

**P**ROYECTO

**F**INAL

**G**RA DO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
**INGENIERÍA DE**  
EDIFICACIÓN



UNIVERSITAT  
POLITÀCNICA  
DE VALÈNCIA

**TALLER 25**

**ADAPTACIÓN** de la  
**IGLESIA DE LA**  
**BENEFICIENCIA**  
a **SALA ACÚSTICA**

GRADO DE INGENIERIA DE EDIFICACIÓ

**MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN**

DIRECTOR DE PROYECTO:

**IGNACIO GUILLÉN GUILLAMÓN**

➤ **SITUACIÓN PREVIA**

➤ **OBJETIVOS**

➤ **PROPUESTA**

➤ **CONCLUSIÓN**

➤ **REPRESENTACIÓN DE LA  
PROPUESTA**

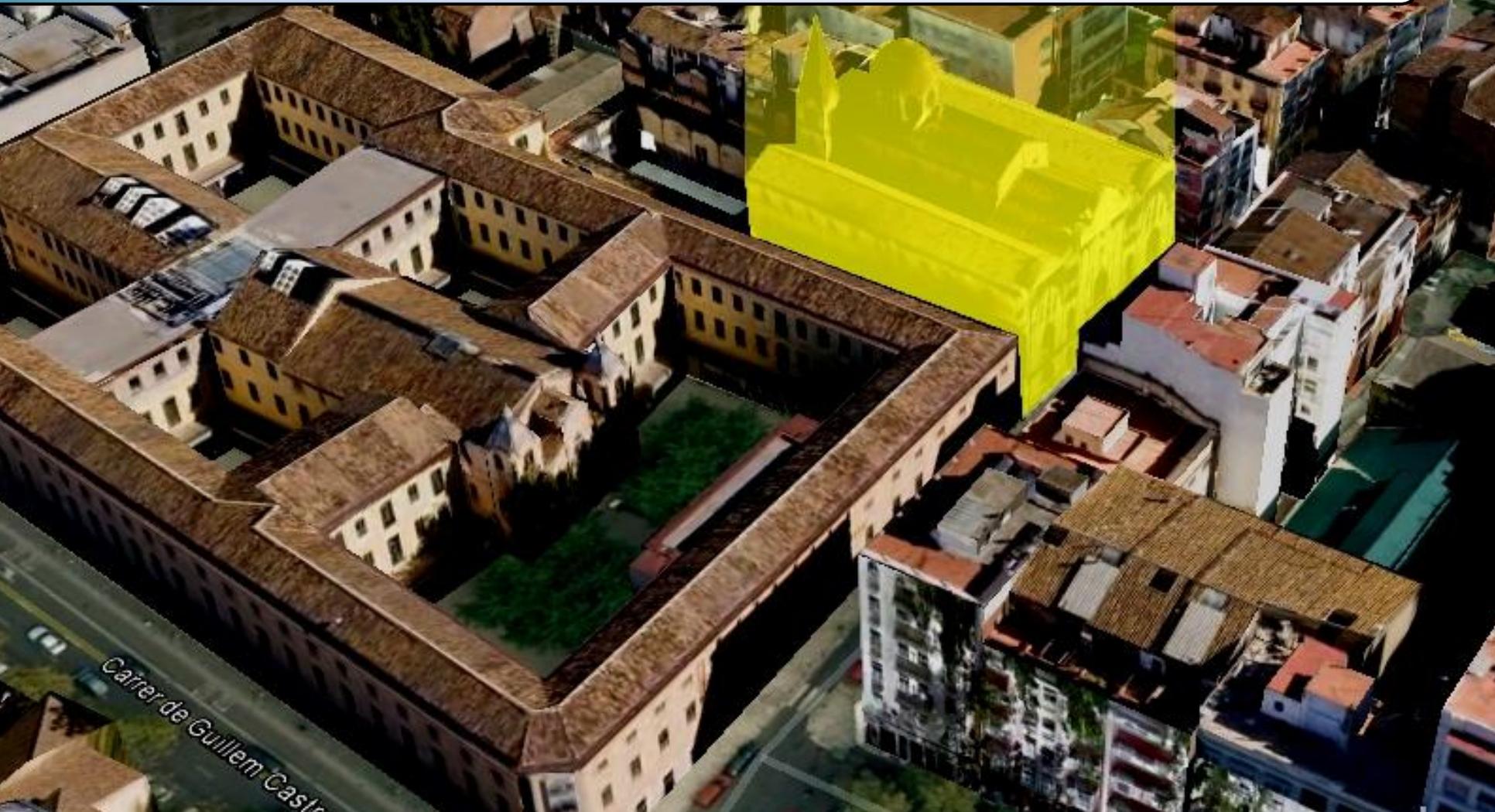


**MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN**

**ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA**

# ➤ SITUACIÓN PREVIA

# EMPLAZAMIENTO



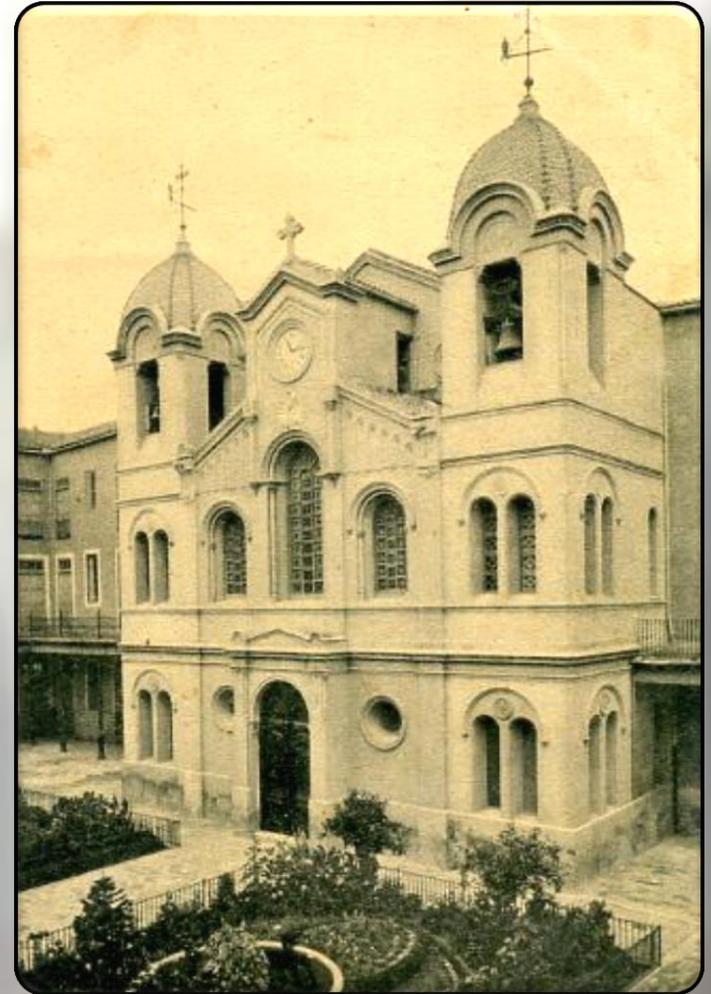
**MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN**

