemos considerar la fachada principal a C/ Brezo como un sistema compuesto de muro ciego, ventanales, acceso y rejilla, cada uno de ellos con su correspondiente tratamiento acústico definido en el punto 6.1 de esta memoria. La aportación de cada uno de estos elementos en superficie es la siguiente:

Elemento	Superficie	Aportación	R _A estimado
Parte ciega	9,35 m ²	32,17 %	60
Puerta de acceso	3,15 m ²	10,84 %	40
Ventanales	14,47 m ²	49,79 %	45
Rejilla	2,09 m ²	7,19 %	35

Con esta composición, el aislamiento previsto de la fachada, reducido en 2 dB, por la variación debida a defectos en la ejecución y la instrumentación de medida, resultará:

Frecuencia	D (dB)
100	29,1
125	33,6
160	36,2
200	34,7
250	38,0
315	39,1
400	39,6
00	41,1
630	39,8
800	40,1
	39,6
	41,7
	42,8
	44,0
	46,8
3150	48,0
4000	44,9
5000	45,0
D_A	42,2





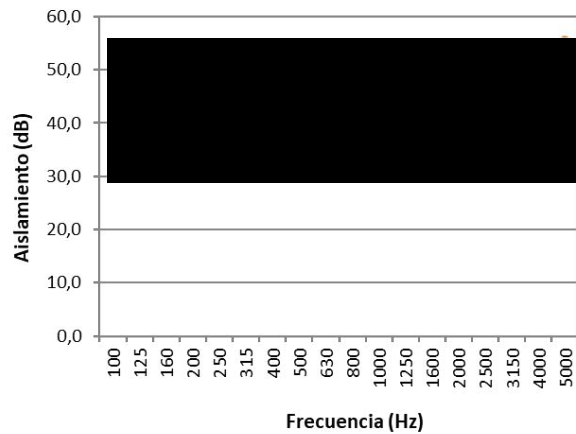
6.2.5. Fachada exterior a Paseo Jardín Botánico

Podemos considerar la fachada como un sistema compuesto de muro ciego, acceso, ventanales y rejilla, cada uno de ellos con su correspondiente tratamiento acústico definido en el punto 6.1 de esta memoria. La aportación de cada uno de estos elementos en superficie es la siguiente:

Elemento	Superficie	Aportación	R _A estimado
Parte ciega	17,8 m ²	97,3 %	60
Acceso	4,16 m ²	6,18 %	35
Ventanales	15,68 m ²	23,3 %	40
Rejillas	0,7 m ²	1,04 %	30

Con esta composición, el aislamiento previsto de la fachada, reducido en 2 dB, por la variación debida a defectos en la ejecución y la instrumentación de medida, resultará:

Frecuencia	D (dB)
100	31,6
125	32,0
160	34,4
200	36,5
250	36,8
315	37,0
400	37,9
500	38,2
630	39,3
800	39,9
	42,5
	43,8
	42,5
	46,6
	47,5
3150	50,5
4000	50,9
5000	55,3
D_A	42,7

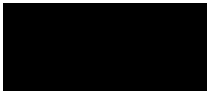


6.2.6. Fachada exterior a zona peatonal

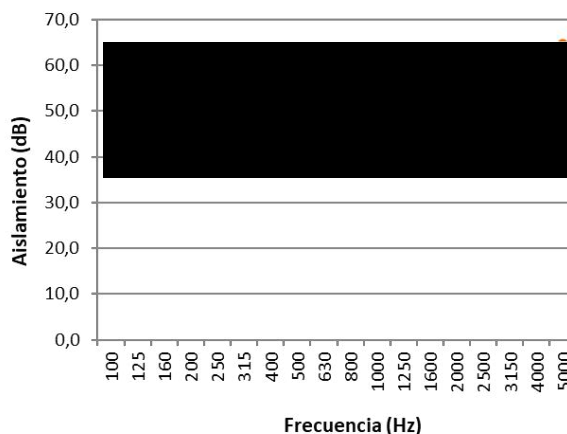
Podemos considerar la fachada como un sistema compuesto al 100% de muro ciego con su correspondiente tratamiento acústico definido en el punto 6.1 de esta memoria. La aportación de este elemento en superficie es la siguiente:

Elemento	Superficie	Aportación	R _A estimado
Parte ciega	32,77 m ²	100 %	60

Con esta composición, el aislamiento previsto de la fachada, reducido en 2 dB, por la variación debida a defectos en la ejecución y la instrumentación de medida, resultará:



Frecuencia	D (dB)
100	44,9
125	38,5
160	38,9
200	46,0
250	42,2
315	44,2
400	51,1
500	52,3
630	53,8
800	50,6
	53,9
	53,4
	53,5
	55,9
	55,5
3150	56,8
4000	60,6
5000	64,5
D_A	52,5



7. FOCOS SONOROS QUE CONTENDRÁ LA ACTIVIDAD

Una actividad de Tipo I junto con sus instalaciones tiene limitado su nivel de emisión sonora a 85 dBA según el Artículo 23.1 de la Ordenanza de Ruidos y vibraciones del Ayuntamiento de Valladolid. En los siguientes apartados se analizarán los niveles de presión acústica de los focos sonoros de la actividad y su emisión conjunta.

7.1. Descripción y medidas correctoras a aplicar

La actividad contará con focos sonoros en su interior, siendo los principales los que a continuación se indican, sobre los que se aplicarán las medidas correctoras descritas:

a) Sistema de climatización

La actividad empleará un sistema de climatización frío / calor mediante tres unidades interiores, dos situadas en el falso techo del acceso principal al local que climatizarán la zona de público y una en el falso techo de los baños adaptados que servirá para la cocina. La distribución de la climatización en las distintas zonas de público se realizará a través de conductos vistos, mientras que en la cocina se realizará a través de tobera.

Los tres equipos previsiblemente serán marca Daikin, modelo FXSA100A para el caso de la zona de público y modelo FXSA15A para la cocina. El nivel sonoro de estas unidades, según su ficha técnica del fabricante, es de 36 dBA para los dos equipos iguales y 29,5 dBA para el tercero, sin mayor especificación.

El sistema también dispondrá de un intercambiador de calor marca Daikin, modelo RDXYQ8T, con un nivel sonoro de 54 dBA según ficha técnica del fabricante, y un módulo de compresor, también marca Daikin, modelo RKXYQ8T, con un nivel sonoro de 48 dBA.

El intercambiador tendrá salida y entrada de aire a través de rejilla de dimensiones 1,4 x 0,5 m al Paseo Jardín Botánico, colocándose una celosía de ocultación delante.

Medidas correctoras: Las unidades interiores y exteriores del sistema de climatización junto con la caja de ventilación se deberán instalar sobre/descolgados soportes antivibratorios, seleccionándose preferentemente aquellos que sean de muelle de acero de limitación de carrera vertical (evitan el movimiento vertical en los arranques de la máquina).

En la siguiente tabla se refleja para cada unidad que conforma el sistema de climatización el número de amortiguadores por máquina, así como la tipología, todos de la casa AMC Mecanocaucho:

Unidad del sistema de climatización	Peso	Unidades de amortiguadores	Frecuencia de trabajo (Hz)	Tipo de amortiguador
Unidad exterior Daikin modelo FXSA100A	46 kg	4 unidades	50 Hz	Springtec ST 20
Unidad exterior Daikin modelo FXSA15A	24 kg	4 unidades	50 Hz	Springtec ST 10
Intercambiador de calor modelo RDXQ8T	103 kg	4 unidades	50 Hz	Springtec ST 30
Módulo de compresor Daikin, modelo RKXYQ8T	105 kg	4 unidades	50 Hz	Springtec ST 30

Se prestará atención a que todos los soportes antivibratorios tengan la misma deflexión, para lo cual debe tenerse en cuenta que a menudo el centro de gravedad de la maquinaria no coincide con el centro geométrico.

