

# PROYECTO FIN DE GRADO ESTUDIO ACÚSTICO

---

Edificio Multifunción (Valencia)



**Javier García García**  
**15 de Junio de 2011**

# Índice General del Proyecto

## 1. Introducción

## 2. Objeto

## 3. Consideraciones Previas

- 3.1. Emplazamiento y Entorno físico
- 3.2. Descripción del Edificio. Sistema Estructural
- 3.3. Usos previstos

## 4. Estudio Acústico

- 4.1. Introducción. Estado inicial
- 4.2. Propuestas y mejoras
  - 4.2.1. Fichas Técnicas de Materiales
- 4.3. Planos de Distribución y Acabados
- 4.4. Cálculo de niveles de Intensidad y Reverberación Acústica
  - 4.4.1. Sala Multiusos. Cálculos y Planos
  - 4.4.2. Bar Cafetería Zona 1. Cálculos y Planos
  - 4.4.3. Bar Cafetería Zona 2. Cálculos y Planos
  - 4.4.4. Aula. Cálculos y planos
- 4.5. Conclusiones

## 5. Cumplimiento de CTE. Documento Básico de Protección frente al Ruido DB-HR

- 5.1. Normativa de Aplicación
- 5.2. Procedimiento de verificación
- 5.3. Datos Previos
- 5.4. Definición de recintos relativos al ruido
- 5.5. Valores límite de Aislamiento Acústico
- 5.6. Valores límite de Tiempo de Reverberación
- 5.7. Ruido y Vibraciones de las Instalaciones
- 5.8. Diseño y Dimensionado
- 5.9. Construcción
- 5.10. Fichas Justificativas. Aislamiento Acústico
- 5.11. Mapa estratégico del ruido
- 5.12. Planos de Zonificación

# 1. Introducción

---

El presente proyecto desarrolla el proceso de Aislamiento y Acondicionamiento Acústico del Edificio Multifunción “Centro Valencia”, con objeto de abordar las labores de asesoramiento para la ejecución del proyecto de obra del mismo.

Este estudio está fundamentado en el análisis de los materiales propuestos para el proyecto de ejecución y su adecuación al nuevo uso propuesto del edificio.

Las conclusiones de este estudio darán forma a los consejos, en referencia a la acústica, que deberán ser tenidos en cuenta en el proyecto de ejecución.

## 2. Objeto

---

El objeto de este estudio es analizar los parámetros acústicos condicionados por la geometría del recinto, los materiales y acabados previstos, y valorar la aportación de los mismos al confort acústico de las salas.

El Edificio Multifunción “Centro Valencia” será tanto para uso docente y educativo como para uso recreativo, por lo que se definirán las necesidades para el correcto desarrollo de las funciones previstas, partiendo de la obtención de una buena inteligibilidad de la palabra así como de los parámetros de claridad relacionados con la misma.

De los resultados del análisis de soluciones alternativas se propondrán para el proyecto de ejecución, los materiales, sistemas y acabados que se adecuen más correctamente, y en trabajo conjunto con el arquitecto responsable del proyecto, al objeto con el que fue diseñado el edificio.

El estudio acústico se basa en dos partes fundamentales. La primera, la adecuación del tiempo de reverberación óptimo en función del volumen del recinto y su funcionalidad, y una segunda, que analiza la intensidad acústica en el recinto, parámetro que evalúa la cantidad del mensaje hablado que se recibe correctamente en el mismo entorno.

Para la caracterización del entorno con el fin de desarrollar un modelo acústico equivalente, además de contar con las modificaciones de materiales y acabados pertinentes, se tendrá en consideración tanto un aforo completo o medio aforo como un aforo vacío.

Para cada uno de los casos propuestos, sala multiusos, bar cafetería y aula se ajusta el tiempo de reverberación.

Se presentan, tanto para el tiempo de reverberación como para la intensidad acústica, los criterios acústicos tomados como referencia de valoración, los resultados extraídos y las soluciones aportadas.

Finalmente se exponen las especificaciones de tratamientos y materiales propuestos.

## 3. Consideraciones Previas

---

Antes de comenzar con el estudio acústico de las salas debemos comentar la influencia de los parámetros relacionados con el objeto de este proyecto de aislamiento y acondicionamiento acústico, que influirán en mayor o menor medida en su eficiencia.

Así pues, se tendrá en cuenta tanto las características marcadas en el proyecto de ejecución, como la nueva compartimentación y los usos previstos del edificio.

### 3.1. Emplazamiento y Entorno físico

---

La parcela sobre la que se proyecta construir el edificio de referencia se encuentra situada en el casco histórico de la localidad de Valencia, con Código Postal 46001, y adaptada a una ordenación de edificación en manzana compacta.

Tiene una forma poligonal irregular y una topografía sin desniveles en su perímetro.

Nuestra parcela linda al Norte con la Calle de las Calabazas, al Sur con la Calle de la Linterna, al Este con la Calle de Liñán y, al Oeste, con la Calle de Mallorquins, siendo previsto el acceso al edificio proyectado a través de las Calles Mallorquins y Liñán.

### 3.2. Descripción del Edificio. Sistema Estructural

---

La geometría del edificio proyectado está basada en la combinación de dos volúmenes y su armonización con el entorno.

El edificio cuenta con planta sótano, planta baja y tres alturas, comunicadas mediante tres zonas de escalera y dos ascensores, uno de los cuales permitirá el acceso a la planta tercera. Asimismo, está dotado de aseos en todas sus plantas.

El edificio cuenta con uso exclusivo de aparcamiento situado en dos plantas de sótano, anexas al mismo, cuyo acceso es independiente.

Las fachadas son lisas de hormigón visto, con grandes ventanales de vidrio continuo, que permiten la entrada de luz natural, existiendo, además, zonas que permiten la entrada de luz indirecta a través de patios y dobles alturas.

El sistema envolvente está compuesto por muro exterior de hormigón armado de 20 cm de espesor sin enlucir, con aislamiento de lana de roca de 125 mm y muro interior de hormigón armado de 30 cm sin enlucir, y medianeras compuestas por muro de hormigón armado de 30 cm de espesor sin enlucir.

La estructura horizontal está compuesta por placas alveolares prefabricadas de 3200 mm de longitud y 200 mm de canto, sobre la que se ejecuta una capa de compresión de 50 mm, sistema de asilamiento a ruido de impacto de 50 mm, lámina impermeable, mortero radiante de 70 mm y revestimiento continuo de hormigón de alta durabilidad de 20 mm, siendo 400 mm el canto total.

La compartimentación está realizada a base de tabique de placas de cartón yeso con 70 mm de aislamiento de lana de roca y doble placa de yeso de 13 mm cada una.

### 3.3. Usos previstos

---

El edificio cuenta en sótano, con una gran sala de juegos con acceso al patio, sala de gimnasia y vestuarios.

En planta baja, un Bar Cafetería independiente con aseos propios, una entrada principal con guardarropía, información, además de una Sala Multiusos con capacidad para 180 espectadores.

La planta primera dispone de biblioteca, salas multimedia y despachos.

En planta segunda cuenta con sala de exposición, aulas y despachos y, en planta tercera, sala de exposición exterior y recintos destinados a instalaciones.

## 4. Estudio Acústico

---

### 4.1. Introducción. Estado inicial

---

El estudio acústico evalúa la propuesta inicial del proyecto y define las modificaciones que son definidas en base a unos objetivos marcados por los criterios acústicos a cumplir para cada uso.

El cálculo de la intensidad acústica y el ajuste del tiempo de reverberación es fundamental para la obtención posterior de una correcta inteligibilidad, que es el objetivo final del proyecto.

El tiempo de reverberación depende del volumen del recinto en cuestión y de los coeficientes de absorción que componen el interior de la sala.

El ajuste del tiempo de reverberación estará basado en modificaciones en la absorción acústica de los acabados, materiales y sistemas del interior del recinto.

### 4.2. Propuestas y mejoras

---

Para una correcta inteligibilidad, se han propuesto las siguientes modificaciones:

- El edificio cuenta en su totalidad, con un pavimento a base de revestimiento textil de polipropileno tejido (moqueta), techo registrable acústico de fibra mineral y, cortinas acústicas de lamas verticales en el frente de las superficies acristaladas.
- La Sala Multiusos esta previsto la colocación de un techo registrable acústico de mayor absorción, de fibra mineral, un revestimiento acústico de paramentos a base de espuma y forrado con malla textil, además de contar con el revestimiento de suelo y cortinas acústicas en superficies acristaladas.

## 4.2.1. Fichas Técnicas de Materiales

---

**M-1 CORTINA ACÚSTICA ABSO (TEXXA)**

**M-2 TECHO REGISTRABLE ATRIUM (EUROACUSTIC)**

**M-3 REVESTIMIENTO ACÚSTICO VIBRASTO 10 (TEXAA), ENCOLADO SOBRE HORMIGÓN.**

**M-4 REVESTIMIENTO ACÚSTICO VIBRASTO 10 (TEXAA), ENCOLADO SOBRE YESO.**

**M-5 BUTACAS MODELO MUTAFLEX (FIGUERAS)**

**M-6 TECHO REGISTRABLE OPTIMA 20 (AMSTRONG)**

**M-7 ESTANTERIA REPLETA DE LIBROS**

**M-8 REVESTIMIENTO TEXTIL MARATHON (DESSO)**

**M-9 ENTARIMADO DE MADERA**

**M-10 TABIQUE DE PLACAS DE YESO**

**M-11 MURO DE HORMIGÓN ARMADO**

**M-12 PUERTA DE MADERA**

**M-13 VIDRIO TEMPLADO**

## ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL

### DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS

**MATERIAL: CORTINA ACÚSTICA ABSO (TEXXA)**

**CÓDIGO : M-1**

#### 1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

##### CORTINA ACÚSTICA ABSO (TEXXA)

CORTINA CALIFORNIANA TIPO ABSO DE TEXAA, DE LÁMINAS DE 133mm. DE ANCHO Y 8mm. DE ESPESOR COMPUESTAS DE UN NÚCLEO DE ESPUMA Y RECUBIERTAS CON UNA MALLA DE PUNTO ACUSTICAMENTE TRANSPARENTE AL SONIDO(AERIA), INSTALADA SOBRE RAILES DE ALUMINIO LACADO. MODELO ABSO DE TEXAA.

#### 2 - UBICACIÓN PREVISTA

##### CORTINA ACÚSTICA ABSO (TEXXA)

CORTINAS COLOCADAS EN LOS FRENTES DE LAS ZONAS ACRISTALADAS.(VER PLANOS)

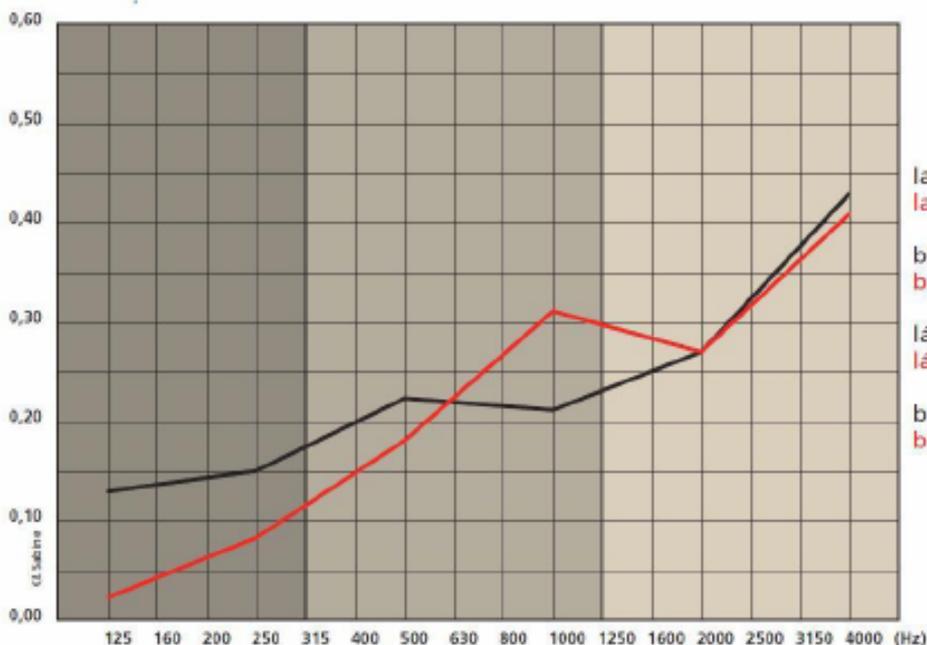
#### 3 – ABSORCIÓN ACÚSTICA

##### CORTINA ACÚSTICA ABSO (TEXXA)

Frecuencias (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	$\alpha_w$	Class	NRC
láminas 133 mm abiertas	0.13	0.15	0.22	0.21	0.27	0.43	0.25	D (H)	0.25
láminas 133 mm cerradas	0.02	0.08	0.18	0.31	0.27	0.41	0.30	D	0.20

Prueba de ensayo acústico disponible bajo pedido.

Los resultados acústicos son parecidos entre sistemas de cortinas abiertas o cerradas.



lames de 133 mm ouvertes  
lames de 133 mm fermées

blades 133 mm open  
blades 133 mm closed

láminas 133 mm abiertas  
láminas 133 mm cerradas

breite 133 mm offen  
breite 133 mm geschlossen

ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL

DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS

**MATERIAL: TECHO REGISTRABLE ATRIUM (EUROACUSTIC)**

**CÓDIGO : M-2**

1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

**TECHO REGISTRABLE ATRIUM (EUROACUSTIC)**

TECHO ACÚSTICO MODELO ATRIUM COLOR GRIS SILVER, FABRICADO EN LANA MINERAL, REVESTIDOS POR UN VELO DECORATIVO EN LA CARA VISTA Y UN VELO NEUTRO EN LA CARA OCULTA. MÓDULOS CUADRADOS DE 1.200mm. Y 25mm. DE ESPESOR. INSTALADO SOBRE ESTRUCTURA DE PERFILES DE ALUMINIO LACADO, SUSPENDIDA MEDIANTE VARILLA ROSCADA.

2 - UBICACIÓN PREVISTA

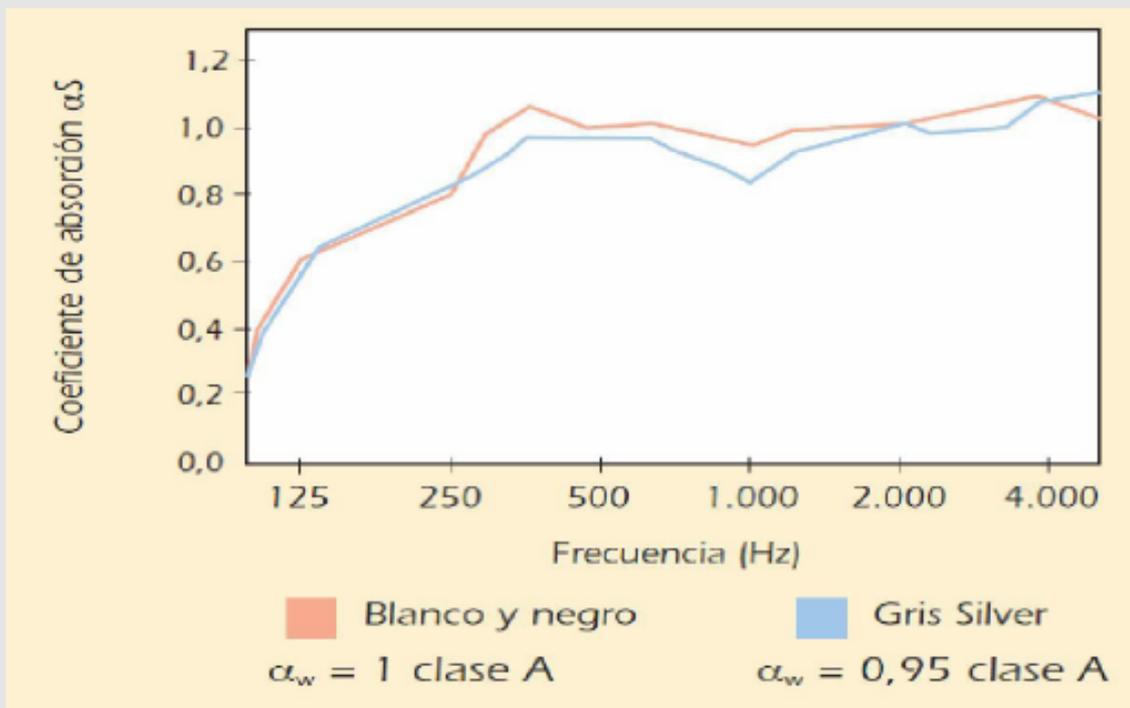
**TECHO REGISTRABLE ATRIUM (EUROACUSTIC)**

TECHO INSTALADO EN LA SALA DE MULTIUSO. (VER PLANO)

3 - ABSORCIÓN ACÚSTICA

**TECHO REGISTRABLE ATRIUM (EUROACUSTIC)**

FRECUENCIA	125	250	500	1000	2000	4000	$\alpha_w$	CLASE
ATRIUM gris silver	0.45	0.80	0.95	0.85	0.95	1.00	0.95	A



## ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL

### DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS

**MATERIAL: REVESTIMIENTO ACÚSTICO VIBRASTO 10 (TEXAA)  
ENCOLADO SOBRE HORMIGÓN.**

**CÓDIGO : M-3**

#### 1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

**REVESTIMIENTO ACÚSTICO VIBRASTO 10 (TEXAA), ENCOLADO SOBRE HORMIGÓN.**

REVESTIMIENTO ACÚSTICO PARA PARED, COMPUESTO POR UNA ESPUMA ACÚSTICA MUY ABSORBENTE DE 10mm. DE ESPESOR Y FORRADO CON UNA MALLA TEXTIL TRANSONORA (AERIA) DE 3mm. DE ESPESOR, EN MODULOS DE 1500mm. DE ACHO, **ENCOLADO DIRECTAMENTE SOBRE SUPERFICIE DE HORMIGÓN** Y TRATAMIENTO DE BORDES MEDIANTE JUNTA TAPICERA.

#### 2 - UBICACIÓN PREVISTA

**REVESTIMIENTO ACÚSTICO VIBRASTO 10 (TEXAA), ENCOLADO SOBRE HORMIGÓN.**

REVESTIMIENTO INSTALADO EN LOS PARAMENTOS DE HORMIGÓN DE LA SALA MULTIUSO.(VER PLANO)

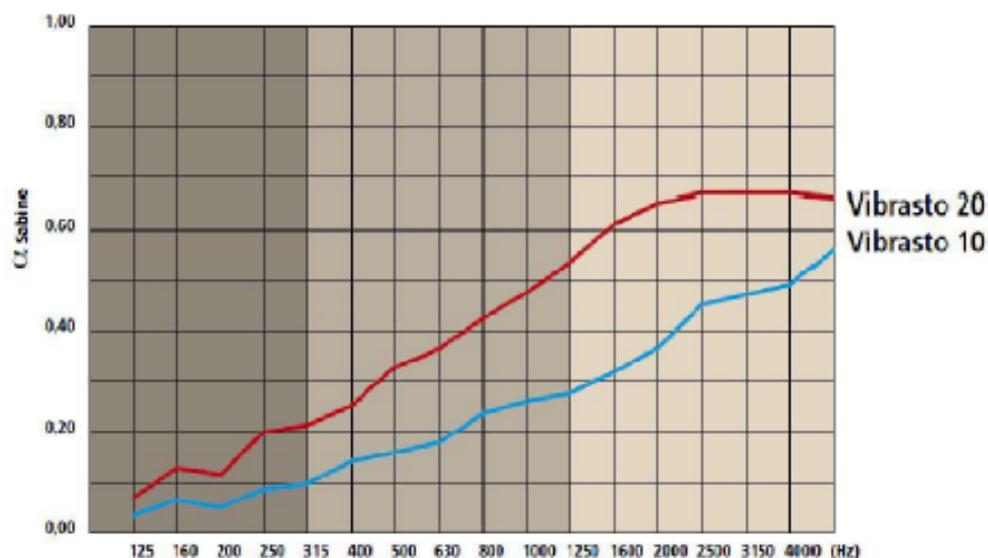
#### 3 - ABSORCIÓN ACÚSTICA

**REVESTIMIENTO ACÚSTICO VIBRASTO 10 (TEXAA), ENCOLADO SOBRE HORMIGÓN.**

Frecuencias (Hz)	$\alpha_w$	Clase	NRC	125	250	500	1000	2000	4000
Vibrasto 20	0.39 (H)	D	0.45	0.07	0.20	0.32	0.48	0.65	0.67
Vibrasto 10	0.25 (H)	E	0.25	0.04	0.09	0.16	0.26	0.37	0.49

Informes de pruebas acústicas disponibles (**Vibrasto**, 2006).

Norma NF EN 20354 / ISO 354.



## ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL

### DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS

**MATERIAL: REVESTIMIENTO ACÚSTICO VIBRASTO 10 (TEXAA)  
ENCOLADO SOBRE YESO.**

**CÓDIGO : M-4**

#### 1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

**REVESTIMIENTO ACÚSTICO VIBRASTO 10 (TEXAA), ENCOLADO SOBRE YESO.**

REVESTIMIENTO ACÚSTICO PARA PARED. COMPUESTO POR UNA ESPUMA ACÚSTICA MUY ABSORVENTE DE 10mm. DE ESPESOR Y FORRADO CON UNA MALLA TEXTIL TRANSONORA (AERIA) DE 3mm. DE ESPESOR, EN MODULOS DE 1500mm. DE ACHO, **ENCOLADO DIRECTAMENTE SOBRE SUPERFICIE DE YESO INSTALADO SOBRE RASTRELES Y PLACA DE LANA DE ROCA DE 70mm.** Y TRATAMIENTO DE BORDES MEDIANTE JUNTA TAPICERA.

#### 2 - UBICACIÓN PREVISTA

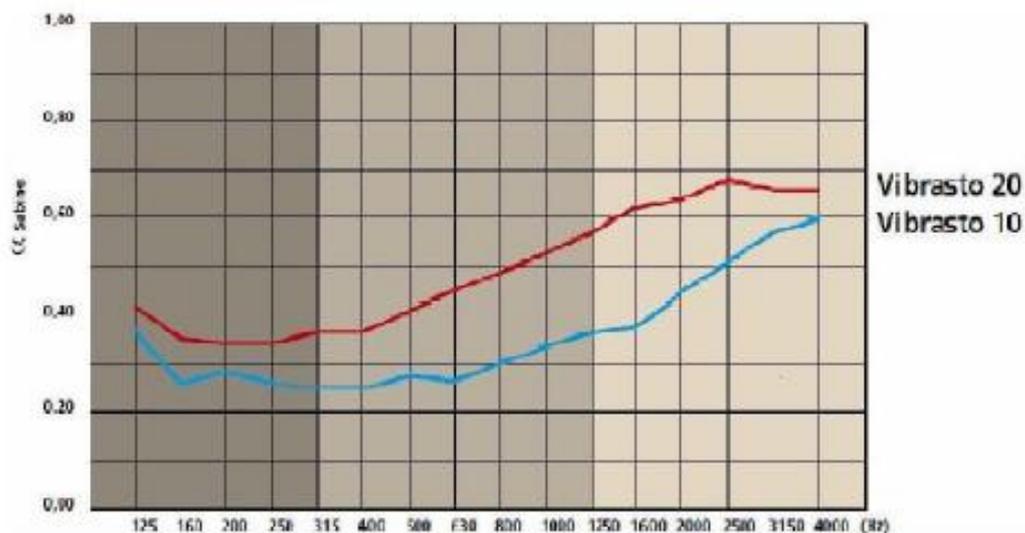
**REVESTIMIENTO ACÚSTICO VIBRASTO 10 (TEXAA), ENCOLADO SOBRE YESO.**

REVESTIMIENTO INSTALADO EN LOS PARAMENTOS DE PLACAS DE YESO DE LA SALA MULTIUSO Y CAFETERIA.(VER PLANO)

#### 3 - ABSORCIÓN ACÚSTICA

**REVESTIMIENTO ACÚSTICO VIBRASTO 10 (TEXAA), ENCOLADO SOBRE YESO.**

Frecuencia (Hz)	$\alpha_w$	Clase	NRC	125	250	500	1000	2000	4000
Vibrasto 20	0.50 (H)	D	0.55	0.42	0.34	0.41	0.53	0.63	0.66
Vibrasto 10	0.35 (H)	D	0.40	0.37	0.27	0.28	0.33	0.44	0.60



## ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL

### DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS

**MATERIAL: BUTACAS MODELO MUTAFLEX (FIGUERAS)**

**CÓDIGO : M-5**

#### 1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

**BUTACAS MODELO MUTAFLEX (FIGUERAS)**

SISTEMA AUTOMÁTICO BASADO EN EL DESPLAZAMIENTO DE FILAS COMPLETAS DE BUTACAS A TRAVÉS DE GUÍAS EMPOTRADAS EN EL SUELO. LAS FILAS SE ALMACENAN BAJO EL ESCENARIO. CADA FILA ACOGE UN MÁXIMO DE 12 BUTACAS Y CUENTA CON DOS COLUMNAS CON EL SISTEMA DE RODADURA INCORPORADO.

#### 2 - UBICACIÓN PREVISTA

**BUTACAS MODELO MUTAFLEX(FIGUERAS)**

SISTEMA AUTOMÁTICO DE BUTACAS INSTALADO EN LA SALA MULTIUSO. (VER PLANO)

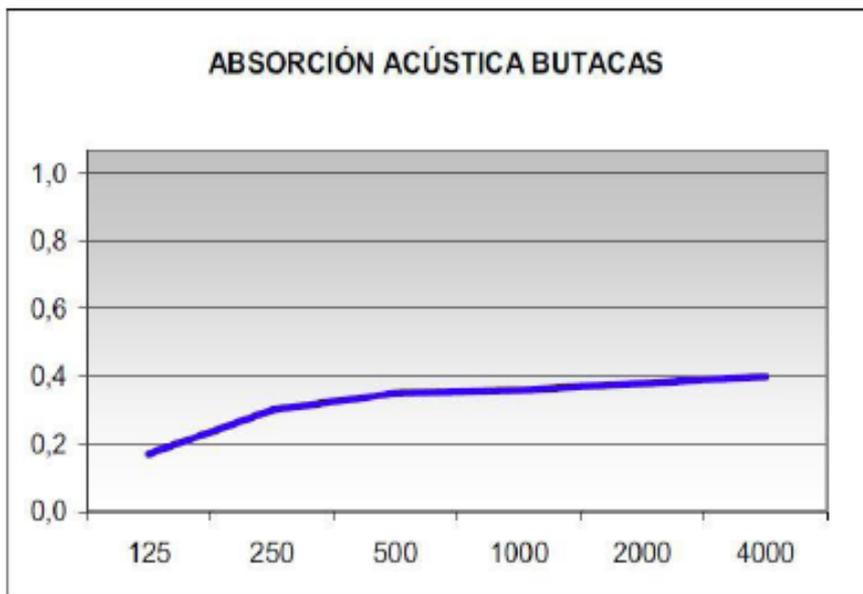
#### 3 - ABSORCIÓN ACÚSTICA

**BUTACAS MODELO MUTAFLEX (FIGUERAS)**

COEFICIENTE DE ABSORCIÓN CON BUTACA OCUPADA.

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficiente abs.	0,17	0,30	0,35	0,36	0,38	0,40

**ABSORCIÓN ACÚSTICA BUTACAS**



ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL								
DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS								
<b>MATERIAL: TECHO REGISTRABLE OPTIMA 20 (AMSTRONG)</b>						<b>CÓDIGO : M-6</b>		
<b>1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL</b>								
<b>TECHO REGISTRABLE OPTIMA 20 (AMSTRONG)</b>								
TECHO ACÚSTICO FABRICADO EN FIBRA MINERAL, MÓDULOS CUADRADOS DE 1.200mm. Y 20mm. DE ESPESOR. INSTALADO SOBRE ESTRUCTURA DE PERFILES DE ALUMINIO LACADO, SUSPENDIDA MEDIANTE VARILLA ROSCADA.								
<b>2 - UBICACIÓN PREVISTA</b>								
<b>TECHO REGISTRABLE OPTIMA 20 (AMSTRONG)</b>								
TECHO INSTALADO EN LA CAFETERIA, BIBLIOTECA, AULAS Y DESPACHOS. (VER PLANO)								
<b>3 - ABSORCIÓN ACÚSTICA</b>								
<b>TECHO REGISTRABLE OPTIMA 20 (AMSTRONG)</b>								
FRECUENCIA	$\alpha_w$	CLASE	125	250	500	1000	2000	4000
OPTIMA 20	0.95	A	0.40	0.80	1.00	0.85	0.85	1.00

**COEFICIENTE ABSORCIÓN**

Frecuencia (Hz)	Coefficiente de Absorción ( $\alpha_w$ )
125	0.40
250	0.80
500	1.00
1000	0.85
2000	0.85
4000	1.00

## ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL

### DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS

**MATERIAL: ESTANTERIA REPLETA DE LIBROS**

**CÓDIGO : M-7**

#### 1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

##### ESTANTERIA REPLETA DE LIBROS

ESTANTERÍA DE MADERA DE 2 m DE ALTURA Y 30 cm DE PROFUNDIDAD, FABRICADA EN TABLERO LAMINADO DE 2 cm DE ESPESOR, CON BALDAS CADA 40 cm, REPLETA DE LIBROS.

#### 2 - UBICACIÓN PREVISTA

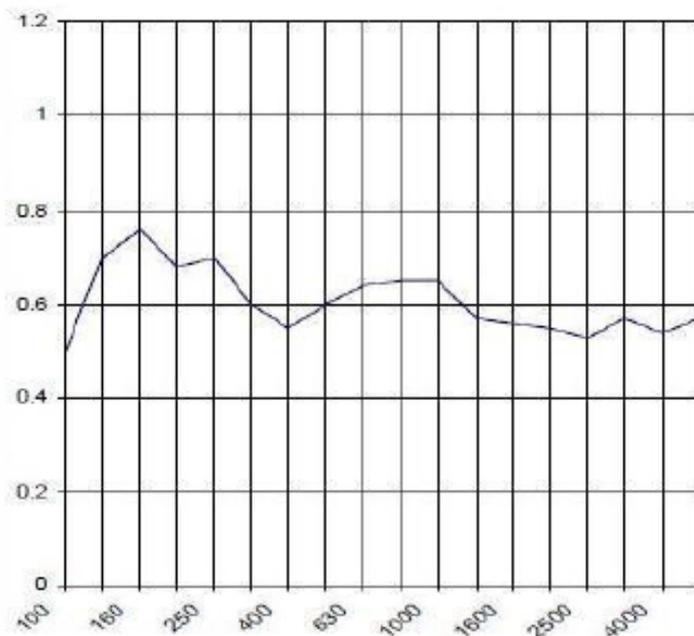
##### ESTANTERIA REPLETA DE LIBROS

ESTANTERIAS INSTALADAS EN BIBLIOTECA Y DESPACHOS.

#### 3 - ABSORCIÓN ACÚSTICA

##### ESTANTERIA REPLETA DE LIBROS

Frecuencias	$\alpha_s$
100	0.51
125	0.7
160	0.76
200	0.68
250	0.71
315	0.6
400	0.55
500	0.6
630	0.64
800	0.65
1000	0.65
1250	0.57
1600	0.56
2000	0.55
2500	0.53
3150	0.57
4000	0.54
5000	0.57



$\alpha_w = 0,6$  (L) y una clasificación según norma UNE-EN ISO 11654 de "C".

ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL								
DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS								
<b>MATERIAL: REVESTIMIENTO TEXTIL MARATHON (DESSO)</b>						<b>CÓDIGO : M-8</b>		
<b>1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL</b>								
<b>REVESTIMIENTO TEXTIL MARATHON (DESSO)</b>								
REVESTIMIENTO TEXTIL REALIZADO A BASE DE POLIPROPILENO TEJIDO Y ACABADO EN BUCLEY TIPO DE FIBRA BCF POLIAMIDA 6.6								
<b>2 - UBICACIÓN PREVISTA</b>								
<b>REVESTIMIENTO TEXTIL MARATHON (DESSO)</b>								
INSTALADO EN SALA MULTIUSO, CAFETERIA, BIBLIOTECA, AULAS, DESPACHOS Y PASILLOS.(VER PLANO)								
<b>3 - ABSORCIÓN ACÚSTICA</b>								
<b>REVESTIMIENTO TEXTIL MARATHON (DESSO)</b>								
FRECUENCIA	$\alpha_w$	CLASE	125	250	500	1000	2000	4000
REVESTIMIENTO MARATHON	0.27	A	0.01	0.03	0.12	0.29	0.40	0.50

COEFICIENTE ABSORCIÓN

Frecuencia (Hz)	Coefficiente de Absorción
125	0.01
250	0.03
500	0.12
1000	0.29
2000	0.40
4000	0.50

ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL																																			
DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS																																			
<b>MATERIAL: ENTARIMADO DE MADERA</b>									<b>CÓDIGO : M-9</b>																										
<b>1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL</b>																																			
<b>ENTARIMADO DE MADERA</b>																																			
ENTARIMADO REALIZADO A BASE DE LÁMINAS DE MADERA MACIZA DE ROBLE, SECADA EN HORNO, CON APARIENCIA SUPERFICIAL DE MADERA NATURAL, CON UN ESPESOR DE 22mm. Y UNAS DIMENSIONES DE MÓDULO DE 1.83m. DE LARGO Y 129mm. DE ANCHO. ACABADO CON IMPRIMACIÓN DE BARNIZ ULTRAVIOLETA.																																			
<b>2 - UBICACIÓN PREVISTA</b>																																			
<b>ENTARIMADO DE MADERA</b>																																			
ESCENARIO INSTALADO EN SALA MULTIUSO (VER PLANO)																																			
<b>3 - ABSORCIÓN ACÚSTICA</b>																																			
<b>ENTARIMADO DE MADERA</b>																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIAL</th> <th></th> <th>DESCRIPCION</th> <th>mm</th> <th>dens</th> <th>125</th> <th>250</th> <th>500</th> <th>1000</th> <th>2000</th> <th>4000</th> <th>NRC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TARIMA</td> <td>328</td> <td>Entarimado de madera</td> <td></td> <td></td> <td>0.09</td> <td>0.09</td> <td>0.08</td> <td>0.09</td> <td>0.10</td> <td>0.07</td> <td><b>0.08</b></td> </tr> </tbody> </table>												MATERIAL		DESCRIPCION	mm	dens	125	250	500	1000	2000	4000	NRC	TARIMA	328	Entarimado de madera			0.09	0.09	0.08	0.09	0.10	0.07	<b>0.08</b>
MATERIAL		DESCRIPCION	mm	dens	125	250	500	1000	2000	4000	NRC																								
TARIMA	328	Entarimado de madera			0.09	0.09	0.08	0.09	0.10	0.07	<b>0.08</b>																								
<p style="text-align: center;"><b>COEFICIENTE ABSORCIÓN</b></p> <table border="1"> <caption>Data for Absorption Coefficient Graph</caption> <thead> <tr> <th>Frecuencia (Hz)</th> <th>Coefficiente de Absorción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>125</td> <td>0.09</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>0.09</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>0.08</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>0.09</td> </tr> <tr> <td>2000</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>4000</td> <td>0.07</td> </tr> </tbody> </table>												Frecuencia (Hz)	Coefficiente de Absorción	125	0.09	250	0.09	500	0.08	1000	0.09	2000	0.10	4000	0.07										
Frecuencia (Hz)	Coefficiente de Absorción																																		
125	0.09																																		
250	0.09																																		
500	0.08																																		
1000	0.09																																		
2000	0.10																																		
4000	0.07																																		

ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL																																			
DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS																																			
<b>MATERIAL: TABIQUE PLACAS DE YESO</b>									<b>CÓDIGO : M-10</b>																										
<b>1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL</b>																																			
<b>TABIQUE PLACAS DE YESO</b>																																			
FORMADO POR UNA ESTRUCTURA DE PERFILES DE ACERO GALVANIZADO DE 90mm. DE ANCHO, A BASE DE MONTANTES , SEPARADOS 600mm. ENTRE ELLOS Y CANALES, A CADA LADO DE LA CUAL SE ATORNILLAN COS PLACAS DE YESO, TIPO PLADUR, DE 13mm DE ESPESOR CADA UNA.																																			
<b>2 - UBICACIÓN PREVISTA</b>																																			
<b>TABIQUE PLACAS DE YESO</b>																																			
INSTALADO EN TODO EL EDIFICIO (VER PLANO)																																			
<b>3 - ABSORCIÓN ACÚSTICA</b>																																			
<b>TABIQUE PLACAS DE YESO</b>																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIAL</th> <th></th> <th>DESCRIPCION</th> <th>mm</th> <th>dens</th> <th>125</th> <th>250</th> <th>500</th> <th>1000</th> <th>2000</th> <th>4000</th> <th>NRC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>YESO</td> <td>282</td> <td>Pared de placas de yeso (13+90+13 mm con relleno)</td> <td>115</td> <td></td> <td>0.17</td> <td>0.07</td> <td>0.09</td> <td>0.09</td> <td>0.07</td> <td>0.06</td> <td><b>0.08</b></td> </tr> </tbody> </table>												MATERIAL		DESCRIPCION	mm	dens	125	250	500	1000	2000	4000	NRC	YESO	282	Pared de placas de yeso (13+90+13 mm con relleno)	115		0.17	0.07	0.09	0.09	0.07	0.06	<b>0.08</b>
MATERIAL		DESCRIPCION	mm	dens	125	250	500	1000	2000	4000	NRC																								
YESO	282	Pared de placas de yeso (13+90+13 mm con relleno)	115		0.17	0.07	0.09	0.09	0.07	0.06	<b>0.08</b>																								
<p style="text-align: center;"><b>COEFICIENTE ABSORCIÓN</b></p> <table border="1"> <caption>Data for Absorption Coefficient Graph</caption> <thead> <tr> <th>Frecuencia (Hz)</th> <th>Coefficiente de Absorción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>125</td> <td>0.17</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>0.07</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>0.09</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>0.09</td> </tr> <tr> <td>2000</td> <td>0.07</td> </tr> <tr> <td>4000</td> <td>0.06</td> </tr> </tbody> </table>												Frecuencia (Hz)	Coefficiente de Absorción	125	0.17	250	0.07	500	0.09	1000	0.09	2000	0.07	4000	0.06										
Frecuencia (Hz)	Coefficiente de Absorción																																		
125	0.17																																		
250	0.07																																		
500	0.09																																		
1000	0.09																																		
2000	0.07																																		
4000	0.06																																		

## ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL

### DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS

**MATERIAL: MURO DE HORMIGÓN ARMADO**

**CÓDIGO : M-11**

#### 1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

**MURO DE HORMIGÓN ARMADO**

MURO EXTERIOR DE HORMIGÓN ARMADO DE 20cm DE ESPESOR SIN ENLUCIR, CON AISLAMIENTO DE LANA DE ROCA DE 125mm Y MURO INTERIOR DE HORMIGÓN ARMADO DE 30cm SIN ENLUCIR.

#### 2 - UBICACIÓN PREVISTA

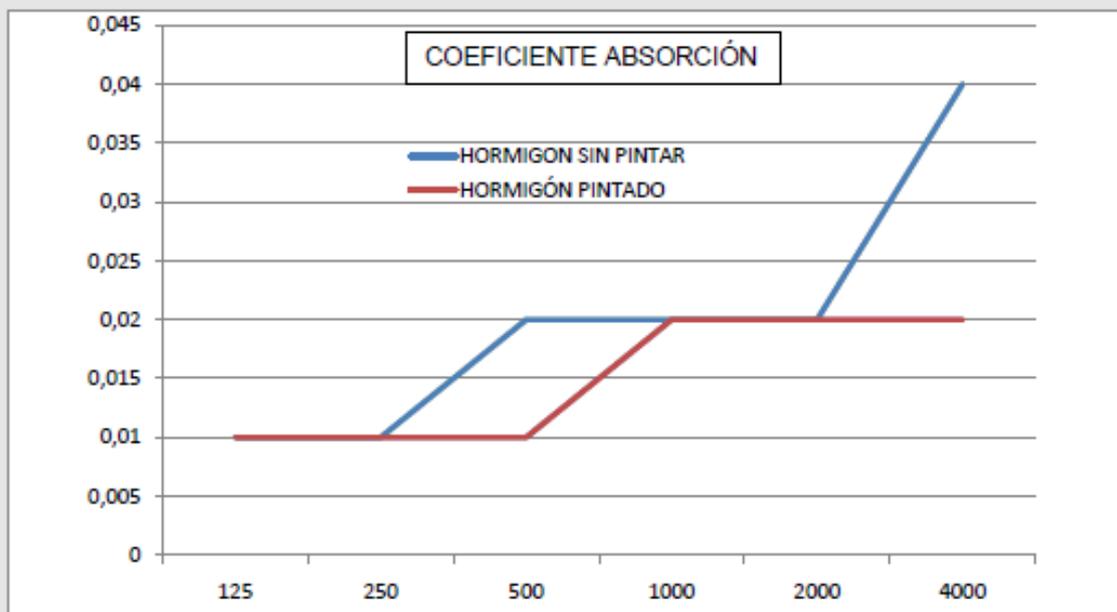
**MURO DE HORMIGÓN ARMADO**

ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL EDIFICIO (VER PLANO)

#### 3 - ABSORCIÓN ACÚSTICA

**MURO DE HORMIGÓN ARMADO**

Material	Coeficiente de absorción $\alpha$ a la frecuencia					
	125	250	500	1.000	2.000	4.000
Hormigón sin pintar	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
Hormigón pintado	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02



ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL																																																
DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS																																																
<b>MATERIAL: PUERTA DE MADERA</b>									<b>CÓDIGO : M-12</b>																																							
<b>1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL</b>																																																
<b>PUERTA DE MADERA</b>																																																
PUERTA PIVOTANTE DE MADERA MODELO PORTARO(VICAIMA)CON INETRIOR EN AGLOMERADO Y ESTRUCTURA EN BASTIDORES DE MADERA, Y CANTO DE PVC EN TODO EL PERÍMETRO. CERCOS CON ESTRUCTURA EN CONTRACHAPADO DENSO, HERRAJES EN ACERO INOXIDABLE Y MOLDURAS VOLTEADAS. TIRADORES Y BARRAS ANTIPANICO EN ACERO INOXIDABLE, VIDRIO LAMINADO Y JUNTA DE ESTANQUEIDAD PARA MEJOR AISLAMIENTO ACÚSTICO.																																																
<b>2 - UBICACIÓN PREVISTA</b>																																																
<b>PUERTA DE MADERA</b>																																																
INSTALADO EN SALA MULTIUSO, BIBLIOTECA, AULAS Y DESPACHOS.(VER PLANO)																																																
<b>3 – ABSORCIÓN ACÚSTICA</b>																																																
<b>PUERTA DE MADERA</b>																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">COEFICIENTES DE ABSORCIÓN</th> <th colspan="10">ABERTURAS</th> </tr> <tr> <th>MATERIAL</th> <th></th> <th>DESCRIPCION</th> <th>mm</th> <th>dens</th> <th>125</th> <th>250</th> <th>500</th> <th>1000</th> <th>2000</th> <th>4000</th> <th>NRC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PUERTA</td> <td>002</td> <td>Puerta</td> <td></td> <td></td> <td>0.15</td> <td>0.10</td> <td>0.06</td> <td>0.08</td> <td>0.10</td> <td>0.05</td> <td>0.09</td> </tr> </tbody> </table>												COEFICIENTES DE ABSORCIÓN			ABERTURAS										MATERIAL		DESCRIPCION	mm	dens	125	250	500	1000	2000	4000	NRC	PUERTA	002	Puerta			0.15	0.10	0.06	0.08	0.10	0.05	0.09
COEFICIENTES DE ABSORCIÓN			ABERTURAS																																													
MATERIAL		DESCRIPCION	mm	dens	125	250	500	1000	2000	4000	NRC																																					
PUERTA	002	Puerta			0.15	0.10	0.06	0.08	0.10	0.05	0.09																																					
<p style="text-align: center;"><b>COEFICIENTE ABSORCIÓN</b></p> <table border="1"> <caption>Data for Absorption Coefficient Graph</caption> <thead> <tr> <th>Frecuencia (Hz)</th> <th>Coefficiente de Absorción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>125</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>0.08</td> </tr> <tr> <td>2000</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>4000</td> <td>0.05</td> </tr> </tbody> </table>												Frecuencia (Hz)	Coefficiente de Absorción	125	0.15	250	0.10	500	0.06	1000	0.08	2000	0.10	4000	0.05																							
Frecuencia (Hz)	Coefficiente de Absorción																																															
125	0.15																																															
250	0.10																																															
500	0.06																																															
1000	0.08																																															
2000	0.10																																															
4000	0.05																																															

## ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL

### DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS

**MATERIAL: VIDRIO TEMPLADO**

**CÓDIGO : M-13**

#### 1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

**VIDRIO TEMPLADO**

PUERTAS Y VENTANALES DE VIDRIO TEMPLADO GRUESO(15mm.), EN GRANDES PAÑOS, LAS PUERTA SERÁN PIVOTANTES CON HERRAJES Y TIRADORES EN ACERO INOXIDABLE.