ADAPTACIÓN de la  
**IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA**  
a SALA ACÚSTICA

## ➤ SITUACIÓN PREVIA

## RESEÑA HISTÓRICA

- CONSTRUIDA EN **1883**
- CONSTRUIDA POR **JOAQUÍN M<sup>a</sup> BELDA**
- PERTENECE A LA CASA DE LA BENEFICIENCIA
  
- **ESTILO NEOBIZANTINO**
- **PLANTA CUADRADA**
- PINTURAS DE ANTONIO CORTINA
- **CUBIERTA PLANA SOBRE SOPORTE METÁLICO**
- **CÚPULA METÁLICA CON VIDRIERAS**
  
- **ACTUALMENTE LA IGLESIA Y LA CASA DE LA BENEFICIENCIA ÉS LA SEDE DEL MUSEO DE PREHISTORIA Y DEL MUSEO ETNOLÓGICO DE VALENCIA**

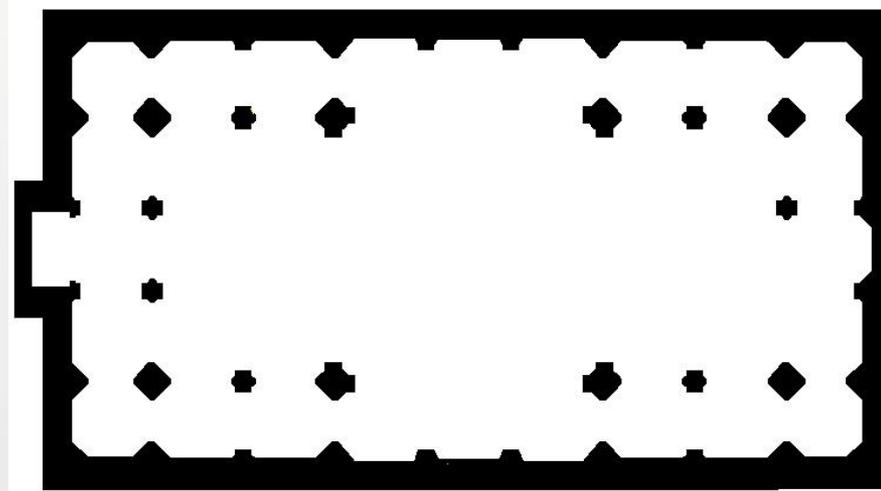
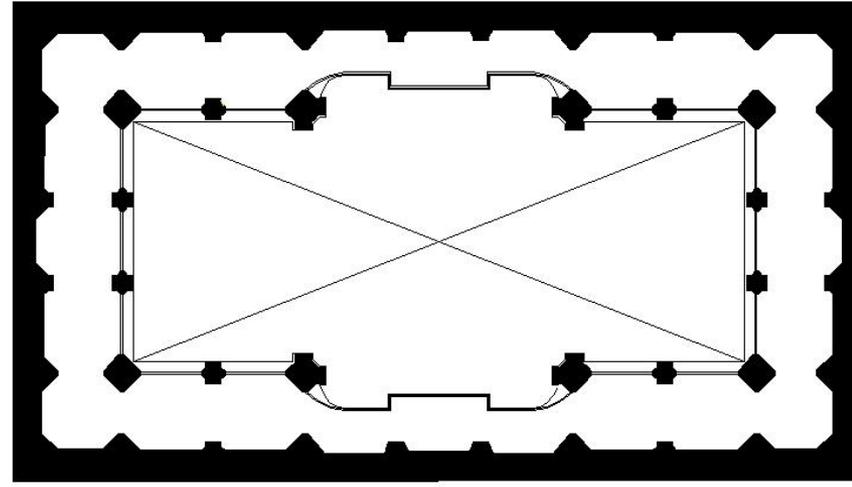


**MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN**

ADAPTACIÓN de la  
**IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA**  
a SALA ACÚSTICA