La conducción de la maquinaria en algún punto atravesará el paramento de fachada o tabiques interiores. Dichos pasos deberán sellarse evitando holguras o se emplearán pasatubos de materiales elásticos (masilla de poliuretano, etc) de forma que no queden huecos por los que se transmita el ruido y a su vez se atenúen las vibraciones transmitidas a los paramentos. El conducto deberá estar desolarizado no tocando ningún paramento para evitar puentes acústicos.

Por otro lado, el intercambiador que previsiblemente se colocará, por su nivel sonoro de emisión, será necesario que disponga de silenciador acústico interpuesto en la rejilla de salida al exterior, que reduzca un mínimo de 9 dBA.

b) Sistema de ventilación

La actividad contará con un sistema de extracción natural para la ventilación de la zona de público y cocina, siendo forzado en la zona de los baños. Se pretenden colocar 3 extractores

Silence 100 Ecowat de la casa Soler & Palau, uno en cada baño, en el falso techo con conducto por el techo y salida a través de una rejilla a exterior por la rejilla situada en Paseo Jardín Botánico.

Medidas correctoras: está previsto que los mecanismos de extracción sean de tipo silencioso por lo que únicamente será necesario que estén montados sobre silent-blocks, con el fin de reducir lo máximo la transmisión de vibraciones a la planta superior.

c) Campana extractora de cocina

La campana extractora se situará en la cocina y estará dotada de un motor extractor con salida a cubierta a través de conducto existente con patinillo. En el momento de redacción de este proyecto no está definida marca y modelo de la misma.

Medidas correctoras: la caja de extracción se colocará descolgada mediante amortiguadores del techo para lo cual puede ser preciso un refuerzo del sistema de perfilería actual para su sustentación. Se colocará empleando amortiguadores de tipo Springtec ST o VT de AMC Mekanocaucho, calculados en función del peso de la misma.

d) Hilo musical

Se colocará instalación musical y estará previsiblemente formada por:

- 7 altavoces de techo
- Ordenador portátil o similar
- Etapa de potencia

Medida correctora: cada altavoz se suspenderá de amortiguadores cuya frecuencia de resonancia esté por debajo de la frecuencia mínima de trabajo del altavoz. Así mismo, se ubicarán separados más de 0,5 m de paredes y/o columnas.

La instalación musical estará dotada de un limitador de potencia en bandas de frecuencia, de forma que la emisión quede limitada. Dicho limitador debe instalarse de forma que intervenga en la totalidad de la cadena de sonido con un periodo de almacenamiento de un mes, dotándose de las adecuadas protecciones para evitar su manipulación o variaciones en la instalación sonora. Además, deberá tenerse en cuenta los aislamientos acústicos medidos más una banda de guarda de 3 dB en cada banda de frecuencia. Si no se dispone de aislamiento para las bandas de 100Hz se configurarán para que sea 2dB inferiores al aislamiento en 100 Hz por cada banda de tercio de octava.

e) Aforo

La ocupación máxima prevista de la zona de público del local será de 48 personas.

Además de los focos sonoros indicados se proyecta la instalación de otros con un nivel sonoro inferior que quedarán enmascarados por los indicados anteriormente. Estos son, por ejemplo, el

lavavajillas, la cafetera, el molinillo de café, los armarios refrigeradores, etc. Todos ellos deberán disponer en sus puntos de apoyo de tacos de caucho, goma o similar que evite la transmisión de vibraciones.

Las sillas, mesas u otros enseres que pudieran arrastrarse o golpearse contra el suelo igualmente deberán disponer en sus apoyos de tacos elásticos que eviten el golpe directo entre dos elementos rígidos con la consecuente generación de vibraciones.

La situación de los focos sonoros se puede observar en el Plano nº 2 del Anexo de Planos.

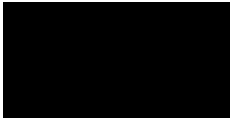
7.2. Nivel de emisión de la actividad

El nivel sonoro de emisión previsto para cada foco sonoro, en el interior de la actividad, medido en bandas de frecuencia de 100 a 5.000 Hz es el que puede observarse en la Tabla 2.

Para el cálculo del nivel de emisión sonora conjunta en el interior de la actividad supondremos la situación más desfavorable para estar del lado de la seguridad. Dicho escenario se presentará suponiendo que los focos sonoros descritos se localizan en la misma ubicación y se encuentran en funcionamiento simultáneamente. En esta situación, el nivel de emisión sonora presentará el espectro de emisión indicado también en la Tabla 2.

Tabla 2. Emisión sonora prevista de los focos sonoros de la actividad.						
Frecuencia (Hz)	Emisión (dB)					Emisión total (dB)
	Campana extractora	Aforo	Sistema de climatización (en interior)	Hilo musical	Sistema de ventilación	
100	48	68	55	75	36	75,4
125	51	67	45	82	38	82,1
160	63	67	47	78	39	78,9
200	74	68	65	73	40	77,3
250	65	67	49	75	42	76,4
315	59	65	50	72	43	73,3
400	56	65	48	77	44	76,9
500	54	65	49	78	46	78,5
630	55	65	49	78	45	78,1
800	56	65	45	77	47	77,6
	56	65	45	75	48	75,5
	56	65	45	72	49	73,0
	57	65	47	67	49	69,4
	55	65	44	68	47	70,1
	55	65	43	71	46	71,9
3150	55	65	41	68	46	69,8
4000	53	65	39	66	46	68,5
5000	51	65	36	63	45	67,3
Global (dBA)	68,2	76,1	58,2	83,9	57,9	84,7

El nivel sonoro conjunto de la actividad es igual o inferior a los 85 dBA exigidos en la *Ordenanza sobre ruidos y vibraciones* del Ayuntamiento de Valladolid para una actividad de Tipo 1.



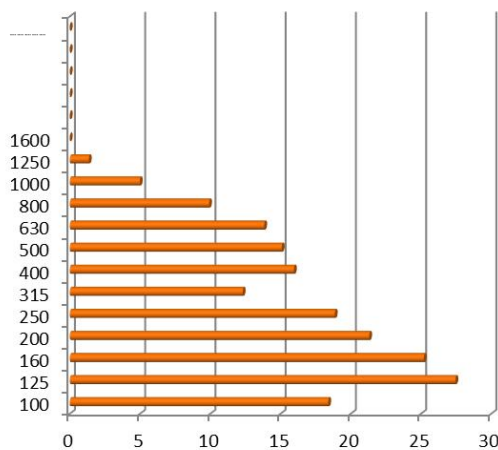
8. NIVELES DE INMISIÓN SONORA ADYACENTES

Junto con el aislamiento acústico de los sistemas constructivos presentados en esta memoria y la emisión prevista de los focos de ruido que contendrá la actividad, comprobaremos en este apartado la efectividad de las medidas correctoras propuestas.

Se presentan a continuación los niveles máximos previsibles transmitidos por el funcionamiento de la actividad a los recintos colindantes y al exterior, en bandas de tercio de octava de 100 a 5000 Hz en dB y el valor global del espectro sonoro en dBA.

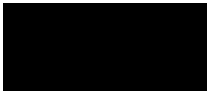
Hay que hacer mención a que, para estar del lado de la seguridad, la estimación del nivel sonoro de la actividad se ha hecho con la totalidad de los focos sonoros en funcionamiento, por lo que los valores aquí calculados se estima que representen la situación más desfavorable.