#### 2 - UBICACIÓN PREVISTA

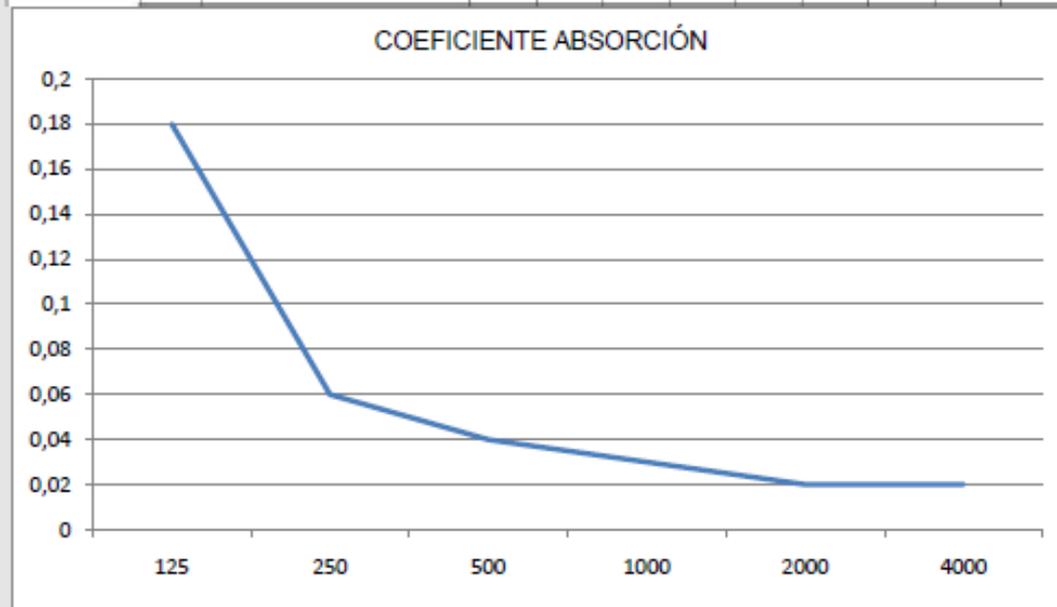
**VIDRIO TEMPLADO**

INSTALADO EN TODO EL EDIFICIO.(VER PLANO)

#### 3 - ABSORCIÓN ACÚSTICA

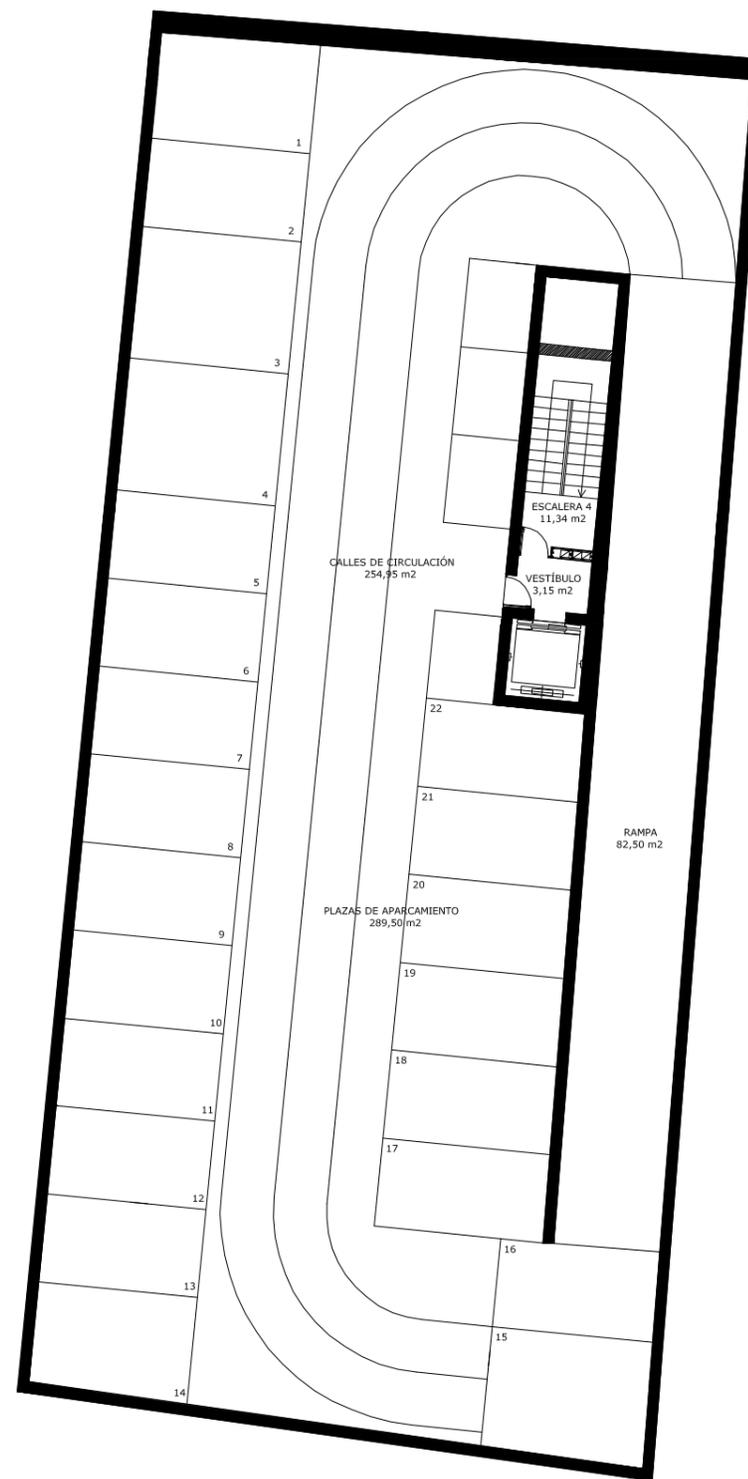
**VIDRIO TEMPLADO**

COEFICIENTES DE ABSORCIÓN											
MATERIAL		DESCRIPCION	mm	dens	125	250	500	1000	2000	4000	NRC
VIDRIO	003	Vidrio pesado			0.18	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.04

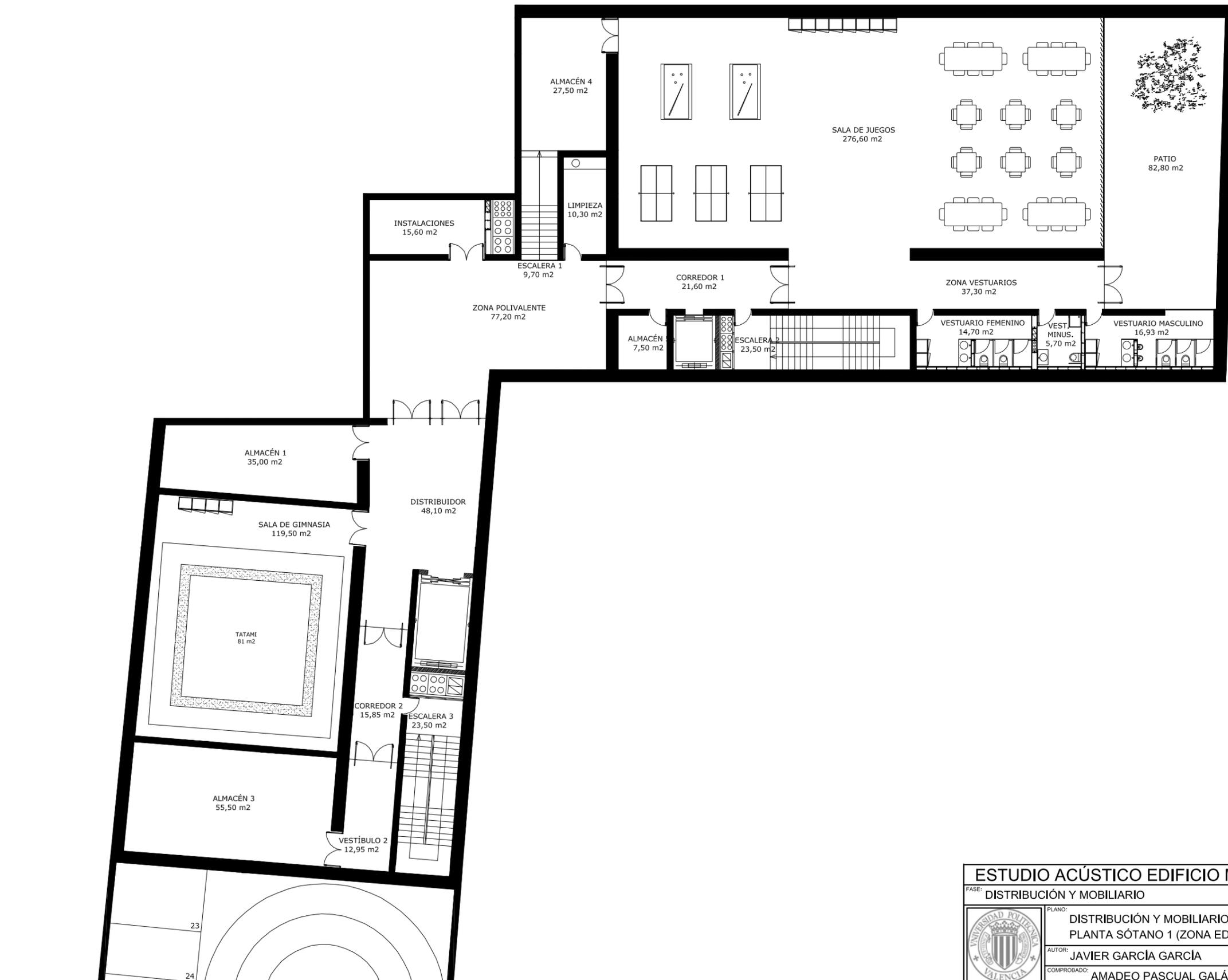


## 4.3. Planos de Distribución y Acabados

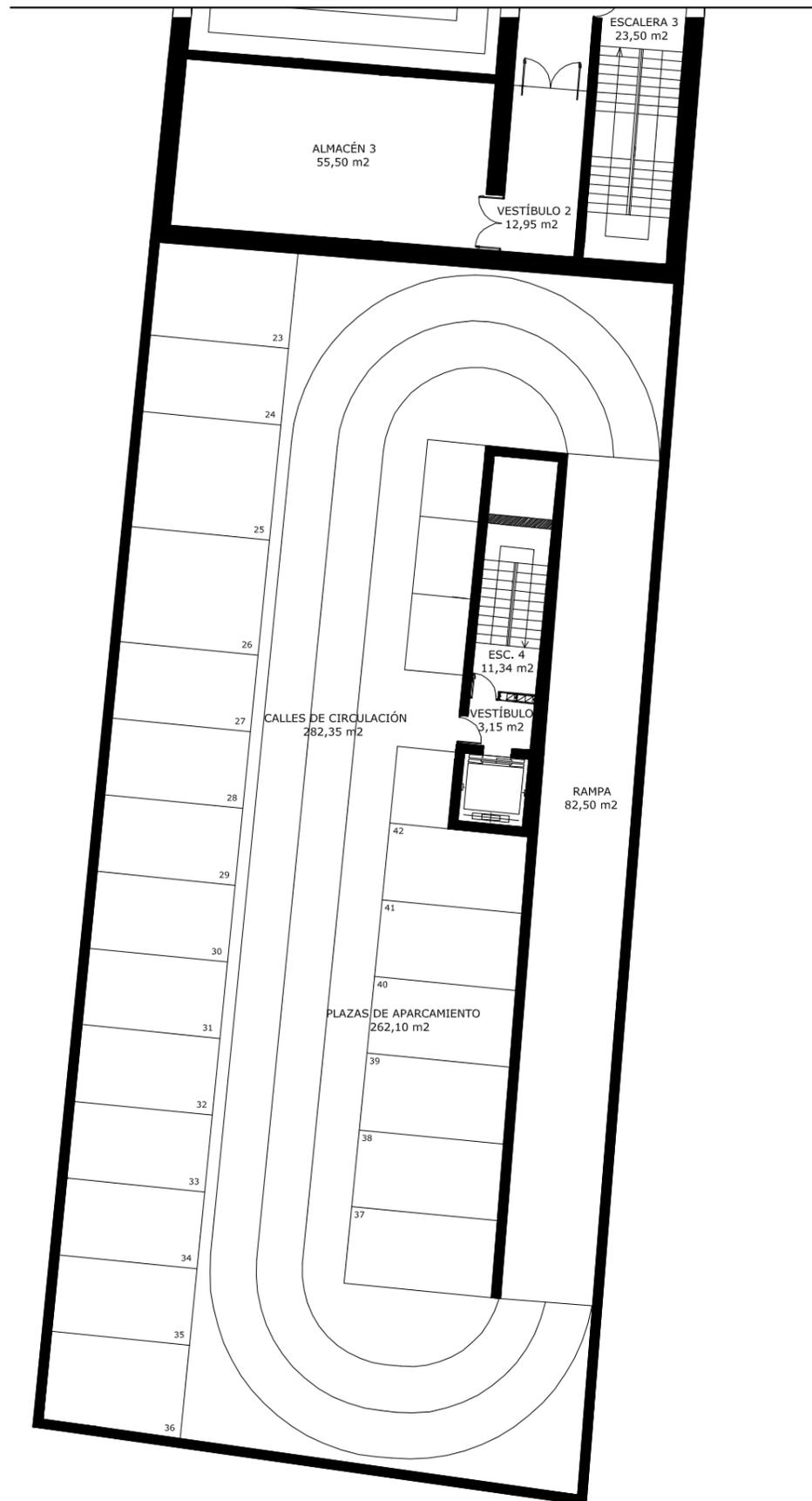
---



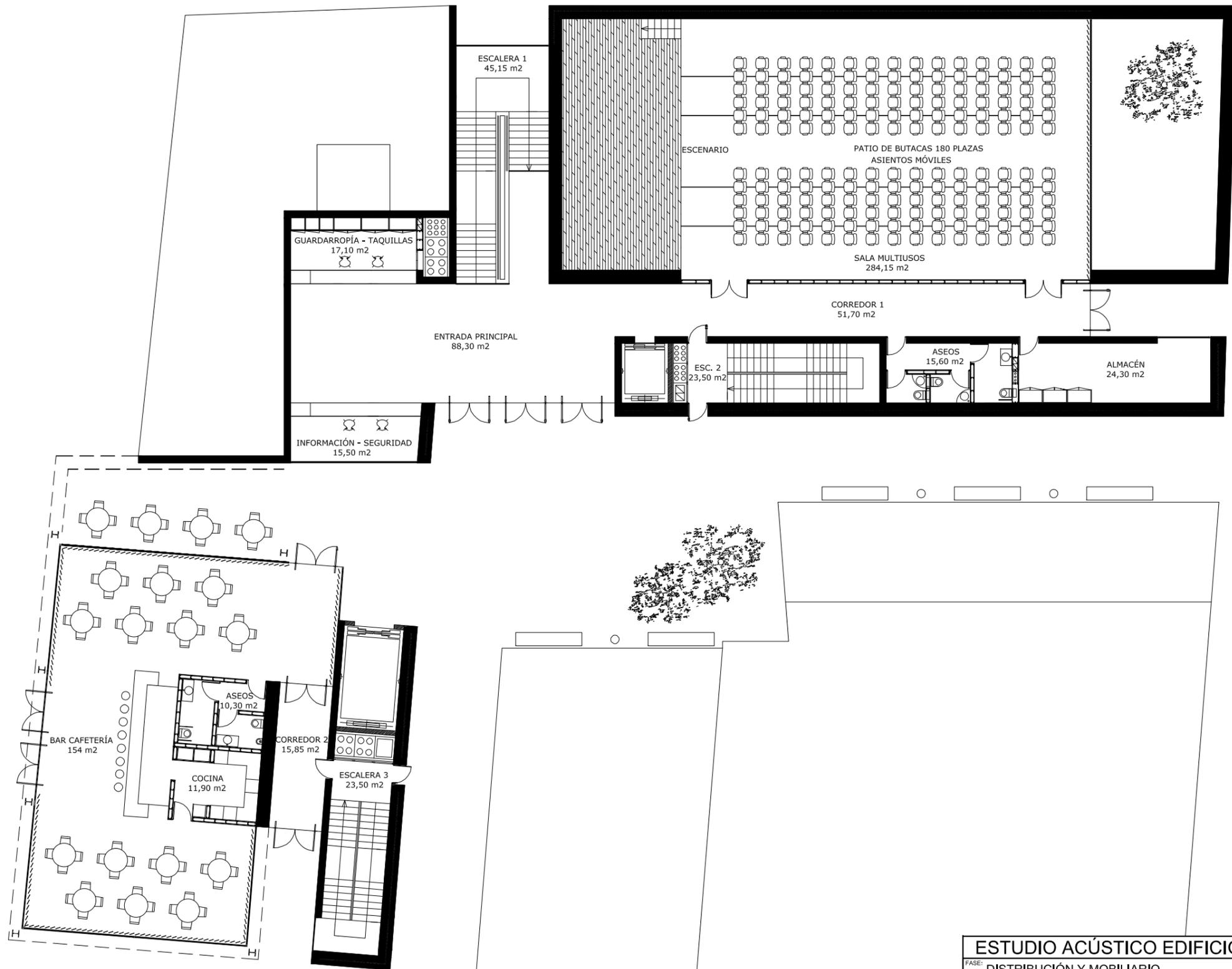
ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE:	DISTRIBUCIÓN Y MOBILIARIO	
	PLANO:	DISTRIBUCIÓN Y MOBILIARIO PLANTA SÓTANO 2
	AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA
COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: A-01
		FECHA: 15/06/2011
		ESCALA: 1:200



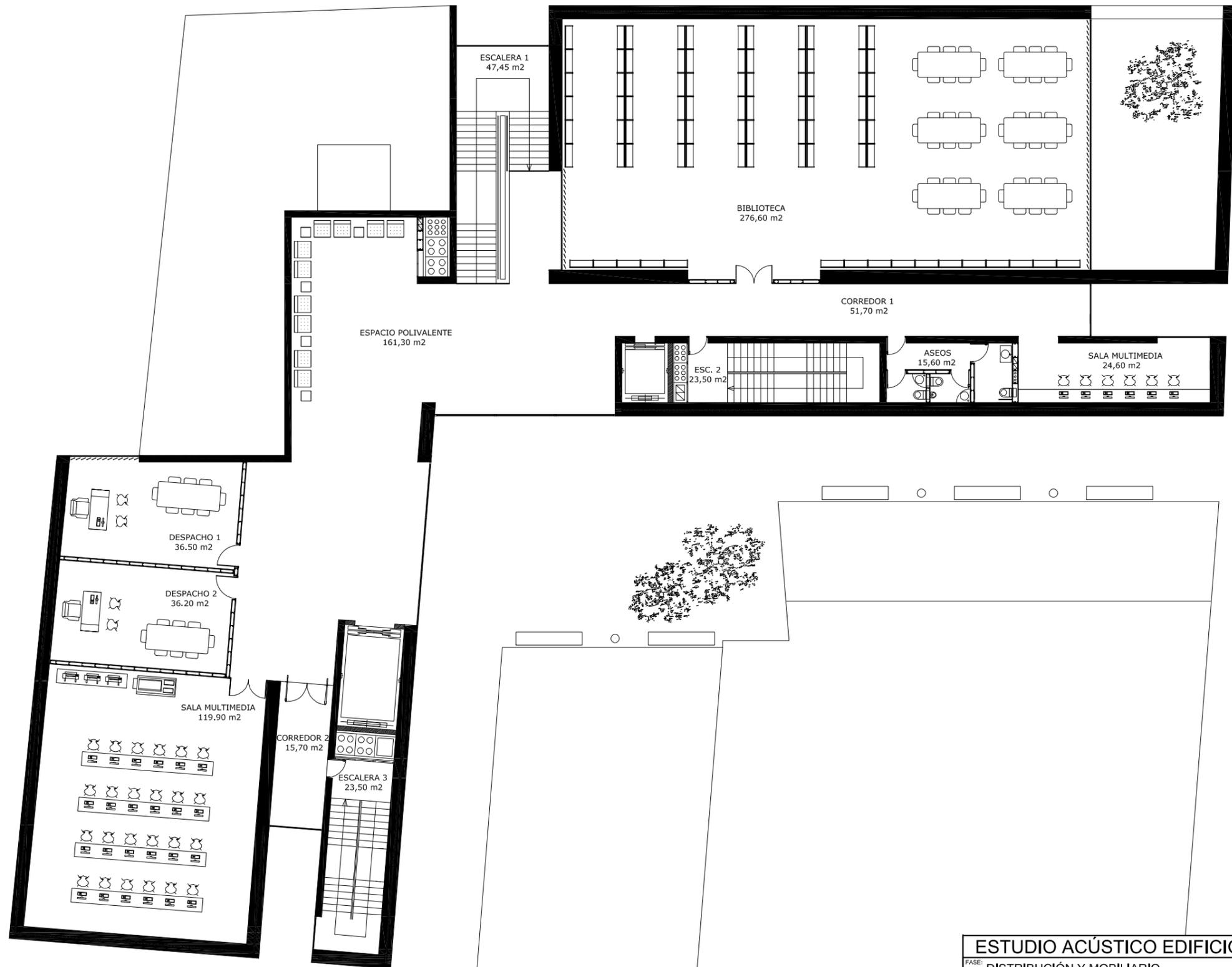
ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)			
FASE: DISTRIBUCIÓN Y MOBILIARIO		PLANO: DISTRIBUCIÓN Y MOBILIARIO PLANTA SÓTANO 1 (ZONA EDIFICIO)	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	ESCALA: 1:200
			Nº PLANO: A-02



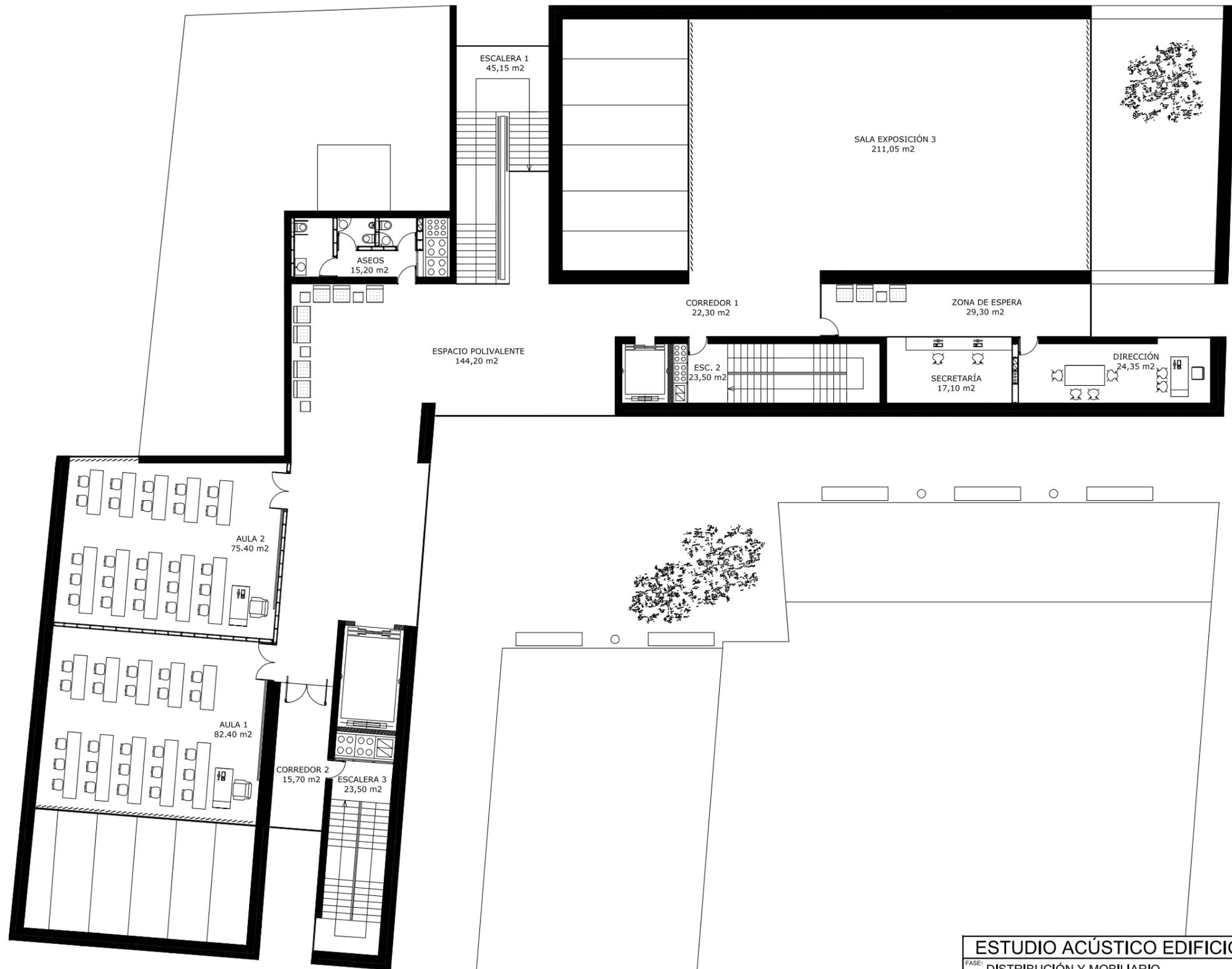
ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE:	DISTRIBUCIÓN Y MOBILIARIO	
	PLANO:	DISTRIBUCIÓN Y MOBILIARIO PLANTA SÓTANO 1 (ZONA APARCAMIENTO)
	AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA
COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN	FECHA: 15/06/2011 ESCALA: 1:200 Nº PLANO: A-03



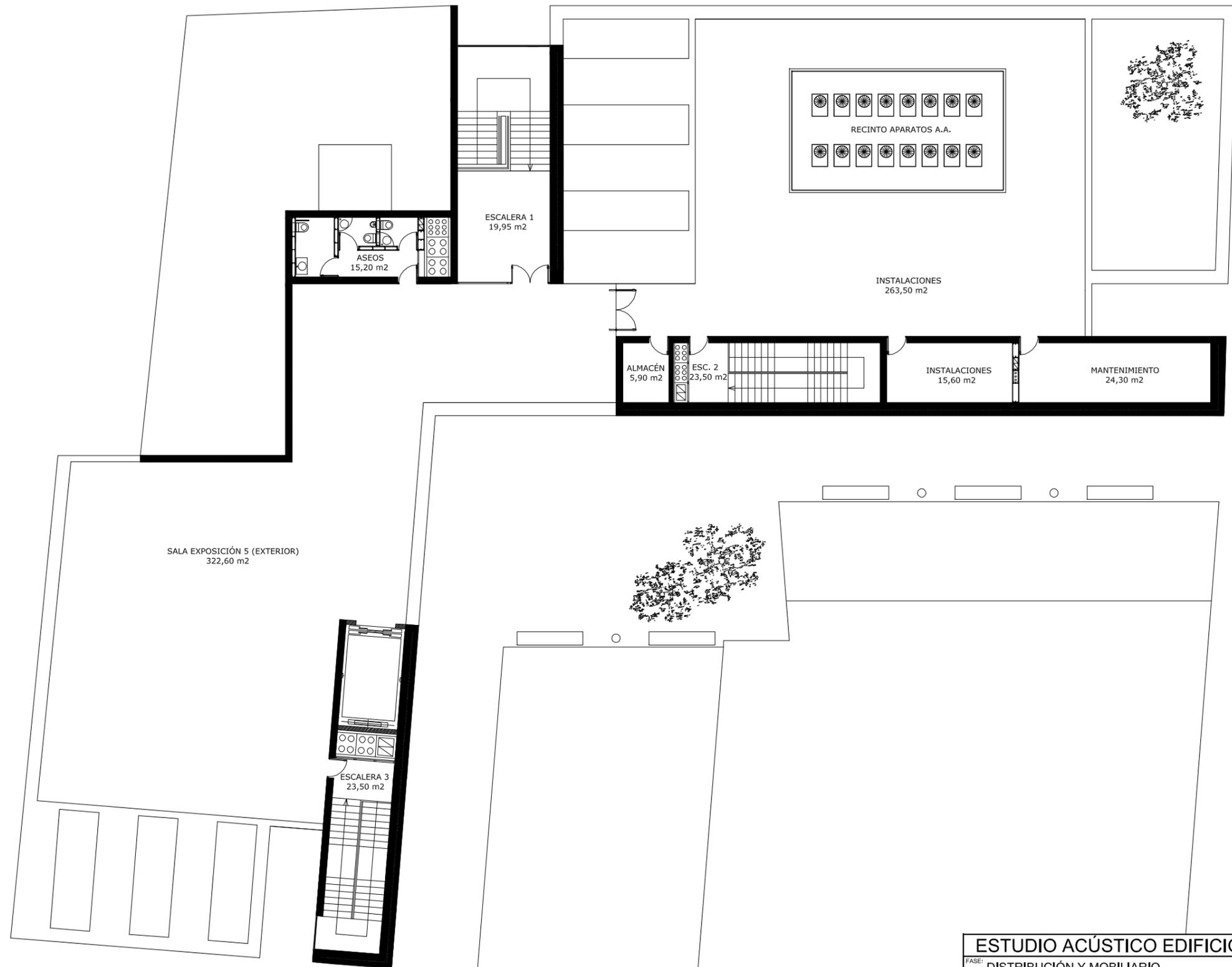
<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>		
FASE:	DISTRIBUCIÓN Y MOBILIARIO	
	PLANO:	DISTRIBUCIÓN Y MOBILIARIO PLANTA BAJA
	AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA
COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: A-04
		FECHA: 15/06/2011
		ESCALA: 1:200



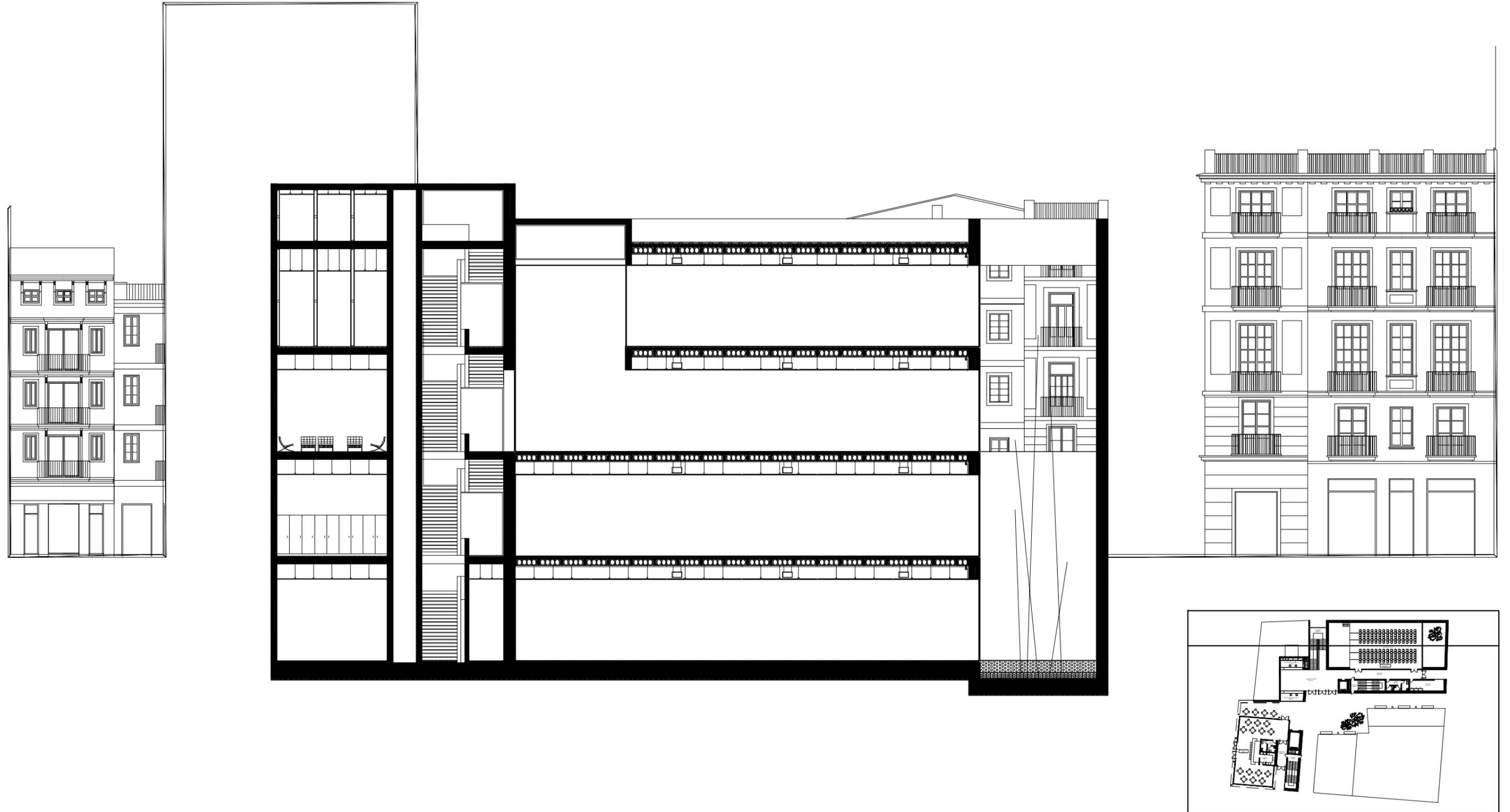
<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>		
FASE: DISTRIBUCIÓN Y MOBILIARIO		
	PLANO: DISTRIBUCIÓN Y MOBILIARIO PLANTA PRIMERA	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:200
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: A-05



<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>		
FASE: DISTRIBUCIÓN Y MOBILIARIO		
	PLANO:	DISTRIBUCIÓN Y MOBILIARIO PLANTA SEGUNDA
	AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA
	COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN
	FECHA:	15/06/2011
	ESCALA:	1:200
	Nº PLANO:	A-06



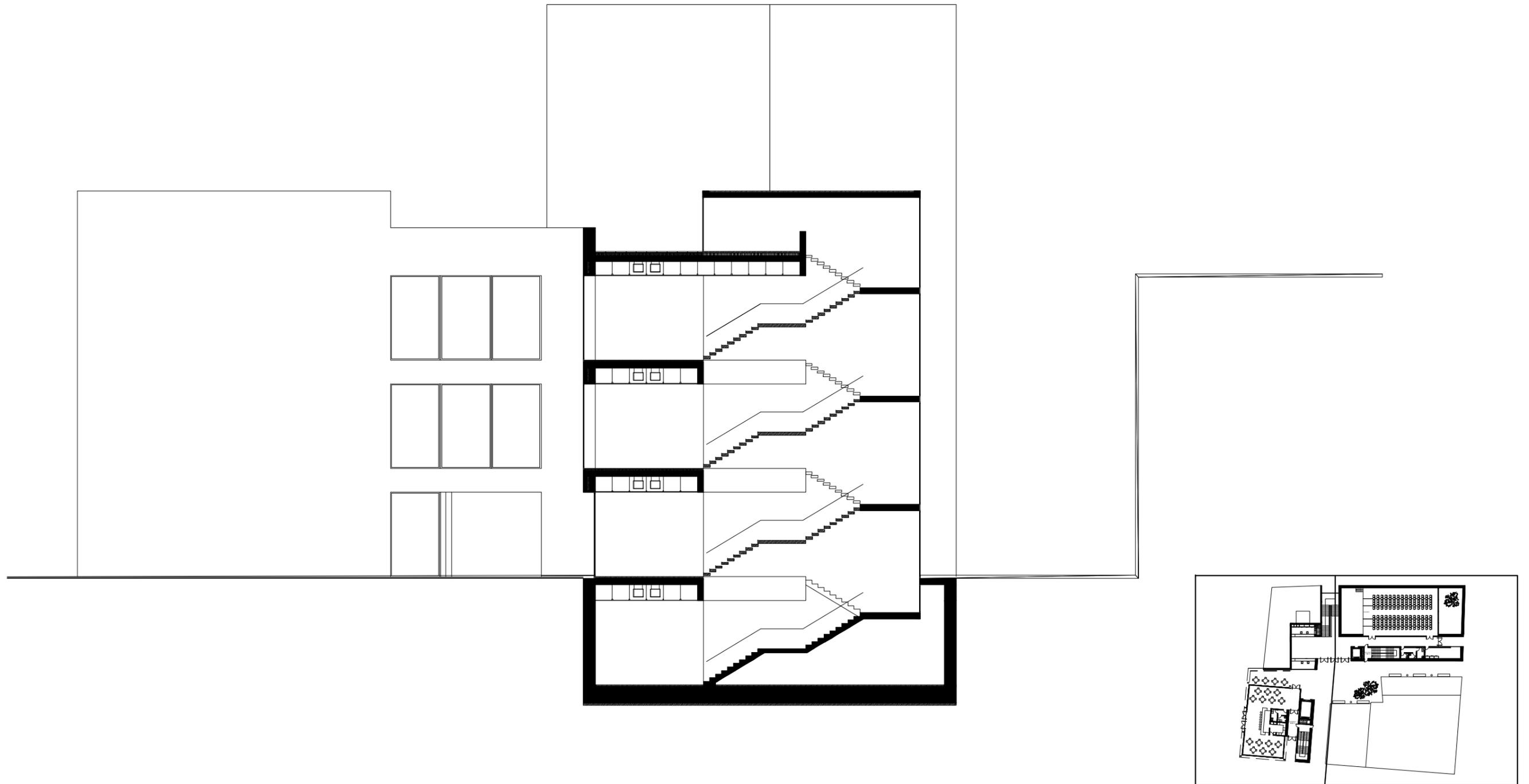
<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>			
FASE: DISTRIBUCIÓN Y MOBILIARIO			
	PLANO:	DISTRIBUCIÓN Y MOBILIARIO PLANTA TERCERA. CUBIERTA	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:200
	COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: A-07



**ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)**

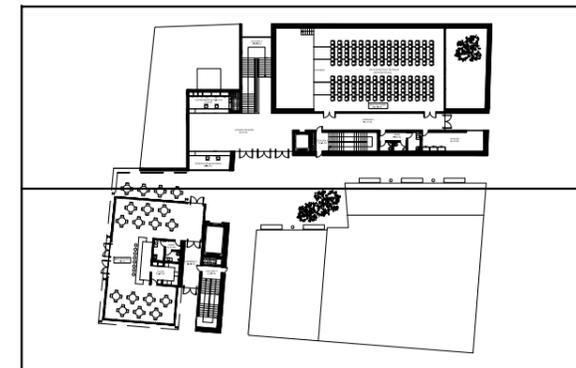
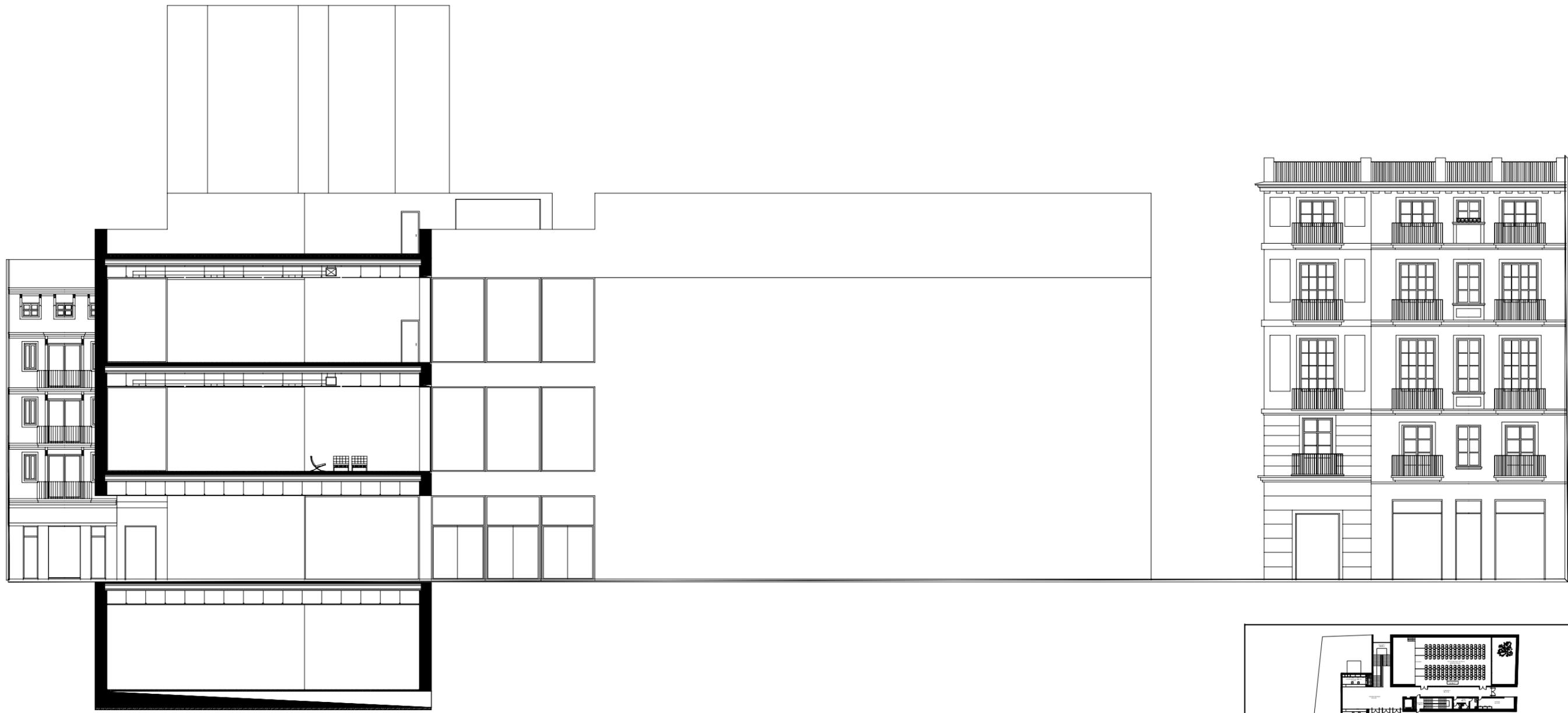
FASE: DISTRIBUCIÓN Y MOBILIARIO		FECHA: 15/06/2011
PLANO: SECCIÓN LONGITUDINAL 1	ESCALA: 1:200	
AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	Nº PLANO: A-08	
COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN		





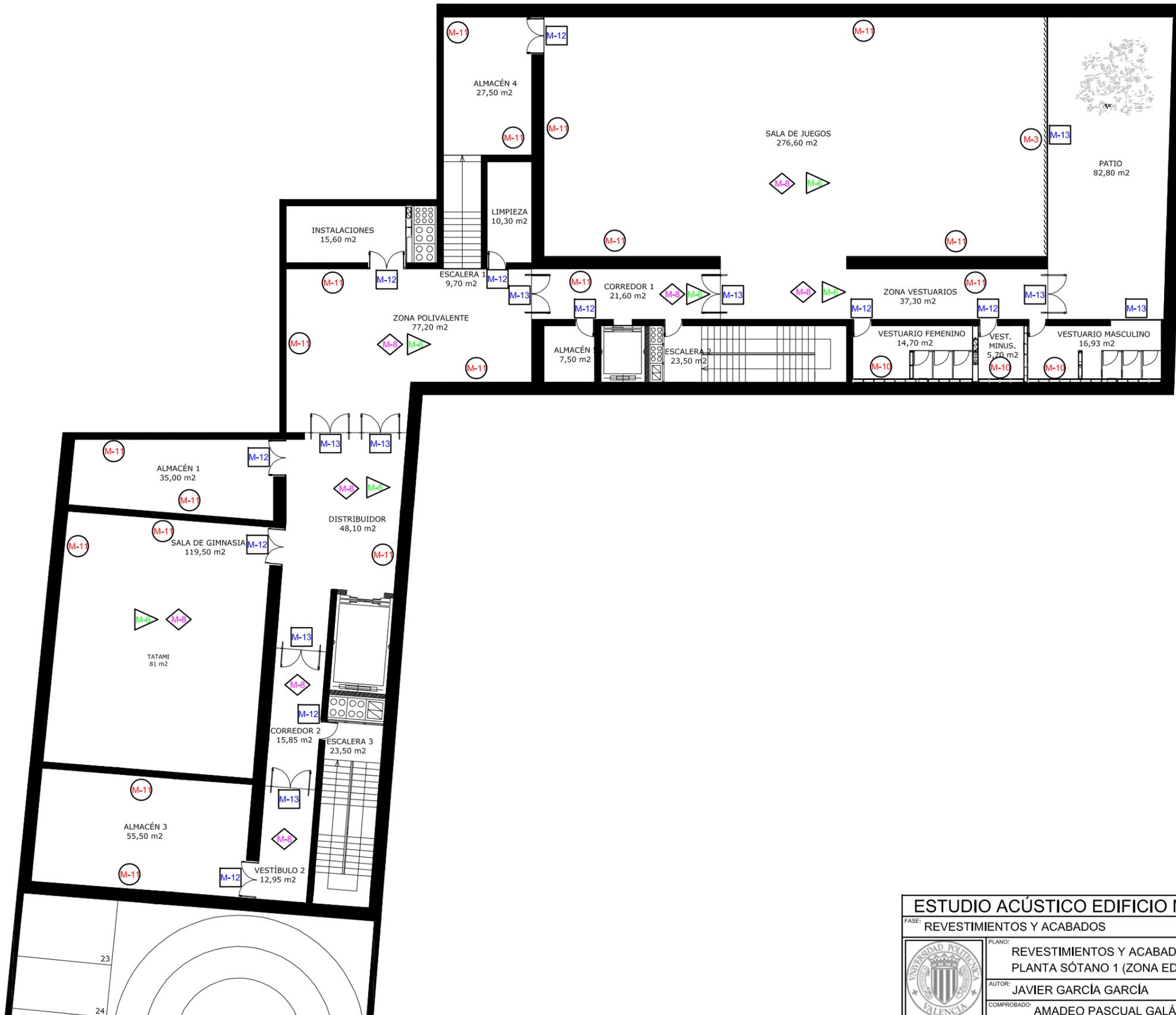
**ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)**

FASE: DISTRIBUCIÓN Y MOBILIARIO		FECHA: 15/06/2011
	PLANO: SECCIÓN TRANSVERSAL 1	ESCALA: 1:200
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	Nº PLANO: A-09
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	



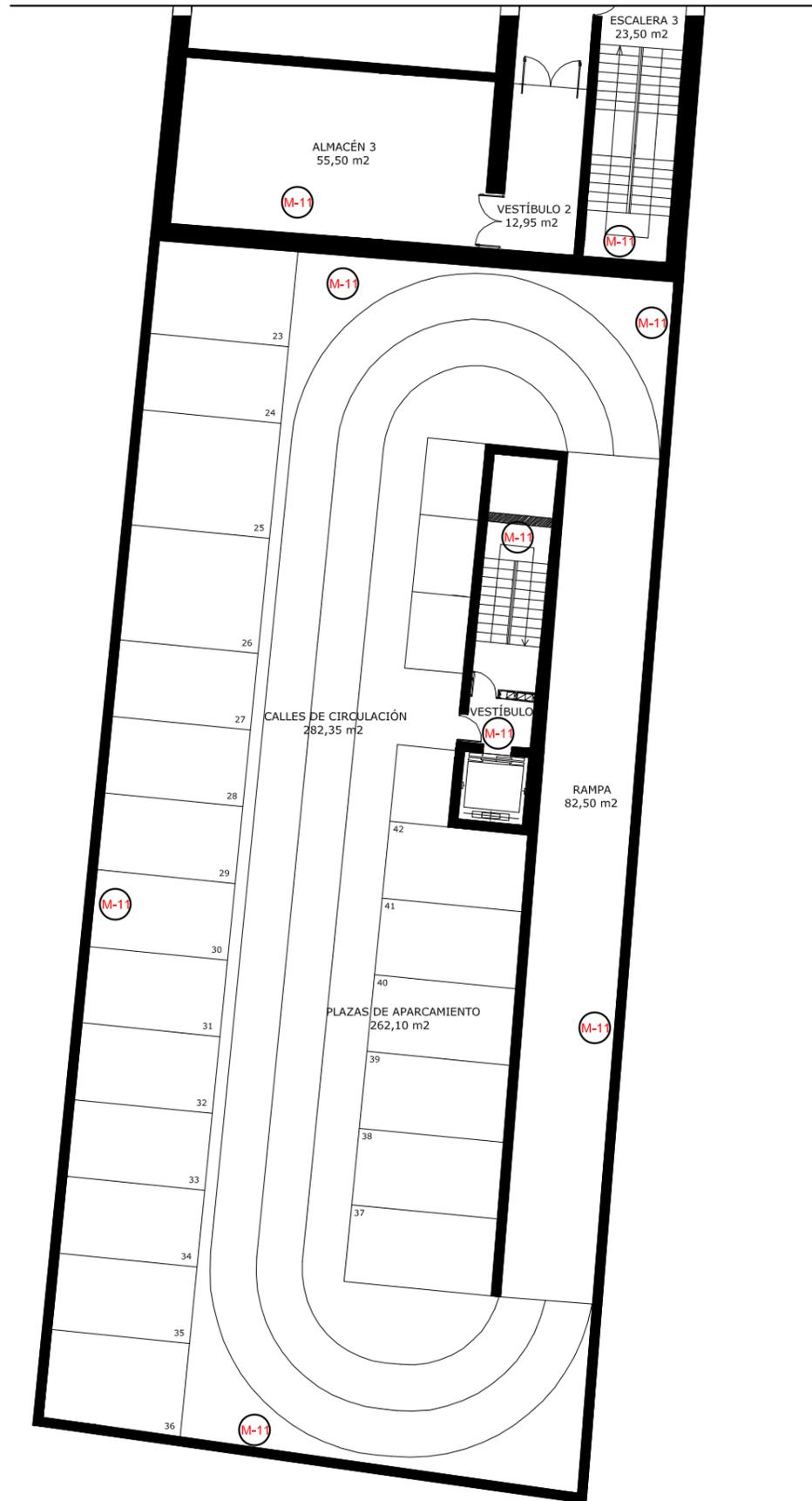
**ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)**

FASE: DISTRIBUCIÓN Y MOBILIARIO		FECHA: 15/06/2011
	PLANO: SECCIÓN TRANSVERSAL 2	ESCALA: 1:200
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	Nº PLANO: A-10
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	



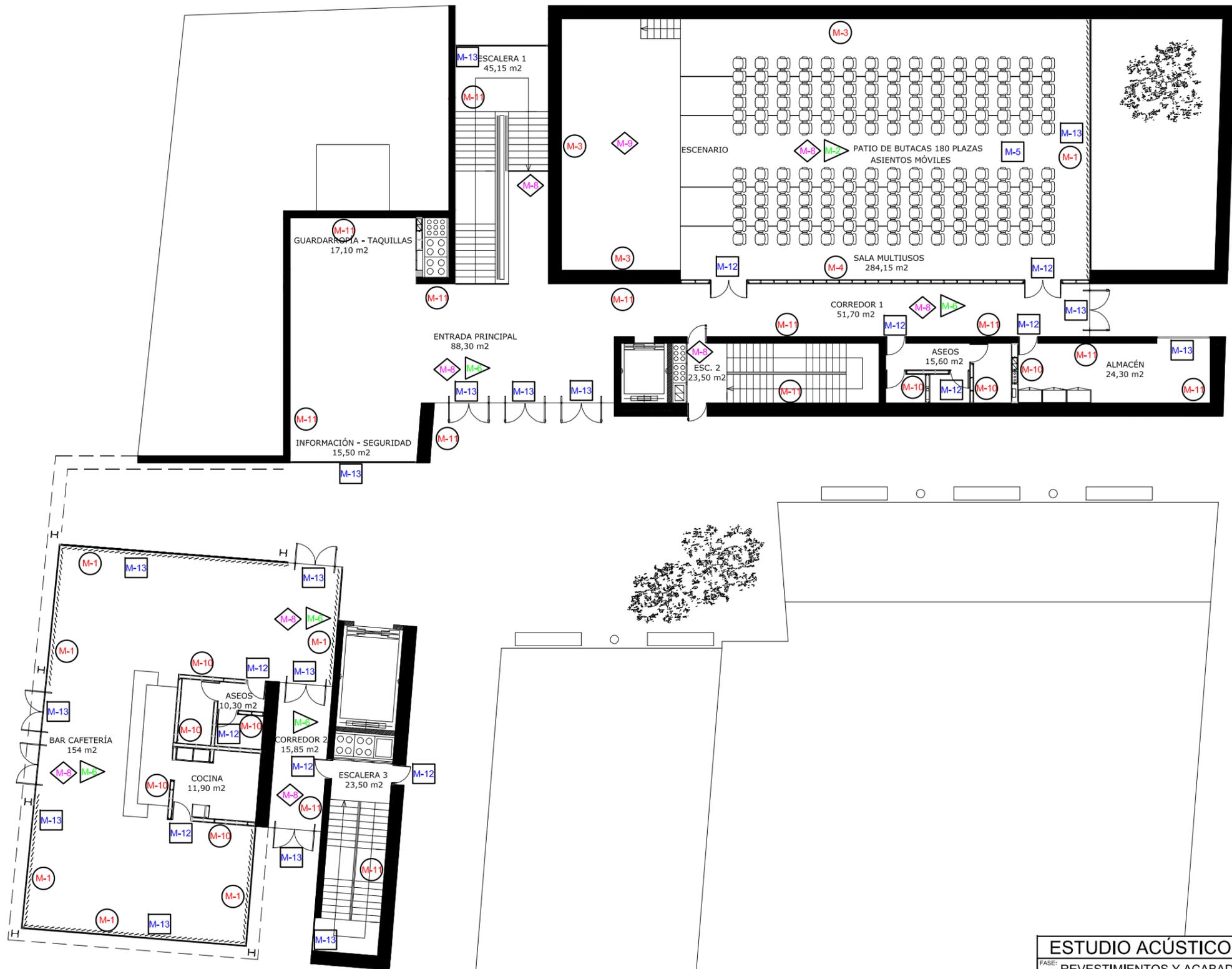
REVESTIMIENTOS Y ACABADOS PAREDES	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)
M-3	VIBRADO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)
M-4	VIBRADO S/ YESO.(TEXAA)
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO
M-11	HORMIGÓN VISTO
FALSOS TECHOS	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20
PAVIMENTOS	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)
M-9	ENTARIMADO DE MADERA
PUERTAS Y MOBILIARIO	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)
M-12	PUERTA DE MADERA
M-13	VIDRIO TEMPLADO