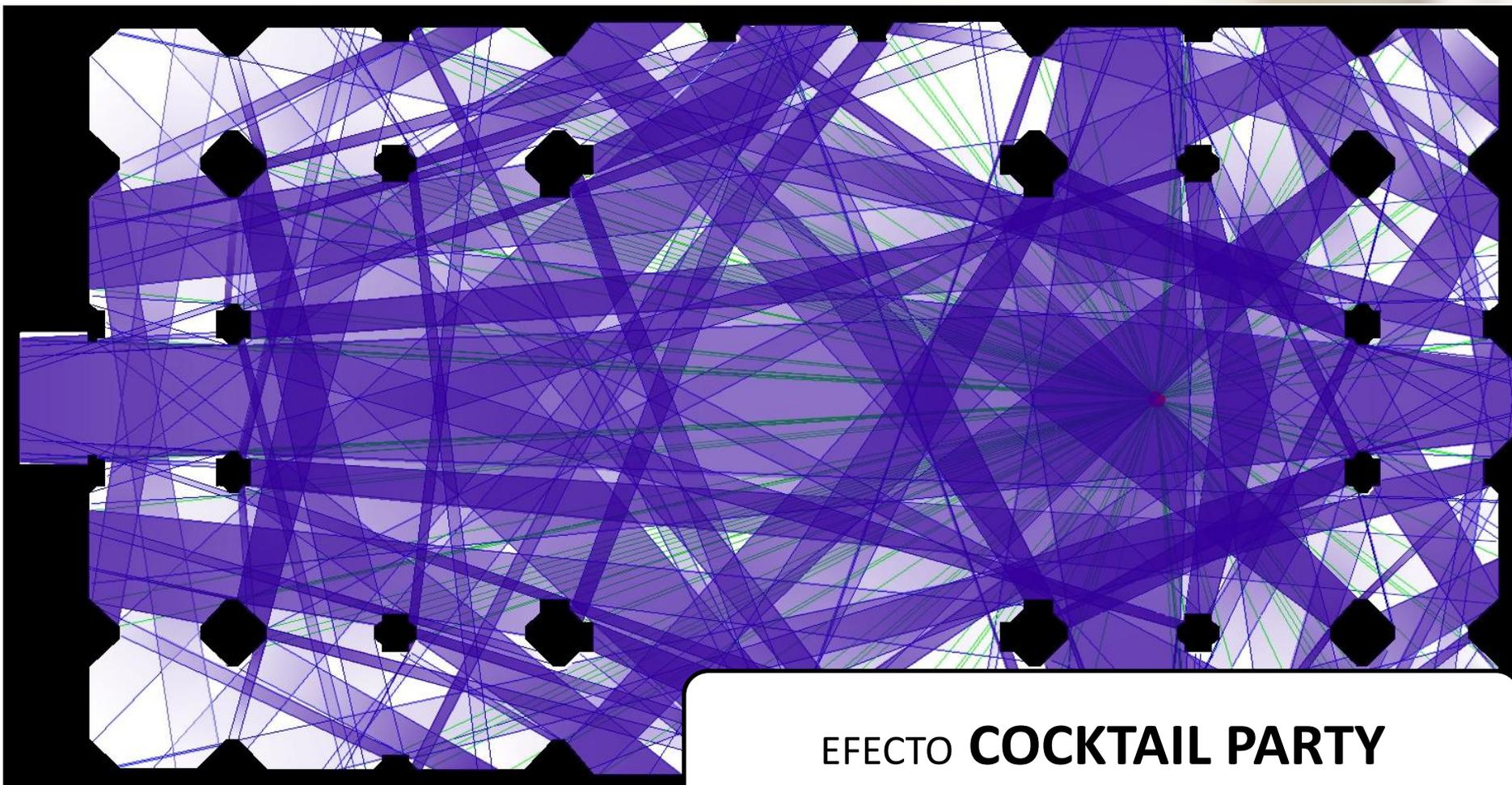
## ➤ SITUACIÓN PREVIA

## SITUACIÓN ACTUAL



MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA



**EFFECTO COCKTAIL PARTY**

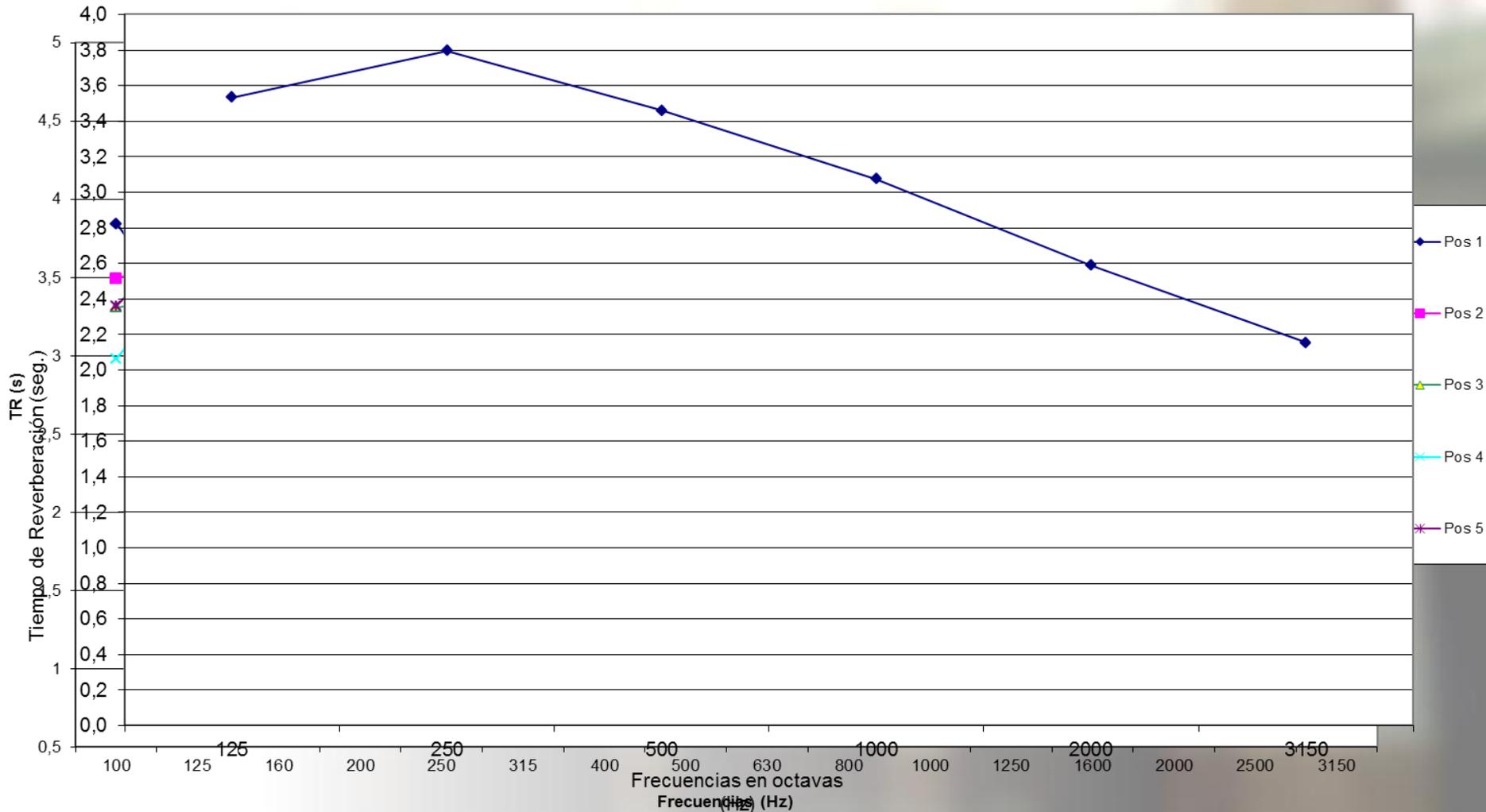


**MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN**

**ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA**

# SITUACIÓN PREVIA

## TIEMPO DE REVERBERACIÓN



MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA

### DATOS INICIALES

**TIEMPO DE REVERBERACIÓN MEDIO**  
3,27 seg.

**BRILLO**  
0,73

**CALIDEZ**  
Brass Ratio = 1,12

$$TR_{\text{mid}} = \frac{TR_{500\text{Hz}} + TR_{1000\text{Hz}}}{2}$$

POCA  
ABSORCIÓN E  
INTELIGIBILIDAD

$$\text{Brillo} = \frac{TR_{2000\text{Hz}} + TR_{3150\text{Hz}}}{TR_{500\text{Hz}} + TR_{1000\text{Hz}}}$$

SALA APAGADA  
CON FALTA DE  
TONOS AGUDOS

$$\text{Calidez} = \frac{TR_{125\text{Hz}} + TR_{250\text{Hz}}}{TR_{500\text{Hz}} + TR_{1000\text{Hz}}}$$