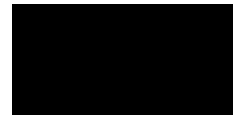
Niveles máximos previsibles transmitidos desde la actividad a la vivienda colindante superiormente:



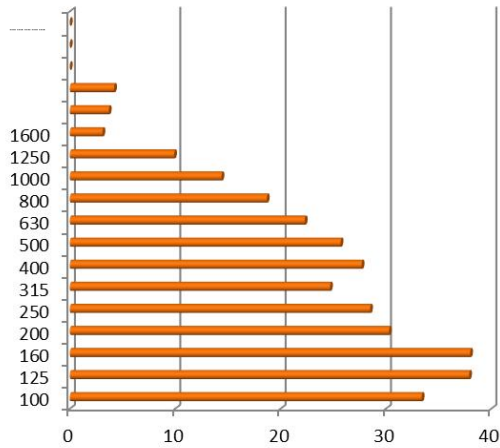
Frecuencia (Hz)	Emisión (dB)	Aislamiento (dB)	Recepción (dB)
100	75,4	57,0	18,4
125	82,1	54,6	27,5
160	78,9	53,7	25,2
200	77,3	56,0	21,3
250	76,4	57,5	18,9
315	73,3	61,0	12,3
400	76,9	60,9	16,0
500	78,5	63,4	15,1
630	78,1	64,3	13,8
800	77,6	67,7	9,9
1000	75,5	70,5	5,0
1250	73,0	71,6	1,4
1600	69,4	72,7	0,0
Global (dBA)			20,5

El nivel sonoro previsible transmitido a la vivienda colindante superiormente debido al funcionamiento de la actividad será, en valores globales, de 20,5 dBA.





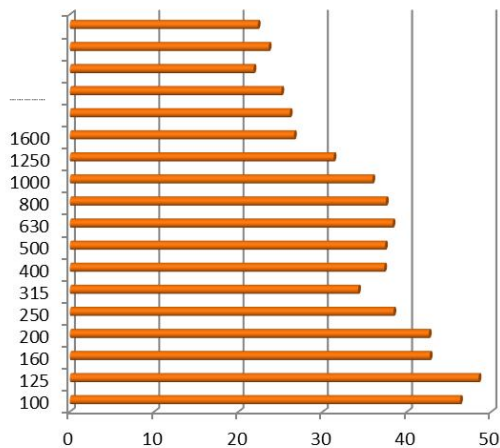
Niveles máximos previsible transmitidos desde la actividad a las zonas comunes del edificio (portal) colindante lateralmente:



Frecuencia (Hz)	Emisión (dB)	Aislamiento (dB)	Recepción (dB)
100	75,4	42,0	33,4
125	82,1	44,2	37,9
160	78,9	40,9	38,0
200	77,3	47,0	30,3
250	76,4	47,9	28,5
315	73,3	48,6	24,7
400	76,9	49,2	27,7
500	78,5	52,8	25,7
630	78,1	55,8	22,3
800	77,6	58,9	18,7
	75,5	61,1	14,4
	73,0	63,1	9,9
	69,4	66,3	3,1
	70,1	66,4	3,7
	71,9	67,7	4,2
3150	69,8	69,9	0,0
4000	68,5	73,4	0,0
5000	67,3	76,7	0,0
Global (dBA)			31,2

El nivel sonoro previsible transmitido a las zonas comunes del edificio (portal), debido al funcionamiento de la actividad será, en valores globales, de 31,2 dBA.

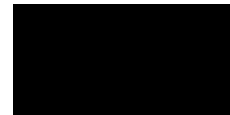
Niveles máximos previsible transmitidos desde la actividad al exterior en C/ Brezo:



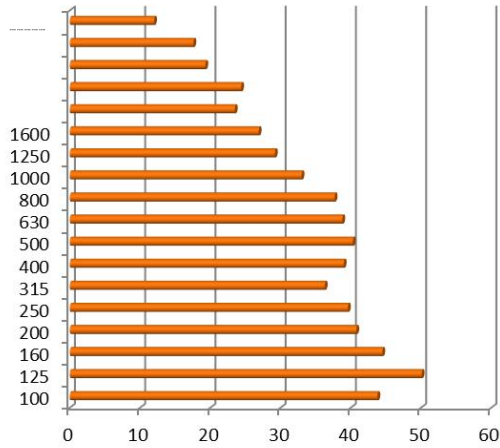
Frecuencia (Hz)	Emisión (dB)	Aislamiento (dB)	Recepción (dB)
100	75,4	29,1	46,3
125	82,1	33,6	48,5
160	78,9	36,2	42,7
200	77,3	34,7	42,6
250	76,4	38,0	38,4
315	73,3	39,1	34,2
400	76,9	39,6	37,3
500	78,5	41,1	37,4
630	78,1	39,8	38,3
800	77,6	40,1	37,5
	75,5	39,6	35,9
	73,0	41,7	31,3
	69,4	42,8	26,6
	70,1	44,0	26,1
	71,9	46,8	25,1
3150	69,8	48,0	21,8
4000	68,5	44,9	23,6
5000	67,3	45,0	22,3
Global (dBA)			44,4

El nivel sonoro previsible transmitido al exterior, en C/ Brezo, debido al funcionamiento de la actividad será, en valores globales, de 44,4 dBA.





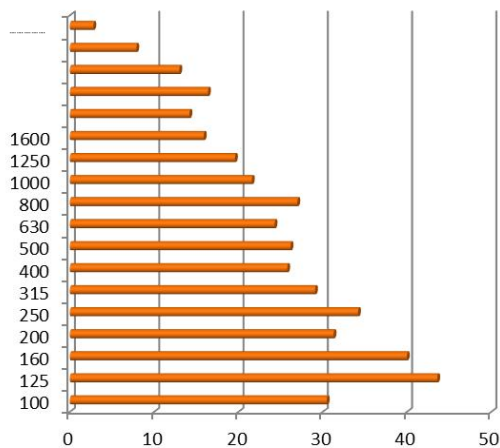
Niveles máximos previsible transmitidos desde la actividad al exterior en Paseo Jardín Botánico:



Frecuencia (Hz)	Emisión (dB)	Aislamiento (dB)	Recepción (dB)
100	75,4	31,6	43,8
125	82,1	32,0	50,1
160	78,9	34,4	44,5
200	77,3	36,5	40,8
250	76,4	36,8	39,6
315	73,3	37,0	36,3
400	76,9	37,9	39,0
500	78,5	38,2	40,3
630	78,1	39,3	38,8
800	77,6	39,9	37,7
	75,5	42,5	33,0
	73,0	43,8	29,2
	69,4	42,5	26,9
	70,1	46,6	23,5
	71,9	47,5	24,4
3150	69,8	50,5	19,3
4000	68,5	50,9	17,6
5000	67,3	55,3	12,0
Global (dBA)			44,7

El nivel sonoro previsible transmitido al exterior, en Paseo Jardín Botánico, debido al funcionamiento de la actividad será, en valores globales, de 44,7 dBA.

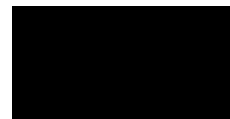
Niveles máximos previsible transmitidos desde la actividad al exterior en zona peatonal:



Frecuencia (Hz)	Emisión (dB)	Aislamiento (dB)	Recepción (dB)
100	75,4	44,9	30,5
125	82,1	38,5	43,6
160	78,9	38,9	40,0
200	77,3	46,0	31,3
250	76,4	42,2	34,2
315	73,3	44,2	29,1
400	76,9	51,1	25,8
500	78,5	52,3	26,2
630	78,1	53,8	24,3
800	77,6	50,6	27,0
	75,5	53,9	21,6
	73,0	53,4	19,6
	69,4	53,5	15,9
	70,1	55,9	14,2
	71,9	55,5	16,4
3150	69,8	56,8	13,0
4000	68,5	60,6	7,9
5000	67,3	64,5	2,8
Global (dBA)			34,8

El nivel sonoro previsible transmitido al exterior, en la zona peatonal posterior, debido al funcionamiento de la actividad será, en valores globales, de 34,8 dBA.