<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>		
FASE: REVESTIMIENTOS Y ACABADOS		
	PLANO: REVESTIMIENTOS Y ACABADOS PLANTA SÓTANO 1 (ZONA EDIFICIO)	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:200
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: A-11



REVESTIMIENTOS Y ACABADOS PAREDES	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)
M-3	VIBRADO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)
M-4	VIBRADO S/ YESO.(TEXAA)
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO
M-11	HORMIGÓN VISTO
FALSOS TECHOS	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20
PAVIMENTOS	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)
M-9	ENTARIMADO DE MADERA
PUERTAS Y MOBILIARIO	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)
M-12	PUERTA DE MADERA
M-13	VIDRIO TEMPLADO

ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE:	REVESTIMIENTOS Y ACABADOS	
	PLANO:	REVESTIMIENTOS Y ACABADOS PLANTA SÓTANO 1 (ZONA APARCAMIENTO)
	AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA
COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN	FECHA: 15/06/2011 ESCALA: 1:200 Nº PLANO: A-12

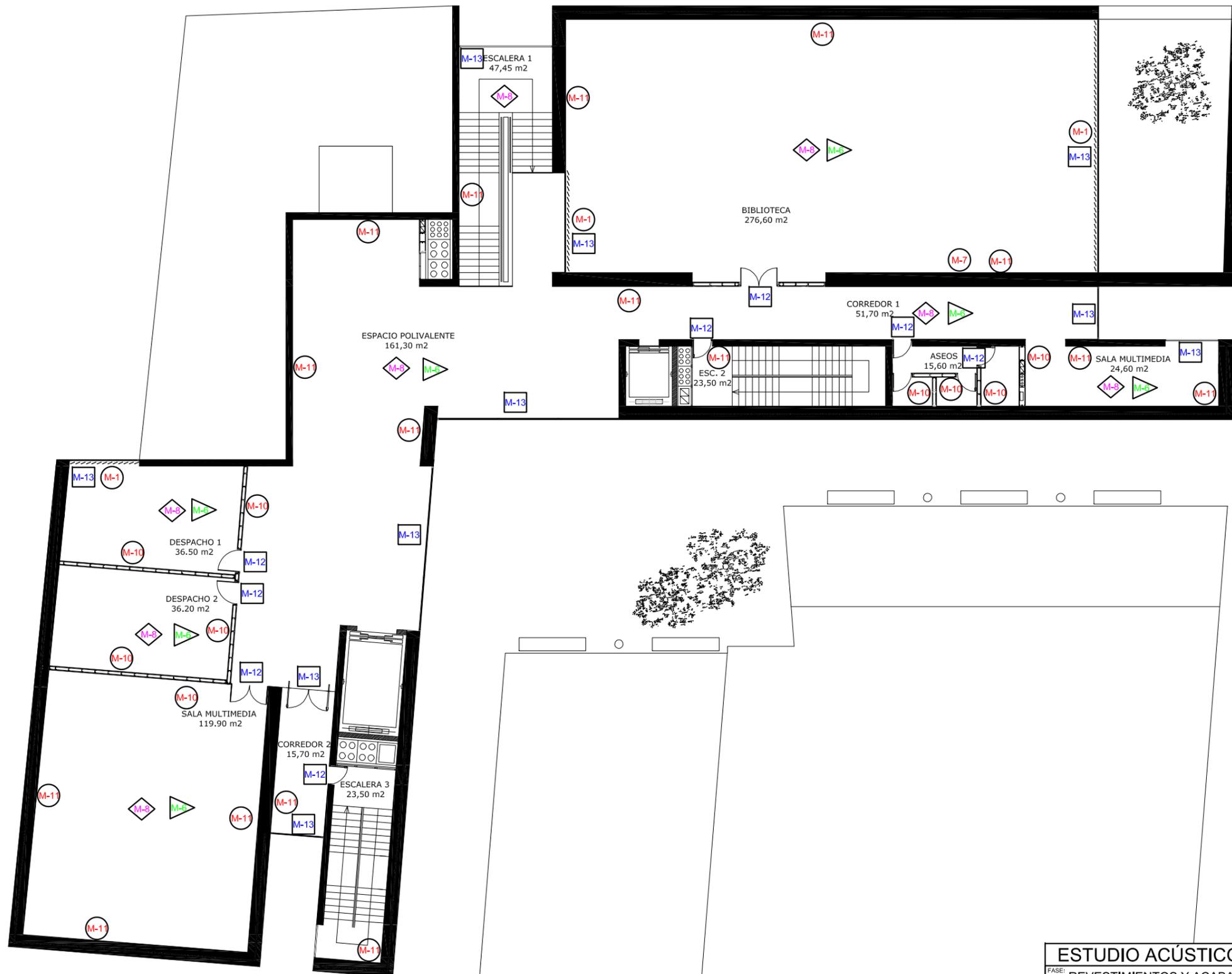


REVESTIMIENTOS Y ACABADOS PAREDES	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)
M-3	VIBRADO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)
M-4	VIBRADO S/ YESO.(TEXAA)
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO
M-11	HORMIGÓN VISTO
FALSOS TECHOS	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20
PAVIMENTOS	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)
M-9	ENTARIMADO DE MADERA
PUERTAS Y MOBILIARIO	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)
M-12	PUERTA DE MADERA
M-13	VIDRIO TEMPLADO

**ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)**

FASE: REVESTIMIENTOS Y ACABADOS

	PLANO: REVESTIMIENTOS Y ACABADOS PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:200
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: A-13



REVESTIMIENTOS Y ACABADOS PAREDES	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO
M-11	HORMIGÓN VISTO
FALSOS TECHOS	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20
PAVIMENTOS	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)
M-9	ENTARIMADO DE MADERA
PUERTAS Y MOBILIARIO	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)
M-12	PUERTA DE MADERA
M-13	VIDRIO TEMPLADO

**ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)**

FASE: REVESTIMIENTOS Y ACABADOS

	PLANO: REVESTIMIENTOS Y ACABADOS PLANTA PRIMERA	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:200
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: A-14

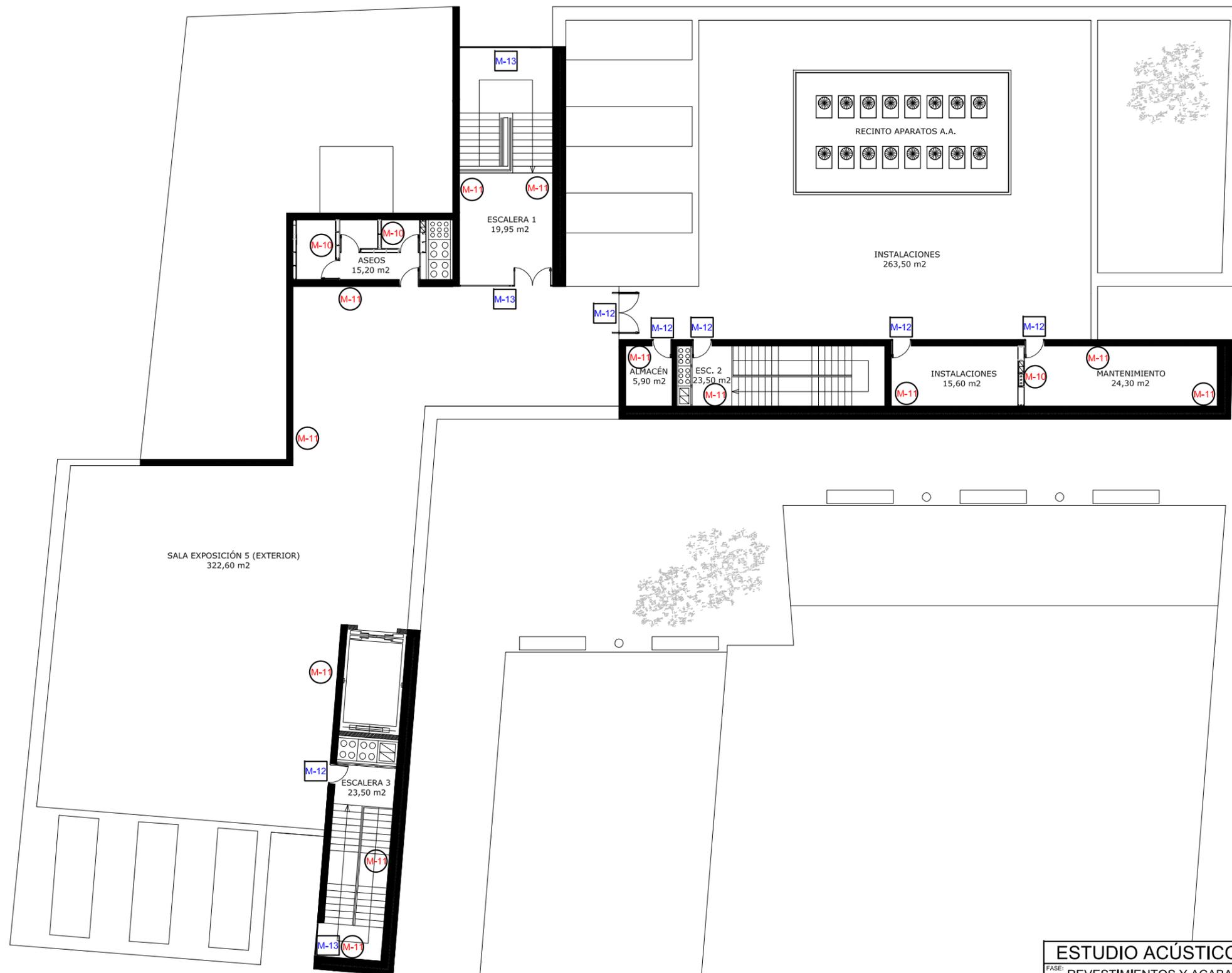


REVESTIMIENTOS Y ACABADOS PAREDES	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO
M-11	HORMIGÓN VISTO
FALSOS TECHOS	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20
PAVIMENTOS	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)
M-9	ENTARIMADO DE MADERA
PUERTAS Y MOBILIARIO	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)
M-12	PUERTA DE MADERA
M-13	VIDRIO TEMPLADO

**ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)**

FASE: REVESTIMIENTOS Y ACABADOS

	PLANO: REVESTIMIENTOS Y ACABADOS PLANTA SEGUNDA	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:200
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: A-15



REVESTIMIENTOS Y ACABADOS PAREDES	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO
M-11	HORMIGÓN VISTO
FALSOS TECHOS	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20
PAVIMENTOS	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-3	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)
M-9	ENTARIMADO DE MADERA
PUERTAS Y MOBILIARIO	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)
M-12	PUERTA DE MADERA
M-13	VIDRIO TEMPLADO

### ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)

FASE:	REVESTIMIENTOS Y ACABADOS	FECHA:	15/06/2011
PLANO:	REVESTIMIENTOS Y ACABADOS PLANTA TERCERA (CUBIERTA)	ESCALA:	1:200
AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA	Nº PLANO:	A-16
COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN		



## 4.4. Cálculo de niveles de Intensidad y Reverberación Acústica

---

## 4.4.1. Sala Multiusos. Cálculos y Planos

---

## CÁLCULO INTENSIDAD ACÚSTICA.SALA MULTIUSO

$Ll\text{ directo}=LW-11-20\log r$ $Ll\text{ indirecto}=LW-11-20\log r + 10\log(1-\alpha)$ $Ll\text{ total}=10\log((10^{(Ll\text{d}/10)})+(10^{(Ll\text{ind}/10)}))$ $LW=10\log(0,00000201/10^{(-12)})=63,03\text{ dB}$	ECO: si la suma de T directo y reflejado es superior a 50, habrá eco. En los casos en los que nos aparece eco, deberemos tenerlo en cuenta al elegir el material de la pared, el cual será de un coeficiente de absorción mayor. P1 y P2 $\alpha=0,25$ Vibrasto s/hormigón, P3 $\alpha=0,30$ Cortina Abso, P4 $\alpha=0,35$ Vibrasto s/yeso, T $\alpha=0,95$ Atrium, S $\alpha=0,27$ Moqueta Desso
--	--

PARED 1	Dist. Directa(m)	Dist. F-P(m)	Dist. P-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco		LI total (dB)
R1	5,2	4,05	8,31	12,36	37,71	28,94	15,29	36,35	21,06	NO	38,25
R2	5,24	3,93	9,05	12,98	37,64	28,52	15,41	38,18	22,76	NO	38,14
R3	8,37	3,94	12,14	16,08	33,58	26,65	24,62	47,29	22,68	NO	34,38
R4	10,02	4,03	13,4	17,43	32,01	25,95	29,47	51,26	21,79	NO	32,97
R5	12,42	3,94	16,19	20,13	30,15	24,70	36,53	59,21	22,68	NO	31,24
R6	13,32	3,94	17,12	21,06	29,54	24,31	39,18	61,94	22,76	NO	30,68
R7	16,57	3,96	20,29	24,25	27,64	23,09	48,74	71,32	22,59	NO	28,95
R8	18,45	3,95	22,22	26,17	26,71	22,42	54,26	76,97	22,71	NO	28,09

PARED 2	Dist. Directa(m)	Dist. F-P(m)	Dist. P-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco		LI total (dB)
R1	5,2	6,45	2,9	9,35	37,71	31,36	15,29	27,50	12,21	NO	38,62
R2	5,24	6,24	7,55	13,79	37,64	27,99	15,41	40,56	25,15	NO	38,09
R3	8,37	7,59	4,98	12,57	33,58	28,79	24,62	36,97	12,35	NO	34,82
R4	10,02	6,69	11,53	18,22	32,01	25,57	29,47	53,59	24,12	NO	32,90
R5	12,42	9,72	5,39	15,11	30,15	27,20	36,53	44,44	7,91	NO	31,93
R6	13,32	8,07	11,25	19,32	29,54	25,06	39,18	56,82	17,65	NO	30,86
R7	16,57	13,29	4,62	17,91	27,64	25,72	48,74	52,68	3,94	NO	29,80
R8	18,45	9	14,62	23,62	26,71	23,32	54,26	69,47	15,21	NO	28,35

PARED 3	Dist. Directa(m)	Dist. F-P(m)	Dist. P-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco		LI total (dB)
R1	5,2	19,99	15,86	35,85	37,71	19,39	15,29	105,44	90,15	SI	37,77
R2	5,24	19,92	14,82	34,74	37,64	19,66	15,41	102,18	86,76	SI	37,71
R3	8,37	19,95	11,8	31,75	33,58	20,45	24,62	93,38	68,76	SI	33,78
R4	10,02	20,08	10,91	30,99	32,01	20,66	29,47	91,15	61,68	SI	32,32
R5	12,42	20	7,8	27,8	30,15	21,60	36,53	81,76	45,24	NO	30,72
R6	13,32	19,99	6,85	26,84	29,54	21,91	39,18	78,94	39,76	NO	30,23
R7	16,57	20,16	3,82	23,98	27,64	22,88	48,74	70,53	21,79	NO	28,90
R8	18,45	20,18	1,84	22,02	26,71	23,62	54,26	64,76	10,50	NO	28,45

PARED 4	Dist. Directa(m)	Dist. F-P(m)	Dist. P-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco		LI total (dB)
R1	5,2	6,24	9,54	15,78	37,71	26,20	15,29	46,41	31,12	NO	38,01
R2	5,24	6,66	5,31	11,97	37,64	28,60	15,41	35,21	19,79	NO	38,15
R3	8,37	6,96	9,26	16,22	33,58	25,96	24,62	47,71	23,09	NO	34,27
R4	10,02	9,22	2,8	12,02	32,01	28,56	29,47	35,35	5,88	NO	33,63
R5	12,42	7,83	11,18	19,01	30,15	24,58	36,53	55,91	19,38	NO	31,21
R6	13,32	10,17	6,07	16,24	29,54	25,95	39,18	47,76	8,59	NO	31,12
R7	16,57	8,6	14	22,6	27,64	23,08	48,74	66,47	17,74	NO	28,95
R8	18,45	14,25	5,7	19,95	26,71	24,16	54,26	58,68	4,41	NO	28,63

TECHO	Dist. Directa(m)	Dist. F-T(m)	Dist. T-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco		LI total (dB)
R1	4,35	2,25	4,12	6,37	39,26	22,94	12,79	18,74	5,94	NO	39,36
R2	5,29	2,49	4,55	7,04	37,56	22,07	15,56	20,71	5,15	NO	37,68
R3	8,25	3,35	6,12	9,47	33,70	19,49	24,26	27,85	3,59	NO	33,86
R4	9,21	3,65	6,66	10,31	32,74	18,75	27,09	30,32	3,24	NO	32,91
R5	12,24	4,6	8,49	13,09	30,27	16,68	36,00	38,50	2,50	NO	30,46
R6	13,17	4,94	9,02	13,96	29,64	16,12	38,74	41,06	2,32	NO	29,83
R7	16,19	5,96	10,88	16,84	27,85	14,49	47,62	49,53	1,91	NO	28,04
R8	18,15	6,63	12,1	18,73	26,85	13,57	53,38	55,09	1,71	NO	27,05

SUELO	Dist. Directa(m)	Dist. F-Sm	Dist. S-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco		LI total (dB)
R1	4,35	3,8	1,62	5,42	39,26	35,98	12,79	15,94	3,15	NO	40,93
R2	5,29	4,35	1,85	6,2	37,56	34,82	15,56	18,24	2,68	NO	39,41
R3	8,25	6,21	2,65	8,86	33,70	31,71	24,26	26,06	1,79	NO	35,83
R4	9,21	6,84	2,92	9,76	32,74	30,87	27,09	28,71	1,62	NO	34,92
R5	12,24	8,94	3,69	12,63	30,27	28,64	36,00	37,15	1,15	NO	32,54
R6	13,17	9,5	4,05	13,55	29,64	28,02	38,74	39,85	1,12	NO	31,92
R7	16,19	11,57	4,94	16,51	27,85	26,31	47,62	48,56	0,94	NO	30,15
R8	18,15	12,92	5,51	18,43	26,85	25,35	53,38	54,21	0,82	NO	29,18

PARED 2	Dist. Directa(m)	Transmitido(dB)	LI total (dB)	Reducción(dB)
R1	3,71	-18,41	71,59	90
R2	8,05	-25,14	64,86	90
R3	4,03	-19,13	70,87	90
R4	10,02	-27,04	62,96	90
R5	3,46	-17,80	72,20	90
R6	8,55	-25,66	64,34	90
R7	3,7	-18,38	71,62	90
R8	11,52	-28,25	61,75	90

No hay transmisión de sonido

PARED 4	Dist. Directa(m)	Transmitido(dB)	LI total (dB)	Reducción(dB)
R1	12,98	-32,82	42,18	75
R2	8,16	-28,79	46,21	75
R3	9,94	-30,51	44,49	75
R4	3,8	-22,15	52,85	75
R5	10,74	-31,18	43,82	75
R6	6,2	-26,41	48,59	75
R7	13,39	-33,09	41,91	75
R8	9	-29,64	45,36	75

No hay transmisión de sonido

LI total (dB)	LI directo	LI pared 1	LI pared 2	LI pared 3	LI pared 4	LI techo	LI suelo	LI total (dB)
R1	37,71	28,94	31,36	19,39	26,20	22,94	35,98	41,05
R2	37,64	28,52	27,99	19,66	28,60	22,07	34,82	40,48
R3	33,58	26,65	28,79	20,45	25,96	19,49	31,71	37,46
R4	32,01	25,95	25,57	20,66	28,56	18,75	30,87	36,51
R5	30,15	24,70	27,20	21,60	24,58	16,68	28,64	34,86
R6	29,54	24,31	25,06	21,91	25,95	16,12	28,02	34,34
R7	27,64	23,09	25,72	22,88	23,08	14,49	26,31	33,03
R8	26,71	22,42	23,32	23,62	24,16	13,57	25,35	32,34

## CÁLCULO REVERBERACIÓN ACÚSTICA. SALA MULTIUSO

F=500Hz		CÁLCULO DE REVERBERACIÓN				
ZONA	SUPERFICIE	COEF. ABS.	MATERIAL	SALA LLENA	SALA VACÍA	SALA AL 50%
Pared 1	35,88	0,16	Vibrasto s/hormigón	5,74	5,74	5,74
Pared 2	96,05	0,16	Vibrasto s/hormigón	15,37	15,37	15,37
Pared 3	49,73	0,18	Cortina Abso	8,95	8,95	8,95
Pared 4a	70,28	0,28	Vibrasto s/yeso	19,68	19,68	19,68
Pared 4b	7,76	0,06	Puerta madera	0,47	0,47	0,47
Pared 4c	16,99	0,16	Vibrasto s/hormigón	2,72	2,72	2,72
Público	121,68	0,5	Espectador	60,84	0,00	30,42
Suelo	219,55	0,12	Moqueta Desso	11,74	26,35	5,87
Escenario	61,57	0,08	Contrachapado madera	4,93	4,93	4,93
Techo	281,13	0,95	Techo Atrium	267,07	267,07	267,07
Absorción				397,51	351,27	361,21

Superficie	281,13 m <sup>2</sup>
Volúmen	1115,43 m <sup>3</sup> .

Método de cálculo general del tiempo de reverberación:
1. Absorción acústica, A, se calculará a partir de la expresión: $A = \sum \alpha_m S + \sum A + 4x_m x V$ (m <sup>2</sup> )
A sala llena= $397,51 + 4 \times 0,006 \times 1115,43 = 424,28$ m <sup>2</sup> A sala vacía= $351,27 + 4 \times 0,006 \times 1115,43 = 378,04$ m <sup>2</sup> A sala al 50%= $361,21 + 4 \times 0,006 \times 1115,43 = 387,98$ m <sup>2</sup>
2. Tiempo de reverberación, T, de un recinto se calcula mediante la expresión: $T = (0,16 \times V) / A$ (s) Tiempo óptimo de reverberación 0,40 - 1,00 s. CTE El tiempo de reverberación en salas de conferencias vacías no será mayor que 0,7 s. CTE El tiempo de reverberación en salas de conferencias llenas no será mayor que 0,5 s. CTE
T sala llena= $(0,16 \times 1115,43) / 424,28 = 0,42$ s T sala vacía= $(0,16 \times 1115,43) / 378,04 = 0,47$ s T sala al 50%= $(0,16 \times 1115,43) / 387,98 = 0,46$ s

F=2000Hz		CÁLCULO DE REVERBERACIÓN				
ZONA	SUPERFICIE	COEF. ABS.	MATERIAL	SALA LLENA	SALA VACÍA	SALA AL 50%
Pared 1	35,88	0,37	Vibrasto s/hormigón	13,28	13,28	13,28
Pared 2	96,05	0,37	Vibrasto s/hormigón	35,54	35,54	35,54
Pared 3	49,73	0,27	Cortina Abso	13,43	13,43	13,43
Pared 4a	70,28	0,44	Vibrasto s/yeso	30,92	30,92	30,92
Pared 4b	7,76	0,1	Puerta madera	0,78	0,78	0,78
Pared 4c	16,99	0,37	Vibrasto s/hormigón	6,29	6,29	6,29
Público	121,68	0,58	Espectador	70,57	0,00	35,29
Suelo	219,55	0,4	Moqueta Desso	39,15	87,82	19,57
Escenario	61,57	0,1	Contrachapado madera	6,16	6,16	6,16
Techo	281,13	0,95	Techo Atrium	267,07	267,07	267,07
Absorción				483,18	461,28	428,32

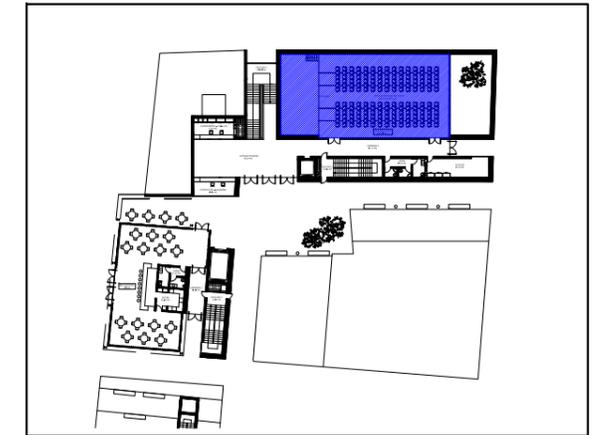
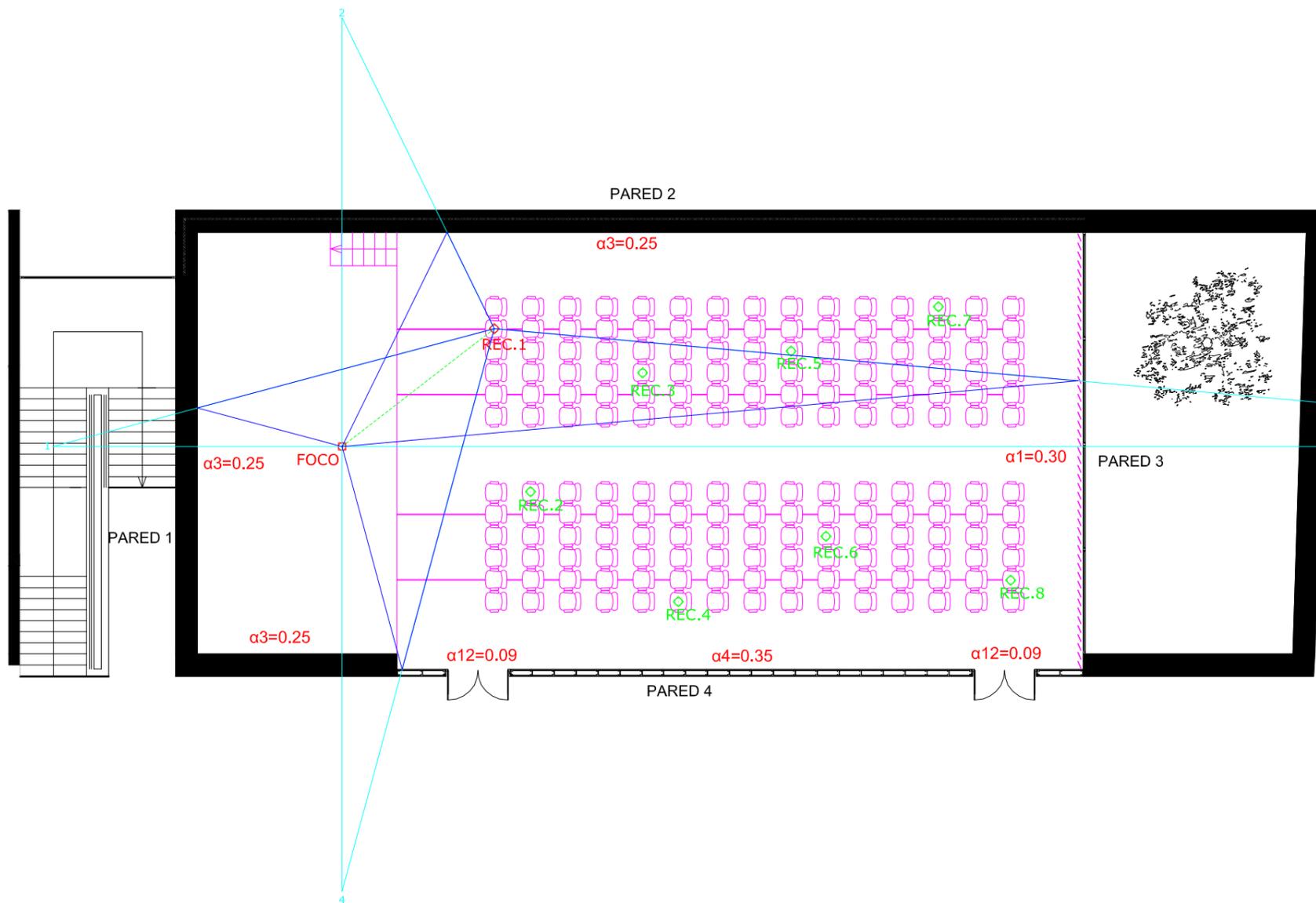
Superficie	281,13 m <sup>2</sup>
Volúmen	1115,43 m <sup>3</sup> .

Método de cálculo general del tiempo de reverberación:
1. Absorción acústica, A, se calculará a partir de la expresión: $A = \sum \alpha_m S + \sum A + 4x_m x V$ (m <sup>2</sup> )
A sala llena= $483,18 + 4 \times 0,006 \times 1115,43 = 509,95$ m <sup>2</sup> A sala vacía= $461,28 + 4 \times 0,006 \times 1115,43 = 488,05$ m <sup>2</sup> A sala al 50%= $428,32 + 4 \times 0,006 \times 1115,43 = 455,09$ m <sup>2</sup>
2. Tiempo de reverberación, T, de un recinto se calcula mediante la expresión: $T = (0,16 \times V) / A$ (s) Tiempo óptimo de reverberación 0,40 - 1,00 s. CTE El tiempo de reverberación en salas de conferencias vacías no será mayor que 0,7 s. CTE El tiempo de reverberación en salas de conferencias llenas no será mayor que 0,5 s. CTE
T sala llena= $(0,16 \times 1115,43) / 509,95 = 0,35$ s T sala vacía= $(0,16 \times 1115,43) / 488,05 = 0,36$ s T sala al 50%= $(0,16 \times 1115,43) / 455,09 = 0,39$ s

F=1000Hz		CÁLCULO DE REVERBERACIÓN				
ZONA	SUPERFICIE	COEF. ABS.	MATERIAL	SALA LLENA	SALA VACÍA	SALA AL 50%
Pared 1	35,88	0,26	Vibrasto s/hormigón	9,33	9,33	9,33
Pared 2	96,05	0,26	Vibrasto s/hormigón	24,97	24,97	24,97
Pared 3	49,73	0,31	Cortina Abso	15,42	15,42	15,42
Pared 4a	70,28	0,33	Vibrasto s/yeso	23,19	23,19	23,19
Pared 4b	7,76	0,08	Puerta madera	0,62	0,62	0,62
Pared 4c	16,99	0,26	Vibrasto s/hormigón	4,42	4,42	4,42
Público	121,68	0,58	Espectador	70,57	0,00	35,29
Suelo	219,55	0,29	Moqueta Desso	28,38	63,67	14,19
Escenario	61,57	0,09	Contrachapado madera	5,54	5,54	5,54
Techo	281,13	0,85	Techo Atrium	238,96	238,96	238,96
Absorción				421,41	386,12	371,93

Superficie	281,13 m <sup>2</sup>
Volúmen	1115,43 m <sup>3</sup> .

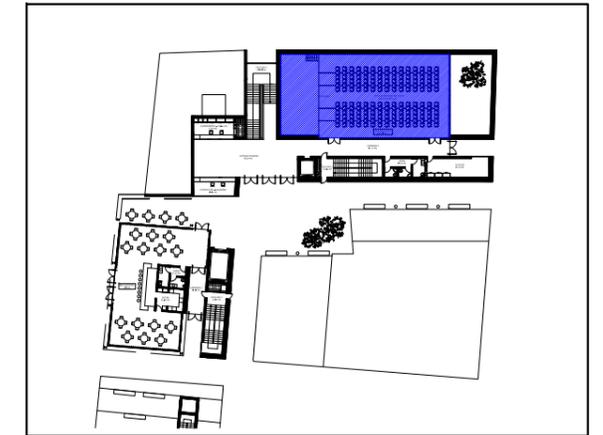
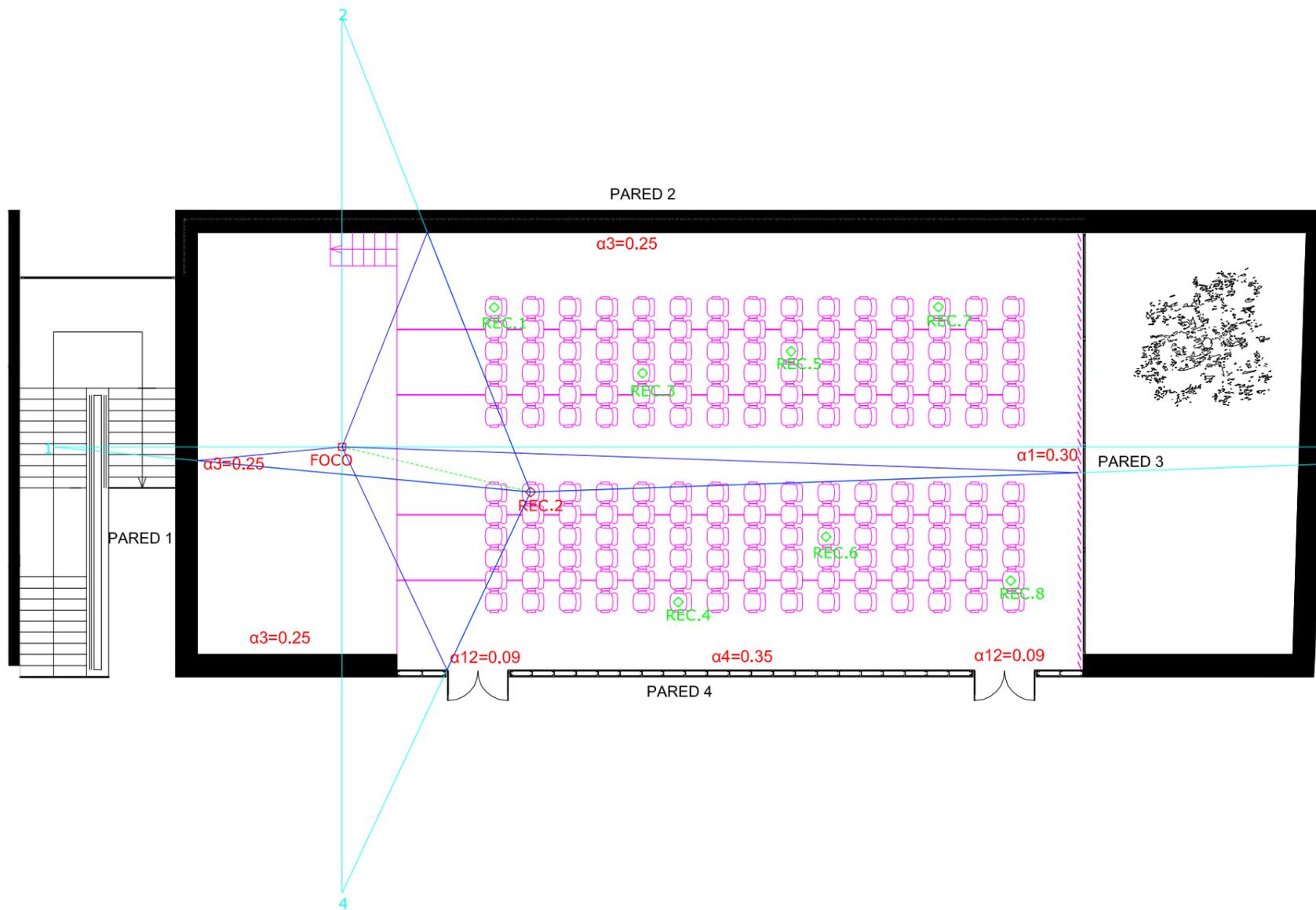
Método de cálculo general del tiempo de reverberación:
1. Absorción acústica, A, se calculará a partir de la expresión: $A = \sum \alpha_m S + \sum A + 4x_m x V$ (m <sup>2</sup> )
A sala llena= $421,41 + 4 \times 0,006 \times 1115,43 = 448,18$ m <sup>2</sup> A sala vacía= $386,12 + 4 \times 0,006 \times 1115,43 = 412,89$ m <sup>2</sup> A sala al 50%= $371,93 + 4 \times 0,006 \times 1115,43 = 398,70$ m <sup>2</sup>
2. Tiempo de reverberación, T, de un recinto se calcula mediante la expresión: $T = (0,16 \times V) / A$ (s) Tiempo óptimo de reverberación 0,40 - 1,00 s. CTE El tiempo de reverberación en salas de conferencias vacías no será mayor que 0,7 s. CTE El tiempo de reverberación en salas de conferencias llenas no será mayor que 0,5 s. CTE
T sala llena= $(0,16 \times 1115,43) / 448,18 = 0,40$ s T sala vacía= $(0,16 \times 1115,43) / 412,89 = 0,43$ s T sala al 50%= $(0,16 \times 1115,43) / 398,70 = 0,45$ s



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha10=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha11=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha12=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha13=0.04$

RECEPTOR 1

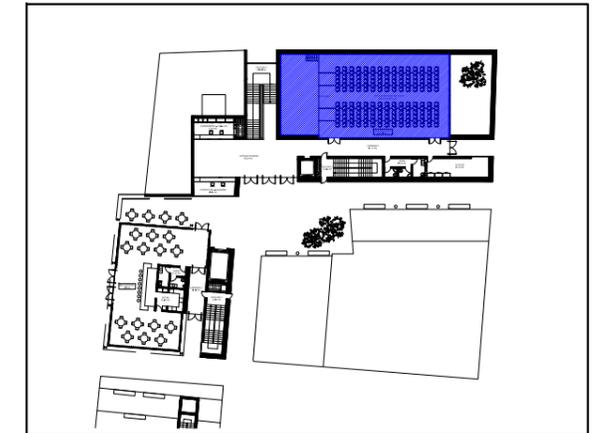
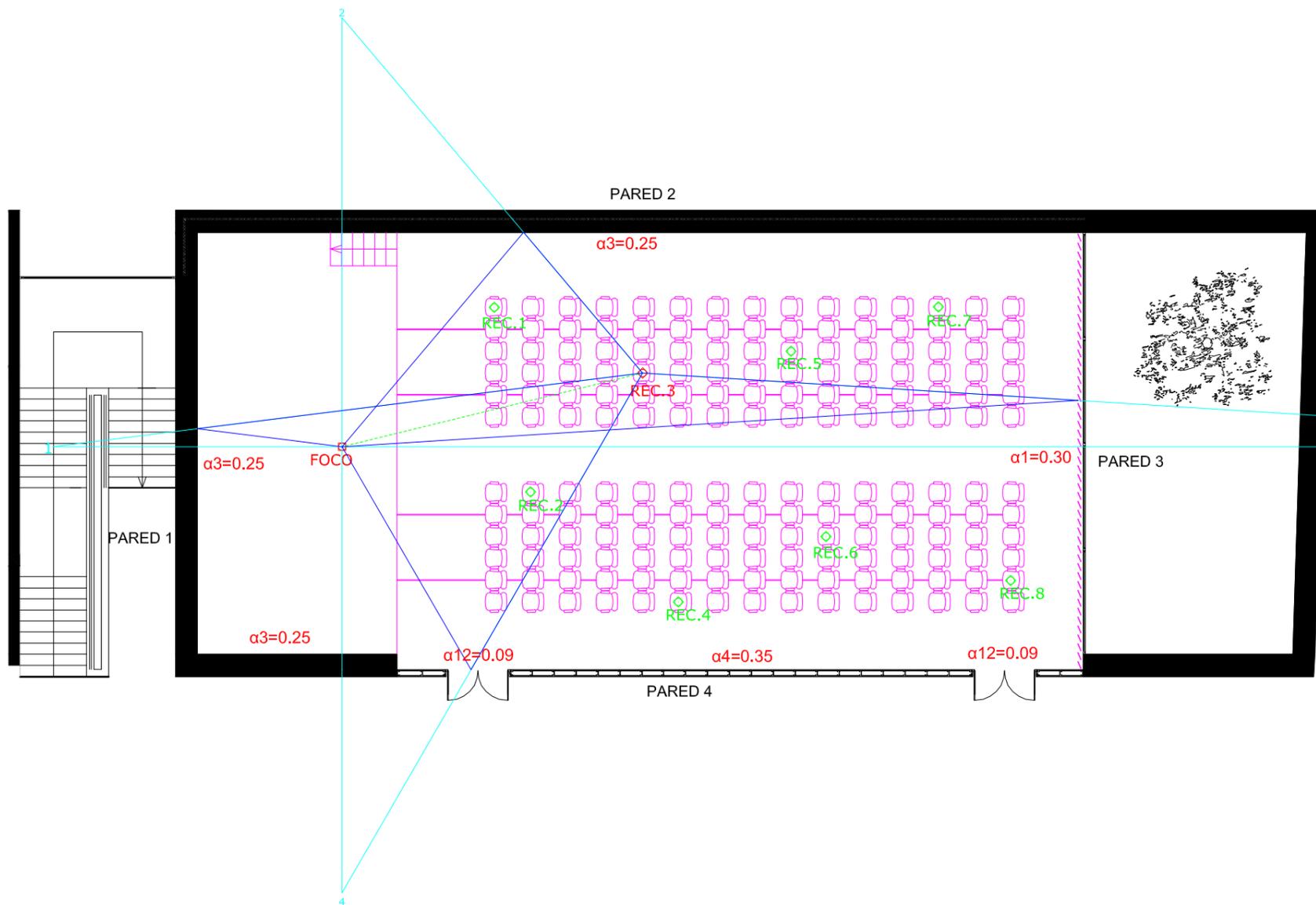
ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES SALA MULTIUSO PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:150
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: B-01



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

RECEPTOR 2

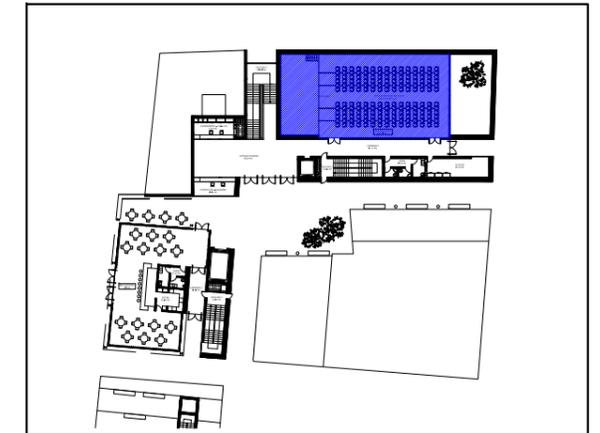
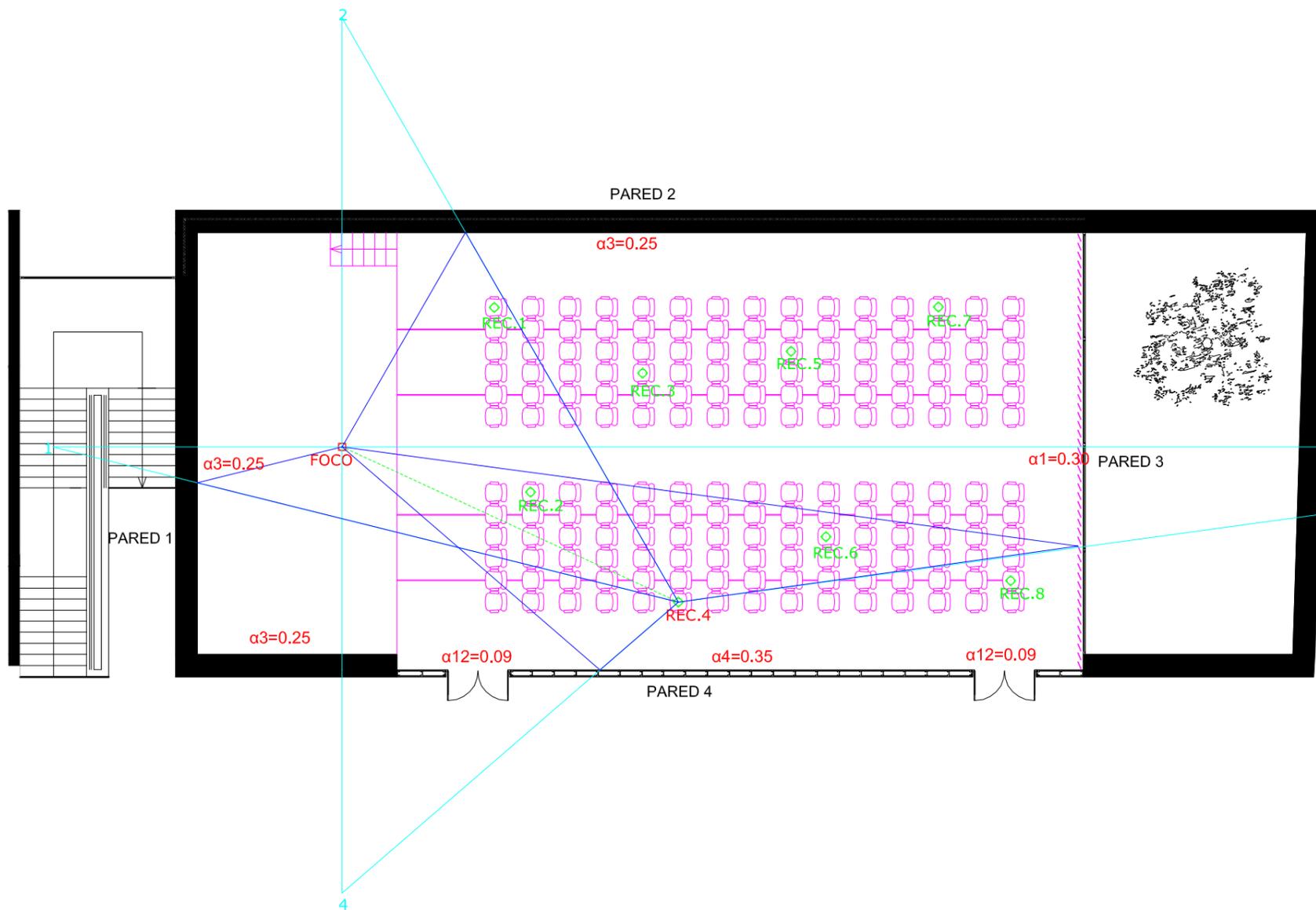
ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES SALA MULTIUSO PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:150
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: B-02