9. ATENUACIÓN DE LAS VIBRACIONES

La estructura del local puede comenzar a vibrar debido a los focos de ruido analizados en el punto 7 de esta memoria o debido a fuentes de impactos, como son caídas de objetos, saltos, pisadas, arrastres, etc. Estas vibraciones se propagan por el forjado del local a aquellos elementos constructivos conectados a éste, como son pilares y tabiques y de éstos a la estructura del edificio, siendo percibida en el interior de las viviendas como sonido transmitido por el aire.

9.1. Tratamientos diseñados

Los tratamientos acústicos diseñados mitigarán el ruido de impactos y las vibraciones a través de la desolidarización de los sistemas mediante bandas elásticas, amortiguadores o láminas anti-impacto, materiales que evitan la transmisión por vibración a los paramentos originales de la actividad. Se enumeran a continuación las medidas diseñadas:

- Colocación de bandas elásticas, en los encuentros de cada partición con suelo, techo y otras particiones.
- Separación, mediante amortiguadores de caucho o de muelle, los tratamientos acústicos de paredes y techo con respecto a los paramentos originales.
- Interposición en todas las cámaras existentes entre los elementos originales y los tratamientos acústicos diseñados, de un material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones, como es la lana mineral.
- Desolidarización completa de la solera acústica respecto del suelo original mediante elementos de apoyo elásticos (espuma de polietileno reticulado), de manera que en ningún punto estén en contacto rígido.

Junto con estas medidas correctoras se hace imprescindible hacer una correcta dirección técnica durante la ejecución de los distintos sistemas constructivos con el fin de evitar puentes acústicos que puedan hacer que la discontinuidad estructural no resulte efectiva.

De igual forma en el apartado 7 se han dado pautas de actuación sobre los focos de ruido que contendrá el local para evitar la transmisión por vibraciones y ruido de impactos, no considerándose excluyentes por contemplar la instalación de un suelo acústico.

9.2. Niveles de ruido de impacto

La prueba solicitada en el apartado 5 del Anexo I de la Ley 5/2009 del Ruido de Castilla y León, efectuada según la metodología explicada en el Anexo V.5, no dispone de ningún método de cálculo normalizado, por lo que tendremos que extrapolar ciertos resultados para dar un valor previsible del nivel de ruido de impacto generado por la actividad objeto de estudio.



A partir de la Herramienta de cálculo del DB-HR hemos calculado el nivel de presión de ruido de impacto normalizado, L'_{nT} (dB) medido según la norma UNE-EN ISO 16283-2:2019 en una configuración con 4 aristas comunes. Atendiendo a que el parámetro exigible es el mismo en ambos casos podemos extrapolar el resultado obtenido a la situación inversa, es decir, emitiendo con la máquina de impactos normalizada en el local y midiendo el nivel de presión de ruido de impacto en el recinto superior (vivienda). De esta forma el resultado previsto será más desfavorable que el correspondiente a una medición "in situ", pues el dato correspondiente a la medición normalizada pone en vibración el elemento separador existente entre ambos recintos (vivienda y actividad), mientras que el método no-normalizado excita la solera del local.

La simulación realizada con la Herramienta de Cálculo del DB-HR ha sido la siguiente:

ELEMENTO CONSTRUCTIVO SEPARADOR (forjado)

Superficie S_s (m ²)		58							
Elemento constructivo base	m'_i (kg/m ²)	R_{fA}	$L_{p,w}$	Revestimiento recinto 1	$\Delta R_{D,A}$	ΔL_w	Revestimiento recinto 2	$\Delta R_{D,A}$	ΔL_w
U_BC 250 mm	305	52	77	PER 10+AEP(120/20)+PER 10	0	35	E15+LM(50 a)+LR(60/70)+LR(40/50)+PYL15+MAD4	23	10

DATOS DEL RECINTO EMISOR (actividad)

Tipo de recinto como emisor		Tipo de recinto como receptor		Volumen V_2 (m ³)			
Unidad de uso		Habitable		157			
Elemento constructivo base	m'_i (kg/m ²)	R_{fA}	S_i (m ²)	l_i (m)	Como Flanco	Revestimiento	$\Delta R_{D,A}$
Elemento f1 (Pared)	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	161	44	17.5	7	(LR70/60)+PYL13+MAD4+PYL15	24
Elemento f2 (Pared)	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	161	44	17.5	7	(LR70/60)+PYL13+MAD4+PYL15	24
Elemento f3 (Pared)	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	161	44	10	4	(LR70/60)+PYL13+MAD4+PYL15	24
Elemento f4 (Pared)	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	161	44	10	4	(LR70/60)+PYL13+MAD4+PYL15	24

DATOS DEL RECINTO RECEPTOR (vivienda)

Tipo de recinto como emisor		Tipo de recinto como receptor		Volumen V_1 (m ³)			
Recinto de actividad o instalaciones		Habitable		70			
Elemento constructivo base	m'_i (kg/m ²)	R_{fA}	S_i (m ²)	l_i (m)	Como Flanco	Revestimiento	$\Delta R_{D,A}$
Elemento F1 (Pared)	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	161	44	17.5	7	Sin Trasdosados	-
Elemento F2 (Pared)	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	161	44	17.5	7	Sin Trasdosados	-
Elemento F3 (Pared)	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	161	44	10	4	Sin Trasdosados	-
Elemento F4 (Pared)	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	161	44	10	4	Sin Trasdosados	-

UNIONES ENTRE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Tipo de unión		K_{F1}	K_{F4}	K_{Df}		
Arista 1 (Unión Elemento-Pared)	Unión en T de doble hoja con encuentro elástico en el techo (orientación 3)	16.1	1.2	12.2		Vista en sección lateral
Arista 2 (Unión Elemento-Pared)	Unión en T de doble hoja con encuentro elástico en el techo (orientación 4)	16.1	1.2	12.2		Vista en sección lateral
Arista 3 (Unión Elemento-Pared)	Unión en T de doble hoja con encuentro elástico en el techo (orientación 3)	16.1	1.2	12.2		Vista en sección frontal
Arista 4 (Unión Elemento-Pared)	Unión en T de doble hoja con encuentro elástico en el techo (orientación 4)	16.1	1.2	12.2		Vista en sección frontal



Con estos cálculos, el resultado del nivel de ruido de impacto esperado en las viviendas colindantes superiormente es el siguiente:

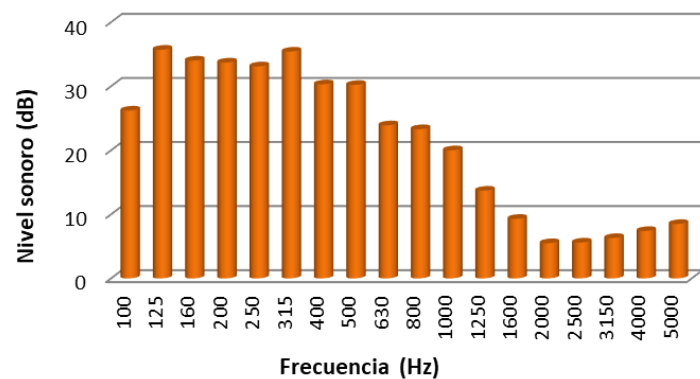
L'_{nT}	25 dB
-----------	-------

9.3. Valores del índice de vibración

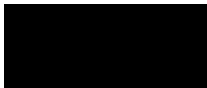
Para obtener una estimación del índice de vibración al que estarán expuestas las viviendas superiores tras la aplicación de las medidas correctoras contempladas en el punto 6 de esta memoria partiremos de la siguiente situación en la que se generan ondas de vibración en la estructura del local por la excitación producida por una máquina de impactos normalizada simulando la vibración de un foco de ruido o la caída de un objeto.

La fuerza transmitida al suelo del local por la máquina de impactos, en la que la masa $m=0,5\text{Kg}$, la frecuencia $f=10\text{Hz}$ y la altura de caída $h=0,04\text{m}$, es de $8,86\text{N}$ o $0,9\text{ Kp}$. Esta fuerza, es la que según el apartado anterior generaba un nivel de ruido de impacto de 25 dB en la vivienda más próxima. Si transformamos este índice en el nivel de presión sonora recogido por un sonómetro tendríamos un espectro de recepción de la siguiente forma, con valores más altos en bajas frecuencias, propios de un ruido de tipo estructural.

Frec. (Hz)	Nivel de presión sonora (dB)
100	26,2
125	35,7
160	34,0
200	33,7
250	33,1
315	35,4
400	30,3
500	30,2
630	23,9
800	23,3
	20,0
	13,7
	9,3
	5,5
	5,6
3150	6,3
4000	7,4
5000	8,5
Global (dBA)	34,5
Global (dB)	42,4



La aceleración es la magnitud en la que se miden las vibraciones. Aplicando la transformación entre aceleración en m/s^2 y nivel de presión sonora en dB podemos decir que 120 dB se corresponden con una aceleración igual a 1 m/s^2 , 60 dB con $0,001\text{ m/s}^2$ y 0 dB con $0,000001$



m/s². Acotando la línea por debajo de 60 dB podremos calcular la equivalencia correspondiente a nuestro nivel de recepción en viviendas de 42,4 dB, dando como resultado 0,000706 m/s².

A partir de aquí podemos aplicar la fórmula del índice de vibración, obteniendo:

$$L_{aw} = 20 \cdot \log\left(\frac{a_w}{10^{-6}}\right) = 20 \cdot \log\left(\frac{0,000706}{10^{-6}}\right) = 57,0 \text{ dB}$$

10. TRATAMIENTO DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO

Para obtener la adecuada calidad acústica y por lo tanto controlar el tiempo de reverberación del comedor de la actividad, eliminar ecos y modos de resonancia no deseables se propone la utilización de materiales absorbentes acústicamente.

A continuación, se describe el tratamiento de acondicionamiento considerado, para la zona que se emplearán como comedor, es decir, la zona de restaurante: se colocará un falso techo de placa de yeso laminado tipo Gyptone Activ'air Big Quattro 41, con un porcentaje de perforación del 16% y con una lana mineral de 50 mm en la cámara que se forme. En el suelo se colocará cerámica. Y en las paredes placa de yeso laminado liso, cerámica y madera.

10.1 Cálculo de acondicionamiento

10.1.1. Descripción del método

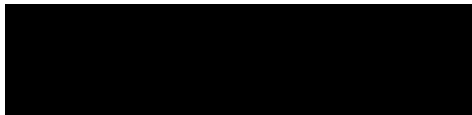
Si nos basamos en el método de cálculo general del tiempo de reverberación descrito en el CTE DB-HR tenemos que el tiempo de reverberación de un recinto se calcula mediante la expresión:

$$T = \frac{0,16 \cdot V}{A} \text{ [s]}$$

siendo:

- V el volumen del recinto, en m³.
- A absorción acústica total del recinto, en m².

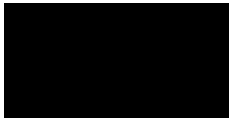
La absorción acústica, A, se calculará a partir de la expresión:



siendo:

- $\alpha_{m,i}$ coeficiente de absorción acústica medido de cada paramento, en bandas de octava.
- S_i área de paramento cuyo coeficiente de absorción es α_m , en m².
- $A_{o,m,j}$ área de absorción acústica equivalente media de cada mueble fijo absorbente diferente en m².
- V volumen del recinto, en m³.





\bar{m}_m coeficiente de absorción acústica medio en el aire, en bandas de frecuencia, y de valor 0,006m⁻¹.

El tercer término de la ecuación lo consideraremos despreciable. De igual forma consideraremos que el recinto está vacío por lo que el segundo término de la ecuación será igual a cero.

10.1.2. Resultados de acondicionamiento en zona de comedor

Consideraremos la zona de comedor 1 la que se encuentra tras atravesar la zona de barra. Las superficies de cada material para el recinto y su volumen total se tendrán en cuenta como se indican a continuación:

Volumen	206 m ³
Superficie suelo (Cerámico)	76,3 m ²
Superficie techo (Placa de yeso laminado).....	61,3 m ²
Superficie paredes-puertas (Madera).....	25,10 m ²
Superficie paredes-puertas (Cerámica).....	13,2 m ²
Superficie paredes (Vidrio).....	27,30 m ²
Superficie paredes (Placa de yeso laminado).....	36,20 m ²
Superficie techo (Placa de yeso Gyptone).....	30,00 m ²

Realizando los cálculos indicados en el punto 10.1.1 de esta memoria, empleando la Herramienta de Cálculo del DB-HR, los resultados previstos del tiempo de reverberación, T_R, son los siguientes:

Material	Frecuencia (Hz)			
	500	1000	2000	α_m
Suelo - cerámica	0,01	0,02	0,02	0,02
Techo - PYL	0,05	0,09	0,07	0,06
Paredes - Madera	0,08	0,08	0,08	0,08
Paredes - cerámica	0,01	0,02	0,02	0,02
Paredes - Vidrio	0,05	0,04	0,03	0,04
Paredes - PYL	0,05	0,09	0,07	0,06
Techo - PYL Gyptone	0,05	0,09	0,07	0,06
T _R (s)				0,9

11. CONCLUSIONES

A la vista de lo indicado en los apartados anteriores, y siempre que se realice una correcta ejecución de las medidas correctoras definidas en esta memoria, el aislamiento acústico de los sistemas constructivos y las medidas correctoras interpuestas sobre los focos sonoros



garantizará el cumplimiento de los niveles sonoros exigidos por la *Ordenanza sobre ruidos y vibraciones* del Ayuntamiento de Valladolid y la *Ley 5/2009 del Ruido de Castilla y León*, tal y como se puede apreciar en las siguientes tablas:

Tabla 4. Comparativa entre los aislamientos, $D_{nT,A}$ Proyectados o medidos "in situ" y los exigidos en interiores.		
Recintos en interior	Aislamiento Proyectado	Aislamiento mínimo exigido
Separación de planta baja con vivienda en 1ª planta (colindante superiormente)	67,8 dBA	65,0 dBA
Separación zonas comunes laterales (portal)	57,2 dBA	55,0 dBA

Tabla 5. Comparativa entre los aislamientos, DA Proyectados o medidos "in situ" y los exigidos en exteriores.		
Recintos en exterior	Aislamiento Proyectado	Aislamiento mínimo exigido
Fachada a C/ Brezo	42,2 dBA	35,0 dBA
Fachada a Paseo Jardín Botánico	42,7 dBA	35,0 dBA
Fachada a zona peatonal	52,5 dBA	35,0 dBA

Tabla 6. Comparativa entre los niveles de inmisión, $L_{Aeq,5s}$ Proyectados y los exigidos en interiores.			
Foco emisor	Recintos en interior	Nivel de inmisión Proyectado	Nivel de inmisión máximo permitido
Funcionamiento de la actividad	Vivienda 1ª planta (desde planta baja del local)	20,5 dBA	25,0 dBA
	Zonas comunes (portal)	31,2 dBA	35,0 dBA

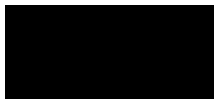
Tabla 7. Comparativa entre los niveles de inmisión, $L_{Aeq,5s}$ Proyectados y los exigidos en exteriores.			
Foco emisor	Exterior	Nivel de inmisión proyectado	Nivel de inmisión máximo permitido
Funcionamiento de la actividad	C/ Brezo	44,4 dBA	45,0 dBA
	Paseo Jardín Botánico	44,7 dBA	45,0 dBA
	Zona peatonal	34,8 dBA	45,0 dBA



Tabla 8. Comparativa entre el nivel de presión de ruido de impacto, L'_{nT} Medidos "in situ" y los exigidos en interiores.		
Recintos en interior	Nivel Proyectado	Nivel máximo exigido
En viviendas superiores	≤ 25 dB	30,0 dB

Tabla 9. Comparativa entre el índice de vibraciones, L_{aw} Proyectados y los exigidos en interiores.		
Recintos en interior	Nivel Proyectado	Nivel máximo exigido
En viviendas superiores	57,0 dBA	75,0 dBA

Tabla 10. Comparativa entre el tiempo de reverberación, TR Proyectados y los exigidos en interiores.		
Zona de comedor	TR Proyectado	TR máximo exigido
Restaurante – Zona comedor	0,9 s	0,9 s





Anexo I. Pliego de condiciones Técnicas específicas



1. Materiales

Los materiales empleados en la formación de las soluciones constructivas detalladas, deberán respetar composición, espesores y densidades, tal como quedan definidos en los detalles constructivos correspondientes.