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

RECEPTOR 3

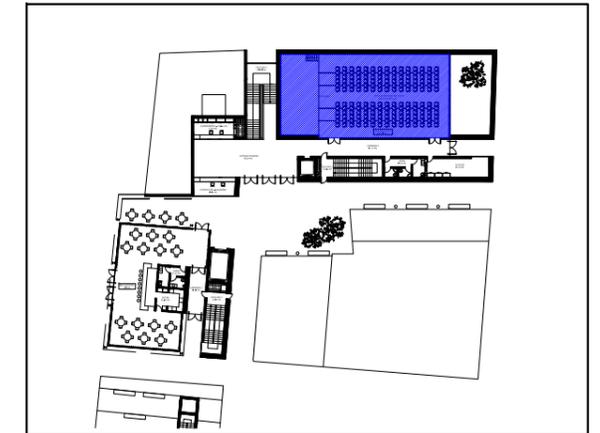
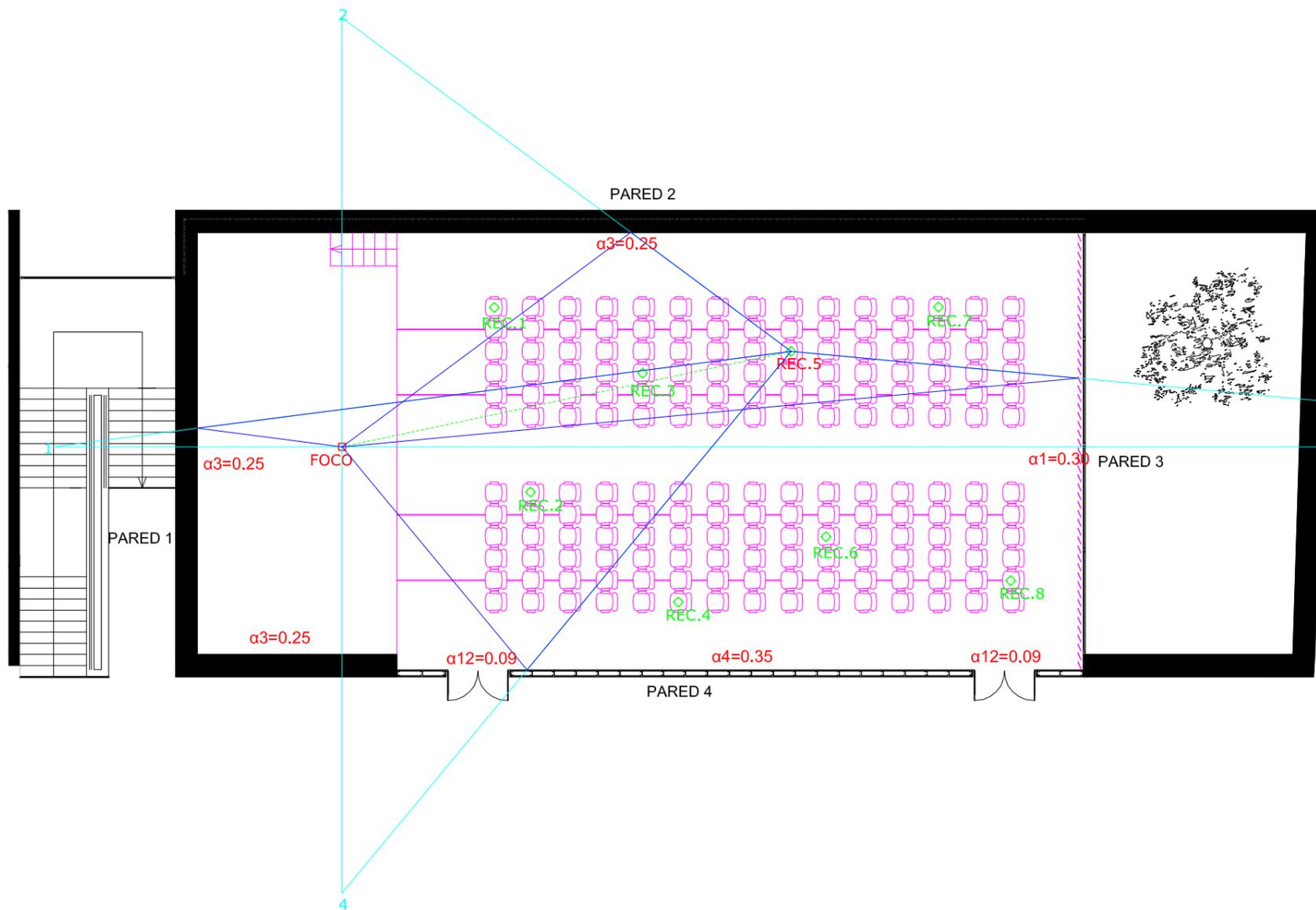
ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES SALA MULTIUSO PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:150
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: B-03



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

RECEPTOR 4

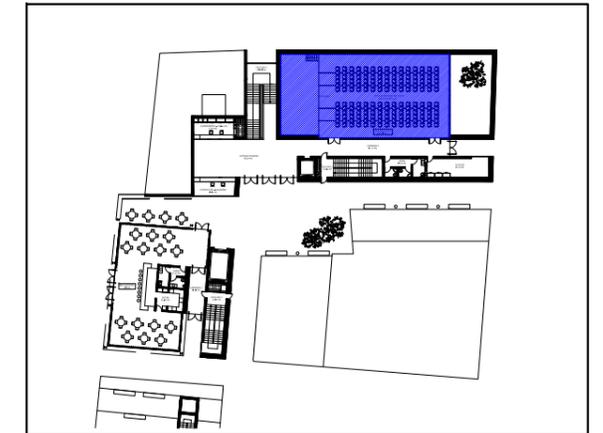
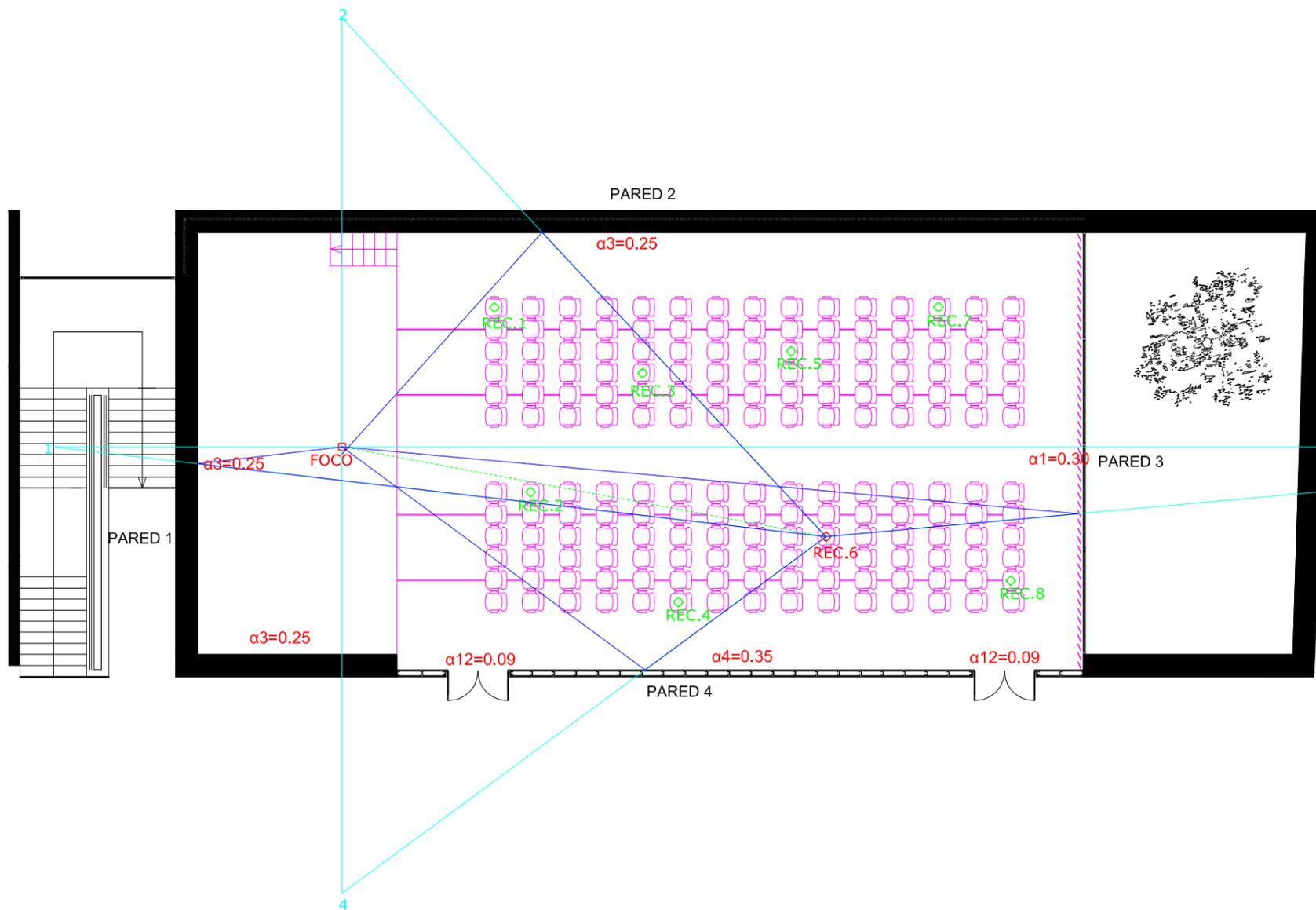
ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES SALA MULTIUSO PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:150
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: B-04



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha10=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha11=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha12=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha13=0.04$

RECEPTOR 5

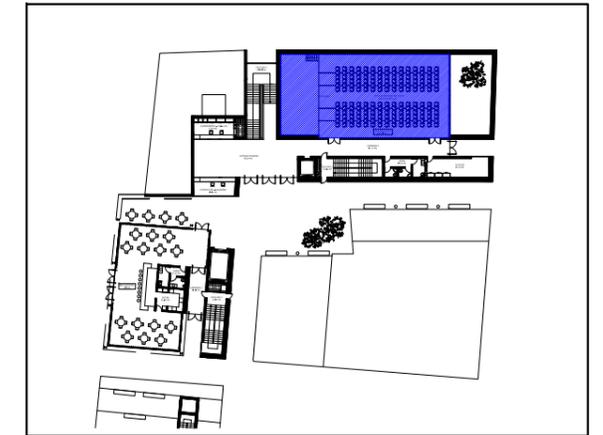
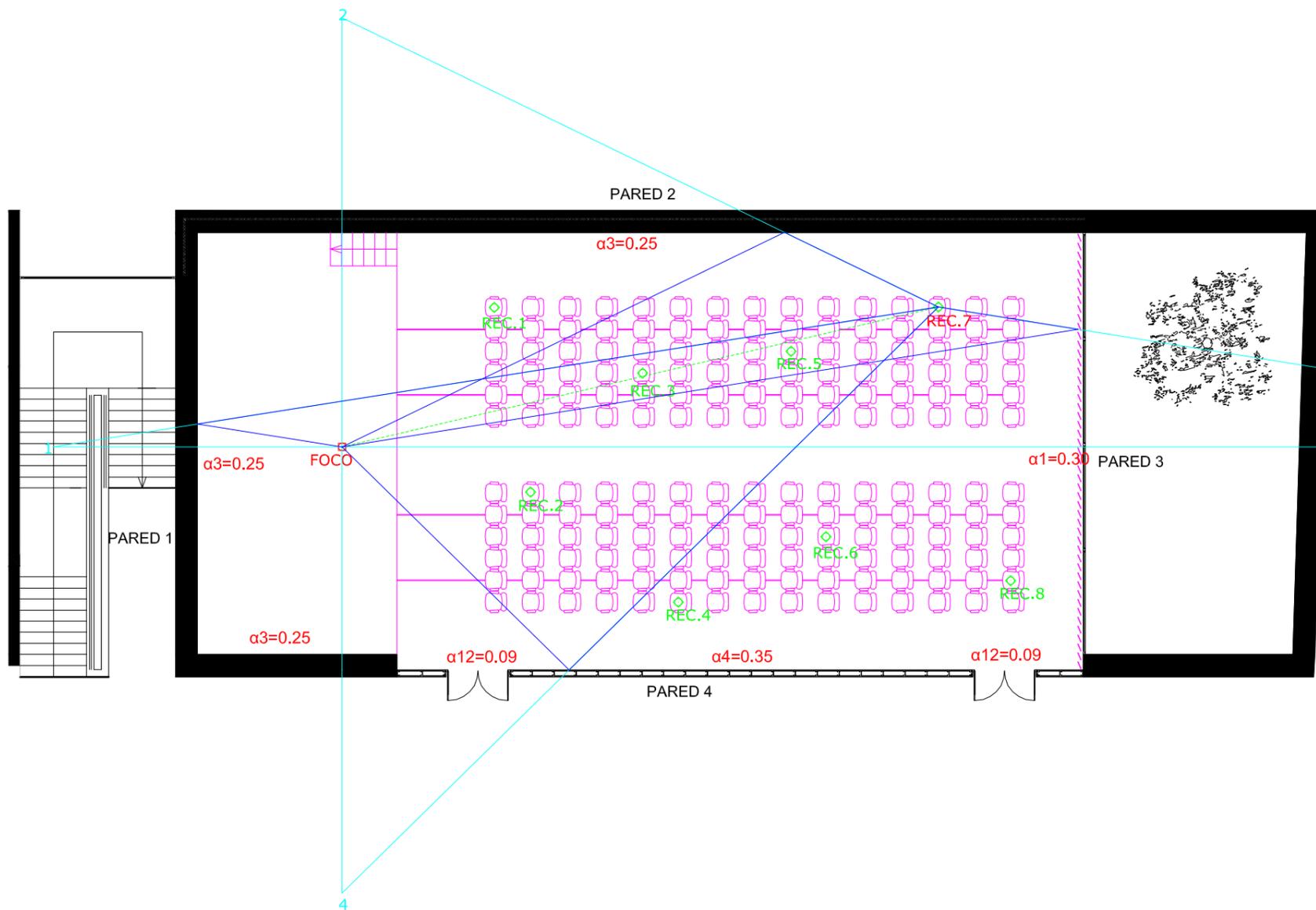
ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES SALA MULTIUSO PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:150
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: B-05



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

RECEPTOR 6

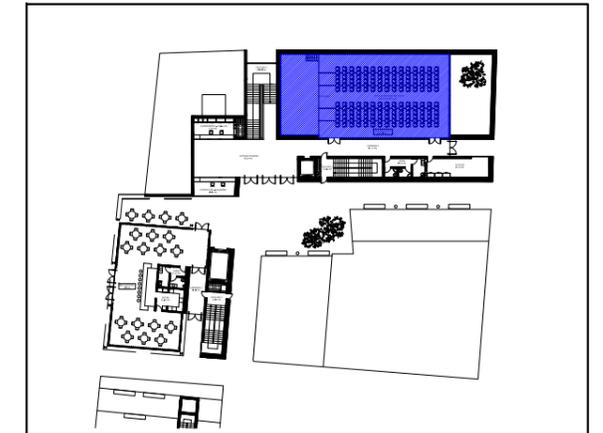
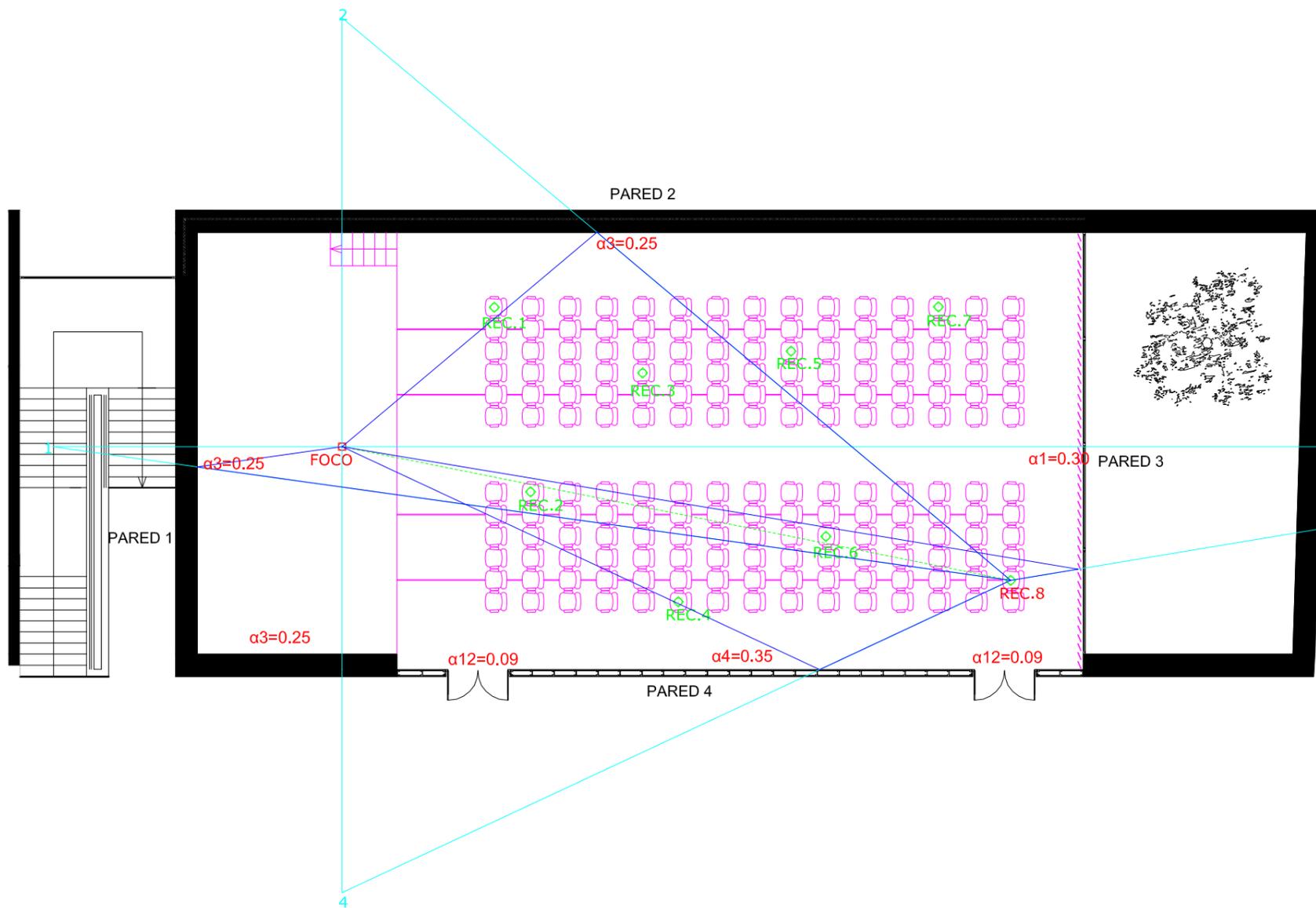
ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES SALA MULTIUSO PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:150
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: B-06



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

RECEPTOR 7

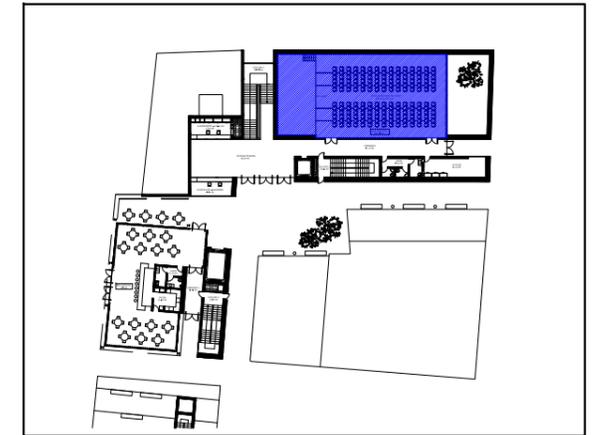
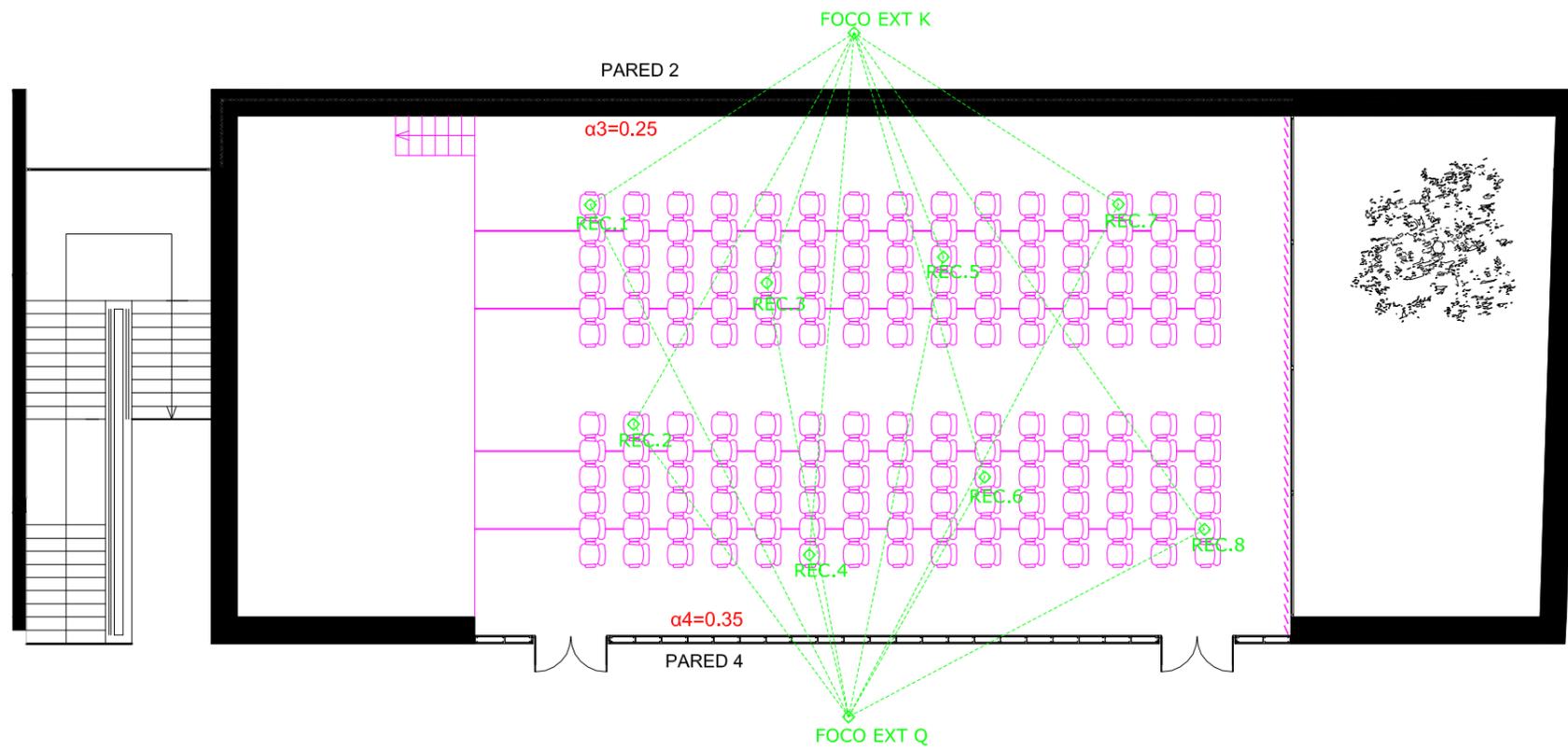
ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES SALA MULTIUSO PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:150
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: B-07



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

RECEPTOR 8

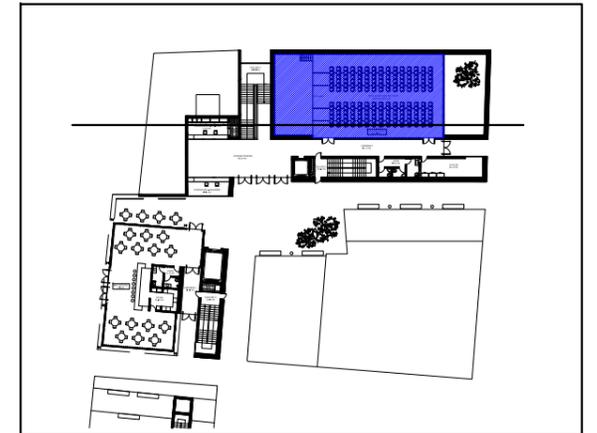
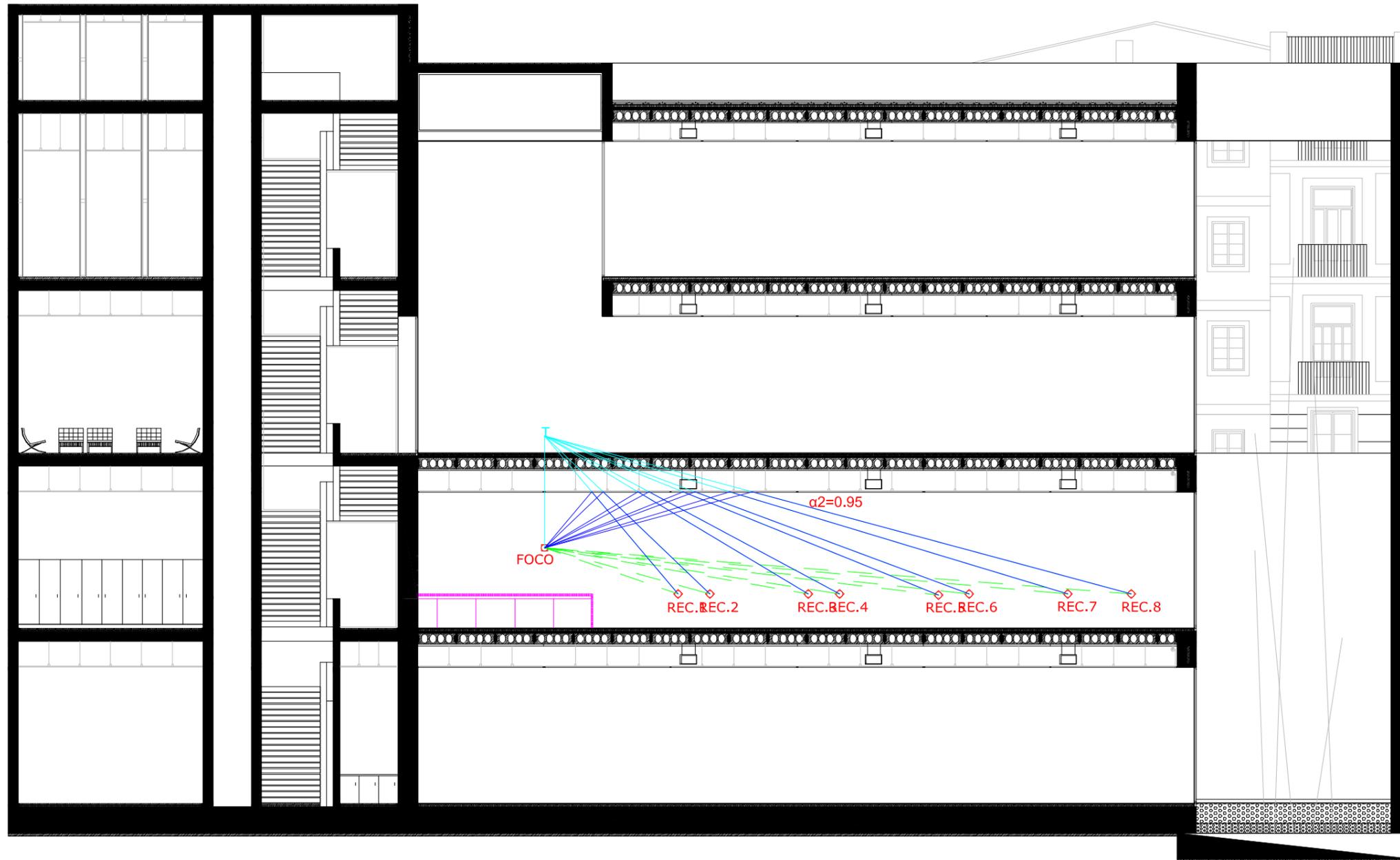
ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES SALA MULTIUSO PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:150
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: B-08



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRATO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRATO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

FOCOS EXTERIORES

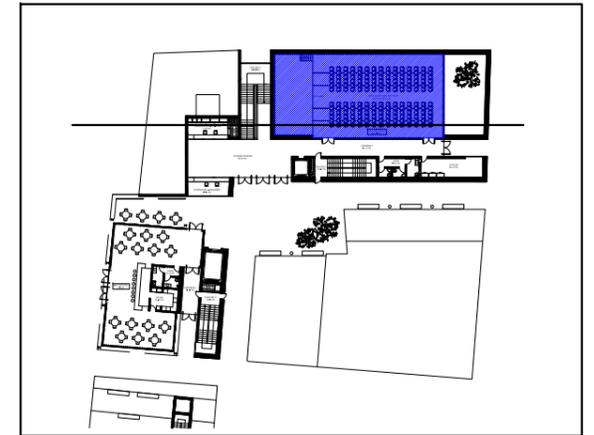
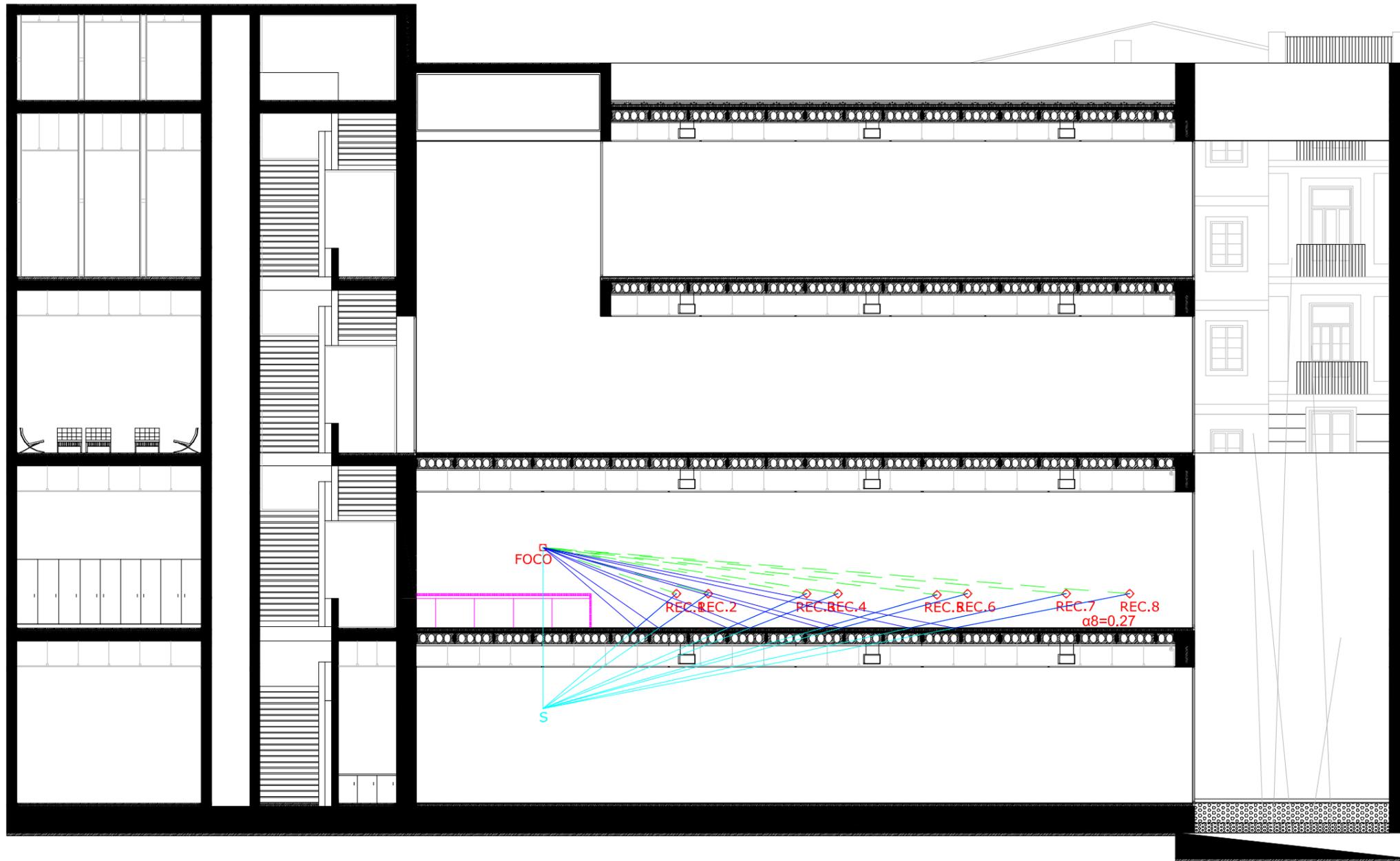
<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES SALA MULTIUSO PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:150
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: B-09



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

TECHO

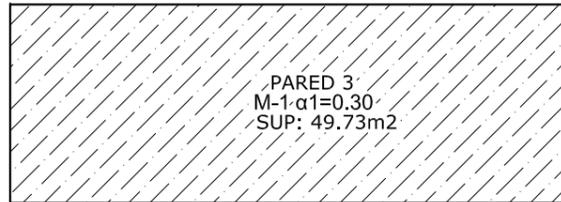
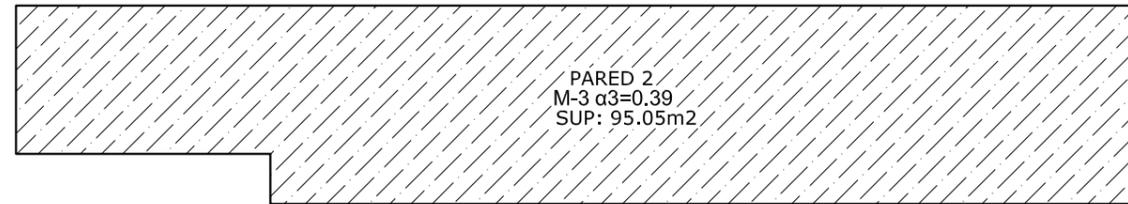
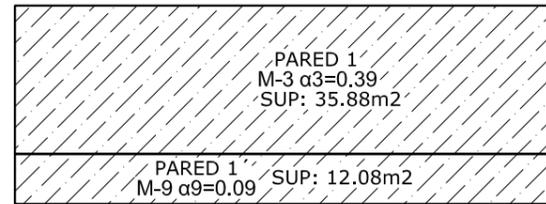
ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES SALA MULTIUSO (SECCIÓN) PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011 ESCALA: 1:150
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	Nº PLANO: B-10
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	



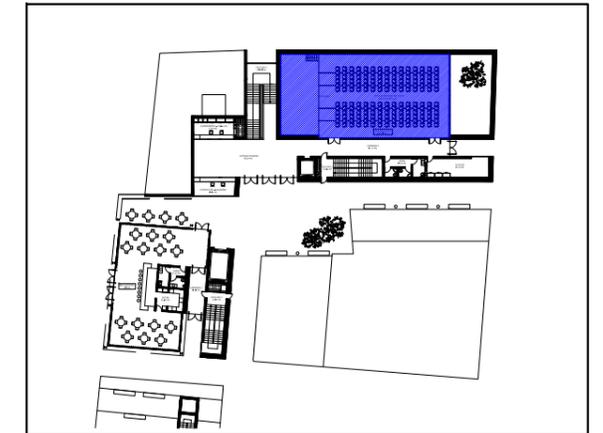
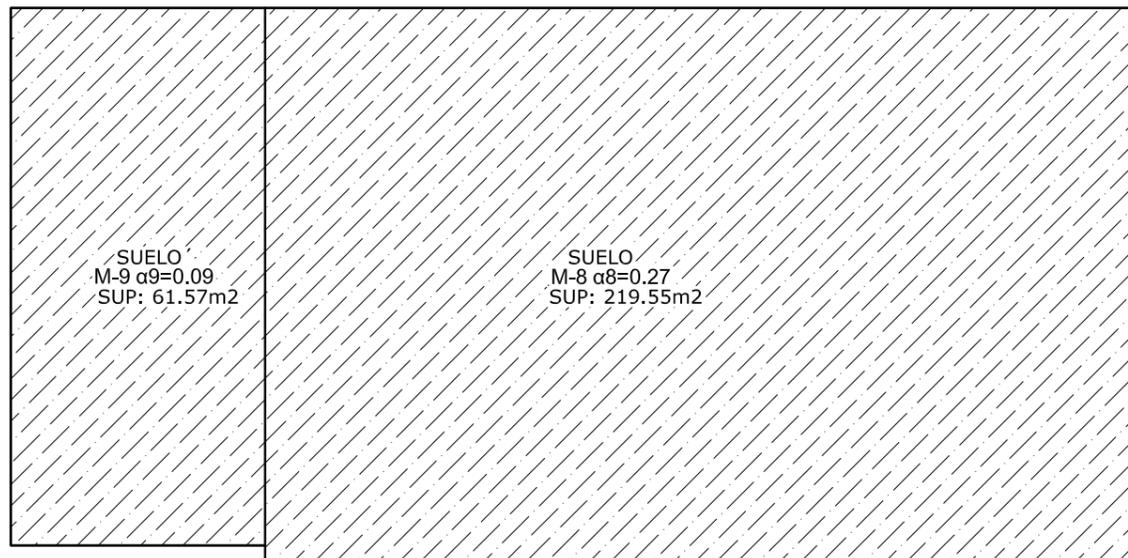
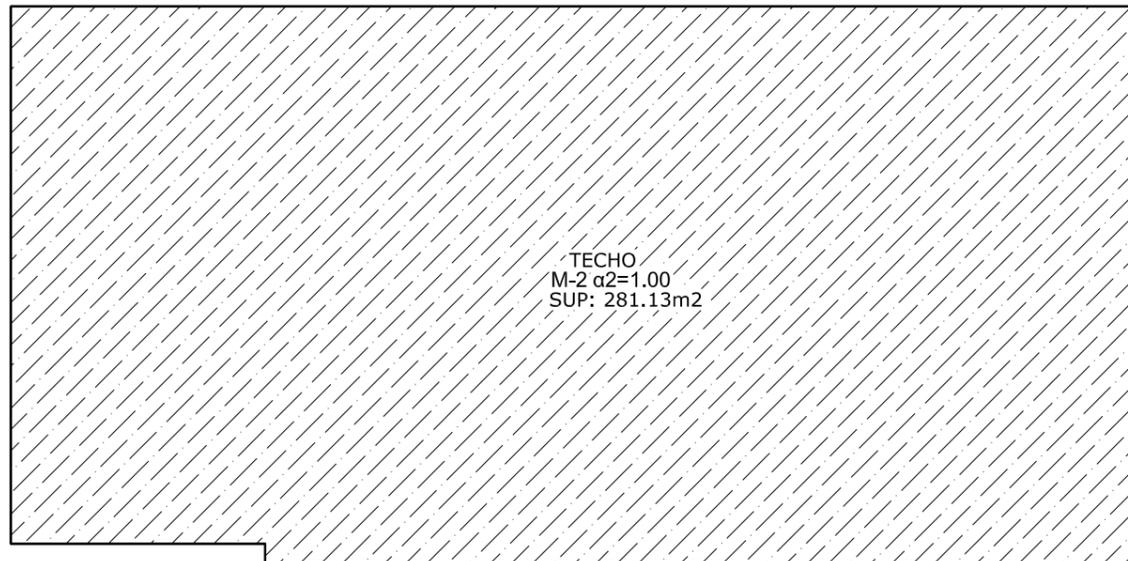
MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

SUELO

<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES SALA MULTIUSO (SECCIÓN) PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:150
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: B-11



PARED 4b  
M-12 α12=0.09  
SUP: 7.76m2



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	α1=0.30
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	α2=0.95
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	α3=0.25
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	α4=0.35
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	α5=0.33
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	α6=0.95
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	α7=0.60
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	α8=0.27
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	α9=0.09
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	α10=0.09
M-11	HORMIGÓN VISTO	α11=0.02
M-12	PUERTA DE MADERA	α12=0.09
M-13	VIDRIO TEMPLADO	α13=0.04

SUPERFICIES

<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES SALA MULTIUSO PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:150
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: B-12

## 4.4.2. Bar Cafetería Zona 1. Cálculos y Planos

---

## CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA. CAFETERÍA ZONA 1

$LI\ directo=LW-11-20\ log\ r$ $LI\ indirecto=LW-11-20\ log\ r + 10\ log\ (1-\alpha)$ $LI\ total=10\ log((10^{(LI\ d/10)})+(10^{(LI\ ind/10)}))$ $LW= 10\ log\ (0,00000201/10^{(-12)})= 63,03\ dB$	ECO: si la suma de T directo y reflejado es superior a 50, habrá eco. En los casos en los que nos aparece eco, deberemos tenerlo en cuenta al elegir el material de la pared, el cual será de un coeficiente de absorción mayor. P1, P3 y P4 $\alpha_1=0,30$ Cortina Abso, P2 $\alpha_{10}=0,09$ pladur, S $\alpha_8=0,27$ Moqueta Desso, T $\alpha_6=0,95$ techo Optima
---	--

PARED 1	Dist. Directa(m)	Dist. F-P(m)	Dist. P-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco		LI total (dB)
R1	4,07	4,92	8,56	13,48	39,84	27,89	11,97	39,65	27,68	NO	40,11
R2	0,94	4,89	4,23	9,12	52,57	31,28	2,76	26,82	24,06	NO	52,60
R3	3,53	4,89	1,4	6,29	41,07	34,51	10,38	18,50	8,12	NO	41,94
R4	6,51	6,12	4,42	10,54	35,76	30,02	19,15	31,00	11,85	NO	36,79

PARED 2	Dist. Directa(m)	Dist. F-P(m)	Dist. P-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco		LI total (dB)
R1	4,07	4,16	1,85	6,01	39,84	36,04	11,97	17,68	5,71	NO	41,35
R2	0,94	0	0	0	52,57	0,00	2,76	0,00	0,00	NO	52,57
R3	3,53	0	0	0	41,07	0,00	10,38	0,00	0,00	NO	41,07
R4	6,51	0	0	0	35,76	0,00	19,15	0,00	0,00	NO	35,76

PARED 3	Dist. Directa(m)	Dist. F-P(m)	Dist. P-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco		LI total (dB)
R1	4,07	5,21	1,43	6,64	39,84	34,04	11,97	19,53	7,56	NO	40,85
R2	0,94	5,01	5,68	10,69	52,57	29,90	2,76	31,44	28,68	NO	52,59
R3	3,53	5,01	8,5	13,51	41,07	27,87	10,38	39,74	29,35	NO	41,28
R4	6,51	5,76	0	5,76	35,76	0,00	19,15	16,94	0,00	NO	35,76

PARED 4	Dist. Directa(m)	Dist. F-P(m)	Dist. P-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco		LI total (dB)
R1	4,07	2,33	4,5	6,83	39,84	33,79	11,97	20,09	8,12	NO	40,80
R2	0,94	2,01	1,33	3,34	52,57	40,01	2,76	9,82	7,06	NO	52,80
R3	3,53	2,48	3,31	5,79	41,07	35,23	10,38	17,03	6,65	NO	42,08
R4	6,51	1,99	8,44	10,43	35,76	30,12	19,15	30,68	11,53	NO	36,81

TECHO	Dist. Directa(m)	Dist. F-T(m)	Dist. T-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco		LI total (dB)
R1	3,59	3,48	3,48	6,96	40,93	22,17	10,56	20,47	9,91	NO	40,99
R2	5,4	4,02	4,02	8,04	37,38	20,91	15,88	23,65	7,76	NO	37,48
R3	0,64	3	3	6	55,91	23,46	1,88	17,65	15,76	NO	55,91
R4	1,7	3,1	3,1	6,2	47,42	23,17	5,00	18,24	13,24	NO	47,44

SUELO	Dist. Directa(m)	Dist. F-S(m)	Dist. S-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco		LI total (dB)
R1	3,59	2,05	2,05	4,1	40,93	38,41	10,56	12,06	1,50	NO	42,86
R2	5,4	2,83	2,83	5,66	37,38	35,61	15,88	16,65	0,76	NO	39,59
R3	0,64	1,14	1,14	2,28	55,91	43,50	1,88	6,71	4,82	NO	56,15
R4	1,7	1,37	1,37	2,74	47,42	41,91	5,00	8,06	3,06	NO	48,50

PARED 1	Dist. Directa(m)	LI Transmitido(dB)	LI total (dB)	Reducción(dB)
R1	8,47	13,76	65,76	52
R2	4,24	19,77	71,77	52
R3	1,38	29,52	81,52	52
R4	4,74	18,80	70,80	52

LI total (dB)	LI directo	LI pared 1	LI pared 2	LI pared 3	LI pared 4	LI techo	LI suelo	LI transmitido pared 1	LI total (dB)
R1	39,84	27,89	36,04	34,04	33,79	22,17	38,41	13,76	44,20
R2	52,57	31,28	0,00	29,90	40,01	20,91	35,61	19,77	52,94
R3	41,07	34,51	0,00	27,87	35,23	23,46	43,50	29,52	46,35
R4	35,76	30,02	0,00	0,00	30,12	23,17	41,91	18,80	43,34

## CÁLCULO REVERBERACIÓN ACÚSTICA. CAFETERÍA ZONA 1

### F=500Hz CÁLCULO DE REVERBERACIÓN

ZONA	SUPERFICIE	COEF. ABS.	MATERIAL	SALA LLENA	SALA VACÍA	SALA AL 50%
Pared 1a	25,61	0,18	Cortina Abso	4,61	4,61	4,61
Pared 1b	10,92	0,04	Vidrio templado	0,44	0,44	0,44
Pared 2a	13,84	0,18	Cortina Abso	2,49	2,49	2,49
Pared 2b	16,8	0,04	Vidrio templado	0,67	0,67	0,67
Pared 3	22,69	0,18	Cortina Abso	4,08	4,08	4,08
Pared 4	41,99	0,18	Cortina Abso	7,56	7,56	7,56
Público	26,07	0,5	Espectador	13,04	0,00	6,52
Suelo	74,2	0,12	Moqueta Desso	5,78	8,90	2,89
Techo	74,2	1	Techo Optima	74,20	74,20	74,20
Absorción				112,86	102,96	103,46

Superficie	74,20 m <sup>2</sup>
Volúmen	311,64 m <sup>3</sup> .

Método de cálculo general del tiempo de reverberación:
1. Absorción acústica, A, se calculará a partir de la expresión: $A = \sum \alpha_m S + \sum A + 4x_m V$ (m <sup>2</sup> )
A sala llena= $112,86 + 4 \times 0,006 \times 311,64 = 120,34$ m <sup>2</sup> A sala vacía= $102,96 + 4 \times 0,006 \times 311,64 = 110,44$ m <sup>2</sup> A sala al 50%= $103,46 + 4 \times 0,006 \times 311,64 = 110,94$ m <sup>2</sup>
2. Tiempo de reverberación, T, de un recinto se calcula mediante la expresión: $T = (0,16 \times V) / A$ (s) Tiempo óptimo de reverberación 0,40 - 1,00 s. CTE El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s. CTE
T sala llena= $(0,16 \times 311,64) / 120,34 = 0,41$ s T sala vacía= $(0,16 \times 311,64) / 110,44 = 0,45$ s T sala al 50%= $(0,16 \times 311,64) / 110,94 = 0,45$ s

### F=1000Hz CÁLCULO DE REVERBERACIÓN

ZONA	SUPERFICIE	COEF. ABS.	MATERIAL	SALA LLENA	SALA VACÍA	SALA AL 50%
Pared 1a	25,61	0,31	Cortina Abso	7,94	7,94	7,94
Pared 1b	10,92	0,03	Vidrio templado	0,33	0,33	0,33
Pared 2a	13,84	0,31	Cortina Abso	4,29	4,29	4,29
Pared 2b	16,8	0,03	Vidrio templado	0,50	0,50	0,50
Pared 3	22,69	0,31	Cortina Abso	7,03	7,03	7,03
Pared 4	41,99	0,31	Cortina Abso	13,02	13,02	13,02
Público	26,07	0,58	Espectador	15,12	0,00	7,56
Suelo	74,2	0,29	Moqueta Desso	13,96	21,52	6,98
Techo	74,2	0,85	Techo Optima	63,07	63,07	63,07
Absorción				125,26	117,70	110,72

Superficie	74,20 m <sup>2</sup>
Volúmen	311,64 m <sup>3</sup> .