Cualquier cambio de materiales y/o especificaciones técnicas en los mismos, aún cuando sea aconsejable por condicionantes propios de la obra, habrá de ser consultado a técnico cualificado.

2. Montaje

Previo a la instalación del tratamiento acústico, habrá de realizarse una regularización de paramento en bruto, mediante la aplicación de guarnecido de yeso de 15 mm de espesor aproximadamente.

El montaje de dicho tratamiento acústico deberá realizarse de acuerdo con los detalles constructivos descritos. Si las circunstancias y/o el desarrollo propio de la obra aconsejan el planteamiento de cualquier tipo de modificación al respecto, ésta habrá de ser consultada a técnico cualificado.

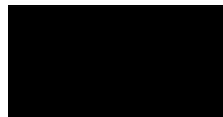
Asimismo, el montaje de dichos materiales habrá de ser tal que queden minimizados los huecos, fisuras y puentes acústicos ocasionados por una incorrecta aplicación y/o por un estado defectuoso de los mismos.

El éxito en la consecución de los niveles acústicos, vibraciones y ruido de impactos proyectados depende en gran medida de la calidad en la ejecución del montaje de las soluciones constructivas descritas, poniendo especial énfasis en los encuentros entre diferentes paramentos.

3. Transcurso de instalaciones

Una vez realizadas las acometidas de agua y electricidad, que inevitablemente habrán de perforar el aislamiento, se realizará la distribución de las mismas en superficie, sin ningún tipo de rozas o perforaciones adicionales en las soluciones constructivas de aislamiento. De existir anclajes en las referidas distribuciones en superficie, éstos se realizarán con sistemas que no representen ningún tipo de puente acústico.





El resto de instalaciones propias de la actividad, como extracción y aire acondicionado, transcurrirán igualmente en superficie, sin que en ningún caso representen o impliquen alterar la continuidad de la solución constructiva de aislamiento correspondiente al paramento horizontal o vertical que separe la actividad objeto de estudio con las estancias del local receptor.

Si resulta inevitable la realización de algún tipo de perforación o roza, ésta habrá de ser consultada con técnico cualificado.

4. Carpinterías y acristalamientos

Las carpinterías correspondientes a ventanas, puertas de acceso y/o salidas, no deberán anclarse a ningún elemento estructural del edificio; debiendo recibirse, bien a la tipología constructiva de aislamiento definida para paredes, techo y suelo, o bien a cualquier elemento constructivo que quede delimitado por dichas soluciones de aislamiento.

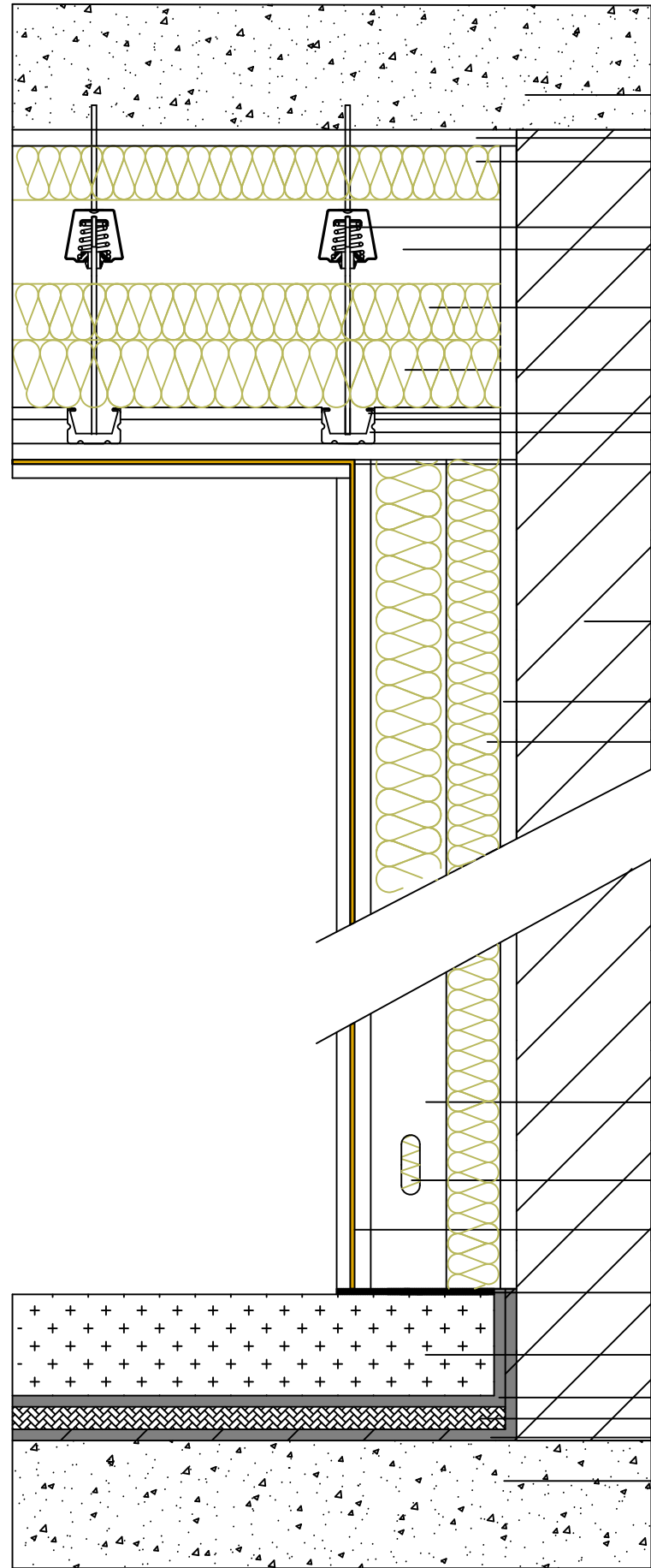
Dada la influencia de la tipología de carpinterías y acristalamientos, no solo en el comportamiento acústico del local respecto a la vía pública, sino en el aislamiento del mismo respecto a estancias en vivienda, se hace imprescindible consultar con técnico cualificado cualquier posible cambio en las mismas respecto de lo proyectado, bien sea en materiales, formas, tamaños, etc., aún cuando la modificación se haga aconsejable por el desarrollo propio de la obra.

Por el mismo motivo habrán de cuidarse especialmente los encuentros de partes móviles de las carpinterías, entre sí y con respecto a los marcos. En este sentido, se considerará la colocación de burletes adecuados que permitan un correcto sellado entre hojas y de éstas con los marcos.



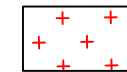
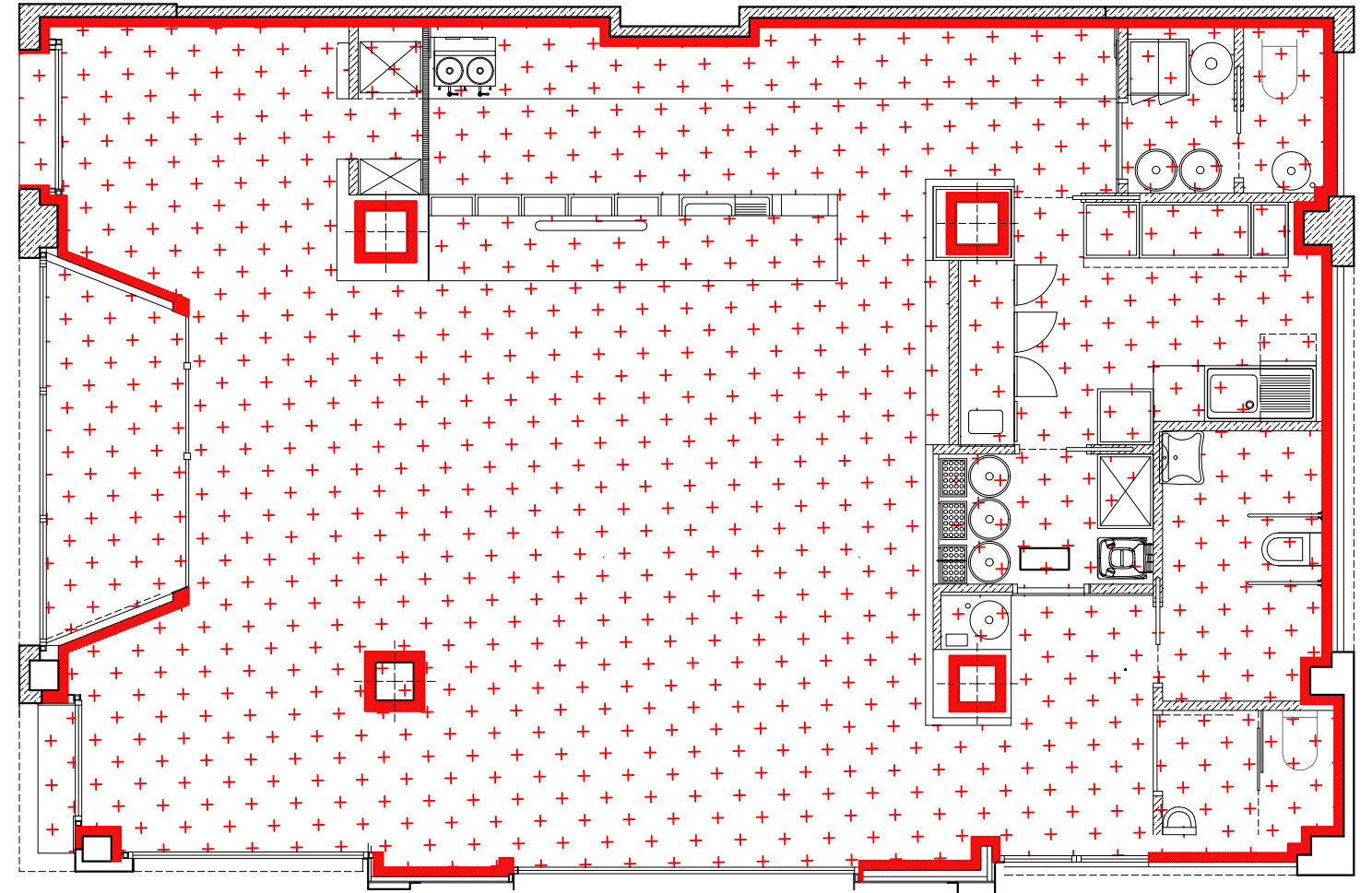


Detalle 2

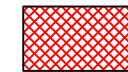


- 1. Forjado existente
- 2. Enlucido de yeso de 1,5 cm
- 3. Panel de lana mineral de 50 mm
- 4. Amortiguador de muelle
- 5. Cámara de aire
- 6. Lana mineral de 50 mm y 20 kg/m³
- 7. Lana de roca de 60 mm y 70 kg/m³
- 8. Perfilera metálica primario
- 9. Perfilera metálica secundario
- 10. Sandwich acústico formado por doble placa de yeso laminado de 15 mm, lámina de elastómero y placa de yeso laminado de 13 mm
- 11. Muro existente enlucido de yeso
- 12. Enlucido de yeso de 1,5 cm
- 13. Panel de lana mineral de 50 mm
- 14. Perfilera metálica de 70 mm
- 15. Lana de roca de 60 mm y 70 kg/m³
- 16. Sandwich acústico formado por doble placa de yeso laminado de 15 mm, lámina de elastómero y placa de yeso laminado de 13 mm
- 17. Banda de elastómero de 4 mm
- 18. Solera armada de 8-10 cm de hormigón aligerado
- 19. Lamina de polietileno reticulado de 10 mm
- 20. Panel de AEP de 20 mm y 120 kg/m³
- 21. Lamina de polietileno reticulado de 10 mm
- 22. Forjado original

Detalle 1



Aislamiento
techo



Aislamiento
paredes

PLANO: Situación en planta del tratamiento acústico en planta baja de pared medianera-suelo-techo del local. Detalles constructivos.

DENOMINACIÓN: BAR - RESTAURANTE
SITUACIÓN: C/ Brezo, PLT0002 PTA03 · Valladolid
PROPIEDAD: COLECTIVO BOTÁNICO S.L.
Paseo Obregón, 82 - 5º - Valladolid