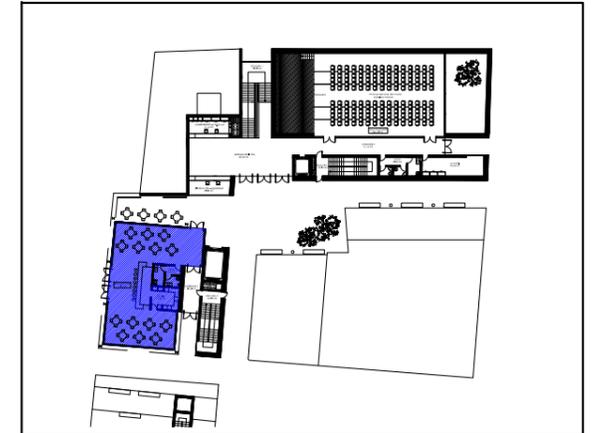
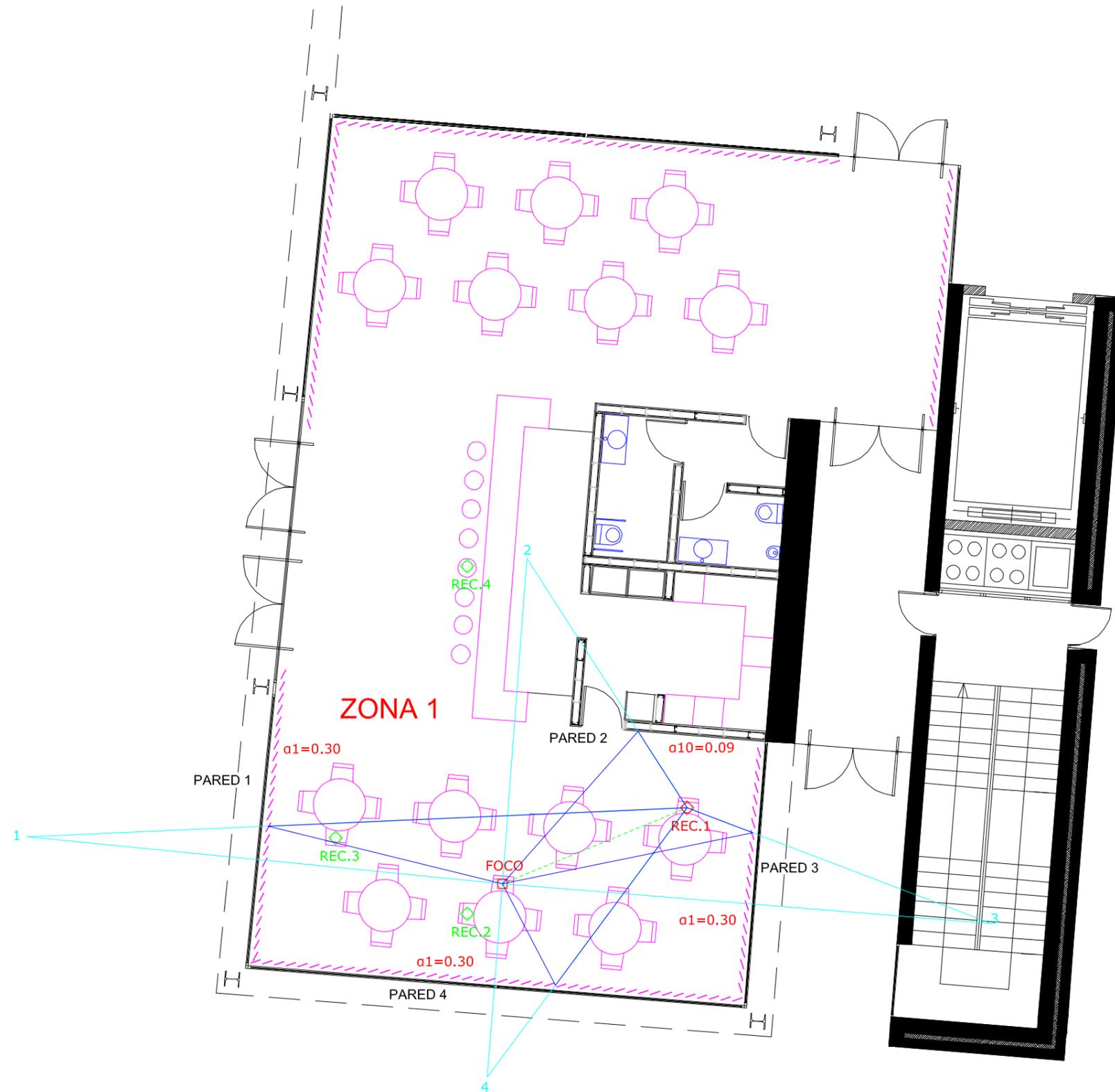
Método de cálculo general del tiempo de reverberación:
1. Absorción acústica, A, se calculará a partir de la expresión: $A = \sum \alpha_m S + \sum A + 4x_m V$ (m <sup>2</sup> )
A sala llena= $125,26 + 4 \times 0,006 \times 311,64 = 132,74$ m <sup>2</sup> A sala vacía= $117,70 + 4 \times 0,006 \times 311,64 = 125,18$ m <sup>2</sup> A sala al 50%= $110,72 + 4 \times 0,006 \times 311,64 = 118,20$ m <sup>2</sup>
2. Tiempo de reverberación, T, de un recinto se calcula mediante la expresión: $T = (0,16 \times V) / A$ (s) Tiempo óptimo de reverberación 0,40 - 1,00 s. CTE El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s. CTE
T sala llena= $(0,16 \times 311,64) / 132,74 = 0,38$ s T sala vacía= $(0,16 \times 311,64) / 125,18 = 0,40$ s T sala al 50%= $(0,16 \times 311,64) / 118,20 = 0,42$ s

### F=2000Hz CÁLCULO DE REVERBERACIÓN

ZONA	SUPERFICIE	COEF. ABS.	MATERIAL	SALA LLENA	SALA VACÍA	SALA AL 50%
Pared 1a	25,61	0,27	Cortina Abso	6,91	6,91	6,91
Pared 1b	10,92	0,02	Vidrio templado	0,22	0,22	0,22
Pared 2a	13,84	0,27	Cortina Abso	3,74	3,74	3,74
Pared 2b	16,8	0,02	Vidrio templado	0,34	0,34	0,34
Pared 3	22,69	0,27	Cortina Abso	6,13	6,13	6,13
Pared 4	41,99	0,27	Cortina Abso	11,34	11,34	11,34
Público	26,07	0,58	Espectador	15,12	0,00	7,56
Suelo	74,2	0,4	Moqueta Desso	19,25	29,68	9,63
Techo	74,2	0,85	Techo Optima	63,07	63,07	63,07
Absorción				126,11	121,42	108,93

Superficie	74,20 m <sup>2</sup>
Volúmen	311,64 m <sup>3</sup> .

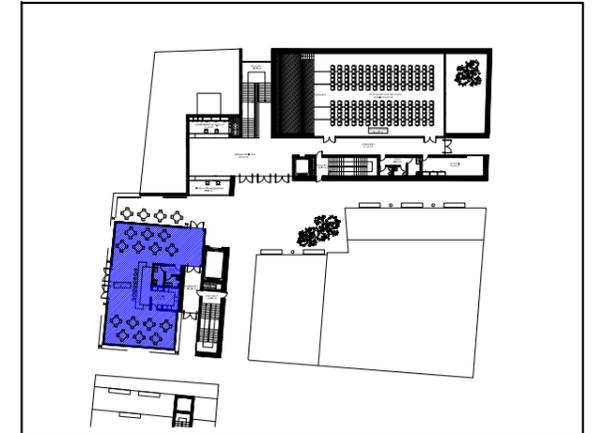
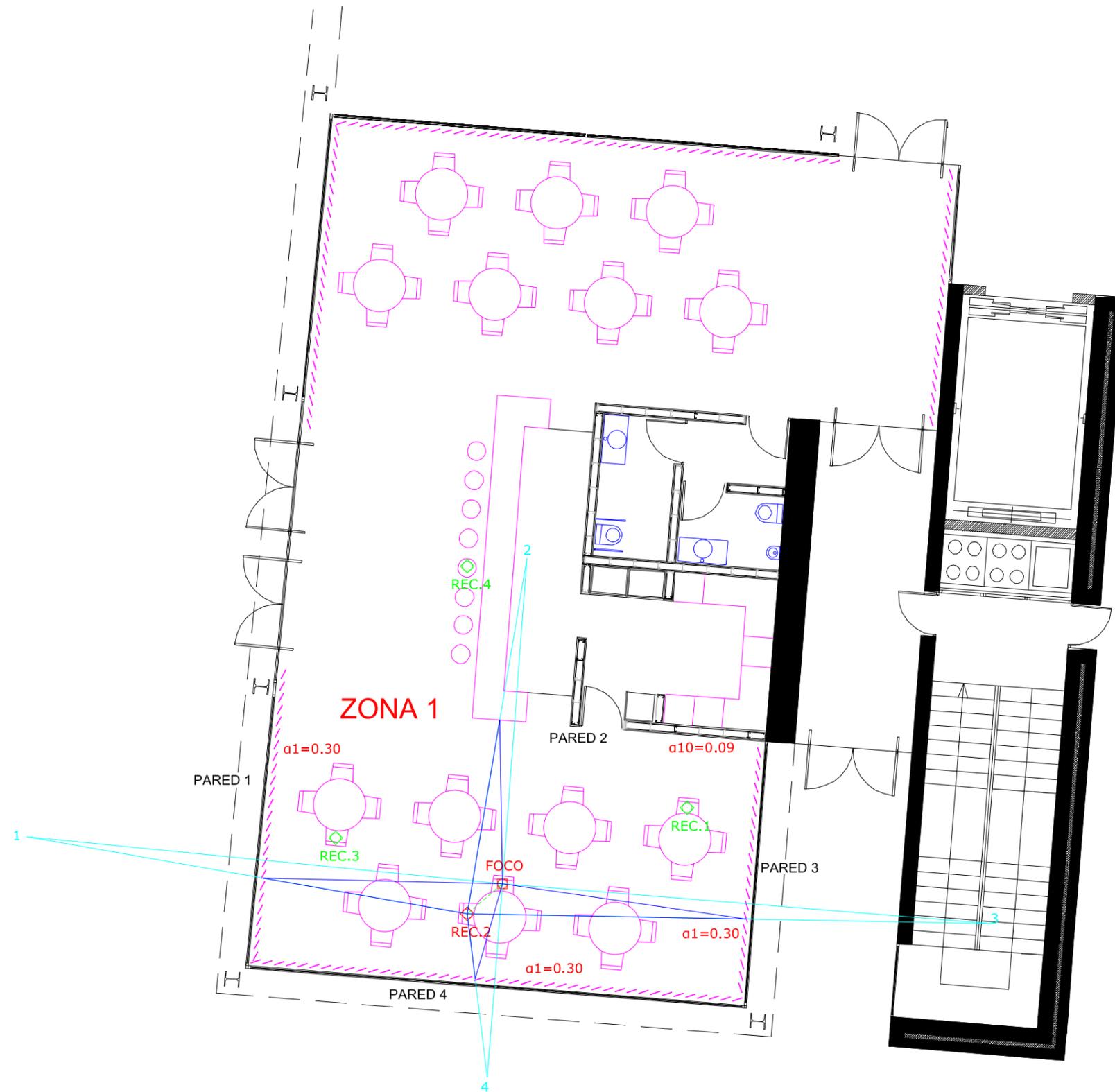
Método de cálculo general del tiempo de reverberación:
1. Absorción acústica, A, se calculará a partir de la expresión: $A = \sum \alpha_m S + \sum A + 4x_m V$ (m <sup>2</sup> )
A sala llena= $126,11 + 4 \times 0,006 \times 311,64 = 133,59$ m <sup>2</sup> A sala vacía= $121,42 + 4 \times 0,006 \times 311,64 = 128,90$ m <sup>2</sup> A sala al 50%= $108,93 + 4 \times 0,006 \times 311,64 = 116,41$ m <sup>2</sup>
2. Tiempo de reverberación, T, de un recinto se calcula mediante la expresión: $T = (0,16 \times V) / A$ (s) Tiempo óptimo de reverberación 0,40 - 1,00 s. CTE El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s. CTE
T sala llena= $(0,16 \times 311,64) / 133,59 = 0,37$ s T sala vacía= $(0,16 \times 311,64) / 128,90 = 0,39$ s T sala al 50%= $(0,16 \times 311,64) / 116,41 = 0,43$ s



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

RECEPTOR 1

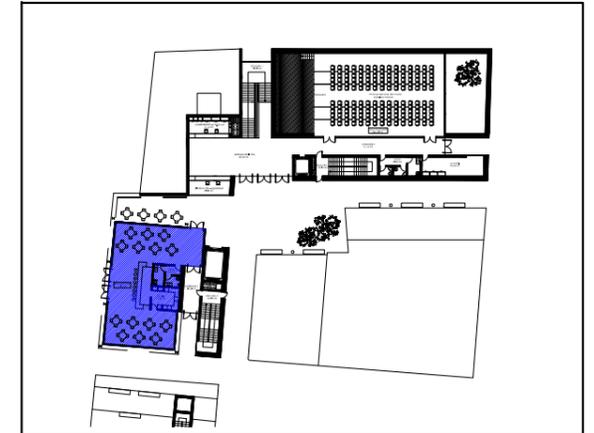
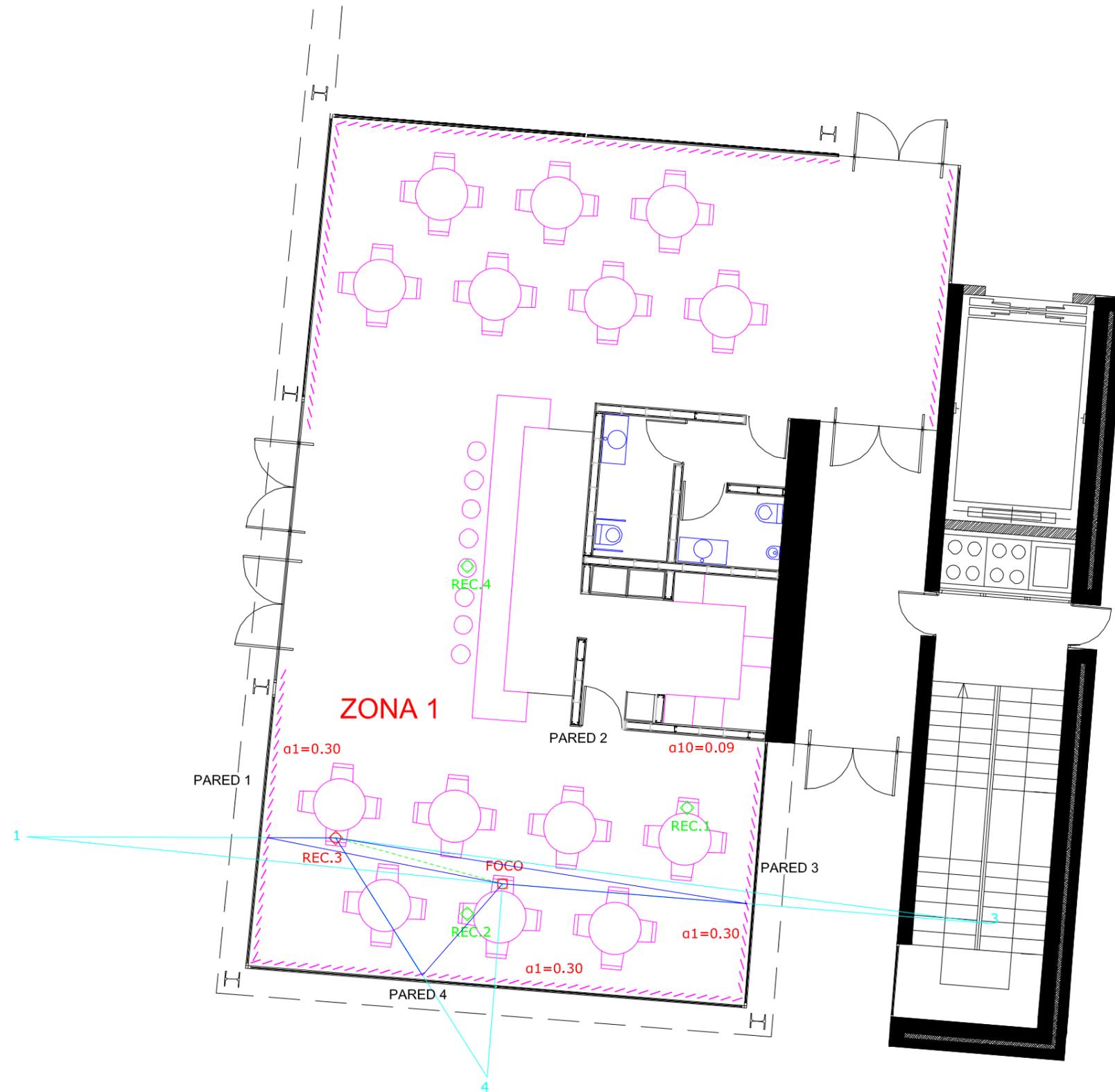
ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES CAFETERÍA (ZONA 1) PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011 ESCALA: 1:100
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	Nº PLANO: B-13
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

RECEPTOR 2

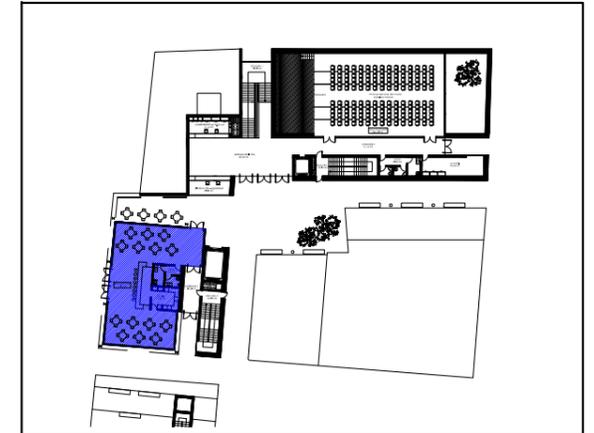
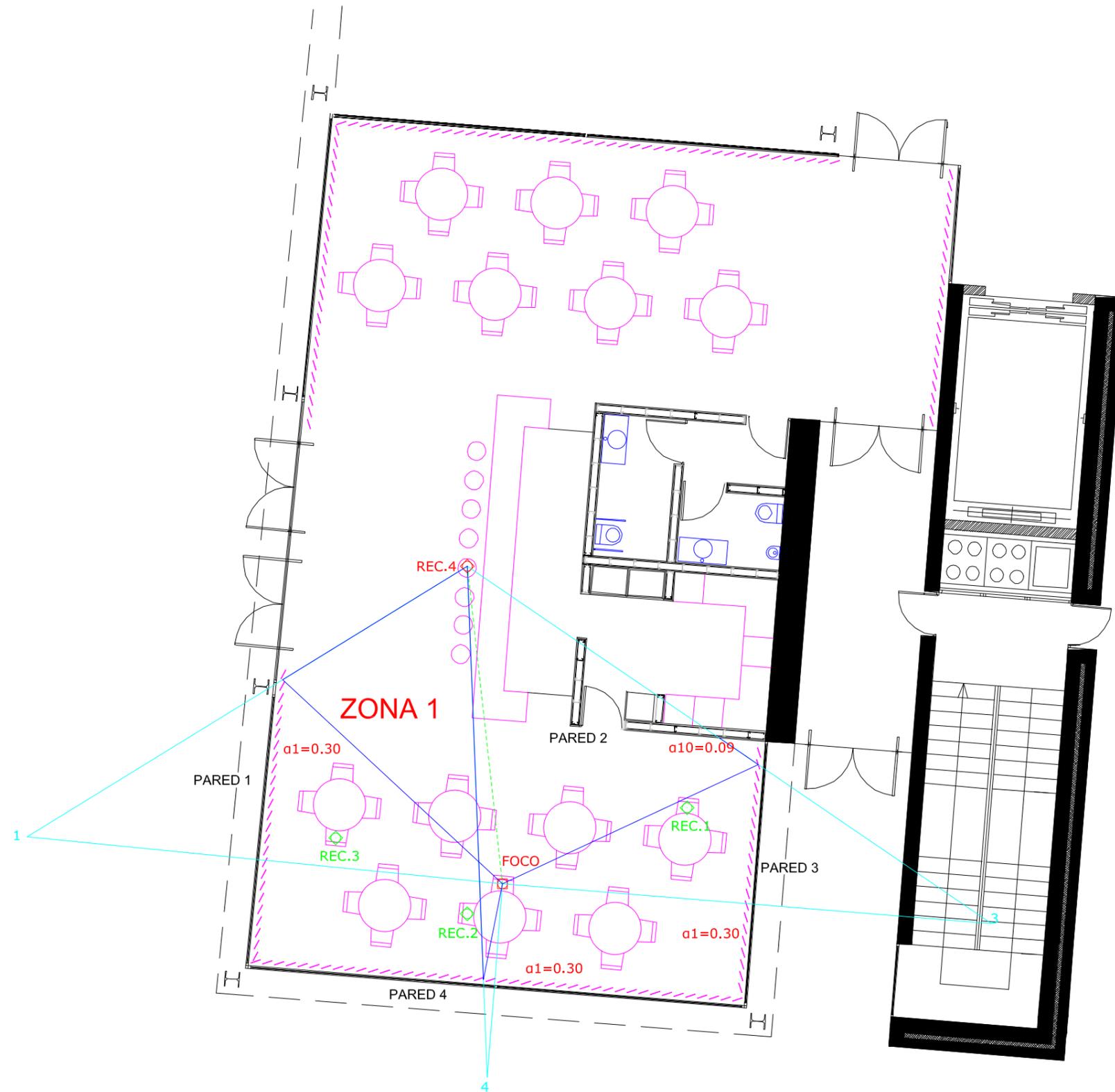
ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES CAFETERÍA (ZONA 1) PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011 ESCALA: 1:100
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	Nº PLANO: B-14
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

RECEPTOR 3

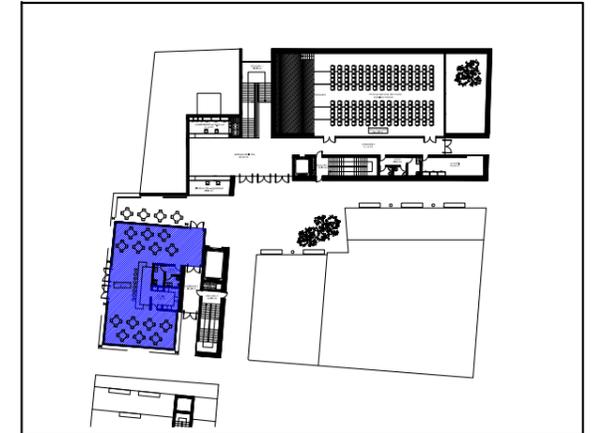
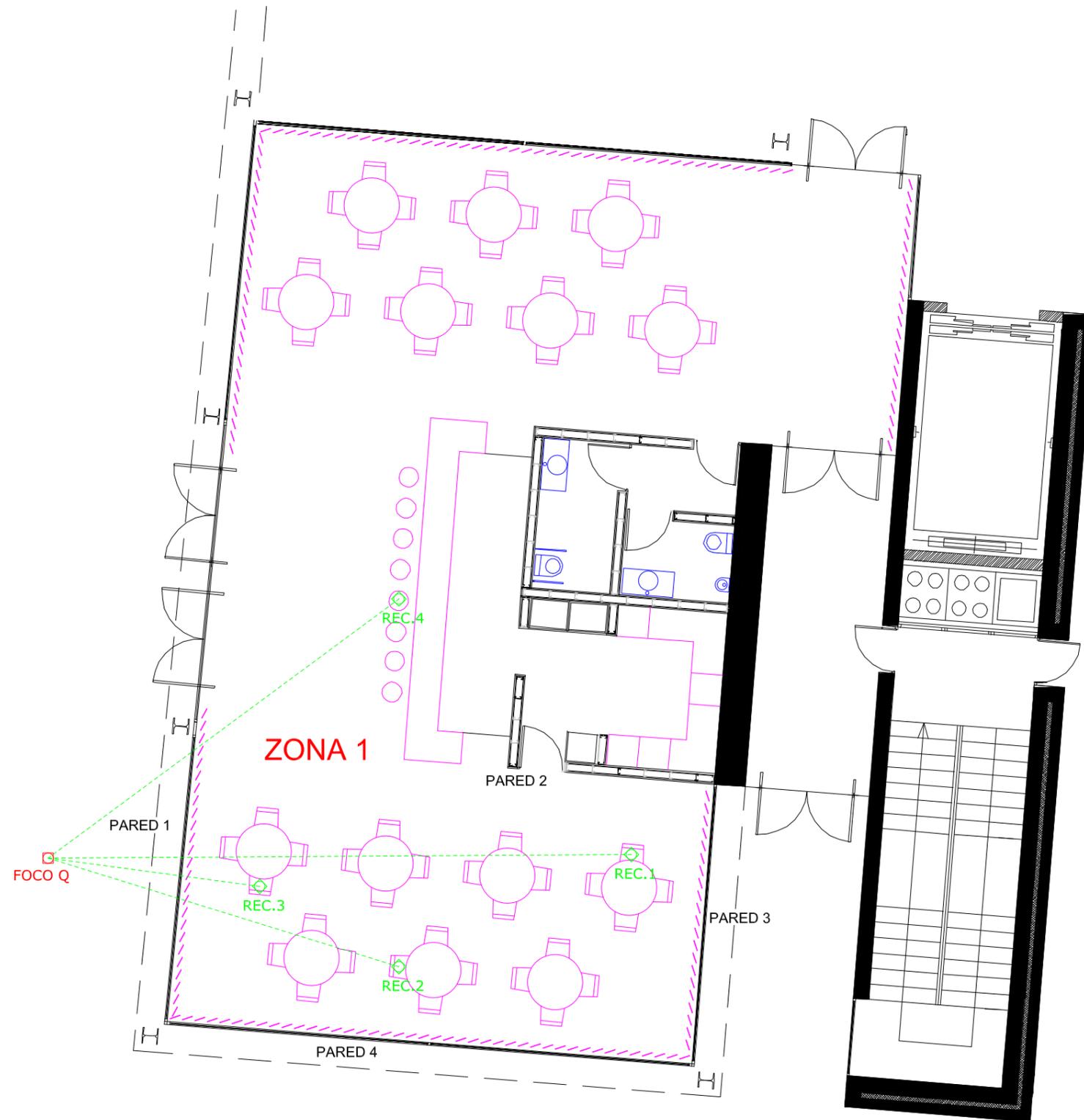
<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES CAFETERÍA (ZONA 1) PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:100
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: B-15



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

RECEPTOR 4

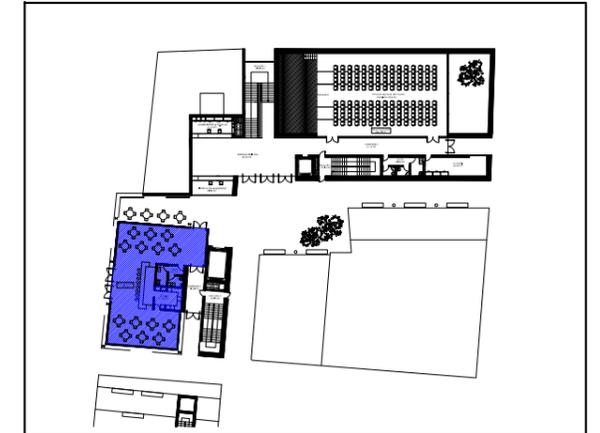
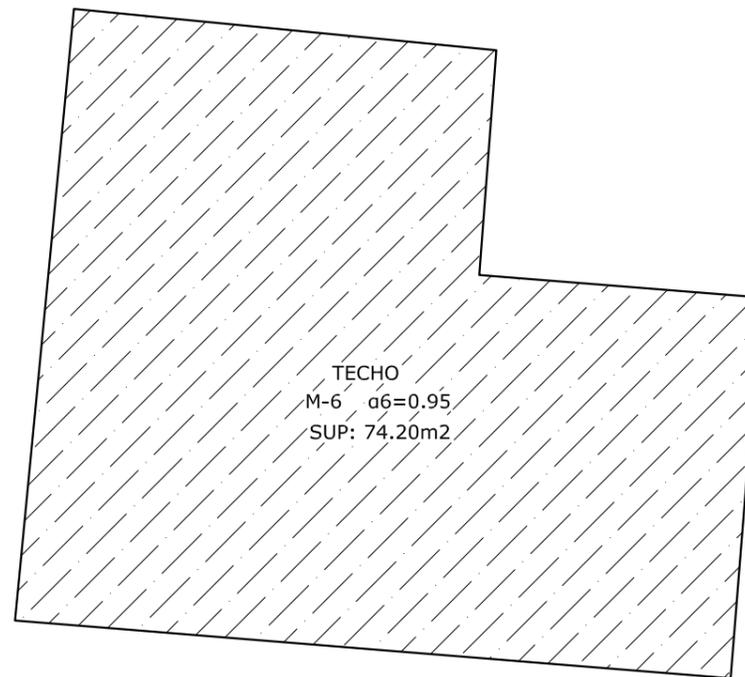
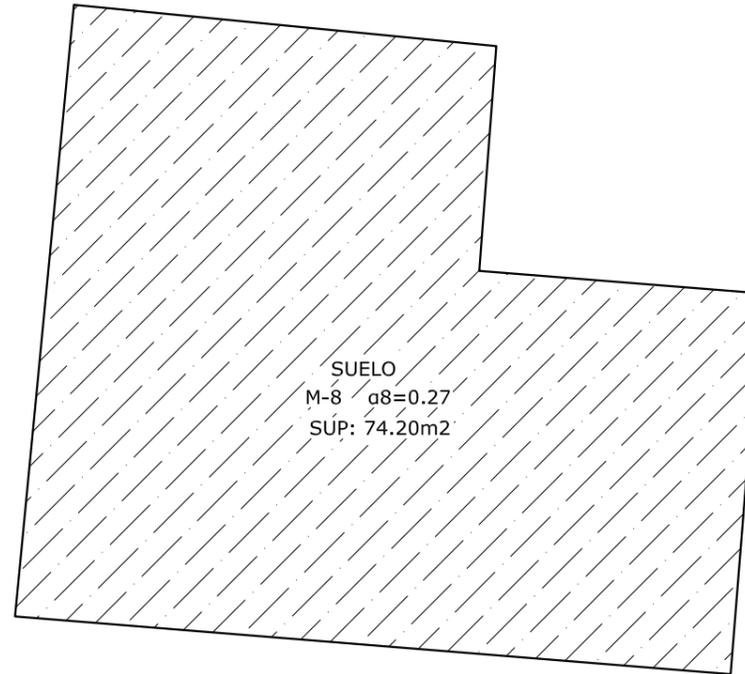
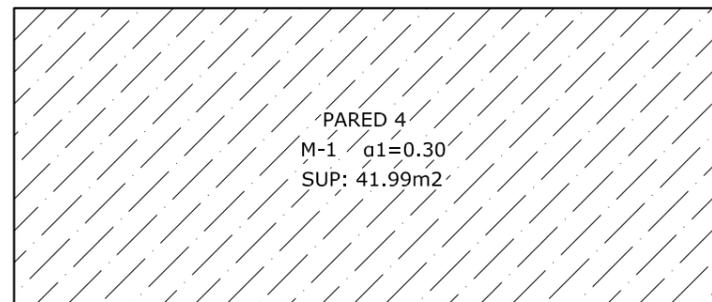
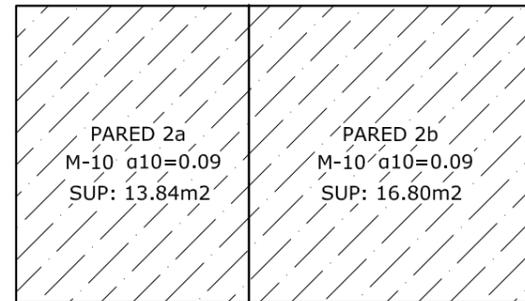
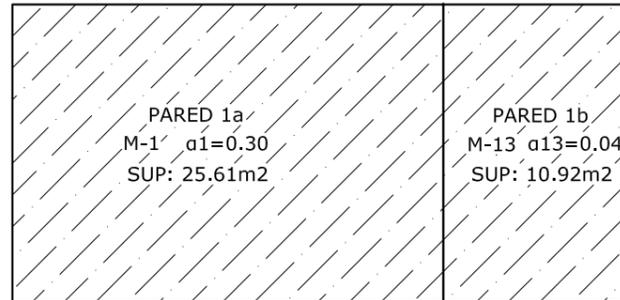
ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES CAFETERÍA (ZONA 1) PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011 ESCALA: 1:100
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	Nº PLANO: B-16
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

FOCO EXTERIOR Q

ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES CAFETERÍA (ZONA 1) PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011 ESCALA: 1:100
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	Nº PLANO: B-17
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

SUPERFICIES

<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES CAFETERÍA (ZONA 1) PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011 ESCALA: 1:100
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	Nº PLANO: B-18
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	

## 4.4.3. Bar Cafetería Zona 2. Cálculos y Planos

---

## CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA. CAFETERÍA ZONA 2

$LI\ directo=LW-11-20\ log\ r$ $LI\ indirecto=LW-11-20\ log\ r + 10\ log\ (1-\alpha)$ $LI\ total=10\ log((10^{(LI\ d/10)})+(10^{(LI\ ind/10)}))$ $LW= 10\ log\ (0,00000201/10^{(-12)})= 63,03\ dB$	ECO: si la suma de T directo y reflejado es superior a 50, habrá eco. En los casos en los que nos aparece eco, deberemos tenerlo en cuenta al elegir el material de la pared, el cual será de un coeficiente de absorción mayor. P1, P3 y P4 $\alpha_1=0,30$ Cortina Abso, P2 $\alpha_{10}=0,09$ pladur, S $\alpha_8=0,27$ Moqueta Desso, T $\alpha_6=0,95$ techo Optima
---	--

PARED 1	Dist. Directa(m)	Dist. F-P(m)	Dist. P-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco		LI total (dB)
R1	4,1	1,66	5,43	7,09	39,77	33,47	12,06	20,85	8,79	NO	40,69
R2	5,39	1,61	6,97	8,58	37,40	31,81	15,85	25,24	9,38	NO	38,46
R3	0,9	1,63	2,26	3,89	52,95	38,68	2,65	11,44	8,79	NO	53,10
R4	5,47	2,28	4,93	7,21	37,27	33,32	16,09	21,21	5,12	NO	38,74

PARED 2	Dist. Directa(m)	Dist. F-P(m)	Dist. P-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco		LI total (dB)
R1	4,1	1,62	4,14	5,76	39,77	36,41	12,06	16,94	4,88	NO	41,42
R2	5,39	3,79	1,88	5,67	37,40	36,55	15,85	16,68	0,82	NO	40,00
R3	0,9	1,29	1,96	3,25	52,95	41,38	2,65	9,56	6,91	NO	53,24
R4	5,47	1,3	6,61	7,91	37,27	33,66	16,09	23,26	7,18	NO	38,84

PARED 3	Dist. Directa(m)	Dist. F-P(m)	Dist. P-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco		LI total (dB)
R1	4,1	11,03	7,41	18,44	39,77	25,17	12,06	54,24	42,18	NO	39,92
R2	5,39	10,98	5,62	16,6	37,40	26,08	15,85	48,82	32,97	NO	37,71
R3	0,9	10,98	10,36	21,34	52,95	23,90	2,65	62,76	60,12	NO	52,95
R4	5,47	11,33	0	11,33	37,27	0,00	16,09	33,32	0,00	NO	37,27

PARED 4	Dist. Directa(m)	Dist. F-P(m)	Dist. P-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco		LI total (dB)
R1	4,1	0	0	0	39,77	0,00	12,06	0,00	0,00	NO	39,77
R2	5,39	0	0	0	37,40	0,00	15,85	0,00	0,00	NO	37,40
R3	0,9	0	0	0	52,95	0,00	2,65	0,00	0,00	NO	52,95
R4	5,47	0	0	0	37,27	0,00	16,09	0,00	0,00	NO	37,27

TECHO	Dist. Directa(m)	Dist. F-T(m)	Dist. T-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco		LI total (dB)
R1	3,59	3,48	3,48	6,96	40,93	22,17	10,56	20,47	9,91	NO	40,99
R2	5,4	4,02	4,02	8,04	37,38	20,91	15,88	23,65	7,76	NO	37,48
R3	0,64	3	3	6	55,91	23,46	1,88	17,65	15,76	NO	55,91
R4	1,7	3,1	3,1	6,2	47,42	23,17	5,00	18,24	13,24	NO	47,44

SUELO	Dist. Directa(m)	Dist. F-S(m)	Dist. S-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco		LI total (dB)
R1	3,59	2,05	2,05	4,1	40,93	38,41	10,56	12,06	1,50	NO	42,86
R2	5,4	2,83	2,83	5,66	37,38	35,61	15,88	16,65	0,76	NO	39,59
R3	0,64	1,14	1,14	2,28	55,91	43,50	1,88	6,71	4,82	NO	56,15
R4	1,7	1,37	1,37	2,74	47,42	41,91	5,00	8,06	3,06	NO	48,50

PARED 1	Dist. Directa(m)	LI Transmitido(dB)	LI total (dB)	Reducción(dB)
R1	5,21	17,98	69,98	52
R2	7,07	15,33	67,33	52
R3	2,3	25,08	77,08	52
R4	4,06	20,14	72,14	52

LI total (dB)	LI directo	LI pared 1	LI pared 2	LI pared 3	LI pared 4	LI techo	LI suelo	LI transmitido pared 1	LI total (dB)
R1	39,77	33,47	36,41	25,17	0,00	22,17	38,41	17,98	43,73
R2	37,40	31,81	36,55	26,08	0,00	20,91	35,61	15,33	41,97
R3	52,95	38,68	41,38	23,90	0,00	23,46	43,50	25,08	53,83
R4	37,27	33,32	33,66	0,00	0,00	23,17	41,91	20,14	44,09

## CÁLCULO REVERBERACIÓN ACÚSTICA. CAFETERÍA ZONA 2

### F=500Hz CÁLCULO DE REVERBERACIÓN

ZONA	SUPERFICIE	COEF. ABS.	MATERIAL	SALA LLENA	SALA VACÍA	SALA AL 50%
Pared 1a	9,73	0,04	Vidrio templado	0,39	0,39	0,39
Pared 1b	26,69	0,18	Cortina Abso	4,80	4,80	4,80
Pared 2a	43,53	0,18	Cortina Abso	7,84	7,84	7,84
Pared 2b	10,3	0,04	Vidrio templado	0,41	0,41	0,41
Pared 3	22,76	0,18	Cortina Abso	4,10	4,10	4,10
Pared 4a	13,9	0,09	Pladur	1,25	1,25	1,25
Pared 4b	19,32	0,09	Pladur	1,74	1,74	1,74
Pared 4c	10,08	0,04	Vidrio templado	0,40	0,40	0,40
Público	26,07	0,5	Espectador	13,04	0,00	6,52
Suelo	89,25	0,12	Moqueta Desso	7,58	10,71	3,79
Techo	89,25	1	Techo Optima	89,25	89,25	89,25
Absorción				130,80	120,89	120,49

Superficie	89,25 m <sup>2</sup>
Volúmen	374,85 m <sup>3</sup> .

Método de cálculo general del tiempo de reverberación:

1. Absorción acústica, A, se calculará a partir de la expresión:  $A = \sum \alpha_{mx} S + \sum A + 4 \times m \times V$  (m<sup>2</sup>)

A sala llena=  $130,80 + 4 \times 0,006 \times 374,85 = 139,79$  m<sup>2</sup>

A sala vacía=  $120,89 + 4 \times 0,006 \times 374,85 = 129,88$  m<sup>2</sup>

A sala al 50%=  $120,49 + 4 \times 0,006 \times 374,85 = 129,48$  m<sup>2</sup>

2. Tiempo de reverberación, T, de un recinto se calcula mediante la expresión:  $T = (0,16 \times V) / A$  (s)

Tiempo óptimo de reverberación 0,40 - 1,00 s. CTE

El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s. CTE

T sala llena=  $(0,16 \times 374,85) / 139,79 = 0,43$  s

T sala vacía=  $(0,16 \times 374,85) / 129,88 = 0,46$  s

T sala al 50%=  $(0,16 \times 374,85) / 129,48 = 0,46$  s

### F=2000Hz CÁLCULO DE REVERBERACIÓN

ZONA	SUPERFICIE	COEF. ABS.	MATERIAL	SALA LLENA	SALA VACÍA	SALA AL 50%
Pared 1a	9,73	0,02	Vidrio templado	0,19	0,19	0,19
Pared 1b	26,69	0,27	Cortina Abso	7,21	7,21	7,21
Pared 2a	43,53	0,27	Cortina Abso	11,75	11,75	11,75
Pared 2b	10,3	0,02	Vidrio templado	0,21	0,21	0,21
Pared 3	22,76	0,27	Cortina Abso	6,15	6,15	6,15
Pared 4a	13,9	0,07	Pladur	0,97	0,97	0,97
Pared 4b	19,32	0,07	Pladur	1,35	1,35	1,35
Pared 4c	10,08	0,02	Vidrio templado	0,20	0,20	0,20
Público	26,07	0,58	Espectador	15,12	0,00	7,56
Suelo	89,25	0,4	Moqueta Desso	25,27	35,70	12,64
Techo	89,25	0,85	Techo Optima	75,86	75,86	75,86
Absorción				144,29	139,59	124,09

Superficie	89,25 m <sup>2</sup>
Volúmen	374,85 m <sup>3</sup> .

Método de cálculo general del tiempo de reverberación:

1. Absorción acústica, A, se calculará a partir de la expresión:  $A = \sum \alpha_{mx} S + \sum A + 4 \times m \times V$  (m<sup>2</sup>)

A sala llena=  $144,29 + 4 \times 0,006 \times 374,85 = 153,28$  m<sup>2</sup>

A sala vacía=  $139,59 + 4 \times 0,006 \times 374,85 = 148,58$  m<sup>2</sup>

A sala al 50%=  $124,09 + 4 \times 0,006 \times 374,85 = 133,08$  m<sup>2</sup>

2. Tiempo de reverberación, T, de un recinto se calcula mediante la expresión:  $T = (0,16 \times V) / A$  (s)

Tiempo óptimo de reverberación 0,40 - 1,00 s. CTE

El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s. CTE

T sala llena=  $(0,16 \times 374,85) / 153,28 = 0,39$  s

T sala vacía=  $(0,16 \times 374,85) / 148,58 = 0,40$  s

T sala al 50%=  $(0,16 \times 374,85) / 133,08 = 0,45$  s

### F=1000Hz CÁLCULO DE REVERBERACIÓN

ZONA	SUPERFICIE	COEF. ABS.	MATERIAL	SALA LLENA	SALA VACÍA	SALA AL 50%
Pared 1a	9,73	0,03	Vidrio templado	0,29	0,29	0,29
Pared 1b	26,69	0,31	Cortina Abso	8,27	8,27	8,27
Pared 2a	43,53	0,31	Cortina Abso	13,49	13,49	13,49
Pared 2b	10,3	0,03	Vidrio templado	0,31	0,31	0,31
Pared 3	22,76	0,31	Cortina Abso	7,06	7,06	7,06
Pared 4a	13,9	0,09	Pladur	1,25	1,25	1,25
Pared 4b	19,32	0,09	Pladur	1,74	1,74	1,74
Pared 4c	10,08	0,03	Vidrio templado	0,30	0,30	0,30
Público	26,07	0,58	Espectador	15,12	0,00	7,56
Suelo	89,25	0,29	Moqueta Desso	18,32	25,88	9,16
Techo	89,25	0,85	Techo Optima	75,86	75,86	75,86
Absorción				142,02	134,46	125,30

Superficie	89,25 m <sup>2</sup>
Volúmen	374,85 m <sup>3</sup> .

Método de cálculo general del tiempo de reverberación:

1. Absorción acústica, A, se calculará a partir de la expresión:  $A = \sum \alpha_{mx} S + \sum A + 4 \times m \times V$  (m<sup>2</sup>)

A sala llena=  $142,02 + 4 \times 0,006 \times 374,85 = 151,01$  m<sup>2</sup>

A sala vacía=  $134,46 + 4 \times 0,006 \times 374,85 = 143,45$  m<sup>2</sup>

A sala al 50%=  $125,30 + 4 \times 0,006 \times 374,85 = 134,29$  m<sup>2</sup>

2. Tiempo de reverberación, T, de un recinto se calcula mediante la expresión:  $T = (0,16 \times V) / A$  (s)

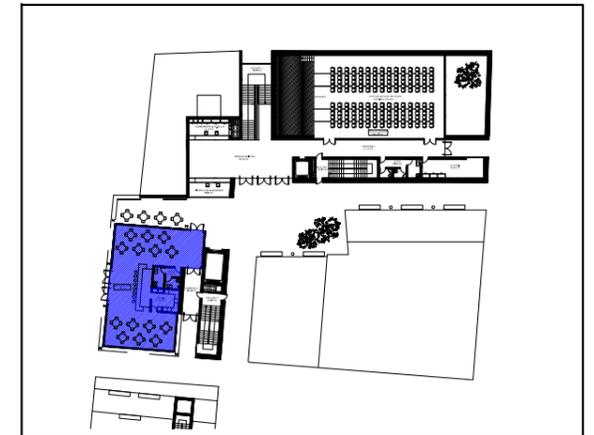
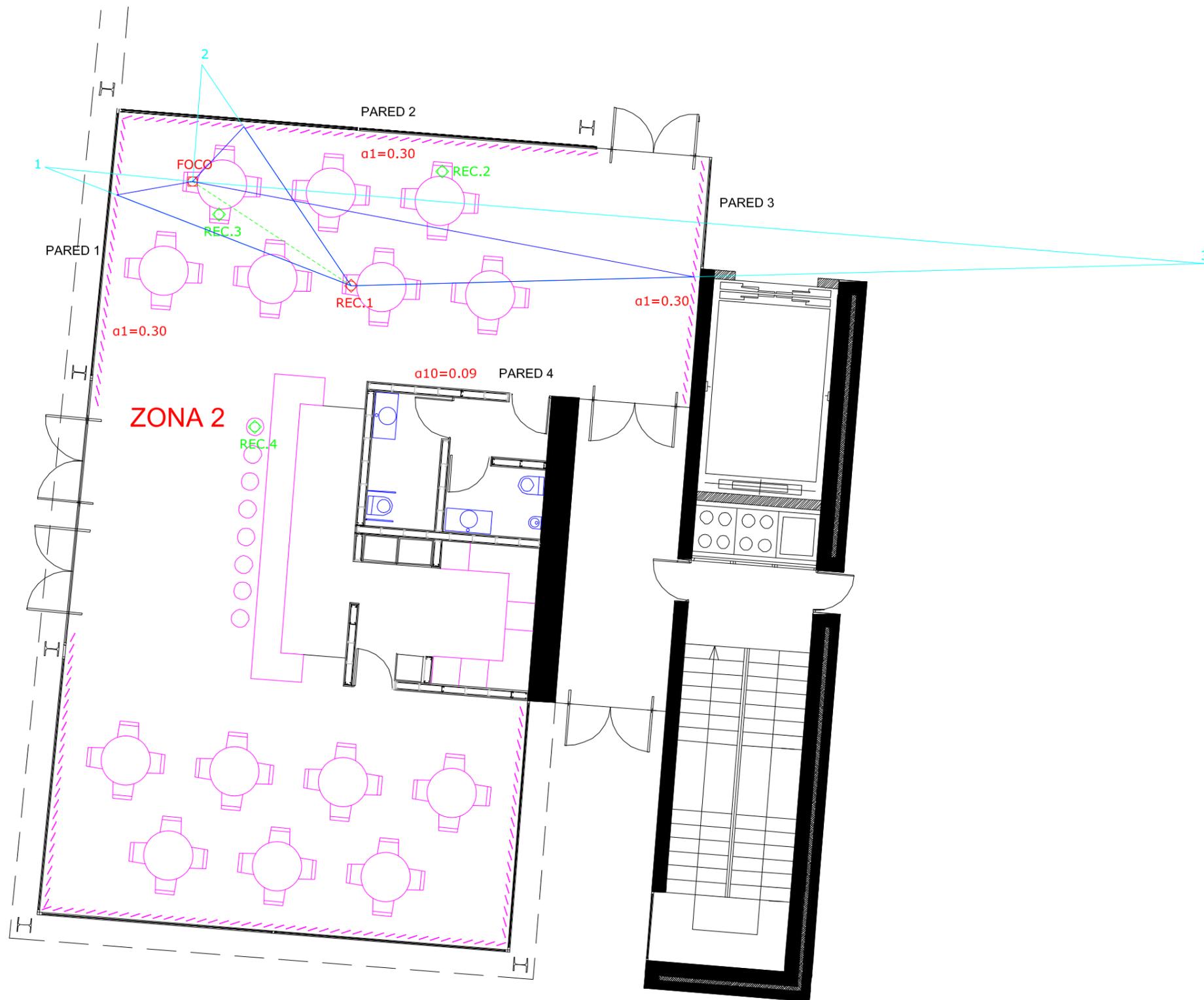
Tiempo óptimo de reverberación 0,40 - 1,00 s. CTE

El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s. CTE

T sala llena=  $(0,16 \times 374,85) / 151,01 = 0,40$  s

T sala vacía=  $(0,16 \times 374,85) / 143,45 = 0,42$  s

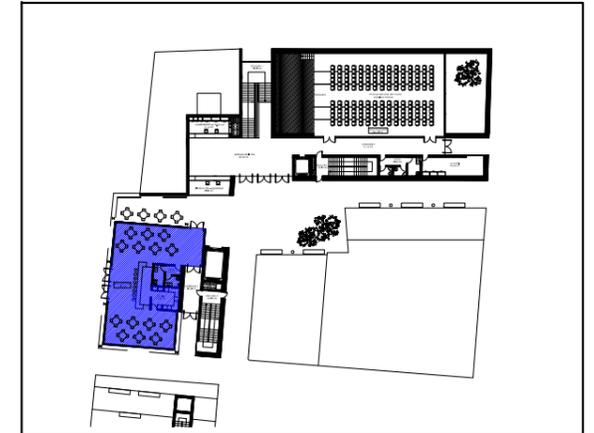
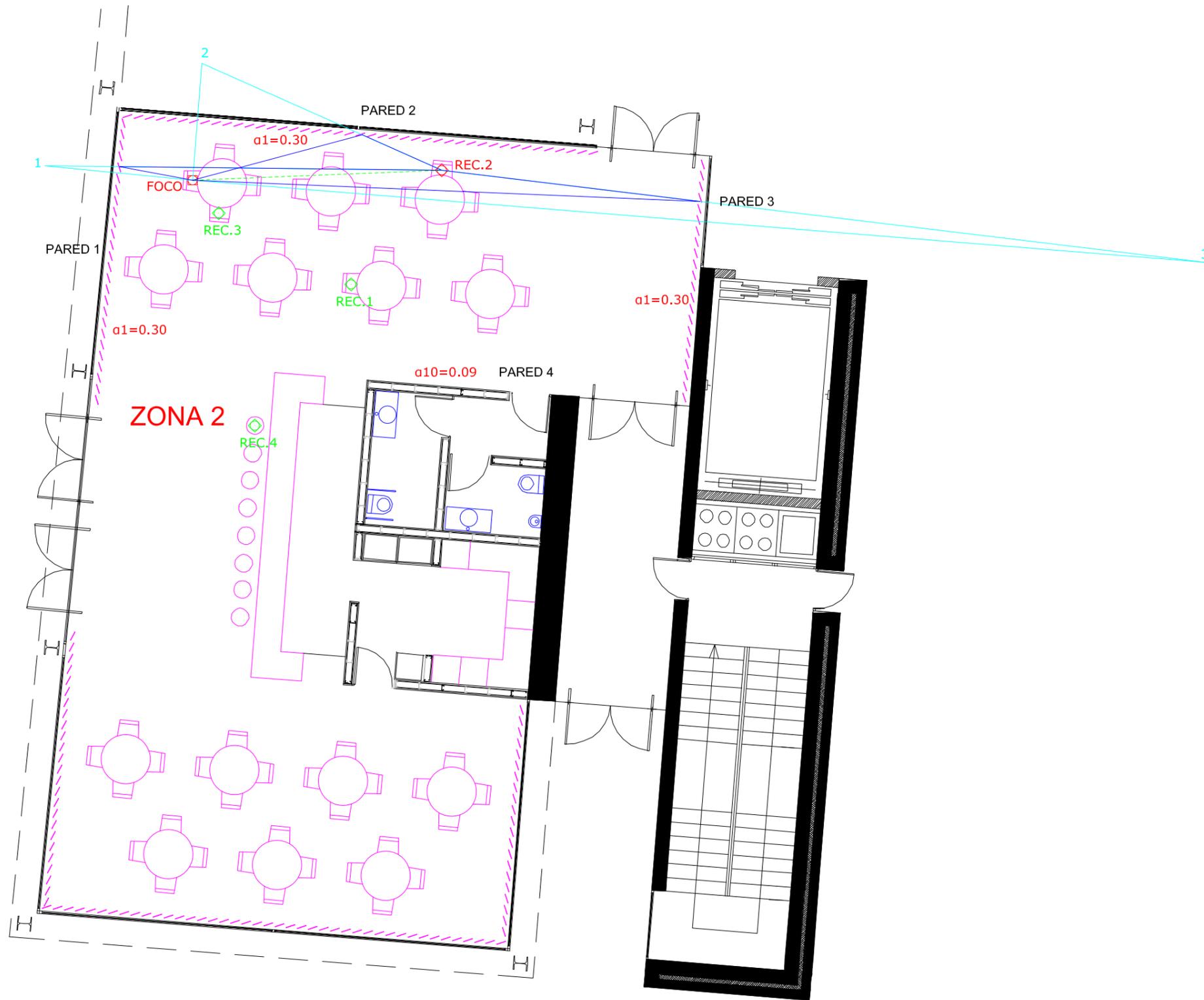
T sala al 50%=  $(0,16 \times 374,85) / 134,29 = 0,45$  s



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

RECEPTOR 1

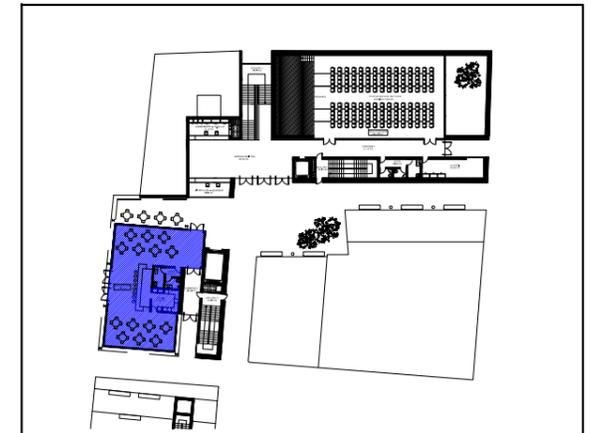
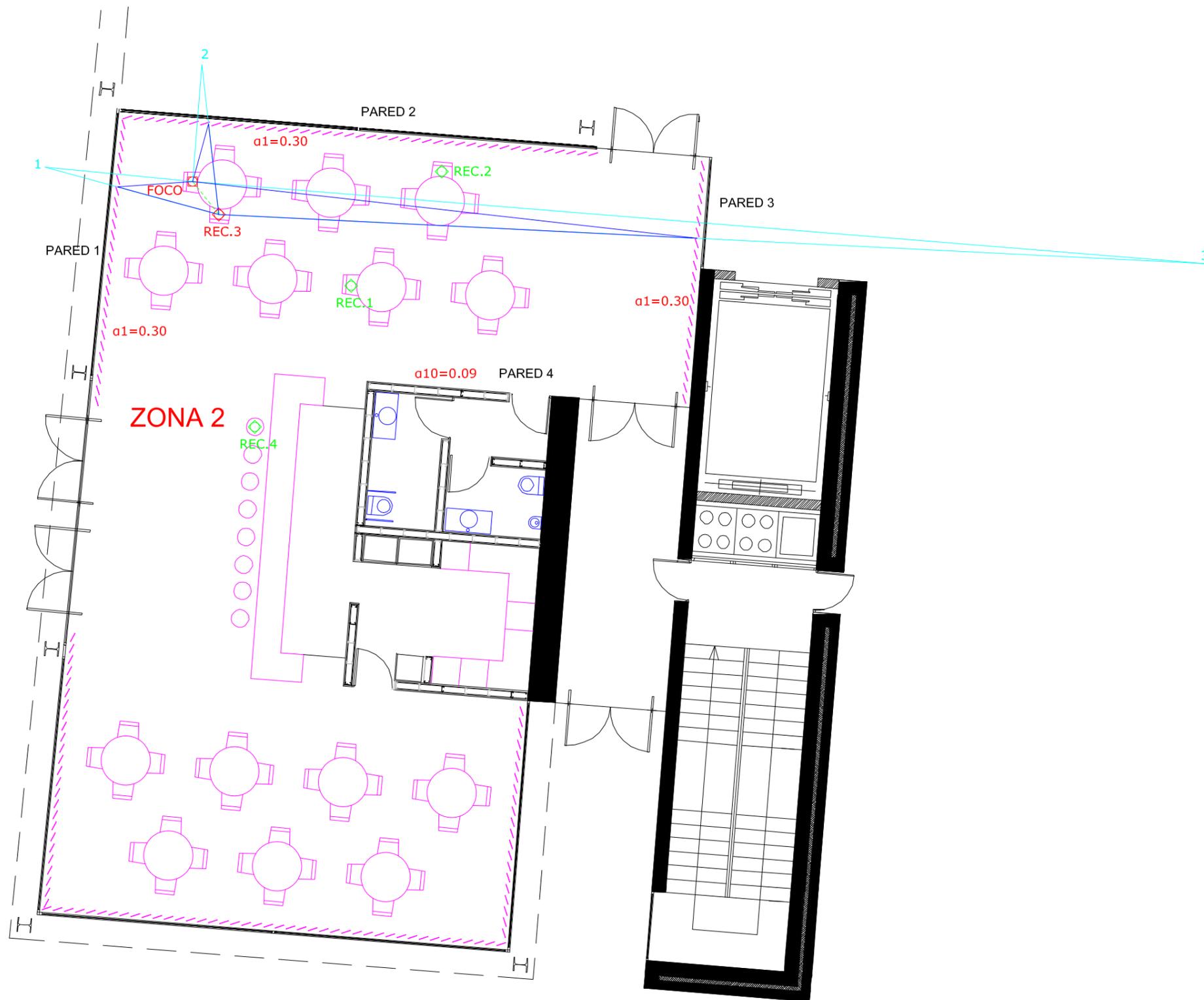
ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES CAFETERÍA (ZONA 2) PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011 ESCALA: 1:100
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	Nº PLANO: B-19
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha10=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha11=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha12=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha13=0.04$

RECEPTOR 2

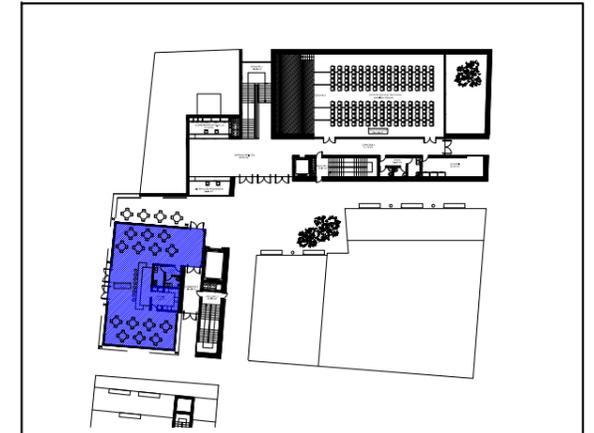
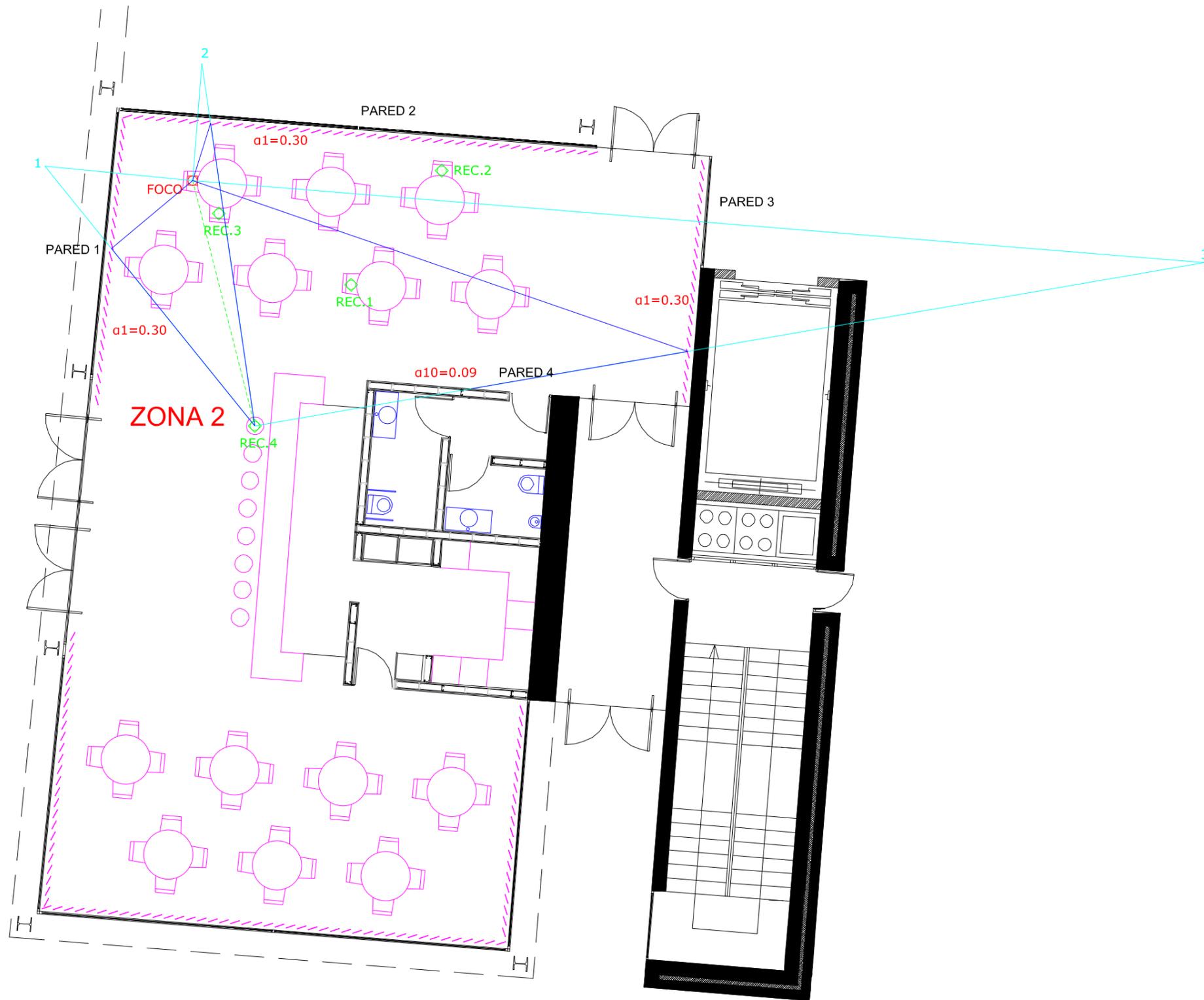
ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES CAFETERÍA (ZONA 2) PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011 ESCALA: 1:100
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	Nº PLANO: B-20
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha10=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha11=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha12=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha13=0.04$

RECEPTOR 3

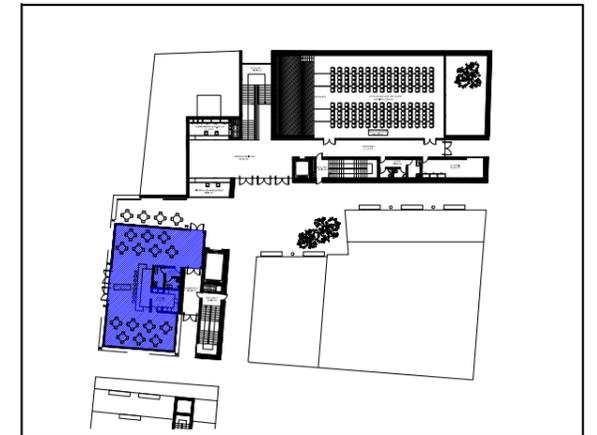
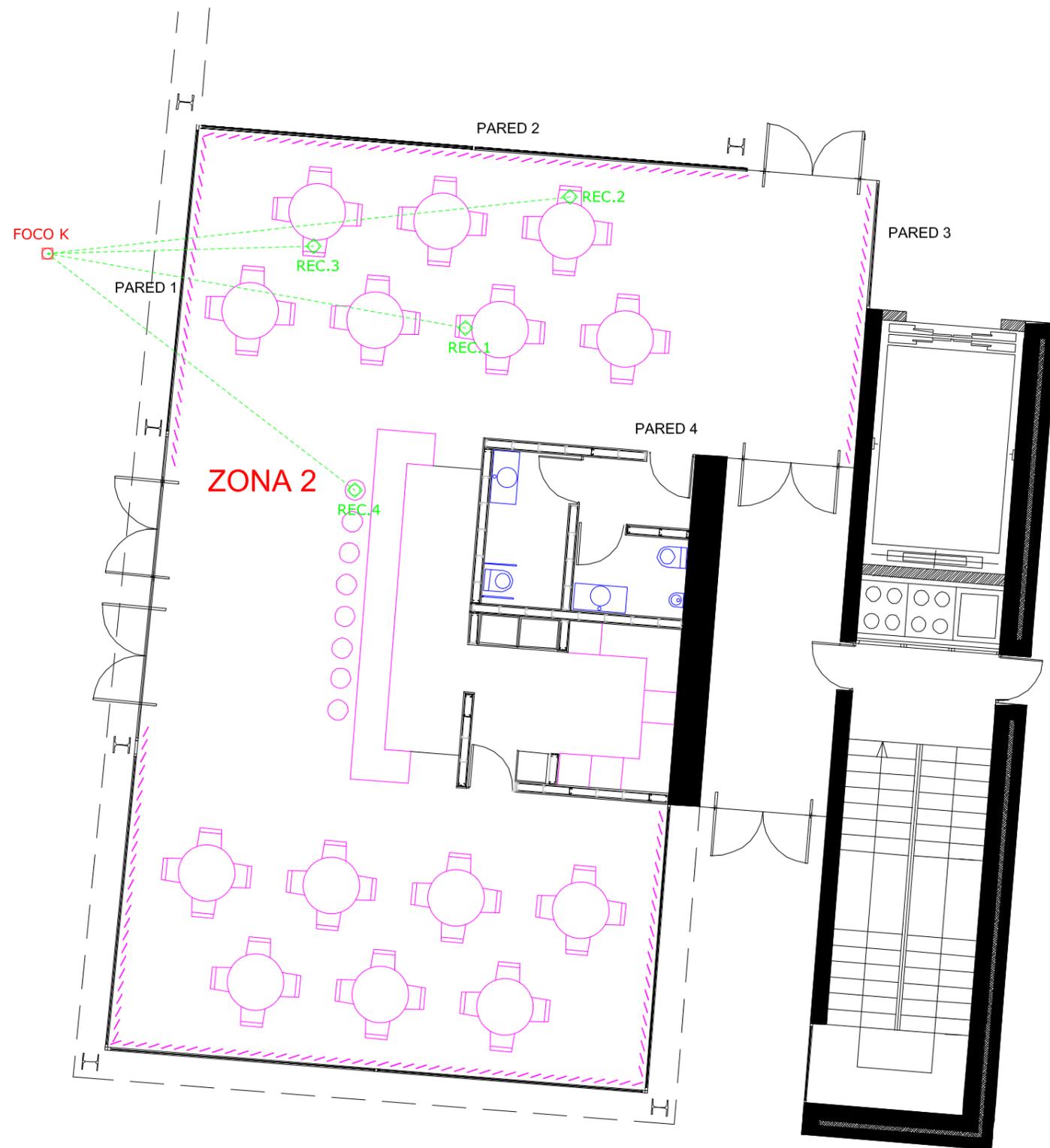
ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES CAFETERÍA (ZONA 2) PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011 ESCALA: 1:100
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	Nº PLANO: B-21
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

RECEPTOR 4

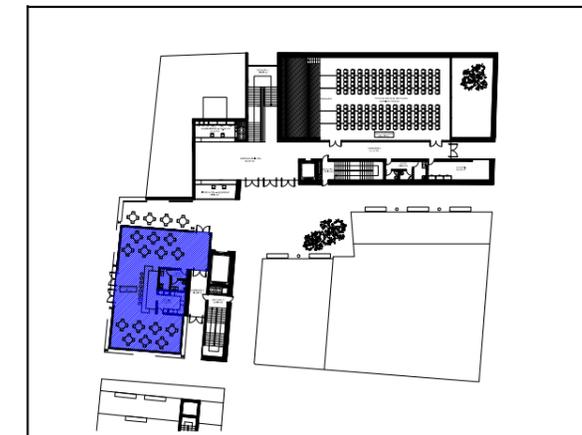
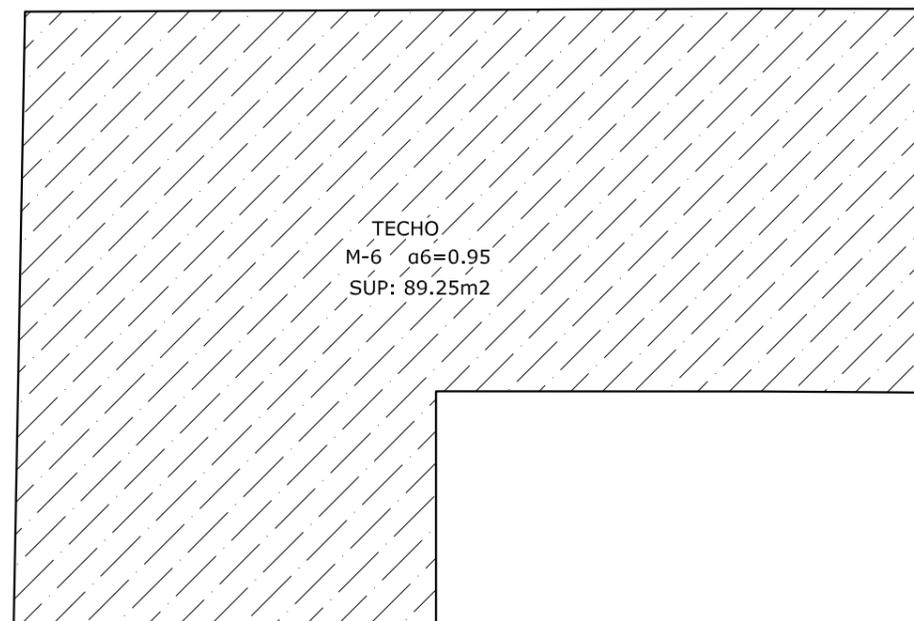
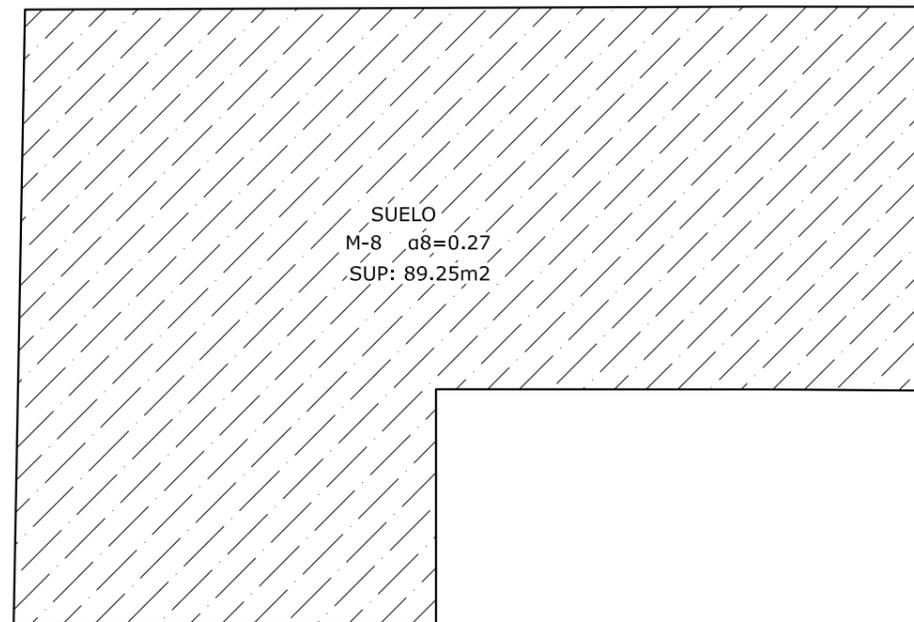
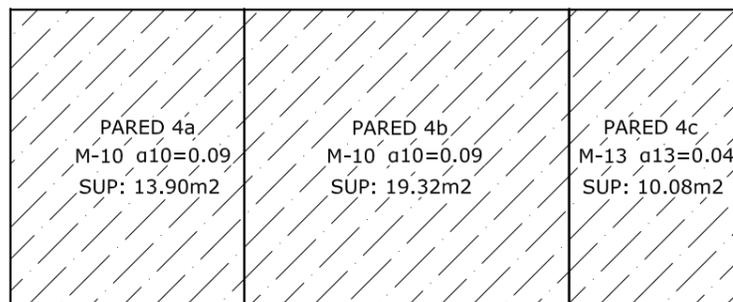
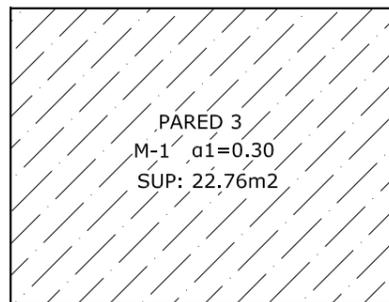
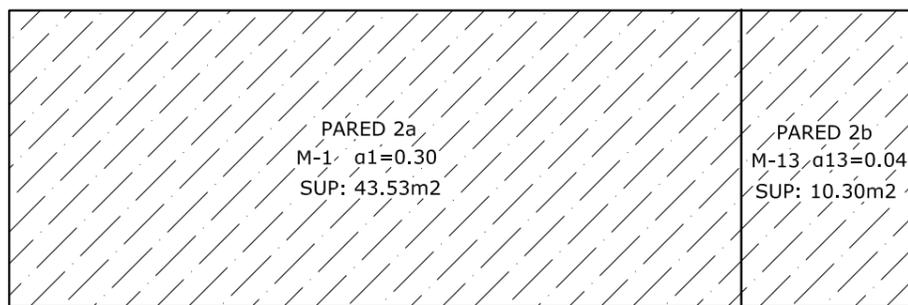
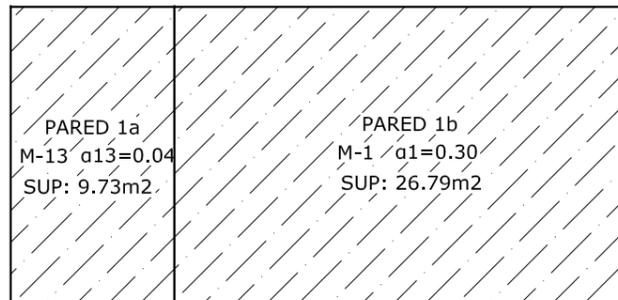
ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO:	ESTUDIO REFLEXIONES CAFETERÍA (ZONA 2) PLANTA BAJA
	AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA
	COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN
	FECHA:	15/06/2011
	ESCALA:	1:100
	Nº PLANO:	B-22



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

FOCO EXTERIOR K

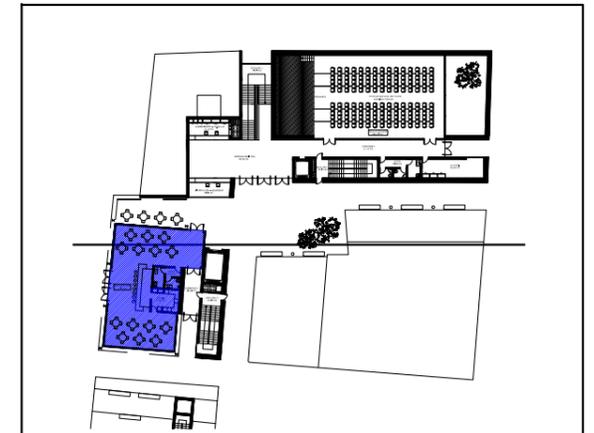
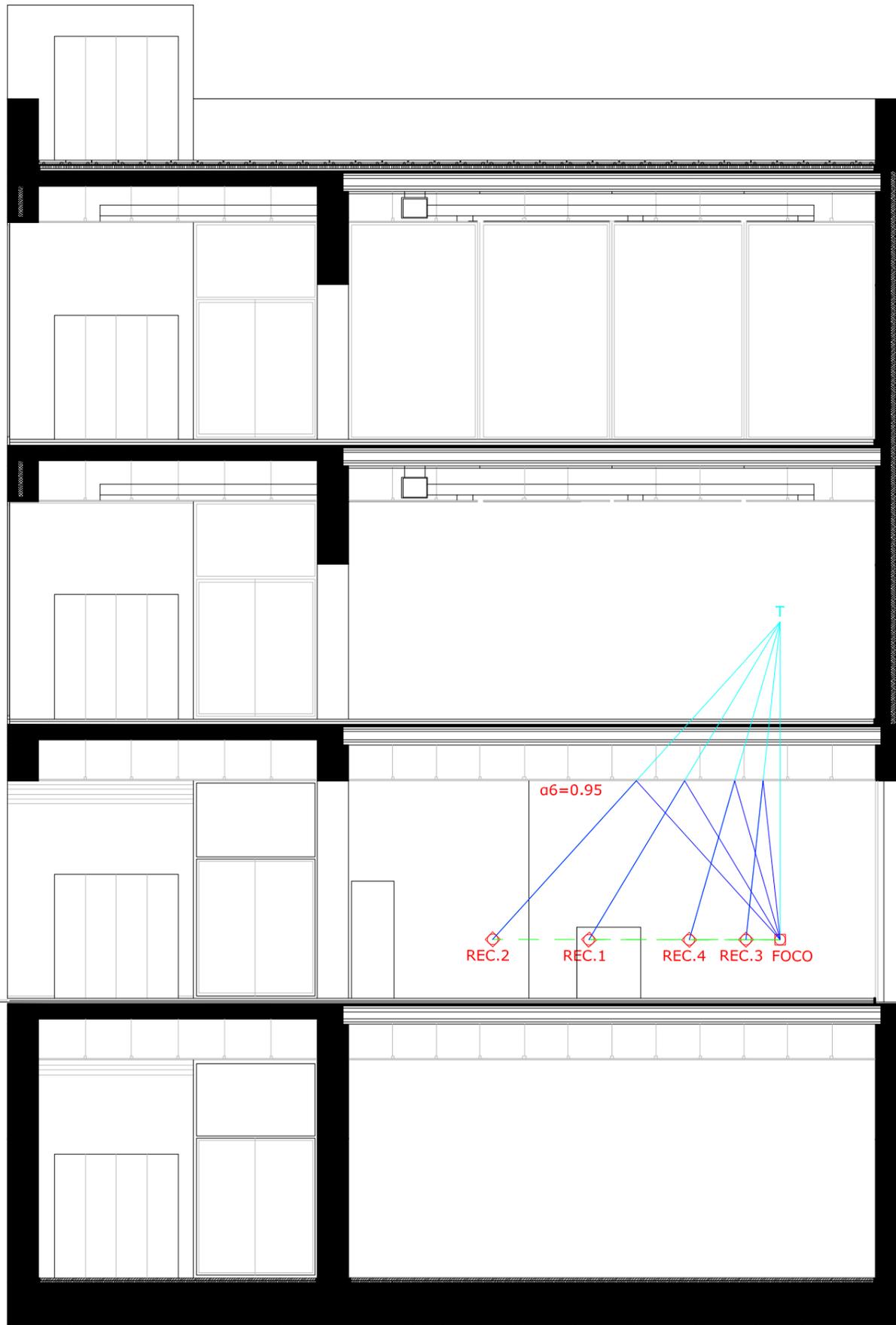
ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO:	ESTUDIO REFLEXIONES CAFETERÍA (ZONA 2) PLANTA BAJA
	AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA
	COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN
	FECHA:	15/06/2011
	ESCALA:	1:100
	Nº PLANO:	B-23



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

SUPERFICIES

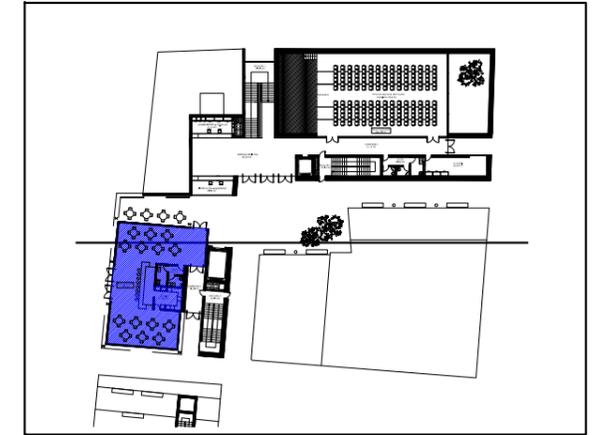
<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES CAFETERÍA (ZONA 2) PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:100
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: B-24



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha10=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha11=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha12=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha13=0.04$

TECHO

<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES CAFETERÍA (SECCIÓN) PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011 ESCALA: 1:100
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	Nº PLANO: B-25
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

SUELO

<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO: ESTUDIO REFLEXIONES CAFETERÍA (SECCIÓN) PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011 ESCALA: 1:100
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	Nº PLANO: B-26
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	

## 4.4.4. Aula. Cálculos y Planos

---

## CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA. AULA 1

$LI\ directo=LW-11-20\ log\ r$ $LI\ indirecto=LW-11-20\ log\ r + 10\ log\ (1-\alpha)$ $LItotal=10\log((10^{(LI\ d/10)})+(10^{(LI\ ind/10)}))$ $LW= 10\ log\ (0,00000201/10^{(-12)})= 63,03\ dB$	ECO: si la suma de T directo y reflejado es superior a 50, habrá eco. En los casos en los que nos aparece eco, deberemos tenerlo en cuenta al elegir el material de la pared, el cual será de un coeficiente de absorción mayor. P1 y P3 $\alpha_{11}=0,02$ Hormigón visto, P2 $\alpha_{10}=0,09$ Pladur, P4 $\alpha_{11}=0,30$ Cortina Abso, T $\alpha_6=0,95$ Óptima, S $\alpha_8=0,27$ Moqueta Desso
--	---

PARED 1	Dist. Directa(m)	Dist. F-P(m)	Dist. P-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco		LI total (dB)
R1	3,3	1,09	3,69	4,78	41,66	38,35	9,71	14,06	4,35	NO	43,32
R2	4,22	0,99	4,95	5,94	39,52	36,47	12,41	17,47	5,06	NO	41,27
R3	5,42	0,96	6,28	7,24	37,35	34,75	15,94	21,29	5,35	NO	39,25
R4	6,74	0,94	7,66	8,6	35,46	33,25	19,82	25,29	5,47	NO	37,50
R5	8,5	0,96	9,34	10,3	33,44	31,69	25,00	30,29	5,29	NO	35,66
R6	8,63	0,98	9,44	10,42	33,31	31,58	25,38	30,65	5,26	NO	35,54

PARED 2	Dist. Directa(m)	Dist. F-P(m)	Dist. P-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco		LI total (dB)
R1	3,3	4,51	1,93	6,44	41,66	35,44	9,71	18,94	9,24	NO	42,59
R2	4,22	4,45	6,61	11,06	39,52	30,75	12,41	32,53	20,12	NO	40,06
R3	5,42	5,3	3,33	8,63	37,35	32,90	15,94	25,38	9,44	NO	38,68
R4	6,74	5,16	6,47	11,63	35,46	30,31	19,82	34,21	14,38	NO	36,62
R5	8,5	7,13	2,96	10,09	33,44	31,54	25,00	29,68	4,68	NO	35,61
R6	8,63	5,2	8,76	13,96	33,31	28,72	25,38	41,06	15,68	NO	34,61

PARED 3	Dist. Directa(m)	Dist. F-P(m)	Dist. P-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco		LI total (dB)
R1	3,3	9,12	6,8	15,92	41,66	27,90	9,71	46,82	37,12	NO	41,84
R2	4,22	9,11	5,39	14,5	39,52	28,71	12,41	42,65	30,24	NO	39,87
R3	5,42	9,07	3,81	12,88	37,35	29,74	15,94	37,88	21,94	NO	38,04
R4	6,74	9,07	2,39	11,46	35,46	30,76	19,82	33,71	13,88	NO	36,72
R5	8,5	9,26	0,86	10,12	33,44	31,84	25,00	29,76	4,76	NO	35,72
R6	8,63	9,43	0,99	10,42	33,31	31,58	25,38	30,65	5,26	NO	35,54

PARED 4	Dist. Directa(m)	Dist. F-P(m)	Dist. P-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco		LI total (dB)
R1	3,3	4,01	6,49	10,5	41,66	30,06	9,71	30,88	21,18	NO	41,95
R2	4,22	4,64	2,28	6,92	39,52	33,68	12,41	20,35	7,94	NO	40,53
R3	5,42	4,47	6,28	10,75	37,35	29,85	15,94	31,62	15,68	NO	38,06
R4	6,74	5,49	4,01	9,5	35,46	30,93	19,82	27,94	8,12	NO	36,77
R5	8,5	4,98	8,16	13,14	33,44	28,11	25,00	38,65	13,65	NO	34,56
R6	8,63	7,52	2,01	9,53	33,31	30,90	25,38	28,03	2,65	NO	35,28

TECHO	Dist. Directa(m)	Dist. F-T(m)	Dist. T-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco	LI total (dB)
R1	2,37	2,46	3,34	5,8	44,54	23,75	6,97	17,06	10,09 NO	44,57
R2	3,8	2,77	3,74	6,51	40,43	22,75	11,18	19,15	7,97 NO	40,51
R3	5,24	3,15	4,29	7,44	37,64	21,59	15,41	21,88	6,47 NO	37,75
R4	6,69	3,61	4,91	8,52	35,52	20,41	19,68	25,06	5,38 NO	35,65
R5	8,15	4,12	5,6	9,72	33,81	19,27	23,97	28,59	4,62 NO	33,96
R6	8,15	4,12	5,6	9,72	33,81	19,27	23,97	28,59	4,62 NO	33,96

SUELO	Dist. Directa(m)	Dist. F-Sm	Dist. S-R(m)	Dist. Reflejada(m)	LI Directo(dB)	LI Indirecto(dB)	Tdir=(dist.dir./340)X1000(ms)	Tind=(dist.ind./340)X1000(ms)	Eco	LI total (dB)
R1	2,37	2,31	1,27	3,58	44,54	39,59	6,97	10,53	3,56 NO	45,74
R2	3,8	3	1,65	4,65	40,43	37,31	11,18	13,68	2,50 NO	42,16
R3	5,24	3,79	2,09	5,88	37,64	35,28	15,41	17,29	1,88 NO	39,63
R4	6,69	4,65	2,56	7,21	35,52	33,50	19,68	21,21	1,53 NO	37,64
R5	8,15	5,53	3,05	8,58	33,81	31,99	23,97	25,24	1,26 NO	36,00
R6	8,15	5,53	3,05	8,58	33,81	31,99	23,97	25,24	1,26 NO	36,00

PARED 2	Dist. Directa(m)	LI Transmitido(dB)	LI total (dB)	Reducción(dB)
R1	1,95	-17,26	32,74	50
R2	6,24	-27,36	22,64	50
R3	2,69	-20,05	29,95	50
R4	5,5	-26,26	23,74	50
R5	2,19	-18,27	31,73	50
R6	7,58	-29,05	20,95	50

No hay transmisión de sonido

LI total (dB)	LI directo	LI pared 1	LI pared 2	LI pared 3	LI pared 4	LI techo	LI suelo	LI total (dB)
R1	41,66	38,35	35,44	27,90	30,06	23,75	39,59	45,56
R2	39,52	36,47	30,75	28,71	33,68	22,75	37,31	43,66
R3	37,35	34,75	32,90	29,74	29,85	21,59	35,28	41,98
R4	35,46	33,25	30,31	30,76	30,93	20,41	33,50	40,60
R5	33,44	31,69	31,54	31,84	28,11	19,27	31,99	39,52
R6	33,31	31,58	28,72	31,58	30,90	19,27	31,99	39,38

# CÁLCULO REVERBERACIÓN ACÚSTICA. AULA 1

## F=500Hz CÁLCULO DE REVERBERACIÓN

ZONA	SUPERFICIE	COEF. ABS.	MATERIAL	SALA LLENA	SALA VACÍA	SALA AL 50%
Pared 1	34,69	0,02	Hormigón sin pintar	0,69	0,69	0,69
Pared 2	42,58	0,09	Pladur	3,83	3,83	3,83
Pared 3	34,69	0,02	Hormigón sin pintar	0,69	0,69	0,69
Pared 4	42,23	0,18	Cortina Abso	7,60	7,60	7,60
Público	53,5	0,5	Espectador	14,65	0,00	7,33
Suelo	82,8	0,12	Moqueta Desso	3,52	9,94	1,76
Techo	82,8	1	Techo Optima	82,80	82,80	82,80
Absorción				113,79	105,56	104,70

Superficie	82,80 m <sup>2</sup>
Volúmen	347,76 m <sup>3</sup> .

### Método de cálculo general del tiempo de reverberación:

1. Absorción acústica, A, se calculará a partir de la expresión:  $A = \sum \alpha_m S + \sum A + 4x m x V$  (m<sup>2</sup>)

A sala llena=  $113,79 + 4 \times 0,006 \times 347,76 = 122,14$  m<sup>2</sup>

A sala vacía=  $105,56 + 4 \times 0,006 \times 347,76 = 113,92$  m<sup>2</sup>

A sala al 50%=  $104,70 + 4 \times 0,006 \times 347,76 = 113,05$  m<sup>2</sup>

2. Tiempo de reverberación, T, de un recinto se calcula mediante la expresión:  $T = (0,16xV)/A$  (s)

Tiempo óptimo de reverberación 0,40 - 1,00 s. CTE

El tiempo de reverberación en aulas vacías no será mayor que 0,7 s. CTE

El tiempo de reverberación en aulas llenas no será mayor que 0,5 s. CTE

T sala llena=  $(0,16 \times 347,76) / 122,14 = 0,45$  s

T sala vacía=  $(0,16 \times 347,76) / 113,92 = 0,48$  s

T sala al 50%=  $(0,16 \times 347,76) / 113,05 = 0,49$  s

## F=1000Hz CÁLCULO DE REVERBERACIÓN

ZONA	SUPERFICIE	COEF. ABS.	MATERIAL	SALA LLENA	SALA VACÍA	SALA AL 50%
Pared 1	34,69	0,02	Hormigón sin pintar	0,69	0,69	0,69
Pared 2	42,58	0,09	Pladur	3,83	3,83	3,83
Pared 3	34,69	0,02	Hormigón sin pintar	0,69	0,69	0,69
Pared 4	42,23	0,31	Cortina Abso	13,09	13,09	13,09
Público	53,5	0,58	Espectador	16,99	0,00	8,50
Suelo	82,8	0,29	Moqueta Desso	8,50	24,01	4,25
Techo	82,8	0,85	Techo Optima	70,38	70,38	70,38
Absorción				114,18	112,70	101,44

Superficie	82,80 m <sup>2</sup>
Volúmen	347,76 m <sup>3</sup> .

### Método de cálculo general del tiempo de reverberación:

1. Absorción acústica, A, se calculará a partir de la expresión:  $A = \sum \alpha_m S + \sum A + 4x m x V$  (m<sup>2</sup>)

A sala llena=  $114,18 + 4 \times 0,006 \times 347,76 = 122,53$  m<sup>2</sup>

A sala vacía=  $112,70 + 4 \times 0,006 \times 347,76 = 121,06$  m<sup>2</sup>

A sala al 50%=  $101,44 + 4 \times 0,006 \times 347,76 = 109,79$  m<sup>2</sup>

2. Tiempo de reverberación, T, de un recinto se calcula mediante la expresión:  $T = (0,16xV)/A$  (s)

Tiempo óptimo de reverberación 0,40 - 1,00 s. CTE

El tiempo de reverberación en aulas vacías no será mayor que 0,7 s. CTE

El tiempo de reverberación en aulas llenas no será mayor que 0,5 s. CTE

T sala llena=  $(0,16 \times 347,76) / 122,53 = 0,45$  s

T sala vacía=  $(0,16 \times 347,76) / 121,06 = 0,46$  s

T sala al 50%=  $(0,16 \times 347,76) / 109,79 = 0,51$  s

## F=2000Hz CÁLCULO DE REVERBERACIÓN

ZONA	SUPERFICIE	COEF. ABS.	MATERIAL	SALA LLENA	SALA VACÍA	SALA AL 50%
Pared 1	34,69	0,02	Hormigón sin pintar	0,69	0,69	0,69
Pared 2	42,58	0,07	Pladur	2,98	2,98	2,98
Pared 3	34,69	0,02	Hormigón sin pintar	0,69	0,69	0,69
Pared 4	42,23	0,27	Cortina Abso	11,40	11,40	11,40
Público	53,5	0,58	Espectador	16,99	0,00	8,50
Suelo	82,8	0,4	Moqueta Desso	11,72	33,12	5,86
Techo	82,8	0,85	Techo Optima	70,38	70,38	70,38
Absorción				114,86	119,27	100,51

Superficie	82,80 m <sup>2</sup>
Volúmen	347,76 m <sup>3</sup> .