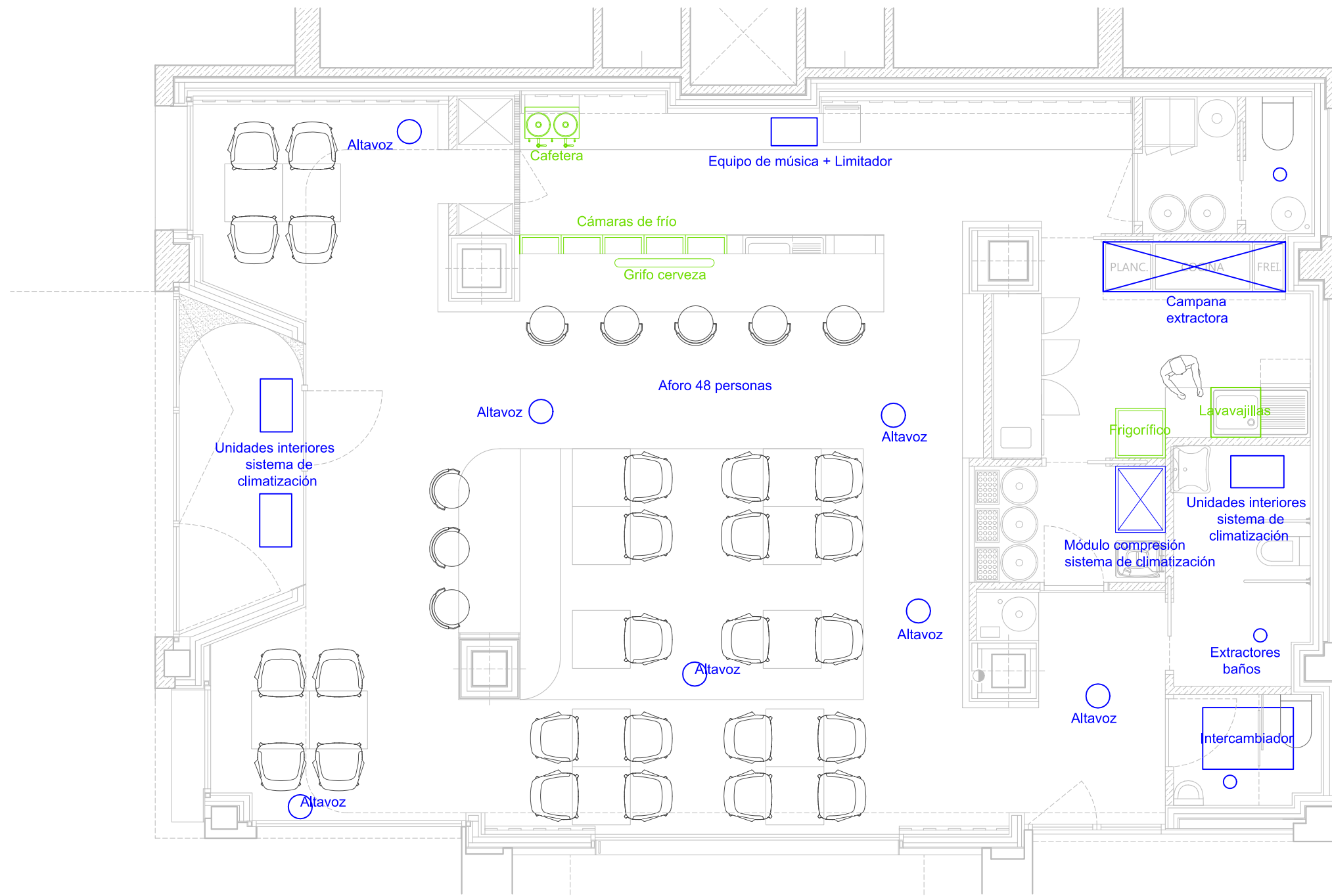
ESCALA: 1:125
ESCALA DETALLES: 1:6

FECHA:
Julio 2025

INGENIERA TÉCNICA DE TELECOMUNICACIÓN
Dña. RAQUEL SORRIBAS PANERO

ECOS DEL PISUERGA S.L.
INGENIERIA ACÚSTICA

C/ Ebro, 15 | 47195
Arroyo de la Encienda | Valladolid
Tel.: 983 51 16 88 | info@ecosdelpisuerga.com
www.ecosdelpisuerga.com

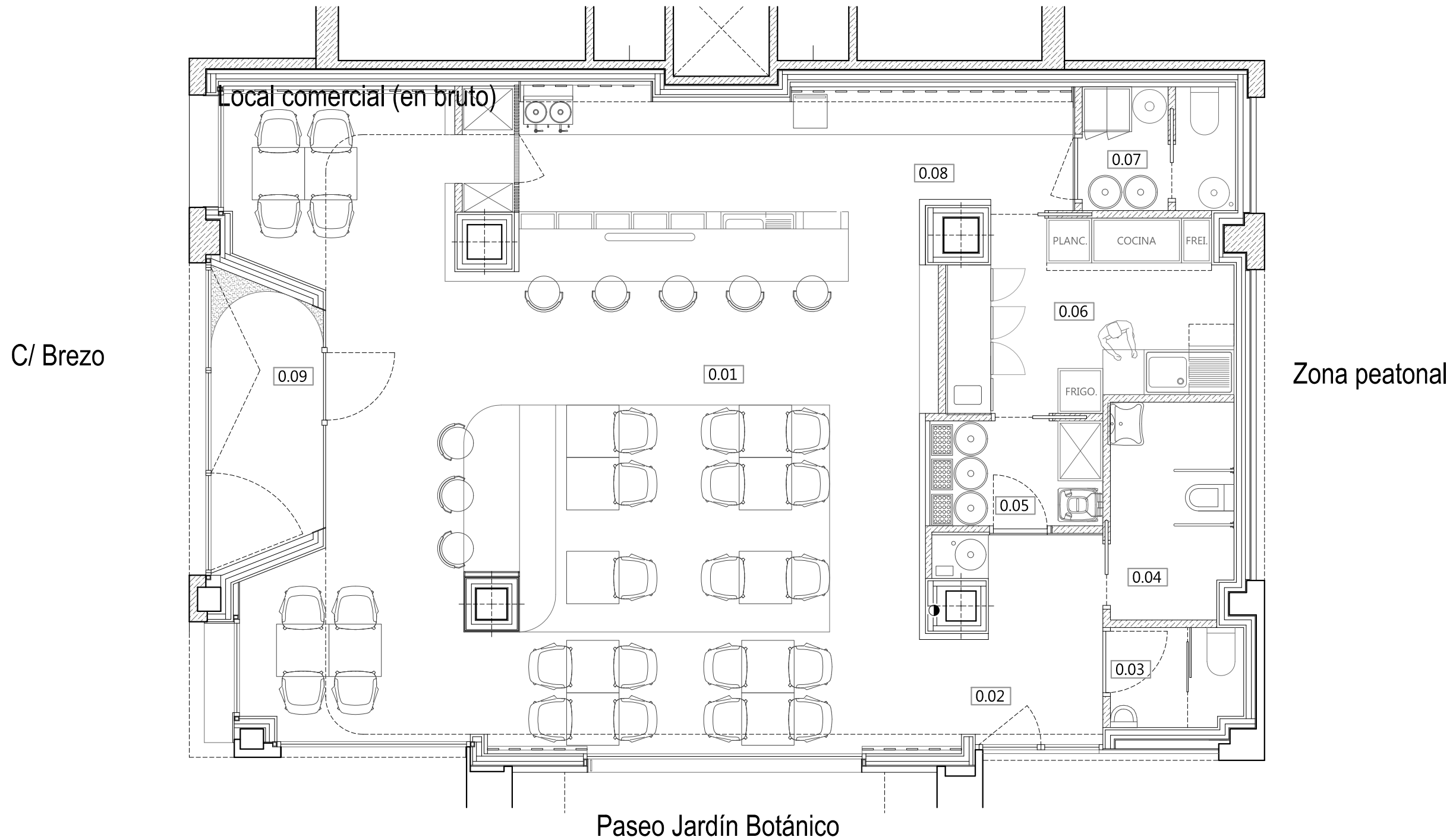


- Focos sonoros principales de la actividad
- Otros focos sonoros

PLANO: Situación en planta de los focos sonoros.		2
DENOMINACIÓN: BAR - RESTAURANTE SITUACIÓN: C/ Brezo, PLT0002 PTA03 · Valladolid PROPIEDAD: COLECTIVO BOTÁNICO S.L. Paseo Obregón, 82 - 5º - Valladolid		
ESCALA: 1:100	FECHA: Julio 2025	ECOS DEL PISUERGA S.L. INGENIERIA ACÚSTICA
INGENIERA TÉCNICA DE TELECOMUNICACIÓN Dña. RAQUEL SORRIBAS PANERO		C/ Ebro, 15 47195 Arroyo de la Encienda Valladolid Tel.: 983 51 16 88 info@ecosdelpisuerga.com www.ecosdelpisuerga.com



Zonas comunes del edificio (Portal)



Superiormente colinda con viviendas

PLANO: Situación en planta del local respecto de los colindantes.

3

DENOMINACIÓN: BAR - RESTAURANTE
 SITUACIÓN: C/ Brezo, PLT0002 PTA03 · Valladolid
 PROPIEDAD: COLECTIVO BOTÁNICO S.L.
 Paseo Obregón, 82 - 5º - Valladolid



ESCALA: 1:100

FECHA:
 Julio 2025

ECOS DEL PISUERGA S.L.
INGENIERIA ACÚSTICA

INGENIERA TÉCNICA DE TELECOMUNICACIÓN
 Dña. RAQUEL SORRIBAS PANERO

C/ Ebro, 15 | 47195
 Arroyo de la Encarnación | Valladolid
 Tel.: 983 51 16 88 | info@ecosdelpisuerga.com
 www.ecosdelpisuerga.com