### Método de cálculo general del tiempo de reverberación:

1. Absorción acústica, A, se calculará a partir de la expresión:  $A = \sum \alpha_m S + \sum A + 4x m x V$  (m<sup>2</sup>)

A sala llena=  $114,86 + 4 \times 0,006 \times 347,76 = 123,21$  m<sup>2</sup>

A sala vacía=  $119,27 + 4 \times 0,006 \times 347,76 = 127,61$  m<sup>2</sup>

A sala al 50%=  $100,51 + 4 \times 0,006 \times 347,76 = 108,34$  m<sup>2</sup>

2. Tiempo de reverberación, T, de un recinto se calcula mediante la expresión:  $T = (0,16xV)/A$  (s)

Tiempo óptimo de reverberación 0,40 - 1,00 s. CTE

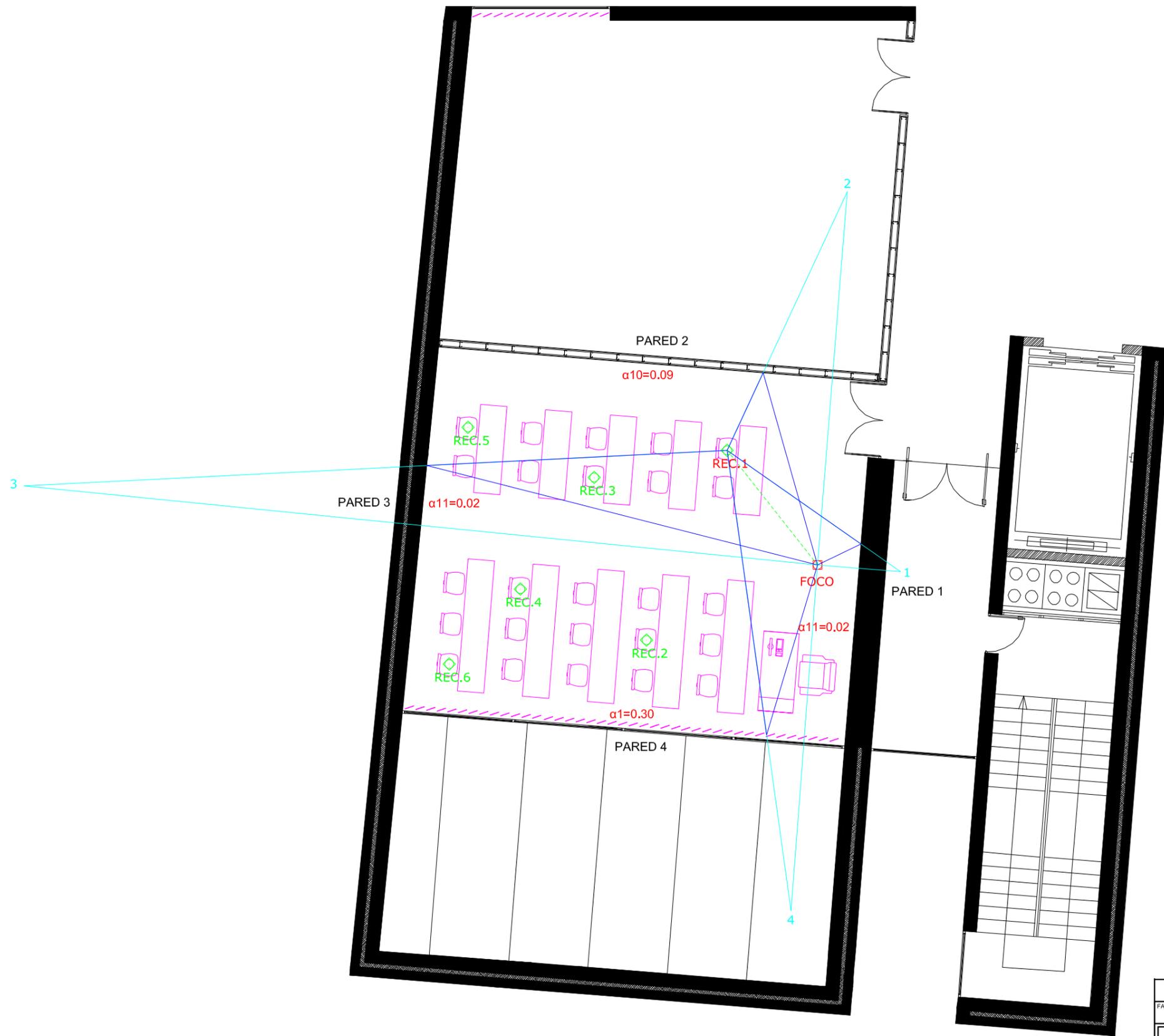
El tiempo de reverberación en aulas vacías no será mayor que 0,7 s. CTE

El tiempo de reverberación en aulas llenas no será mayor que 0,5 s. CTE

T sala llena=  $(0,16 \times 347,76) / 123,21 = 0,45$  s

T sala vacía=  $(0,16 \times 347,76) / 127,61 = 0,44$  s

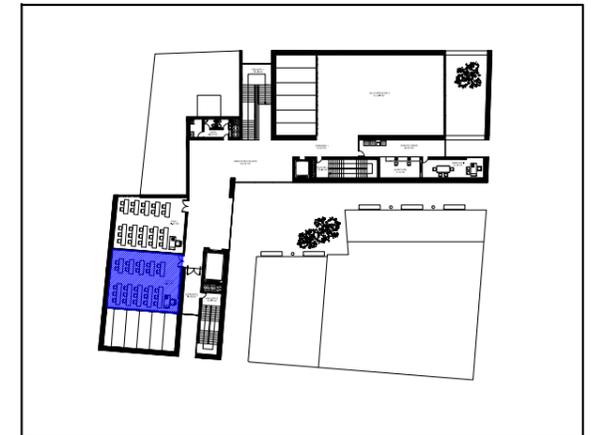
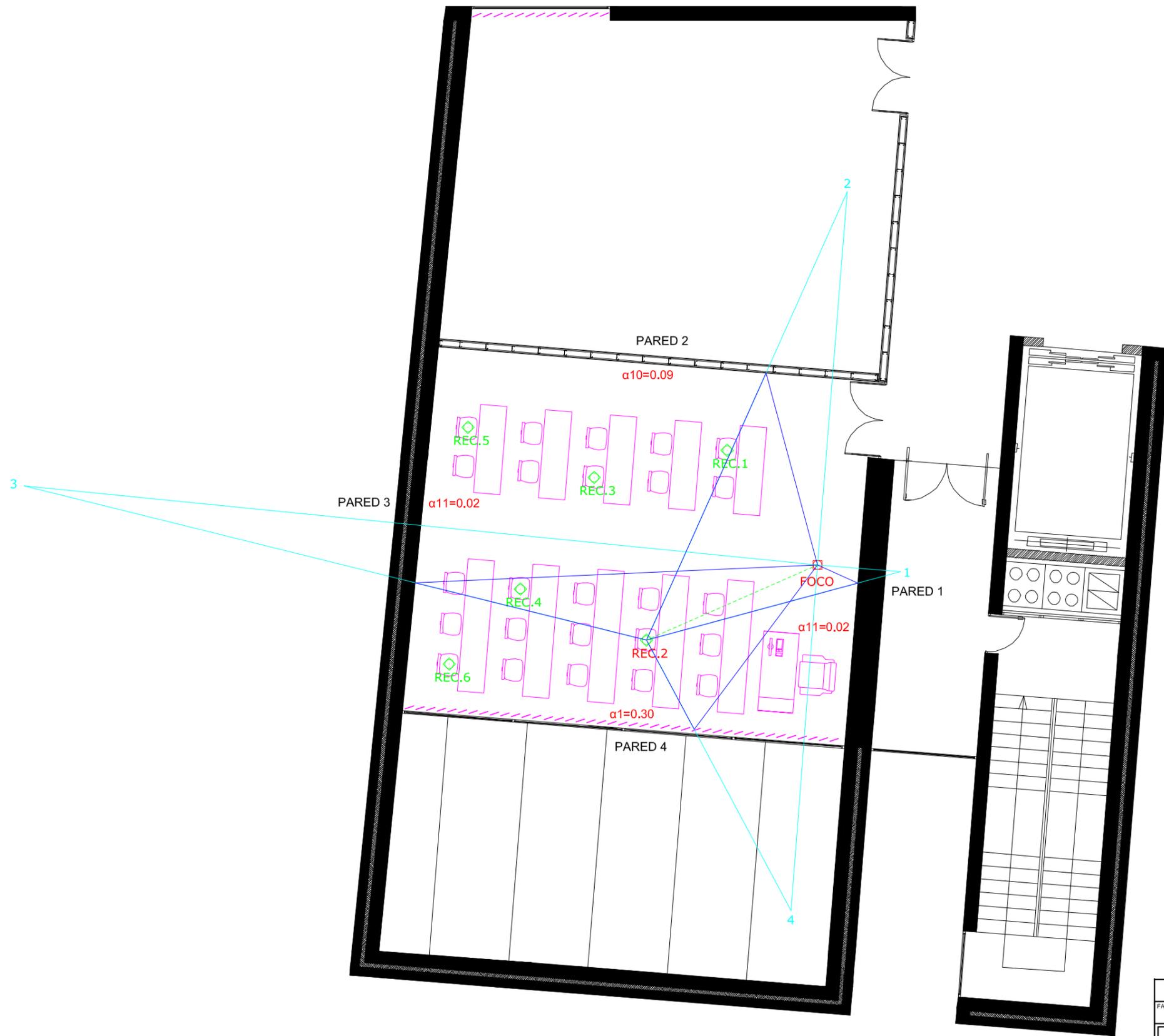
T sala al 50%=  $(0,16 \times 347,76) / 108,34 = 0,51$  s



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

RECEPTOR 1

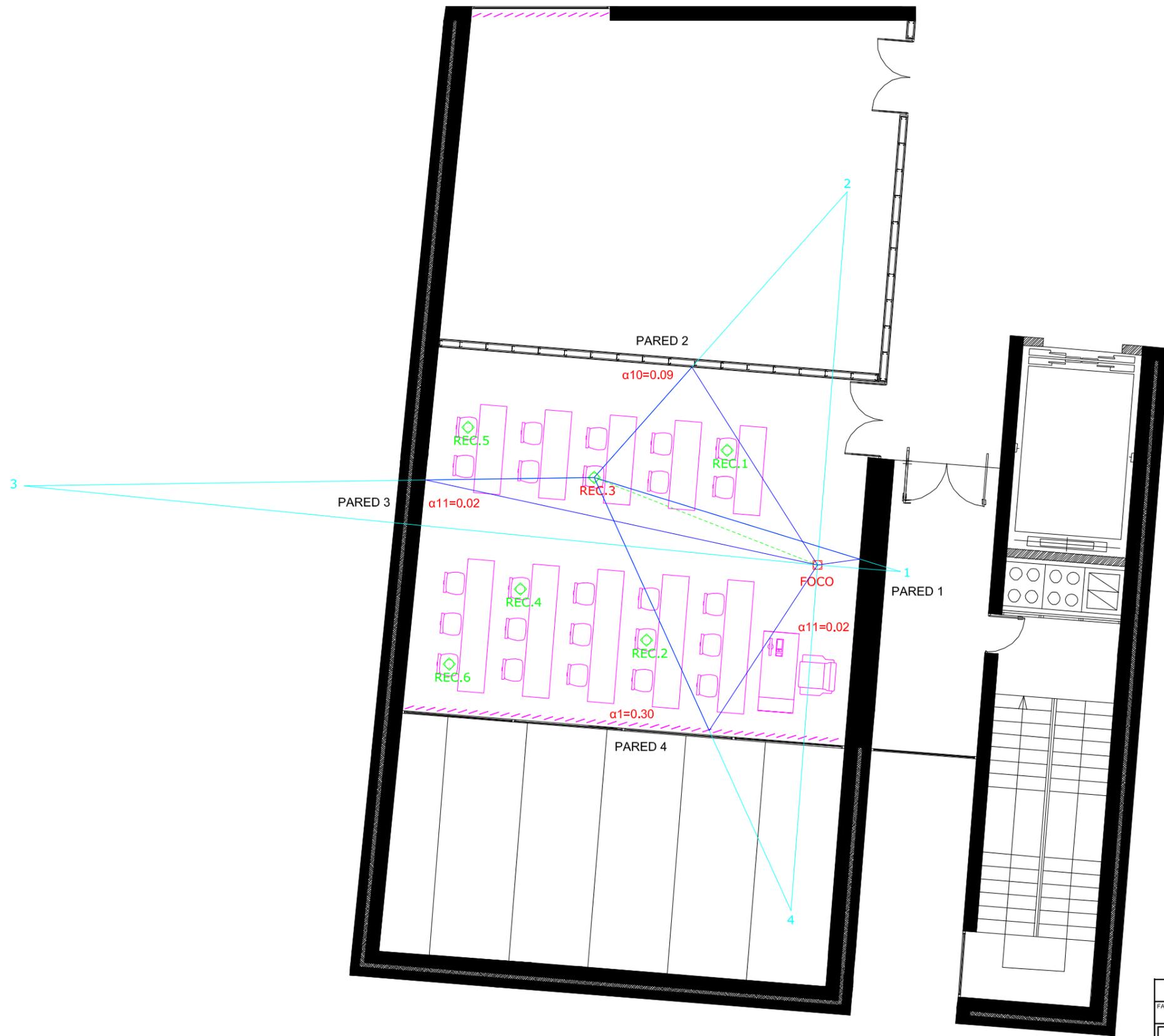
ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)			
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA			
	PLANO:	ESTUDIO REFLEXIONES AULA 1 PLANTA 3ª	
	AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA	
	COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN	
FECHA:	15/06/2011	ESCALA:	1:100
		Nº PLANO:	B-27



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

RECEPTOR 2

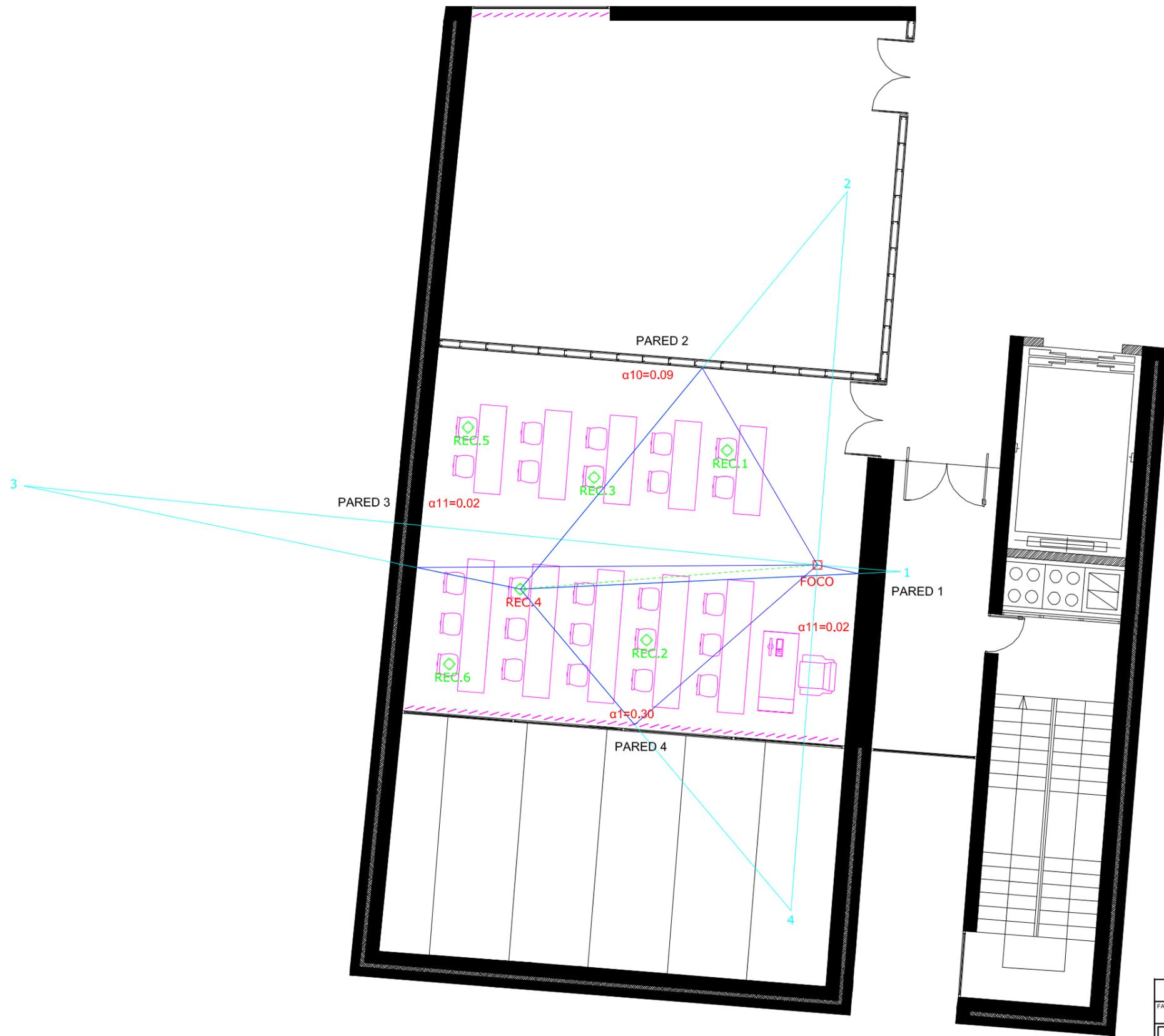
<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO:	ESTUDIO REFLEXIONES AULA 1 PLANTA 3ª
	AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA
	COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN
	FECHA:	15/06/2011
	ESCALA:	1:100
	Nº PLANO:	B-28



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

RECEPTOR 3

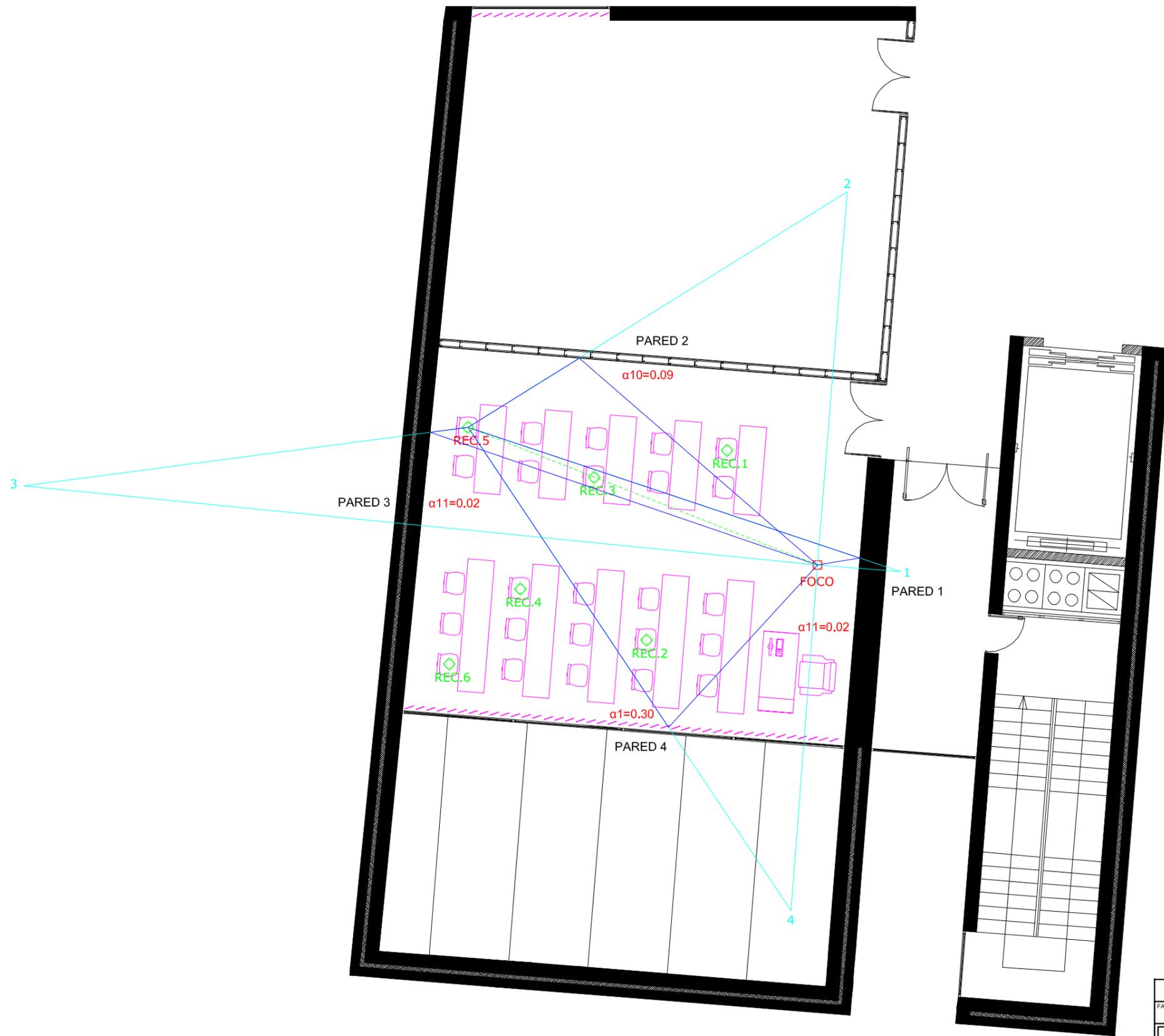
<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO:	ESTUDIO REFLEXIONES AULA 1 PLANTA 3ª
	AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA
	COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN
	FECHA:	15/06/2011
	ESCALA:	1:100
	Nº PLANO:	B-29



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

RECEPTOR 4

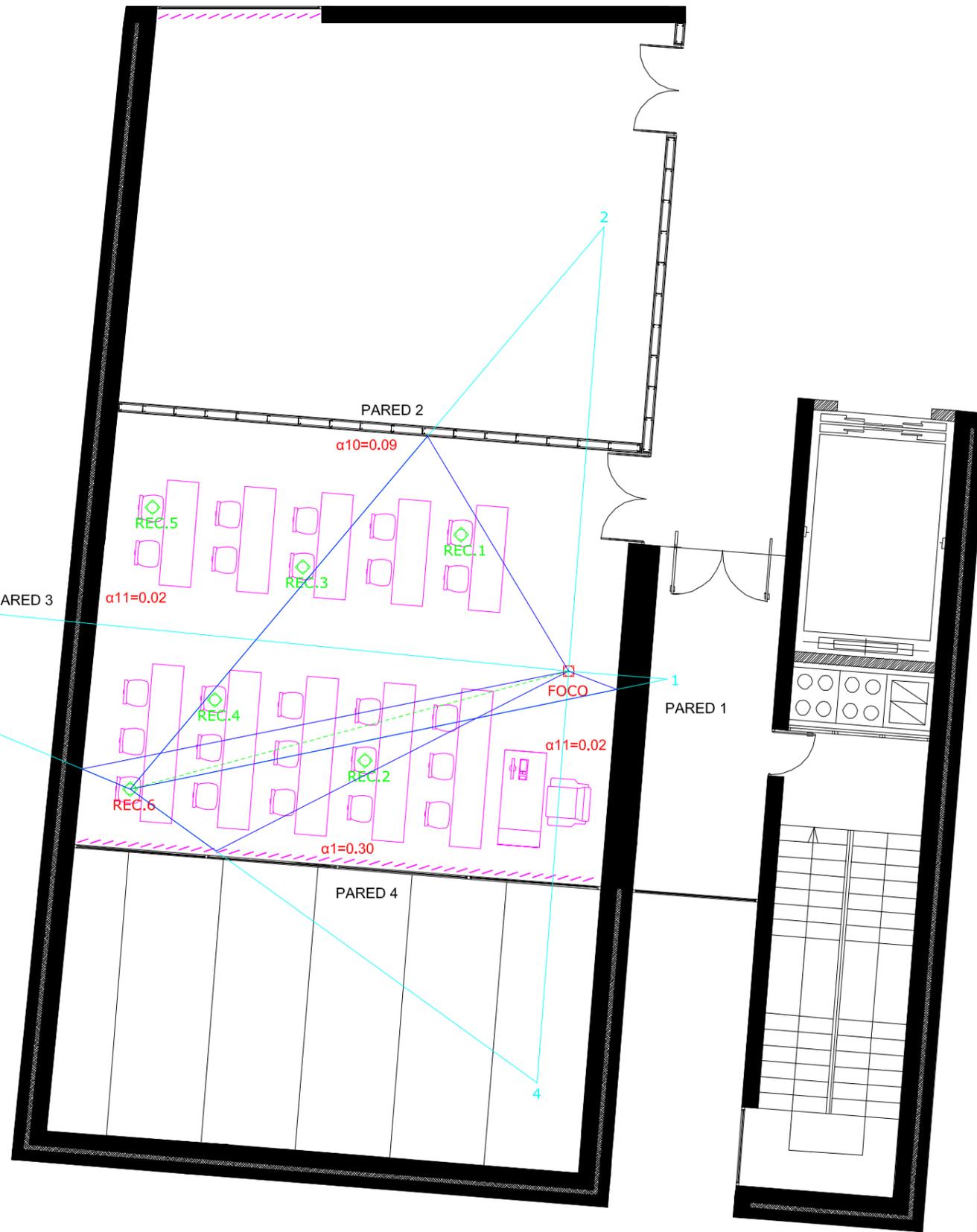
<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO:	ESTUDIO REFLEXIONES AULA 1 PLANTA 3ª
	AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA
	COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN
	FECHA:	15/06/2011
	ESCALA:	1:100
	Nº PLANO:	B-30



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

RECEPTOR 5

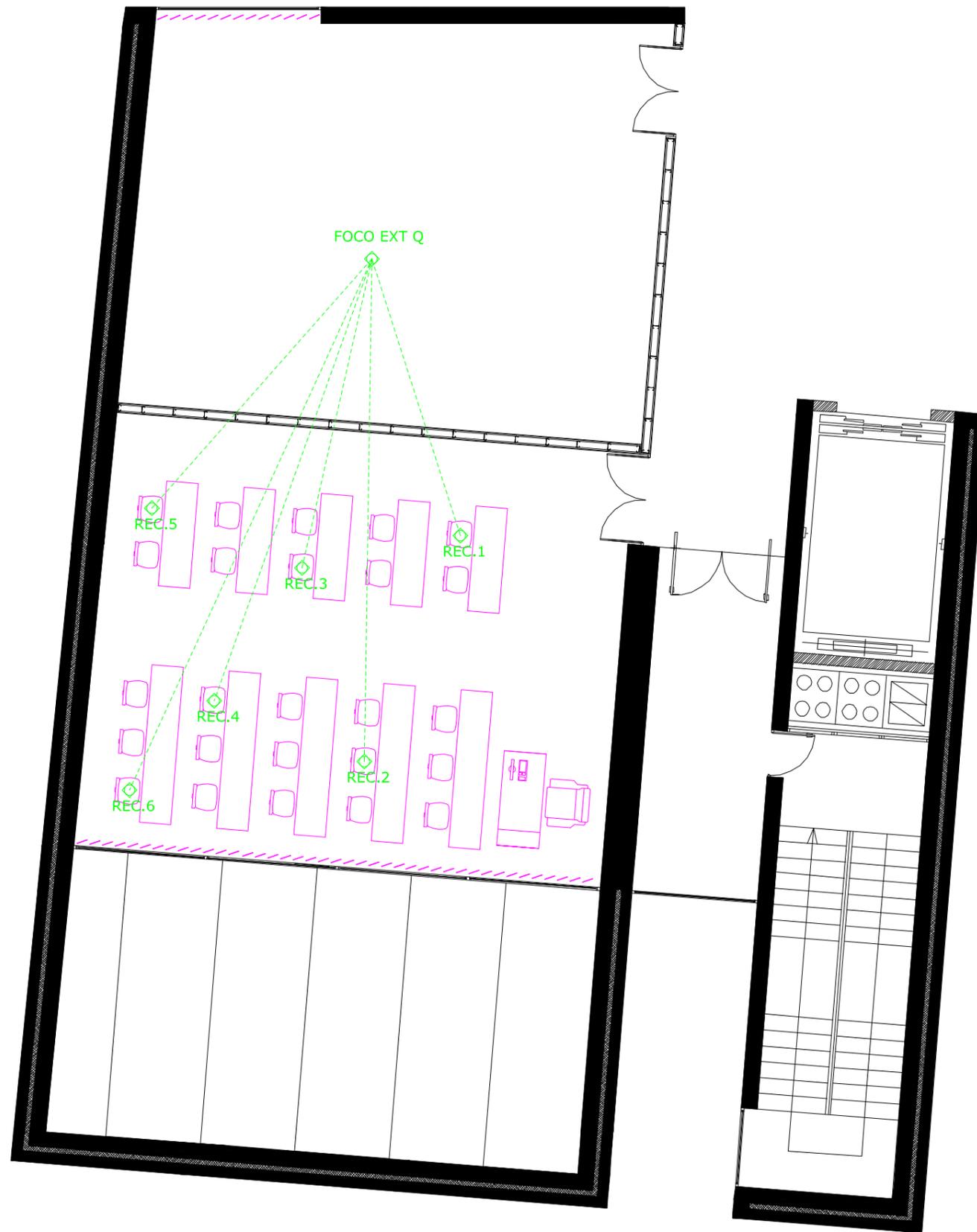
<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO:	ESTUDIO REFLEXIONES AULA 1 PLANTA 3ª
	AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA
	COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN
	FECHA:	15/06/2011
	ESCALA:	1:100
	Nº PLANO:	B-31



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

RECEPTOR 6

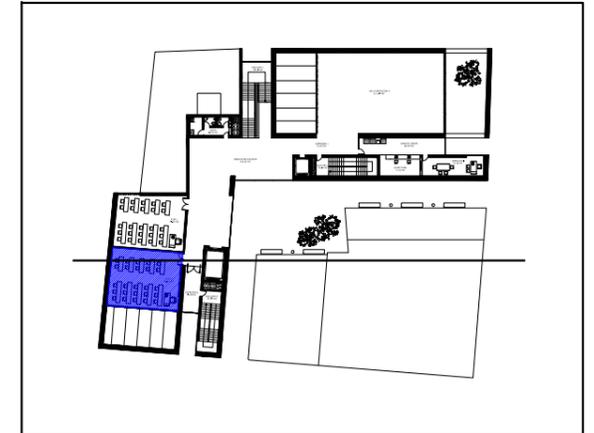
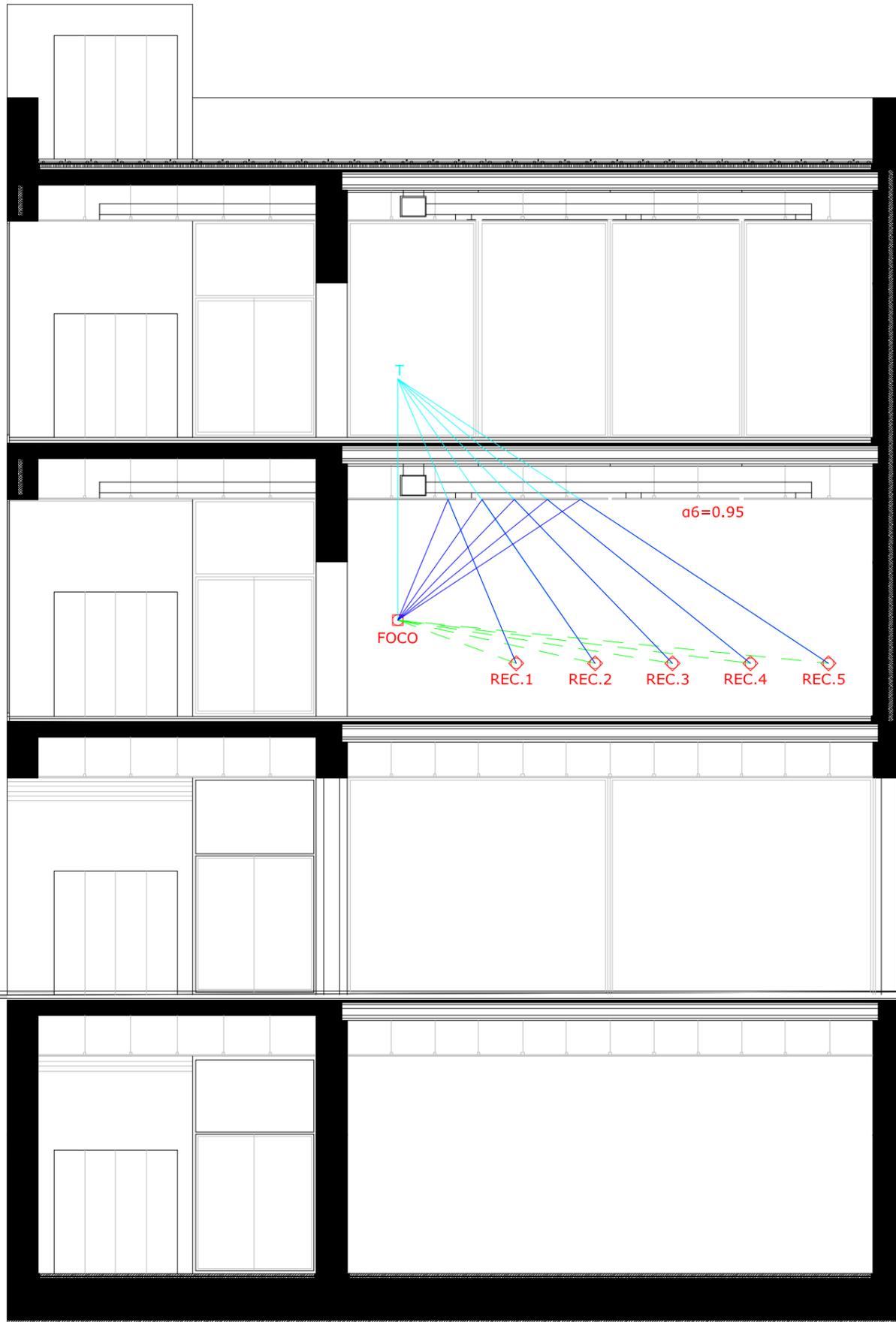
<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO:	ESTUDIO REFLEXIONES AULA 1 PLANTA 3ª
	AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA
	COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN
	FECHA:	15/06/2011
	ESCALA:	1:100
	Nº PLANO:	B-32



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

FOCO EXTERIOR Q

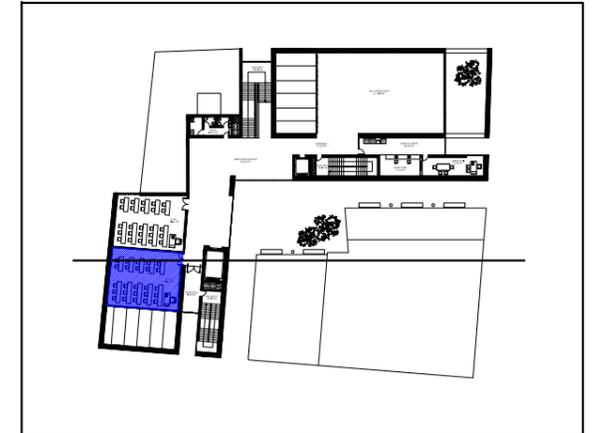
<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO:	ESTUDIO REFLEXIONES AULA 1 PLANTA 3ª
	AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA
	COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN
	FECHA:	15/06/2011
	ESCALA:	1:100
	Nº PLANO:	B-33



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

TECHO

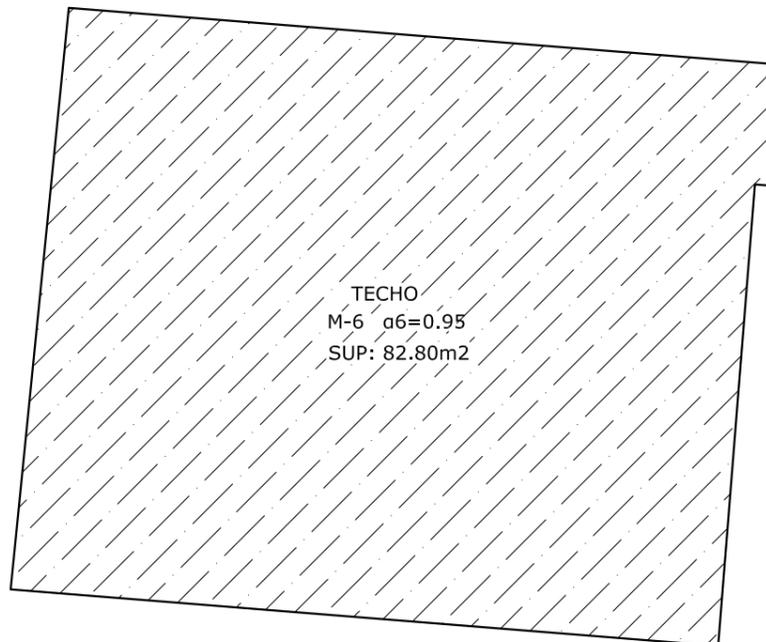
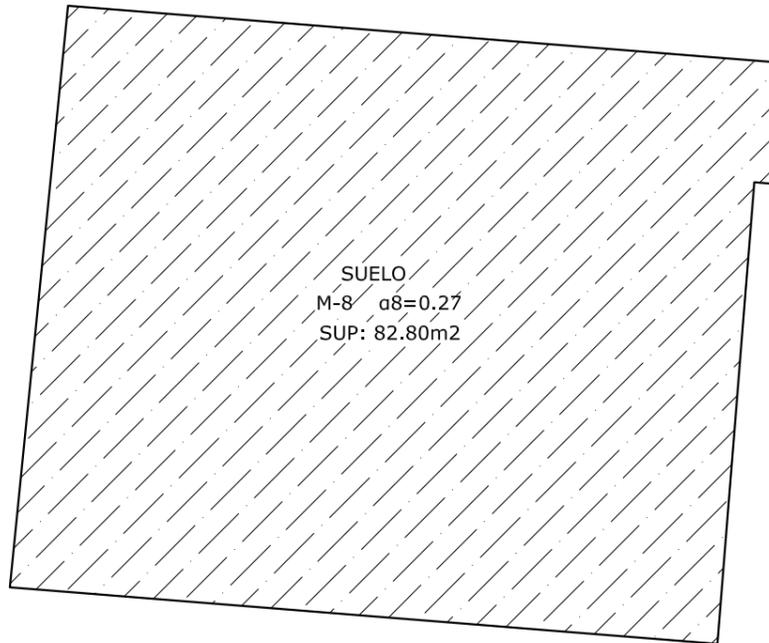
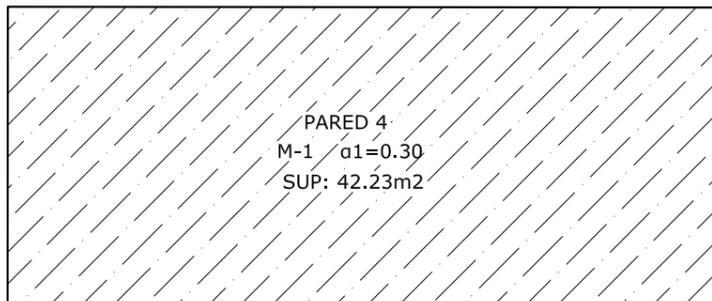
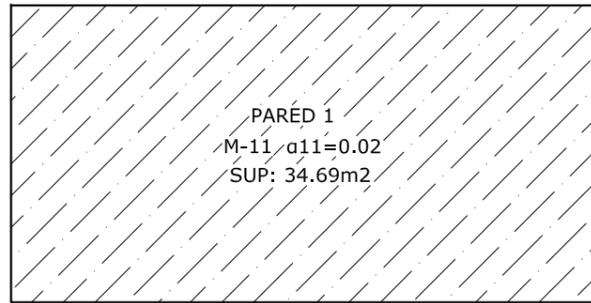
<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>			
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA			
	PLANO:	ESTUDIO REFLEXIONES AULA 1 PLANTA 3ª	
	AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA	
	COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN	
FECHA:	15/06/2011	ESCALA:	1:100
		Nº PLANO:	B-34



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

SUELO

<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO:	ESTUDIO REFLEXIONES AULA 1 PLANTA 3ª
	AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA
	COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN
	FECHA:	15/06/2011
	ESCALA:	1:100
	Nº PLANO:	B-35



MATERIALES Y ACABADOS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN
M-1	CORTINA ACÚSTICA ABSO.(TEXAA)	$\alpha_1=0.30$
M-2	TECHO REGIST. ATRIUM	$\alpha_2=0.95$
M-3	VIBRASTO S/ HORMIGÓN.(TEXAA)	$\alpha_3=0.25$
M-4	VIBRASTO S/ YESO.(TEXAA)	$\alpha_4=0.35$
M-5	BUTACAS MUTAFLEX.(FIGUERAS)	$\alpha_5=0.33$
M-6	TECHO REGIST. OPTIMA20	$\alpha_6=0.95$
M-7	ESTANTERÍA REPLETA DE LIBROS	$\alpha_7=0.60$
M-8	REVEST. TEXTIL MARATHON.(DESSO)	$\alpha_8=0.27$
M-9	ENTARIMADO DE MADERA	$\alpha_9=0.09$
M-10	TABIQUE PLACAS DE YESO	$\alpha_{10}=0.09$
M-11	HORMIGÓN VISTO	$\alpha_{11}=0.02$
M-12	PUERTA DE MADERA	$\alpha_{12}=0.09$
M-13	VIDRIO TEMPLADO	$\alpha_{13}=0.04$

SUPERFICIES

<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>		
FASE: CÁLCULO NIVELES DE INTENSIDAD ACÚSTICA		
	PLANO:	ESTUDIO REFLEXIONES AULA 1 PLANTA 3ª
	AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA
	COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN
	FECHA:	15/06/2011
	ESCALA:	1:100
	Nº PLANO:	B-36

## 4.5. Conclusiones

---

Las soluciones propuestas se fundamentan en el control del tiempo de reverberación para frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz, para una buena inteligibilidad, sin necesidad de modificar la geometría de la sala.

Se han combinado materiales absorbentes con los ya existentes de forma que se regule, tanto la intensidad y la reverberación acústica para un buen acondicionamiento, como la reducción acústica de los elementos separadores, dependiendo del uso de la sala.

Es necesario la utilización de materiales con altos coeficientes de absorción en suelo y techo de las salas, con objeto de disminuir la posible afección debido al gran volumen de las mismas, y lo que esto implicaría un aumento del tiempo de reverberación.

De los datos obtenidos y las alternativas propuestas conseguimos un tiempo de reverberación óptimo para una correcta transmisión de la palabra en el recinto.

Se ha ajustado la absorción acústica de la sala para que los tiempos de reverberación queden dentro de unas tolerancias estándar sobre el tiempo fijado óptimo para la transmisión de la palabra hablada en todo su margen de frecuencias.

## 5. Cumplimiento de CTE. Documento Básico de Protección frente al Ruido DB-HR

---

### 5.1. Normativa de Aplicación

---

CTE (Código Técnico de la Edificación).

Catálogo de Elementos Constructivos del CTE.

DB-HR (Documento Básico Protección frente al Ruido).

Ordenanza Municipal de Protección contra la Contaminación Acústica (Valencia).

Ley 37/2003 del Ruido.

Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental.

### 5.2. Procedimiento de verificación

---

Este documento tiene por objeto establecer las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación de las distintas normativas supondrá satisfacer los requisitos básicos de "Protección frente al ruido".

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- a) Alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1 del DB HR.
- b) No superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2 del DB HR.
- c) Cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 del DB-HR referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Para la correcta aplicación de este documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- a) Cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los recintos de los edificios.

b) Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica de los recintos afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo especificado en el apartado 3.2.

c) Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

## 5.3. Datos Previos

---

Dentro de un local se producen niveles de presión sonora debidos a innumerables fuentes de ruido que existen en su interior. Estos niveles son deseados unas veces, y otras, por el contrario, son causa de molestia en el mismo interior del recinto, lo que lleva a tener que tomar acciones para el control del mismo.

En ambos casos, estos niveles de presión sonora producen, dependiendo de las condiciones de los paramentos limítrofes del recinto, transmisiones a los locales y medio ambiente exterior produciendo alteraciones que pueden ser consideradas causa de molestia.

Estas molestias están reglamentadas por las autoridades locales mediante las Ordenanzas Municipales, que limitan las transmisiones hacia el exterior y las inmisiones en locales colindantes.

En el interior de los locales de pública concurrencia, las fuentes de ruido que existen las podemos incluir dentro de dos grupos:

- a) Aquellas cuyo nivel de emisión es permanente. Caso de equipos climatizadores, ventiladores, etc...
- b) Aquellas donde los niveles de emisión de ruido pueden ser manipulados por el usuario.

El resultado del conjunto de todas ellas es la existencia en el interior del local de un nivel de ruido que, como sabemos, tiende a propagarse en todas direcciones transmitiéndose hacia el exterior a través de los paramentos que limitan el local, provocando alteraciones del medio ambiente que redundan en molestias.

Esto obliga a regular estas emisiones por las ya mencionadas Normativas Municipales, que tienen por objeto:

- Velar por la calidad del medio urbano en materia de ruidos.
- Exigir las condiciones necesarias en edificaciones para que no se produzcan transmisiones de ruidos.
- Regular los niveles sonoros imputables a cualquier causa.
- Establecer el régimen jurídico en cuanto al procedimiento general y régimen sancionador.

Es por tanto necesario afrontar el control del ruido de forma que los niveles transmitidos se encuentren dentro de los límites exigidos.

Este control se puede realizar mediante el aislamiento de la fuente. Proceso consistente en el tratamiento de los límites físicos del recinto donde se produce el ruido, de forma que las características de transmisión del paramento produzcan la reducción del ruido transmitido a los límites necesarios.

O bien, mediante el control del ruido producido por la fuente mediante métodos activos que mantengan los límites de emisión de la fuente, dentro de unos límites preestablecidos. Estos procedimientos se denominan aislamiento activo de la fuente.

Ambos métodos no son excluyentes, sino complementarios.

No se puede solucionar un problema de ruido en un local exclusivamente haciendo un tratamiento de las paredes del recinto, ya que el aislamiento que consigamos no siempre es tan grande como quisiéramos por las dificultades de realización, pérdida de espacio necesario y costes (creciendo exponencialmente con los aislamientos). Por ello, siempre hemos de complementar el método pasivo con un control activo de la fuente de ruido.

## 5.4. Definición de recintos relativos al proyecto

---

- Unidad de uso: Edificio Multifunción (Pública concurrencia)
- Recinto habitable: Aseos, distribuidores, escaleras y salas de uso no docente.
- Recinto protegido: Sala Multiusos, aulas y despachos.
- Recinto de actividad: Bar cafetería.
- Recinto de instalaciones: Cuartos de instalaciones, maquinaria ascensor
- Recinto no habitable: Trasteros y almacenes.
- Recinto ruidoso: No existe.
- Se estima un valor de ruido generado en el interior del edificio multifunción de 45dBA.

## 5.5. Valores límite de Aislamiento Acústico

---

### Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior, que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

a) En los recintos protegidos:

*Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso.*

El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de

instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor de 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, RA, de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

*Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad.*

El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

*Protección frente al ruido procedente del exterior.*

El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día,  $L_d$ , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

El valor del índice de ruido día,  $L_d$ , puede obtenerse en las administraciones competentes o mediante consulta de los mapas estratégicos de ruido. En el caso de que un recinto pueda estar expuesto a varios valores de  $L_d$ , como por ejemplo un recinto en esquina, se adoptará el mayor valor.

Cuando no se disponga de datos oficiales del valor del índice de ruido día,  $L_d$ , se aplicará el valor de 60 dBA para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial. Para el resto de áreas acústicas, se aplicará lo dispuesto en las normas reglamentarias de desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Cuando se prevea que algunas fachadas, tales como fachadas de patios de manzana cerrados o patios interiores, así como fachadas exteriores en zonas o entornos tranquilos, no van a estar expuestas directamente al ruido de automóviles, aeronaves, de actividades industriales, comerciales o deportivas, se considerará un índice de ruido día,  $L_d$ , 10 dBA menor que el índice de ruido día de la zona.

**Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día,  $L_d$ .**

$L_d$ dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario <sup>(1)</sup> , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

<sup>(1)</sup> En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

b) En los recintos habitables:

*Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso.*

El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial (público o privado) u hospitalario, el índice global de reducción acústica, RA, de éstas no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

*Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad.*

El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, no será menor que 45 dBA.

Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, RA, de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

c) En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios:

El aislamiento acústico a ruido aéreo ( $D_{2m,nT,Atr}$ ) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternatively el aislamiento acústico a ruido aéreo ( $D_{nT,A}$ ) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

## Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

a) En los recintos protegidos:

*Protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso.*

El nivel global de presión de ruido de impactos,  $L'_{nT,w}$ , en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, no será mayor que 65 dB.

Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera.

*Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad.*

El nivel global de presión de ruido de impactos,  $L'_{nT,w}$ , en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

b) En los recintos habitables:

*Protección frente al ruido generado de recintos de instalaciones o en recintos de actividad.*

El nivel global de presión de ruido de impactos,  $L'_{nT,w}$ , en un recinto habitable colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

## 5.6. Valores límite de Tiempo de Reverberación

---

En conjunto, los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

a) El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m<sup>3</sup>, no será mayor que 0,7 s.

b) El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m<sup>3</sup>, no será mayor que 0,5 s.

c) El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente,  $A$ , sea al menos  $0,2 \text{ m}^2$  por cada metro cúbico del volumen del recinto.

## 5.7. Ruido y Vibraciones de las Instalaciones

---

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

## 5.8. Diseño y Dimensionado

---

### Aislamiento acústico al ruido aéreo y a ruido de impactos

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, puede elegirse una de las dos opciones, simplificada o general, que figuran en los apartados 3.1.2 y 3.1.3 de DB HR del CTE.

#### - Aplicabilidad del método

La opción simplificada proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos.

#### - Definición de los elementos constructivos

Las soluciones expuestas se obtienen del Catalogo de Elementos Constructivos, CTE-DR-002-08. Se incluye en esta tabla los parámetros acústicos que definen cada elemento constructivo.

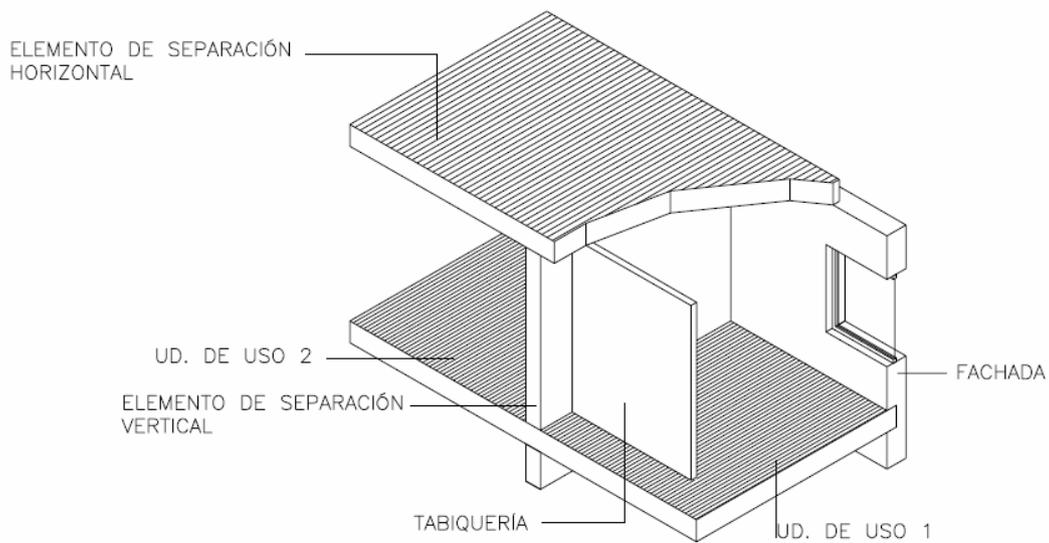


Figura 3.1. Elementos que componen dos recintos y que influyen en la transmisión de ruido entre ambos

TABIQUERÍA			
Tabique de pladur con 70 mm. de aislamiento de lana de roca y doble placa de yeso de 13 mm			
Separación entre unidades del mismo uso (Aseos)			
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	PARAMETROS ACUSTICOS		
	m Kg/m <sup>2</sup>	RA dBA	ΔRA
YL+YL+AT(70)+YL+YL	44	48	-
Tabique de pladur con 70 mm. de aislamiento de lana de roca de alta densidad y doble placa de yeso de 13 mm			
Separación entre recintos protegidos y entre protegidos y habitables			
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	PARAMETROS ACUSTICOS		
	m Kg/m <sup>2</sup>	RA dBA	ΔRA
YL+YL+ATAD(70)+YL+YL	44	52	-

ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICAL			
Muro de hormigón armado de 30 cm. de espesor sin enlucir.			
<input type="checkbox"/> Separación entre unidades de uso diferentes. <input type="checkbox"/> Separación sala multiusos / núcleo escalera. <input type="checkbox"/> Cierre caja ascensor. <input type="checkbox"/> Medianeras			
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	PARAMETROS ACUSTICOS		
	m Kg/m <sup>2</sup>	RA dBA	ΔRA
H	> 500	> 60	-

FACHADAS			
Muro exterior de hormigón armado de 20 cm. de espesor sin enlucir con aislamiento de lana de roca de 125 mm. y muro interior de hormigón armado de 30 cm. sin enlucir Ventanas practicables abatibles de aluminio lacado con rotura de puente térmico y acristalamiento doble con cámara de aire crisunid californiá			
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	PARAMETROS ACUSTICOS		
	m Kg/m <sup>2</sup>	RA dBA	ΔRA
H + AT(125) + H	> 500	> 60	-
VENTANAS:	-	35	-

ELEMENTOS DE SEPARACION HORIZONTAL					
TIPO: Losa de hormigón de áridos ligeros de 400 mm. de canto con placas acústicas de fibra mineral, suspendidas mediante tirantes metálicos.					
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	PARAMETROS ACUSTICOS				
	m Kg/m <sup>2</sup>	RA dBA	R <sub>ts</sub> (m <sup>2</sup> KW)ΔLW		α m
SR+C+PMW 400+60+2.5			0,16+RPMW-		0.90

- Valor del índice del ruido Ld1

El valor del índice de ruido Ld1 puede obtenerse en las administraciones competentes o mediante consulta de los mapas de ruido.

El valor del índice de ruido día Ld se ha obtenido mediante consulta del mapa estratégico de ruido del municipio de Valencia. El valor de este índice en toda la envolvente del edificio multifunción es de 60 dBA.

## Tiempo de reverberación y absorción acústica

Para limitar el ruido reverberante, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común con recintos habitables con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A, sea al menos 0,2 m<sup>2</sup> por cada metro cúbico del volumen del recinto.

### - Absorción acústica

Para satisfacer los valores límite del tiempo de reverberación requeridos en Aulas y Salas de conferencias de volumen hasta 350 m<sup>3</sup>, restaurantes y comedores, puede emplearse el método de cálculo general del tiempo de reverberación a partir del volumen y de la absorción acústica.

En nuestro caso, los recintos objeto de estudio poseen un volumen superior. No obstante, el mismo documento nos indica que en el caso de aulas y salas de conferencias, este método es aplicable si los recintos son de formas prismáticas rectas o asimilables.

Así pues, la absorción acústica A de la Sala Multiusos, Bar cafetería y Aula se calcula tal como se indica en la expresión 3.26 del apartado 3.2.2 del DB HR del CTE.

$$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$$

Siendo:

$\alpha_{mi}$ , coeficiente de absorción acústica medio de cada paramento, para las bandas de tercio de octava centradas en las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz.

La dispersión de los tres valores del tiempo de reverberación obtenidos usando la citada fórmula de Sabine independientemente para cada una de las tres bandas de frecuencia citadas respecto a su valor medio no debe superar el 35 %.

En caso de no disponer de valores del coeficiente de absorción acústica medio  $\alpha_m$  de productos, se utilizan los valores del coeficiente de absorción acústica ponderado,  $\alpha_w$  de acabados superficiales, de los revestimientos y de los elementos constructivos de los recintos

$S_i$ , área de paramento cuyo coeficiente de absorción es  $\alpha_i$ , [m<sup>2</sup>];

$A_{omj}$ , área de absorción acústica equivalente media de cada mueble fijo absorbente diferente [m<sup>2</sup>]; obtenida mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el anejo C o mediante tabulaciones incluidas en el Catálogo de Elementos Constructivos u otros Documentos Reconocidos del CTE.

V, volumen del recinto, [m<sup>3</sup>].

$\overline{m_m}$ , coeficiente de absorción acústica medio en el aire, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y de valor 0,006 m<sup>-1</sup>.

Los valores máximos y mínimos de los tiempos de reverberación de las salas estudiadas, así como el tiempo óptimo de reverberación de las mismas, vienen reflejados en el Estudio de Acondicionamiento Acústico.

### Ruido y vibraciones de las instalaciones

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (quemadores, calderas, bombas de impulsión, maquinaria ascensor, compresores, grupos electrógenos, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

Para corregir la transmisión de ruidos procedentes de máquinas u órganos móviles, se tendrán en cuenta las siguientes reglas:

- a) Todo elemento con órganos móviles se mantendrá en perfecto estado de conservación, principalmente en lo que se refiere a su equilibrio dinámico y estático, así como la suavidad de marcha de sus cojinetes o caminos de rodadura.
- b) No se permite el anclaje de maquinaria y de los soportes de la misma o cualquier órgano móvil en las paredes medianeras, techos ó forjados de separación entre locales de cualquier clase o actividad.
- c) El anclaje de toda máquina u órgano móvil en suelo o estructuras no medianeras ni directamente conectadas con los elementos constructivos de la edificación se dispondrá, en todo caso, interponiendo dispositivos antivibratorios adecuados.
- d) Las máquinas de arranque violento, las que trabajen por golpes o choques bruscos y las dotadas de órganos con movimiento alternativo, estarán ancladas en bancadas independientes, sobre el suelo firme y aisladas de la estructura de la edificación y del suelo del local por intermedio de materiales absorbentes de la vibración.
- e) La máxima aproximación permisible a una máquina o a un elemento móvil, será 1 m. respecto de pilares, forjados y muros, y de 0,70 m. respecto de medianerías.
- f) Los conductos por los que circulen fluidos, líquidos o gaseosos en forma forzada, conectados directamente con máquinas que tengan órganos en movimiento, dispondrán de dispositivos de separación que impidan la transmisión de las vibraciones generadas en tales máquinas. Las bridas y

soportes de los conductos tendrán elementos antivibratorios. Las aberturas de los muros para paso de las conducciones se rellenarán con materiales absorbentes de la vibración.

g) En los circuitos de agua se cuidará de que no se presente el "golpe de ariete", y las secciones y disposición de las válvulas y griferías habrán de ser tales que el fluido circule por ellas en régimen laminar para los gastos nominales.

### Equipos generadores de ruidos estacionarios

Se consideran equipos generadores de ruido estacionario los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, etc...

- Equipos situados en recintos de instalaciones.

El máximo nivel de potencia acústico admitido de los equipos situados en recintos de instalaciones viene dado por la expresión:

$$L_w \leq 70 + 10 \lg V - 10 \lg T + K \cdot \tau^2 \text{ [dB]}$$

Siendo:

$L_w$ , nivel de potencia acústica de emisión, [dB].

$V$ , volumen del recinto de instalaciones, [m<sup>3</sup>].

$T$ , tiempo de reverberación del recinto que se puede calcular según la expresión 3.25, [s].

$K$ , factor que depende del tipo de equipo, cuyo valor se obtendrá según la tabla 3.5.

$\tau$ , transmisibilidad del sistema antivibratorio soporte de la instalación cuyo valor máximo puede tomarse de la tabla 3.5.

- Equipos situados en cubiertas y zonas exteriores.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondiente.

El edificio en estudio tendrá en la última planta concentrados todos los aparatos de aire acondicionado, los cuales estarán aislados mediante elementos de separación vertical fabricados con material absorbente acústico, que permitirán la ventilación por su cara superior. Además, estarán desolidarizados de los elementos estructurales del edificio mediante elementos amortiguadores de vibraciones.

#### - Condiciones de montaje

Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes.

Las bancadas serán de hormigón o de acero de tal forma que tenga la suficientemente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Los soportes antivibratorios y los conectores flexibles deberán cumplir la UNE 100153IN.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

Se colocaran silenciadores en las chimeneas de las instalaciones térmicas si llevan incorporados dispositivos electromecánicos.

#### Conducciones y equipamientos

##### - Hidráulicas

El paso de las tuberías a través de elementos constructivos se utilizarán elementos antivibratorios: manguitos elásticos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y suspensiones elásticas.

El anclaje de tuberías colectivas se realiza a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor de 150 kg/m<sup>2</sup>.

En los cuartos húmedos si la instalación de evacuación de aguas está descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.

La velocidad de circulación del agua se limita a 1m/s en las tuberías de calefacción y os radiadores de viviendas.

La gritería situada dentro de los recintos habitables será de grupo II, según clasificación UNE EN 200.

Se evitará el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga de aire.

Las bañeras y los platos de ducha deben montarse interponiendo elementos elásticos en todos sus apoyos en la estructura del edificio: suelos y paredes.

No deben apoyarse los radiadores en el pavimento y fijarse a la pared simultáneamente.

##### - Aire acondicionado

Los conductos deberán estar revestidos de un material absorbente acústico y deben utilizarse silenciadores específicos.

En el paso de las tuberías a través de elementos constructivos se utilizarán elementos antivibratorios: manjitos elásticos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y suspensiones elásticas.

Se usarán rejillas y difusores terminales.

#### - Ventilación

Deben aislarse los conductos y conducciones verticales e ventilación que discurran por recintos habitables y protegidos dentro de una unidad de uso, los conductos de extracción de humos de garajes, que se consideren recintos de instalaciones.

#### - Ascensores

Los sistemas de tracción de los ascensores y montacargas se anclarán a los sistemas estructurales del edificio mediante elementos amortiguadores de vibraciones. El recinto del ascensor, cuando la maquinaria esté dentro del mismo, se considerará un recinto de instalaciones a efectos de aislamiento acústico. Cuando no sea así, los elementos que separan un ascensor de una unidad de uso, deben tendrán un índice de reducción acústica, RA mayor que 50 dBA.

Las guías se anclarán a los forjados del edificio mediante interposición de elementos elásticos, evitándose el anclaje a los elementos de separación vertical. La caja del ascensor se considerará recinto de instalaciones a efectos de aislamiento acústico.

La maquinaria de los ascensores estará desolidarizada de los elementos estructurales del edificio mediante elementos amortiguadores de vibraciones y, cuando esté situada en una cabina independiente, esta se considerará recinto de instalaciones.

Las puertas de acceso al ascensor en los distintos pisos tendrán topes elásticos que aseguren la práctica anulación del impacto contra el marco en las operaciones de cierre.

El cuadro de mandos, que contiene los relés de arranque y parada, está montado elásticamente asegurando un aislamiento adecuado de los ruidos de impactos y de las vibraciones.

## 5.9. Construcción

---

### EJECUCIÓN

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el Pliego de Condiciones se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos. En especial se tendrán en cuenta las consideraciones siguientes:

#### Elementos de separación verticales y tabiquería

Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambas una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado.

Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante.

- De fábrica o paneles prefabricados pesados y trasdosados de fábrica.

Deben rellenarse las llagas y los tendeles con mortero ajustándose a las especificaciones del fabricante de las piezas.

Deben retacarse con mortero las rozas hechas para paso de instalaciones de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de elementos de separación verticales formados por dos hojas de fábrica separadas por una cámara, deben evitarse las conexiones rígidas entre las hojas que puedan producirse durante la ejecución de elementos, debidas, por ejemplo a rebabas de mortero o restos de material acumulados en la cámara. El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones situado en la cámara debe cubrir toda su superficie. Si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe forjarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento dentro de la cámara.

Cuando se empleen bandas elásticas éstas deben quedar adheridas al forjado y al resto de particiones y fachadas, para ello deben usarse los morteros y pastas adecuadas para cada tipo de material.

En el caso de elementos de separación verticales con bandas elásticas cuyo acabado superficial sea un enlucido, deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas en su perímetro y el enlucido del techo en su encuentro con el forjado superior, para ello, se prolongará la banda elástica o se ejecutará un corte entre ambos enlucidos. Para rematar la junta podrá utilizarse cintas de celulosa microperforada.

De la misma manera deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas en su perímetro y el enlucido de la hoja principal de las fachadas de una sola hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior.

- De entramado autoportante y trasdosados de entramado.

Los elementos de separación verticales de entramado autoportantes deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102040 IN y los trasdosados, bien de entramado autoportante, o bien adheridos, deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102041 IN. En ambos casos deben utilizarse los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanqueidad establecidos por el fabricante de los sistemas.

Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos deben tratarse con pastas y cintas para garantizar la estanqueidad de la solución.

En el caso de elementos formados por varias capas superpuestas de placas de yeso laminado, deben contrapearse las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfilera autoportante.

El material absorbente acústico o amortiguados de las vibraciones puesto en la cámara debe rellenarla en toda su superficie, con un espesor de material adecuado al ancho de la perfilera utilizada.

En el caso de trasdosados autoportantes aplicados a un elemento base de fábrica, se cepillará la fábrica para eliminar rebabas y se dejarán al menos 10 mm. de separación entre la fábrica y los canales de la perfilera.

### Elementos de separación horizontales

- Suelos flotantes

Previamente a la colocación del material aislante a ruido de impactos, el forjado debe estar limpio de restos que puedan deteriorar el material aislante a ruidos de impacto.

El material aislante a ruido de impactos cubrirá toda la superficie del forjado y no debe interrumpirse su continuidad, para ello se solaparán o sellarán las capas de material aislante, conforme a lo establecido por el fabricante del aislante de ruidos a impactos.

En el caso de que el suelo flotante estuviera formado por una capa de mortero sobre un material aislante a ruido de impactos y este no fuera impermeable, debe protegerse con una barrera impermeable previamente al vertido de hormigón.

Los encuentros entre el suelo flotante y los elementos de separación verticales, tabiques y pilares deben realizarse de tal manera que se eliminen contactos rígidos entre el suelo flotante y los elementos constructivos perimétricos.

#### - Techos suspendidos y suelos registrables

Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.

En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, estas no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de que los techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la cámara, éste debe de rellenar de forma continua toda la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante.

Deben sellarse todas las juntas perimétricas o cerrarse el plenum del techo suspendido o el suelo registrable, especialmente los encuentros con elementos de separación verticales entre unidades de uso diferentes.

#### Fachadas y cubiertas

La fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, así como la fijación de las cajas de persiana, debe realizarse de tal manera que quede garantizada la estanqueidad a la permeabilidad del aire.

#### - Instalaciones.

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

#### - Acabados superficiales.

Los acabados superficiales, especialmente pinturas, aplicados sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no deben modificar las propiedades acústicas de éstos.

### CONTROL DE EJECUCIÓN

El control de ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativas vigentes de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones del proyecto y con la frecuencia indicada en el mismo.

Se incluirá en la documentación de la obra ejecutada cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución, sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este DB.

## CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En el control de seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H.

Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 de este DB, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dBA para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

## MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus recintos se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.

Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

Deben tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

## 5.10. Fichas Justificativas. Aislamiento Acústico

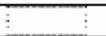
Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada.

Tabiquería (apartado 3.1.2.3.3)			
Tipo	Características de proyecto exigidas		
	Tabique de pladur con 70 mm. de aislamiento de lana de roca y doble placa de yeso de 13 mm. a cada lado.	$m(\text{kg}/\text{m}^2)=$	44 $\geq$
	$R_A(\text{dBA})=$	50 $\geq$	43

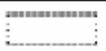
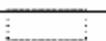
Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) recintos de unidades de uso diferentes;</li> <li>b) un recinto de una unidad de uso y una zona común;</li> <li>c) un recinto de una unidad de uso y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad</li> <li>d)</li> </ul> Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)			
Solución de elementos de separación verticales entre: distintos usos			
Elementos constructivos	Tipo		Características de proyecto exigidas
Elemento de separación vertical Muro de hormigón armado de 30 cm. de espesor sin enlucir.	Elemento base	H	$m(\text{kg}/\text{m}^2)=$ > 500 $\geq$ 44
	Trasdosado por ambos lados		$R_A(\text{dBA})=$ > 60 $\geq$ 58
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana		$R_A(\text{dBA})=$ 35 $\geq$ 20 30
	Cerramiento	H	$R_A(\text{dBA})=$ > $\geq$ 50
Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales			
Fachada	Tipo		Características de proyecto exigidas
	H + AT (125) + H		$m(\text{kg}/\text{m}^2)=$ > 500 $\geq$ 35
			$R_A(\text{dBA})=$ > 60 $\geq$ 35

Elementos de separación horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.5)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio;</li> <li>b) un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.</li> </ul> Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación horizontal diferente, proyectados entre a) y b)			
Solución de elementos de separación horizontales entre:.....			
Elementos constructivos	Tipo		Características de proyecto exigidas
Elemento de separación horizontal Losas de hormigón de áridos ligeros de 400 mm. de canto con aislante de lana mineral o similar y placas de yeso laminado suspendida mediante tirantes metálicos.	Forjado	SR + MW + YL	$m(\text{kg}/\text{m}^2)=$ 600 $\geq$ IV
	Suelo flotante		$R_A(\text{dBA})=$ 63 $\geq$ IV
			$\Delta R_A(\text{dBA})=$ $\geq$ IV
Techo suspendido		$\Delta L_w(\text{dB})=$ $\geq$ IV	
		$\Delta R_A(\text{dBA})=$ $\geq$ IV	

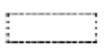
Medianerías. (apartado 3.1.2.4)	
Tipo Muro de hormigón armado de 30 cm. de espesor sin enlucir.	Características de proyecto exigidas
H	$R_{A, tr}(dBA) = 60 \geq 45$

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)				
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: Fachada Norte				
Elementos constructivos	Tipo	Área <sup>(1)</sup> (m <sup>2</sup> )	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	H + AT (125) + H	 = S <sub>c</sub>	14,77	$R_{A, tr}(dBA) = \begin{matrix} > \\ 500 \\ > \end{matrix} \geq 35$
Huecos	Aluminio + vidrio crisunid	 = S <sub>h</sub>		$R_{A, tr}(dBA) = 35 \geq 28$

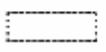
<sup>(1)</sup> Área de la parte ciega o del hueco vista des de el interior del recinto considerado.

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)				
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: Fachada Sur				
Elementos constructivos	Tipo	Área <sup>(1)</sup> (m <sup>2</sup> )	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	H + AT (125) + H	 = S <sub>c</sub>	22,11	$R_{A, tr}(dBA) = \begin{matrix} > \\ 500 \\ > \end{matrix} \geq 35$
Huecos	Aluminio + vidrio crisunid	 = S <sub>h</sub>		$R_{A, tr}(dBA) = 35 \geq 28$

<sup>(2)</sup> Área de la parte ciega o del hueco vista des de el interior del recinto considerado.

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)				
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: Fachada Este				
Elementos constructivos	Tipo	Área <sup>(1)</sup> (m <sup>2</sup> )	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	H + AT (125) + H	 = S <sub>c</sub>	34,85	$R_{A, tr}(dBA) = \begin{matrix} > \\ 500 \\ > \end{matrix} \geq 35$
Huecos	Aluminio + vidrio crisunid	 = S <sub>h</sub>		$R_{A, tr}(dBA) = 35 \geq 28$

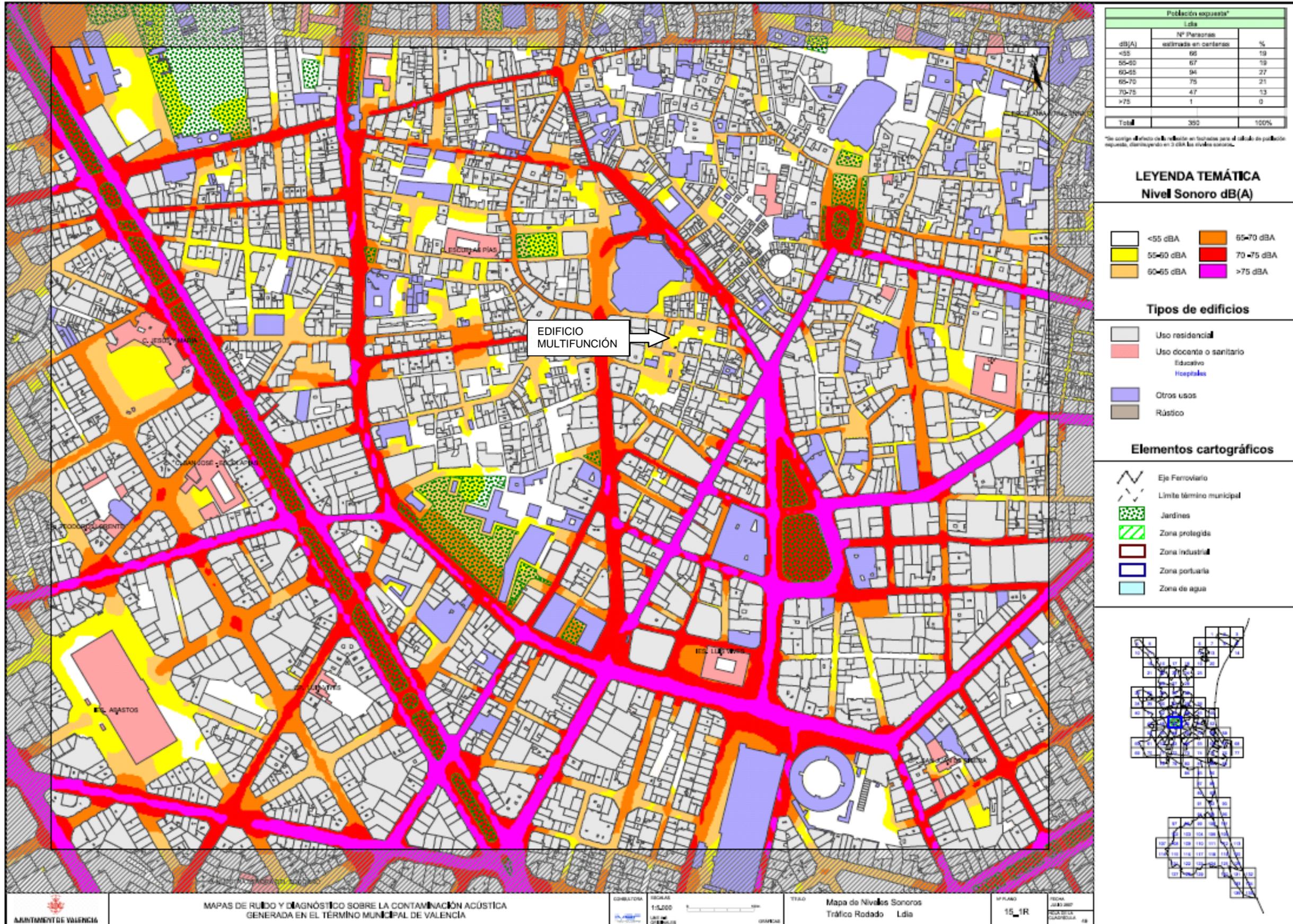
<sup>(3)</sup> Área de la parte ciega o del hueco vista des de el interior del recinto considerado.

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)				
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: Fachada Oeste				
Elementos constructivos	Tipo	Área <sup>(1)</sup> (m <sup>2</sup> )	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	H + AT (125) + H	 = S <sub>c</sub>	24,10	$R_{A, tr}(dBA) = \begin{matrix} > \\ 500 \\ > \end{matrix} \geq 35$
Huecos	Aluminio + vidrio crisunid	 = S <sub>h</sub>		$R_{A, tr}(dBA) = 35 \geq 28$

<sup>(4)</sup> Área de la parte ciega o del hueco vista des de el interior del recinto considerado.

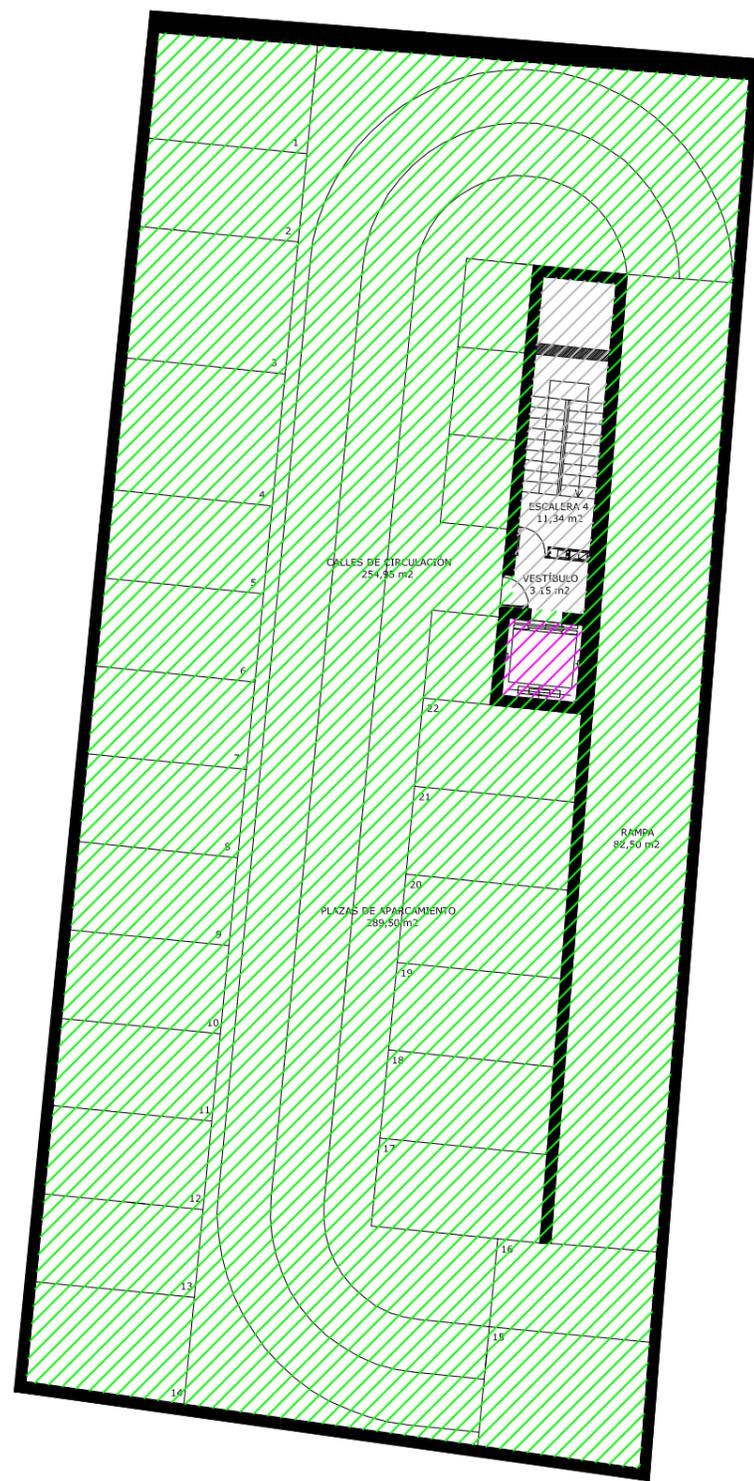
## 5.11. Mapa estratégico del ruido

---



## 5.12. Planos Zonificación

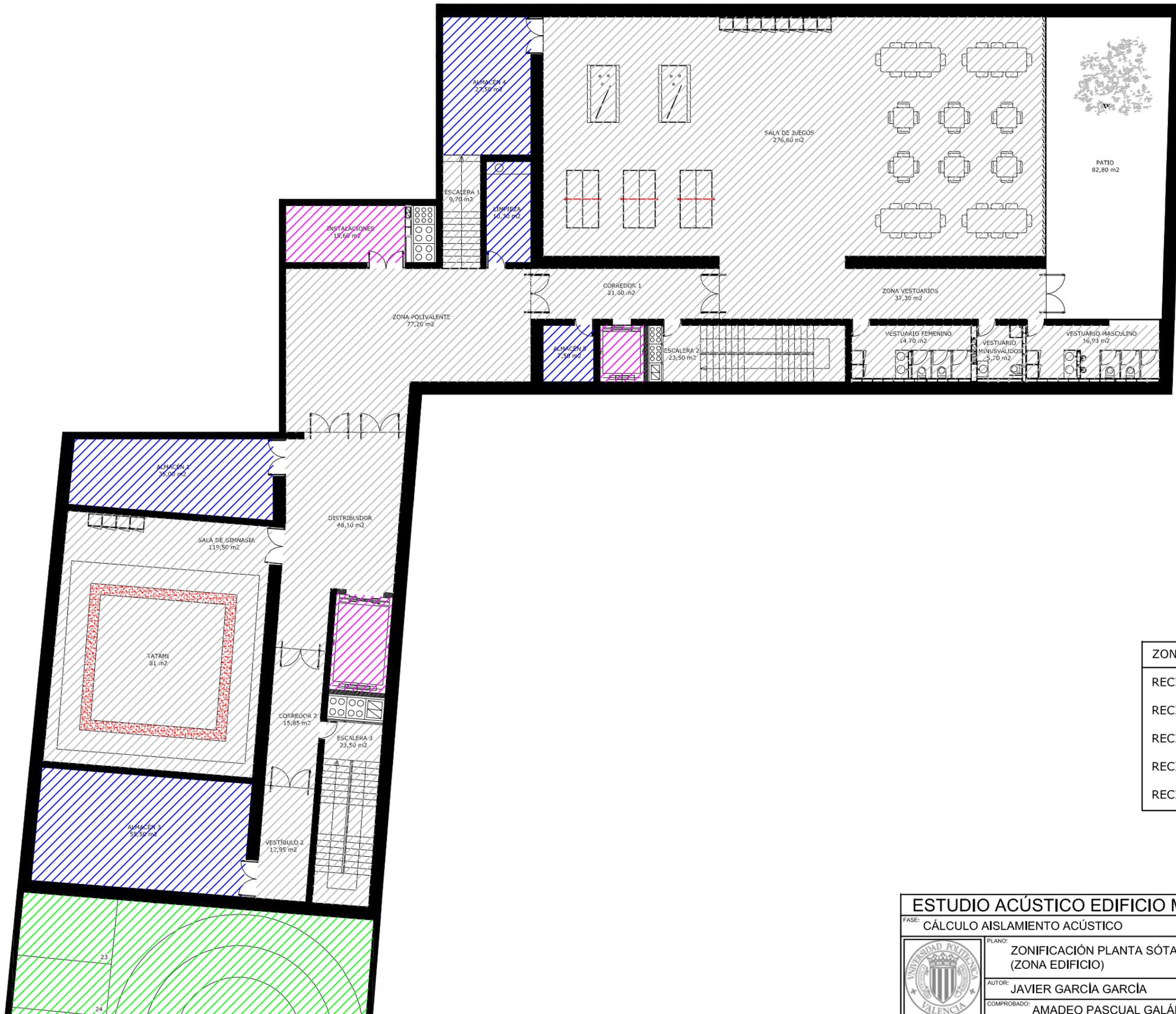
---



ZONIFICACIÓN RECINTOS	
RECINTO PROTEGIDO	
RECINTO HABITABLE	
RECINTO INTALACIONES	
RECINTO ACTIVIDAD	
RECINTO NO HABITABLE	

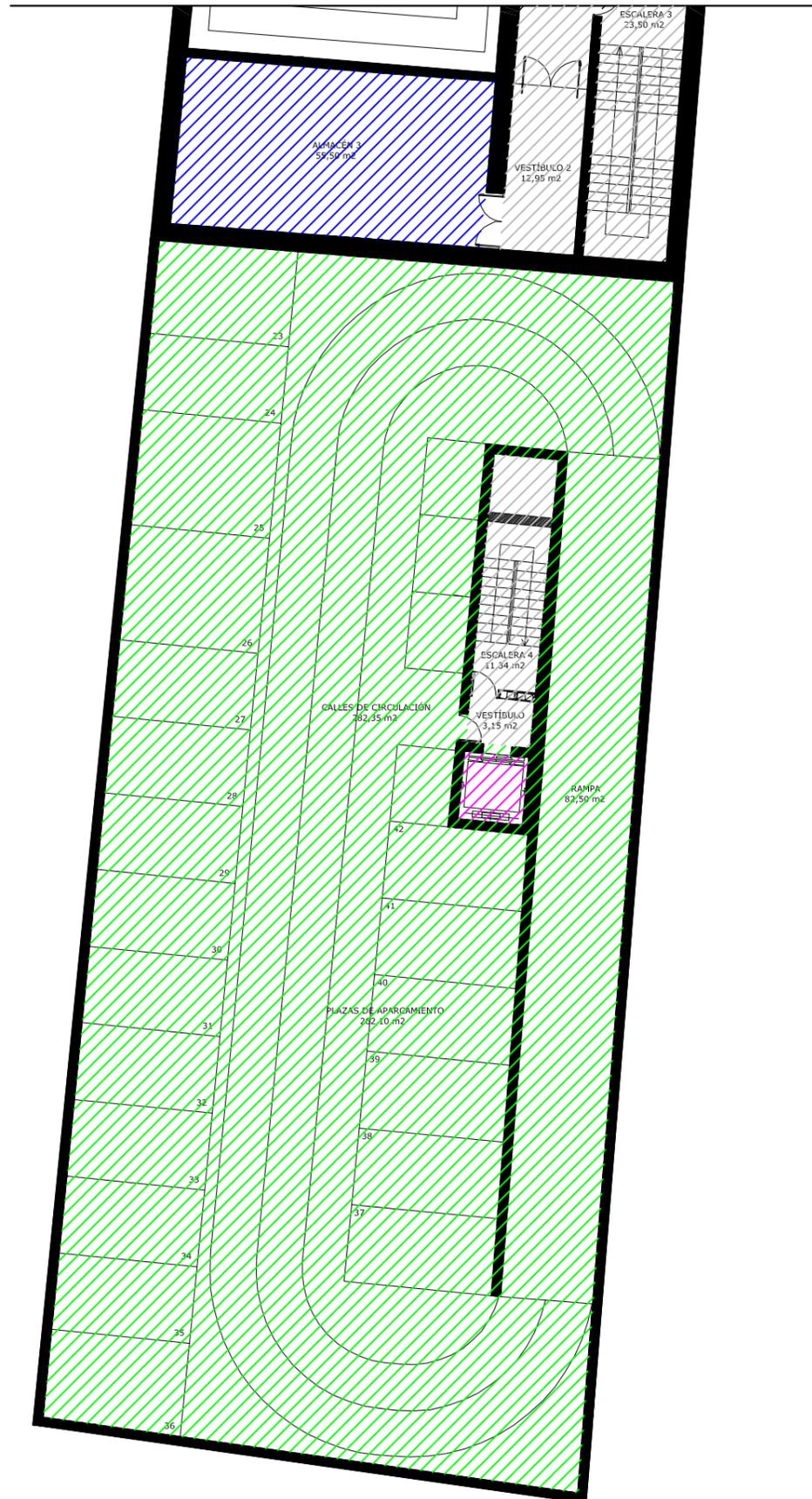
ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)			
FASE: CÁLCULO AISLAMIENTO ACÚSTICO		PLANO:	FECHA: 15/06/2011
		ZONIFICACIÓN PLANTA SÓTANO 2	ESCALA: 1:200
		AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	Nº PLANO: C-01
		COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	





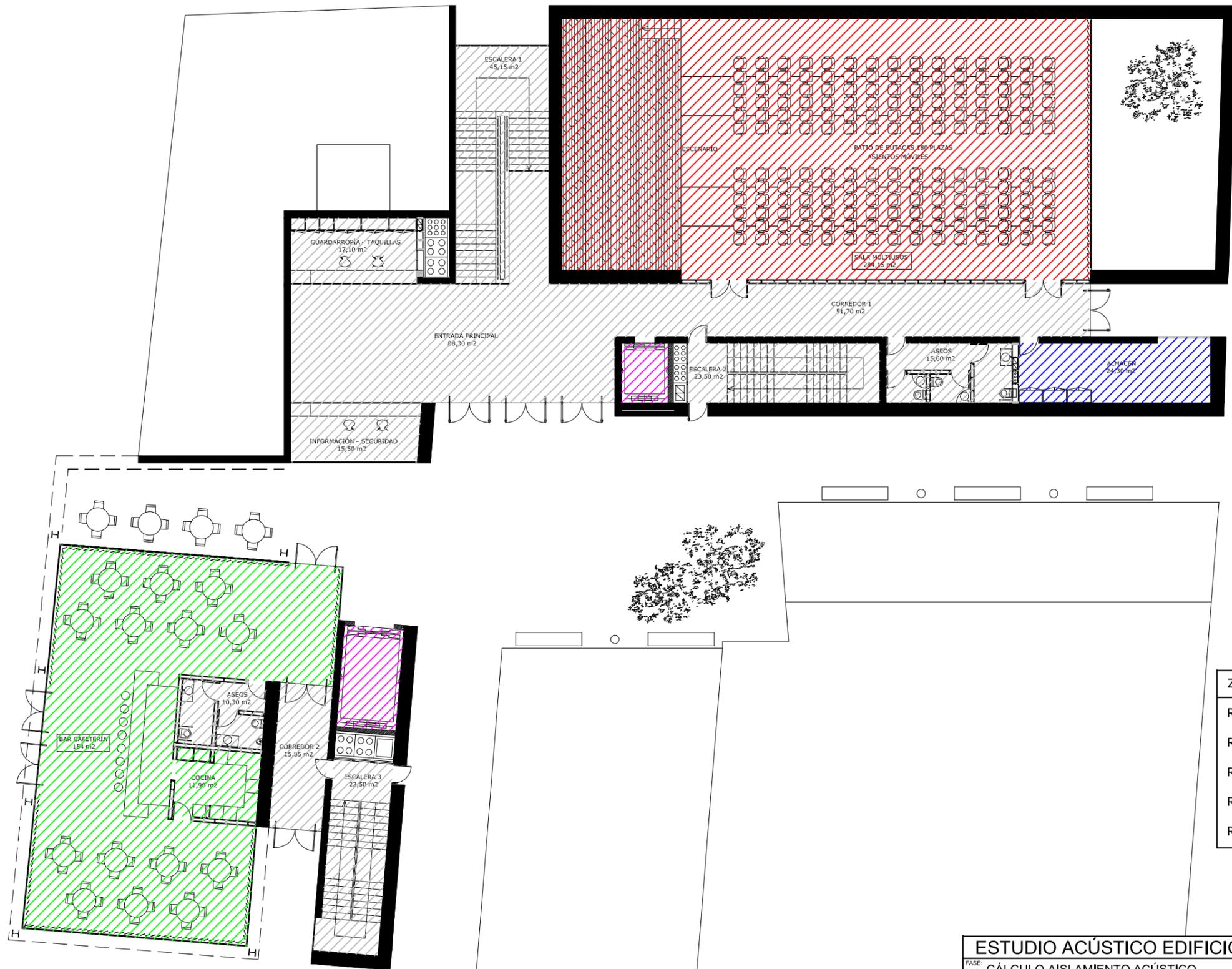
ZONIFICACIÓN RECINTOS	
RECINTO PROTEGIDO	
RECINTO HABITABLE	
RECINTO INTALACIONES	
RECINTO ACTIVIDAD	
RECINTO NO HABITABLE	

ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE:	CÁLCULO AISLAMIENTO ACÚSTICO	
	PLANO:	ZONIFICACIÓN PLANTA SÓTANO 1 (ZONA EDIFICIO)
	FECHA:	15/06/2011
	AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA
	COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN
	ESCALA:	1:200
	Nº PLANO:	C-02



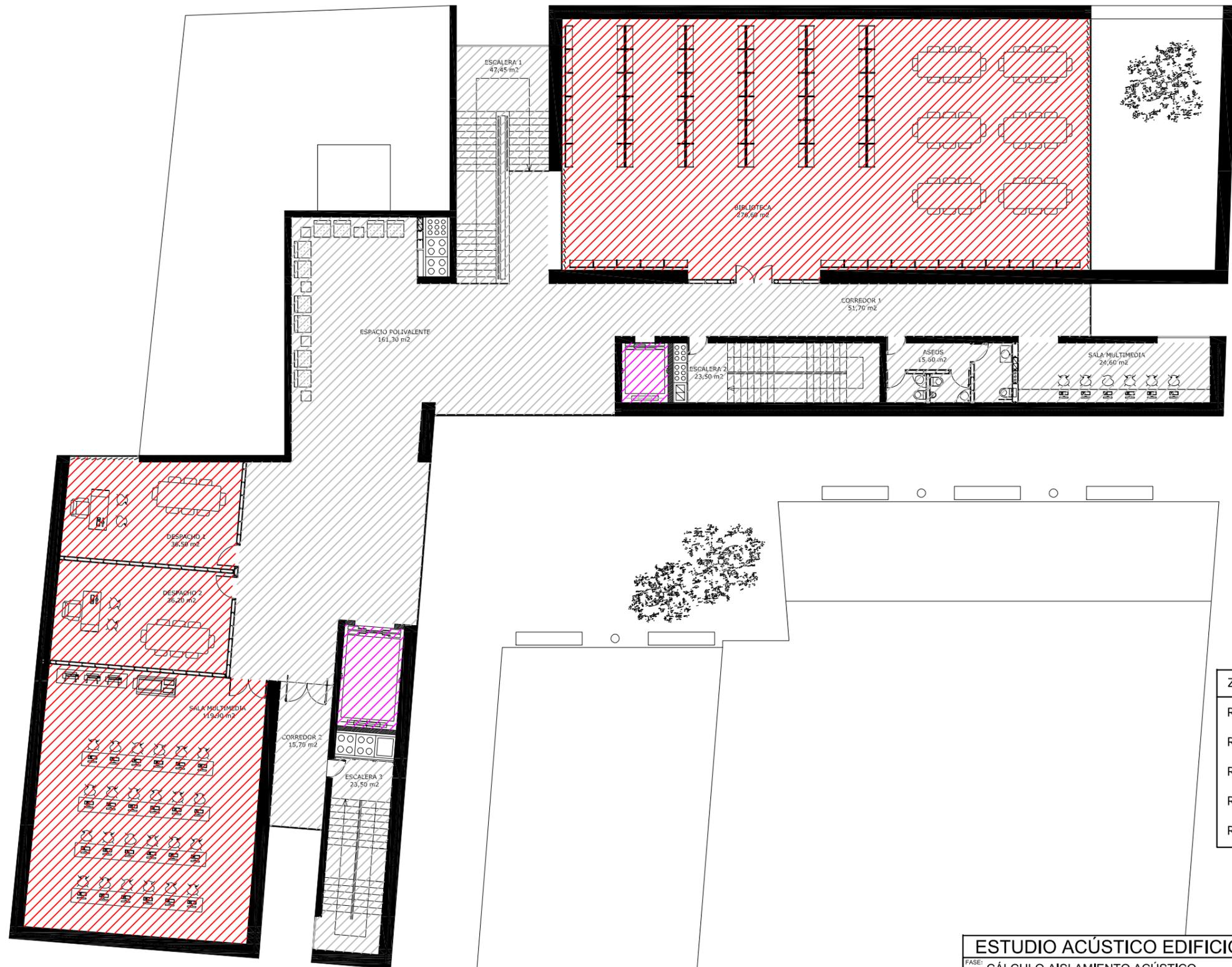
ZONIFICACIÓN RECINTOS	
RECINTO PROTEGIDO	
RECINTO HABITABLE	
RECINTO INTALACIONES	
RECINTO ACTIVIDAD	
RECINTO NO HABITABLE	

ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)		
FASE: CÁLCULO AISLAMIENTO ACÚSTICO		
	PLANO: ZONIFICACIÓN PLANTA SÓTANO 1 (ZONA APARCAMIENTO)	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:200
COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN		Nº PLANO: C-03



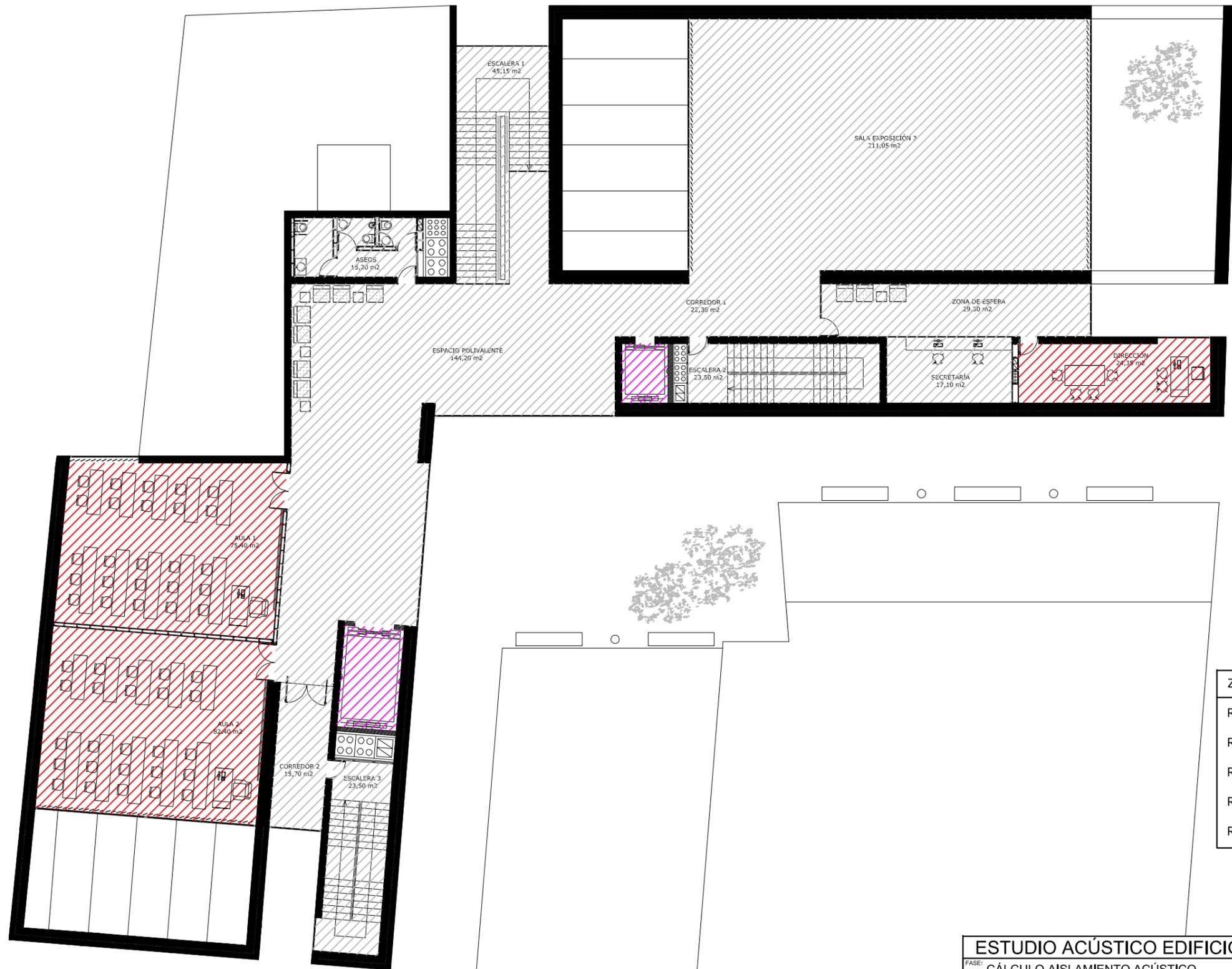
ZONIFICACIÓN RECINTOS	
RECINTO PROTEGIDO	
RECINTO HABITABLE	
RECINTO INTALACIONES	
RECINTO ACTIVIDAD	
RECINTO NO HABITABLE	

<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>			
FASE: CÁLCULO AISLAMIENTO ACÚSTICO			
	PLANO:	ZONIFICACIÓN PLANTA BAJA	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:200
	COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: C-04



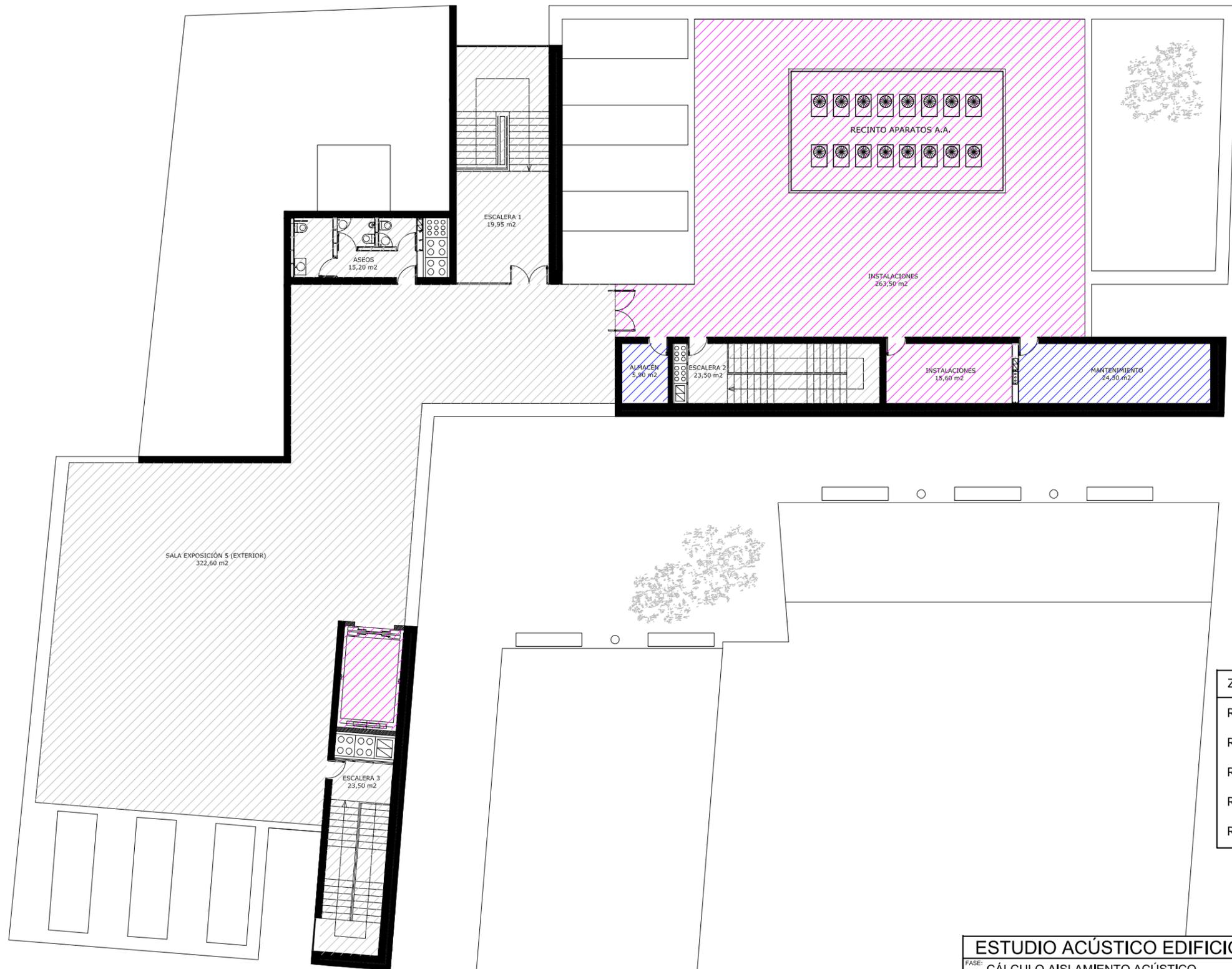
ZONIFICACIÓN RECINTOS	
RECINTO PROTEGIDO	
RECINTO HABITABLE	
RECINTO INTALACIONES	
RECINTO ACTIVIDAD	
RECINTO NO HABITABLE	

ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)			
FASE:	CÁLCULO AISLAMIENTO ACÚSTICO		
	PLANO:	ZONIFICACIÓN PLANTA PRIMERA	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:200
	COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: C-05



ZONIFICACIÓN RECINTOS	
RECINTO PROTEGIDO	
RECINTO HABITABLE	
RECINTO INTALACIONES	
RECINTO ACTIVIDAD	
RECINTO NO HABITABLE	

<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>		
FASE: CÁLCULO AISLAMIENTO ACÚSTICO		
	PLANO: ZONIFICACIÓN PLANTA SEGUNDA	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR: JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:200
	COMPROBADO: AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: C-06



ZONIFICACIÓN RECINTOS	
RECINTO PROTEGIDO	
RECINTO HABITABLE	
RECINTO INTALACIONES	
RECINTO ACTIVIDAD	
RECINTO NO HABOTABLE	

<b>ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIÓN (VALENCIA)</b>			
FASE: CÁLCULO AISLAMIENTO ACÚSTICO			
	PLANO:	ZONIFICACIÓN PLANTA TERCERA (CUBIERTA)	FECHA: 15/06/2011
	AUTOR:	JAVIER GARCÍA GARCÍA	ESCALA: 1:200
	COMPROBADO:	AMADEO PASCUAL GALÁN	Nº PLANO: C-07