SONIDO CÁLIDO  
RICO EN TONOS  
GRAVES



MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA

## DATOS INICIALES

**TIEMPO DE REVERBERACIÓN  
MEDIO**  
3,27 seg.

### BRILLO

0,73

### CALIDEZ

Brass Ratio = 1,12

## DATOS ÓPTIMOS

**TIEMPO DE REVERBERACIÓN  
MEDIO** (Antoni Carrión)  
1,5 seg.

### BRILLO

(Leo Beranek)  
 $0,87 \leq \text{BRILLO} \leq 1$

### CALIDEZ

(Antoni Carrión)  
 $1,10 \leq \text{Brass Ratio} \leq 1,45$



## ➤ OBJETIVO

➤ REDIRIGIR EL SONIDO

➤ REDUCIR EL TIEMPO DE REVERBERACIÓN

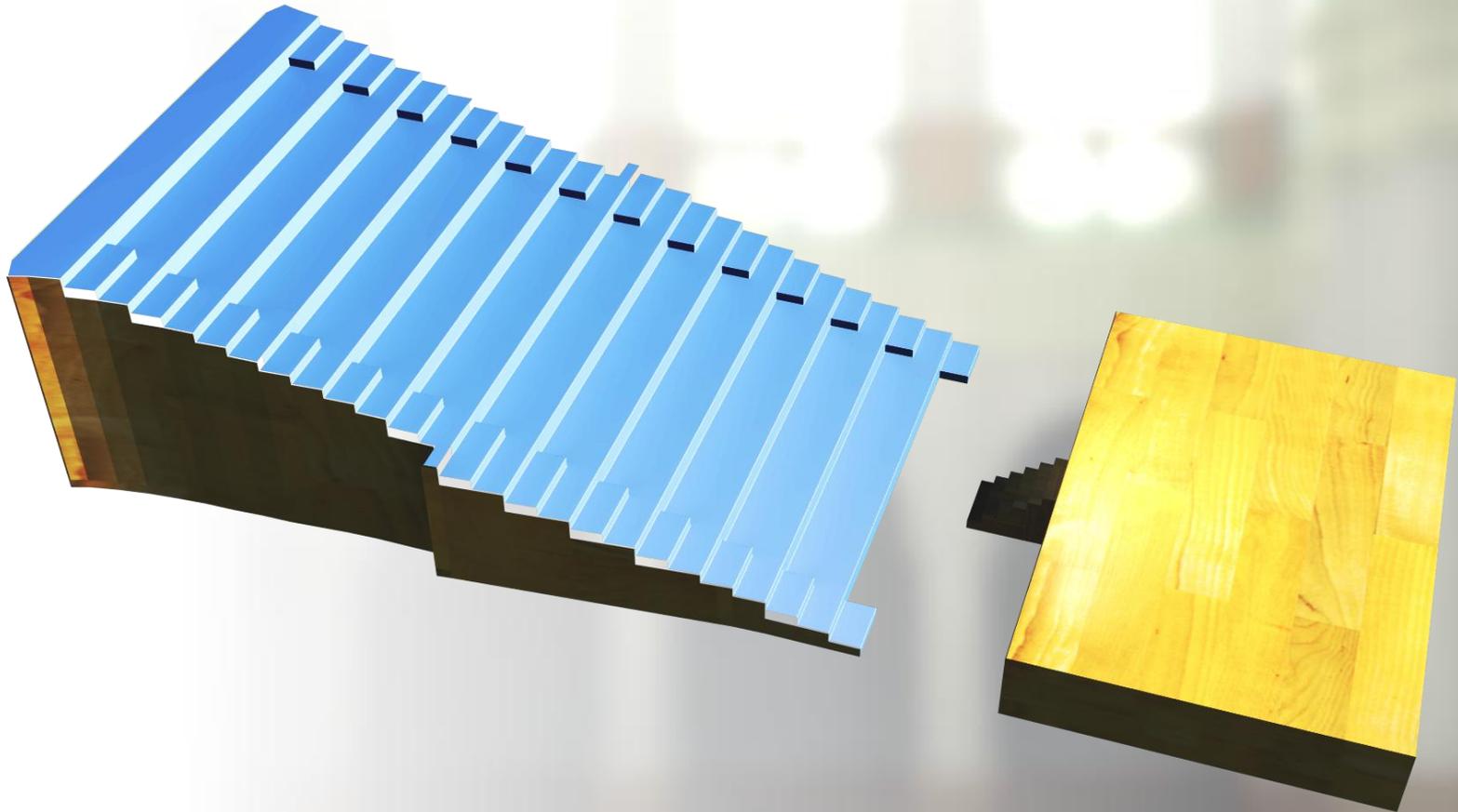
❖ MEJORAR LA ABSORCIÓN

❖ MEJORAR CONFORT ACÚSTICO



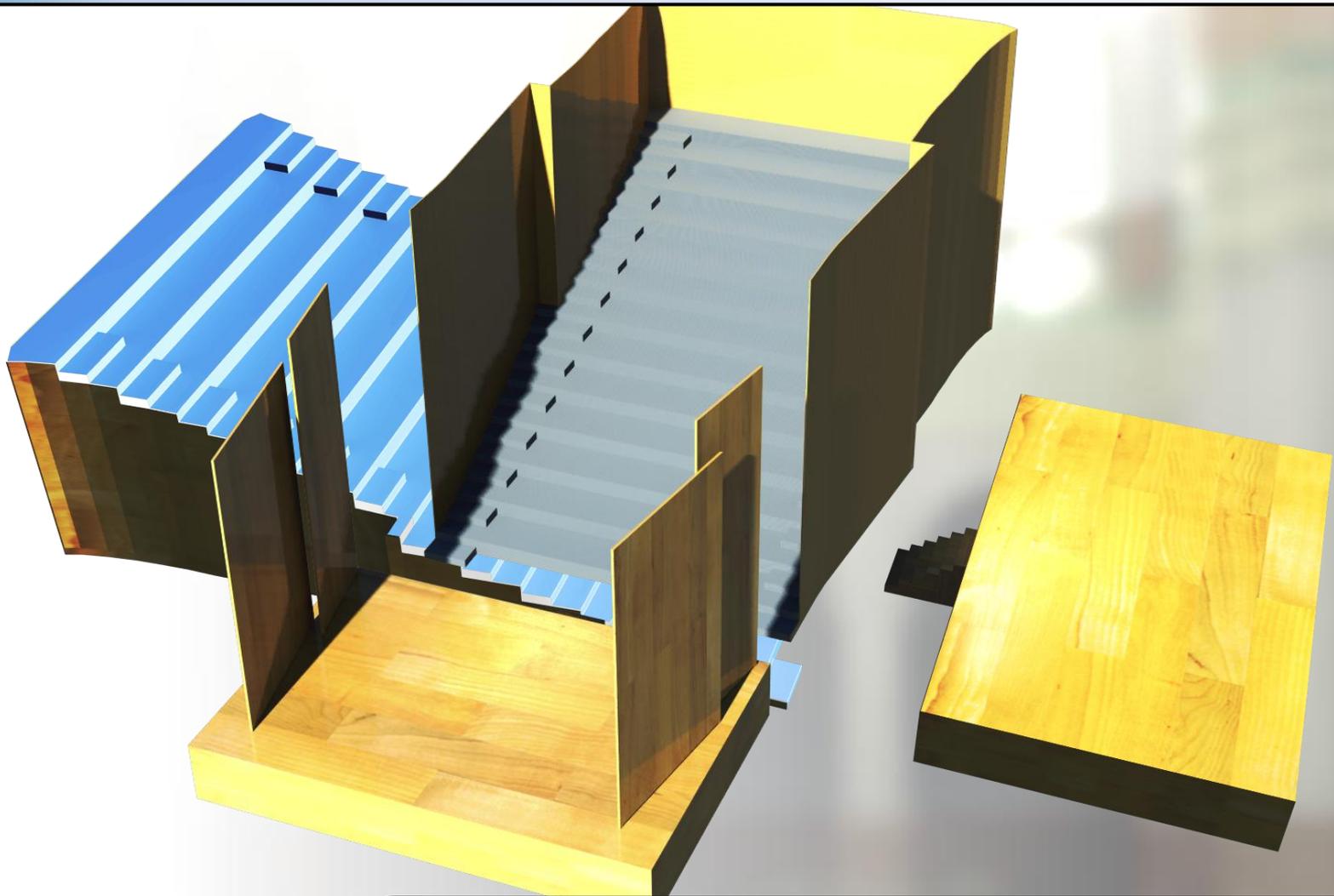
MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA



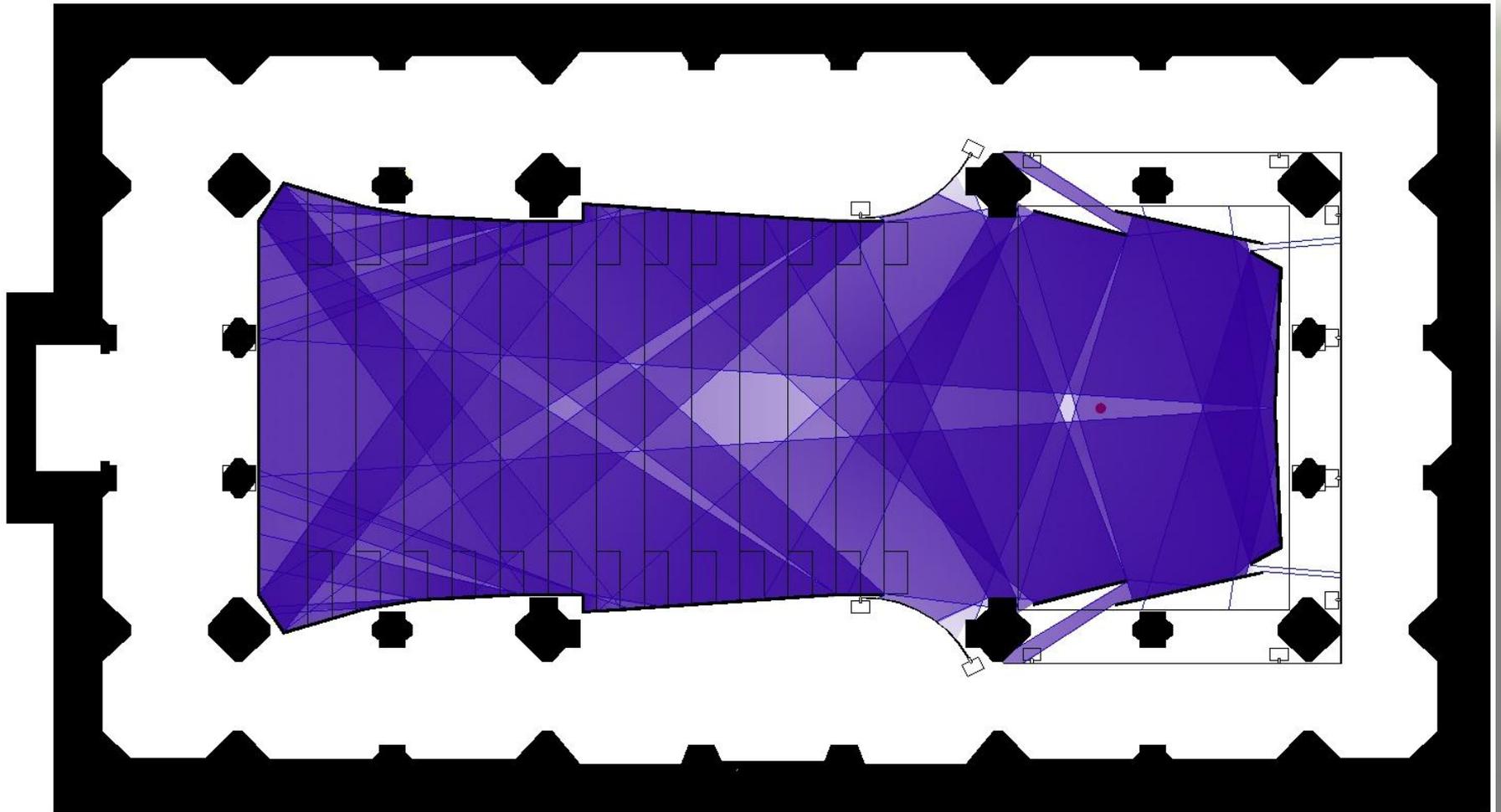
MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA



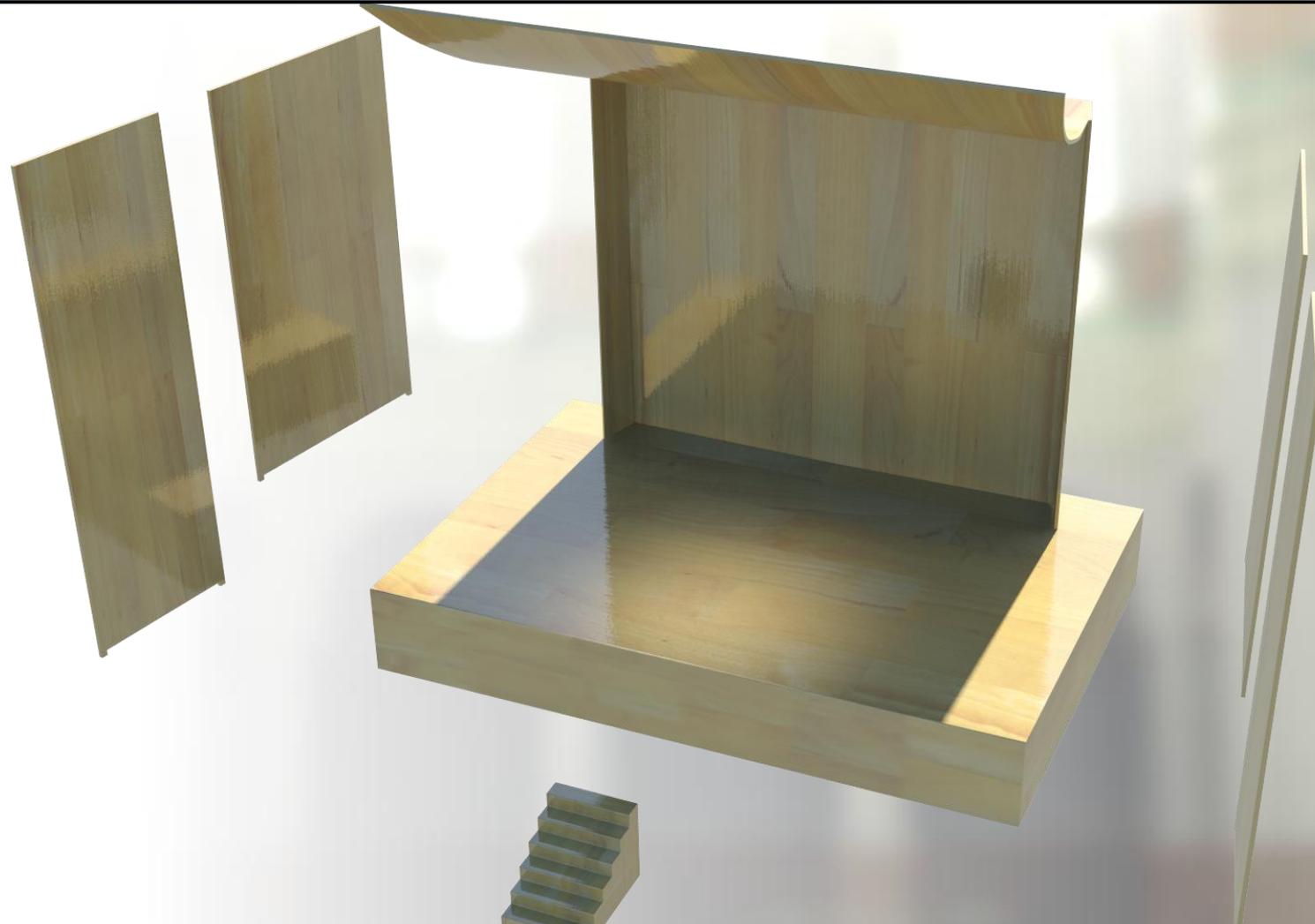
**MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN**

**ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA**



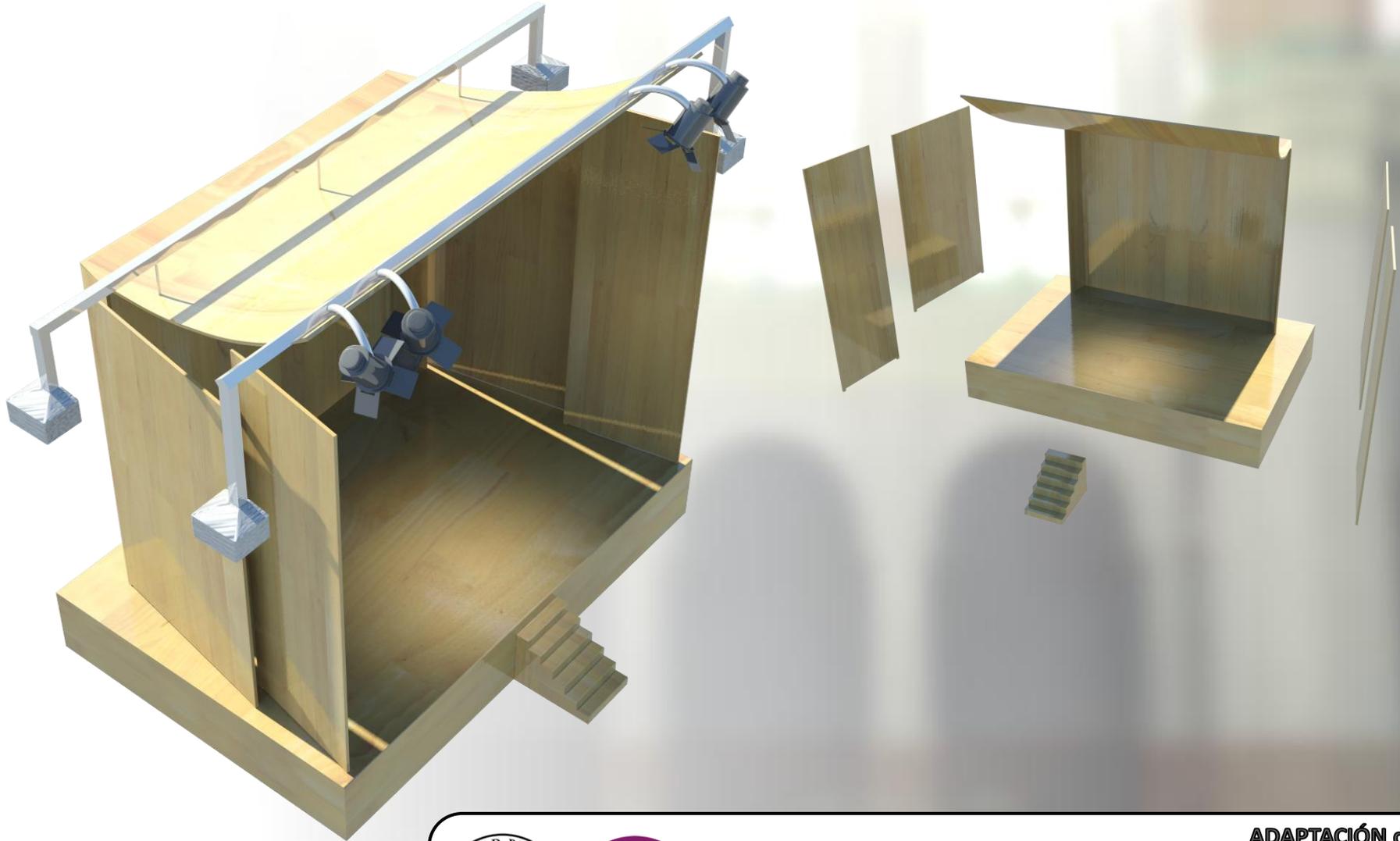
MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA



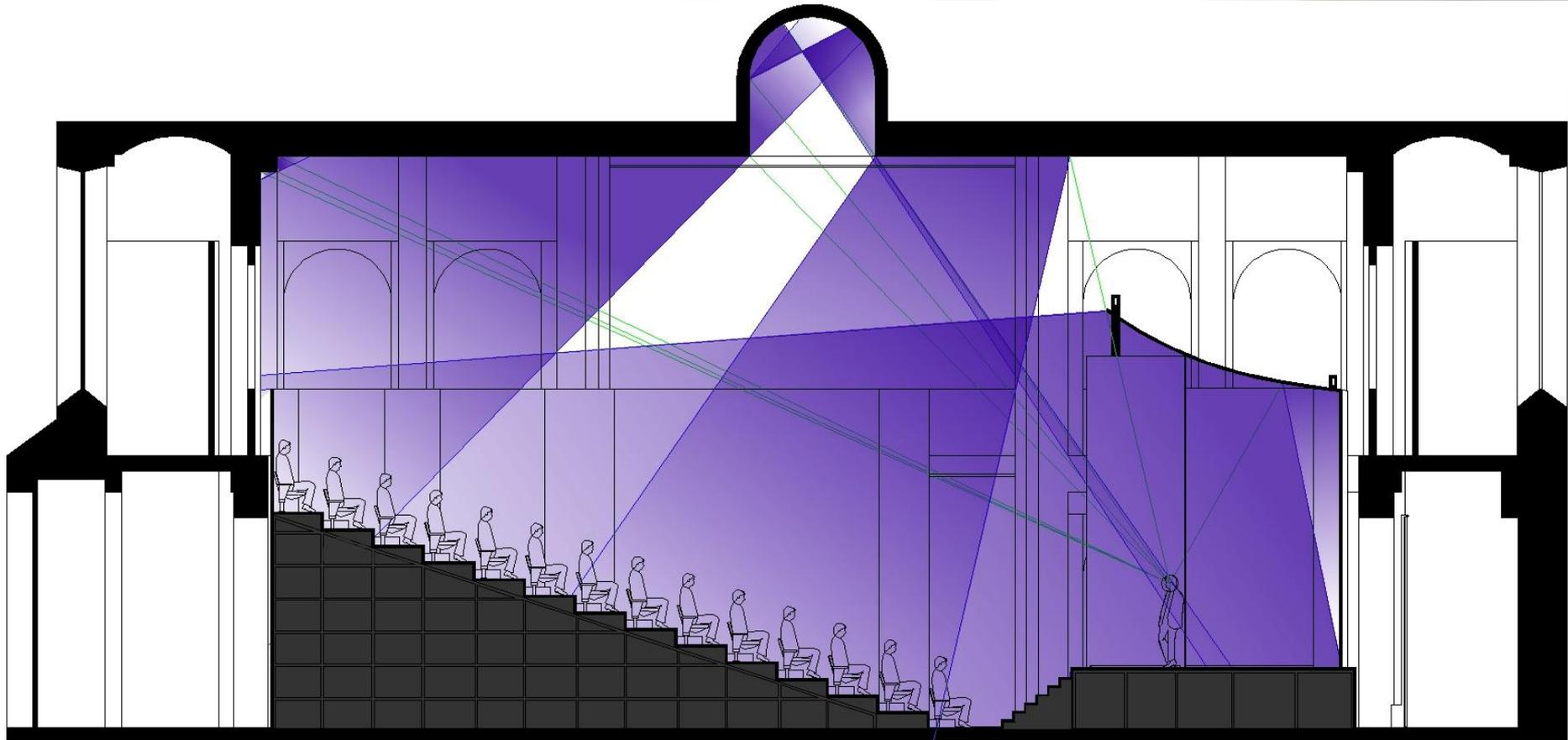
**MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN**

**ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA**



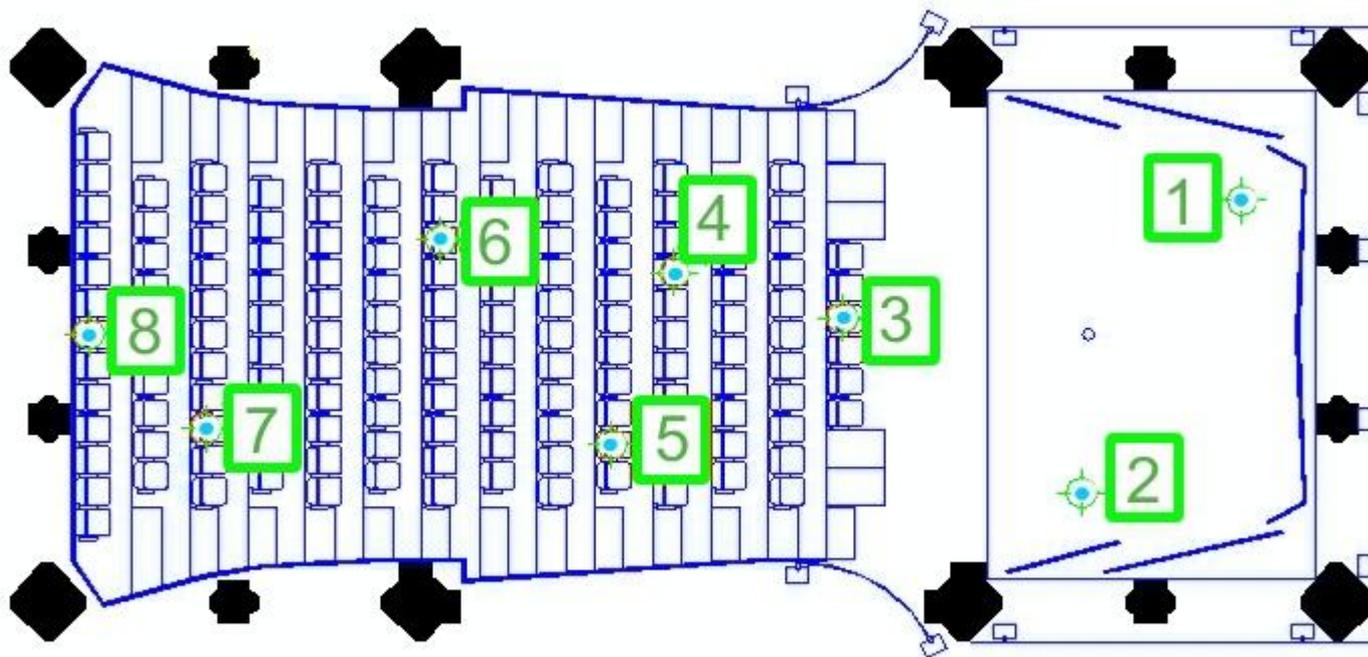
**MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN**

**ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA**



MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA

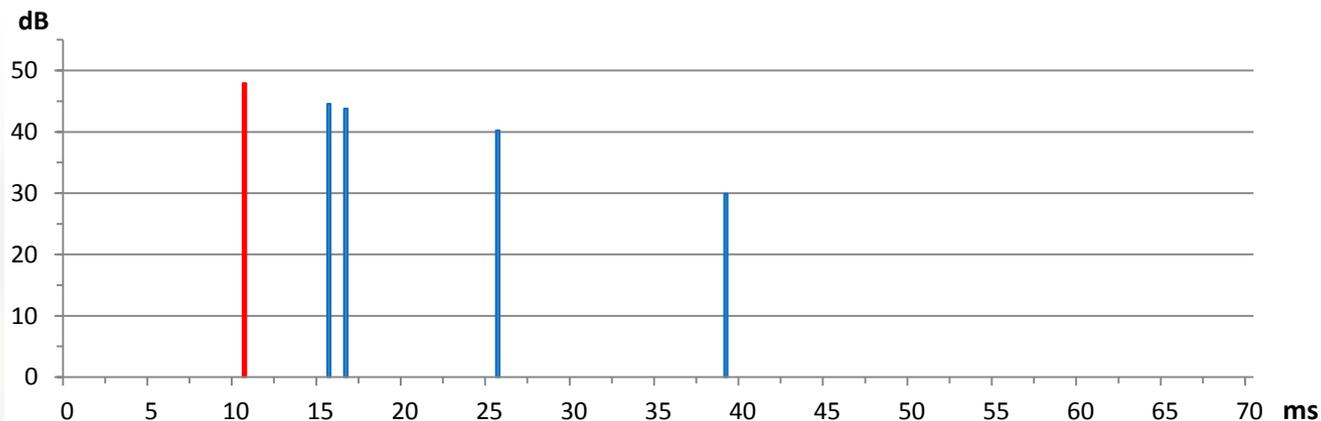


MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA

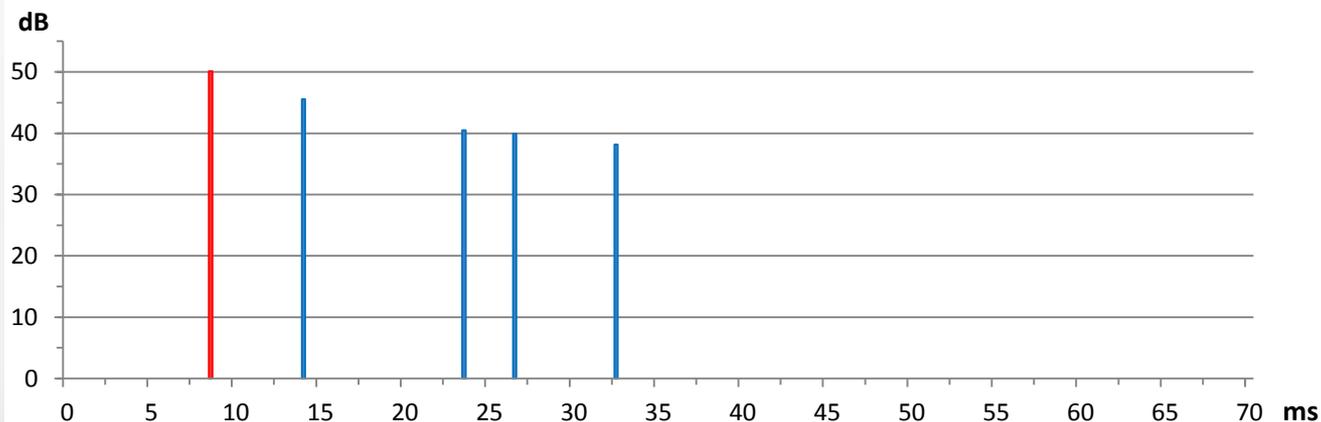
## ➤ POSICIÓN 1

INTERVALO: 19,38ms



## ➤ POSICIÓN 2

INTERVALO: 24,11ms

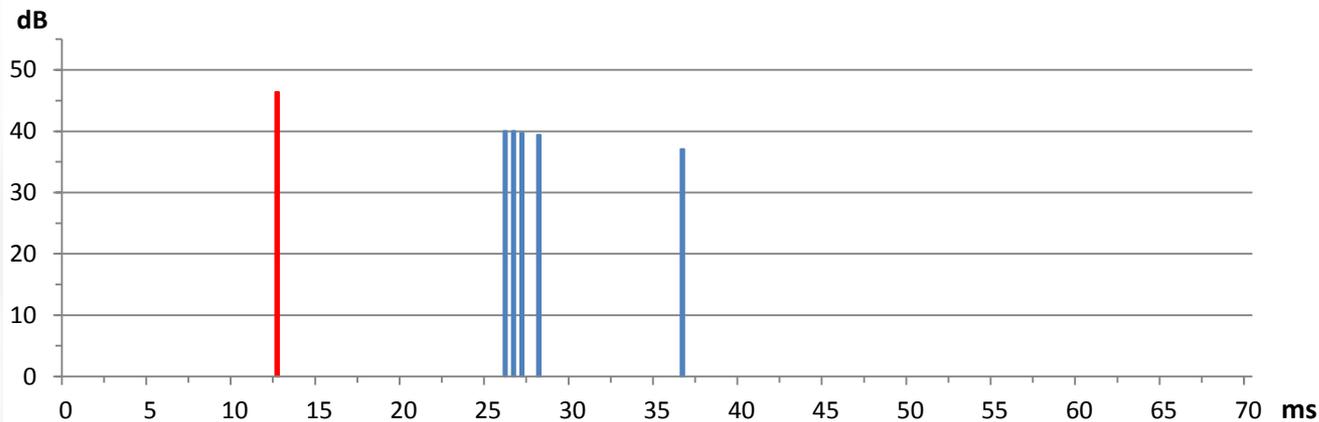


MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA

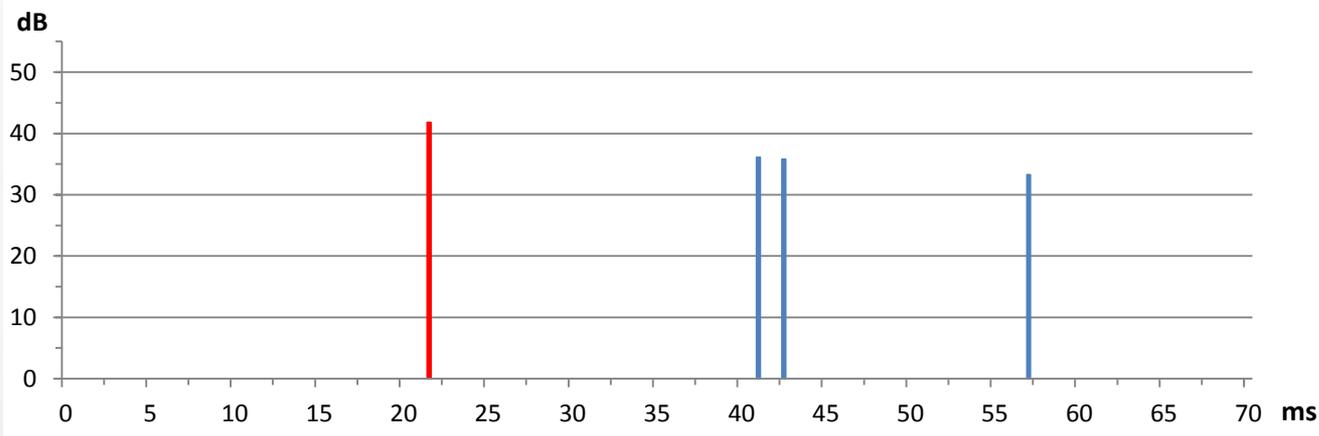
## ➤ POSICIÓN 3

INTERVALO: 24,23ms



## ➤ POSICIÓN 4

INTERVALO: 35,53ms

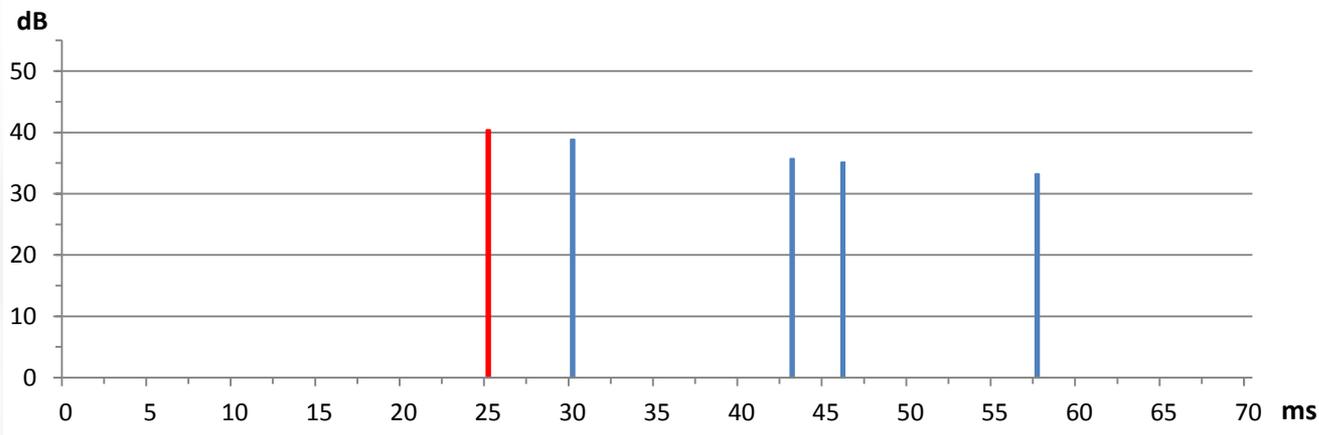


MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA

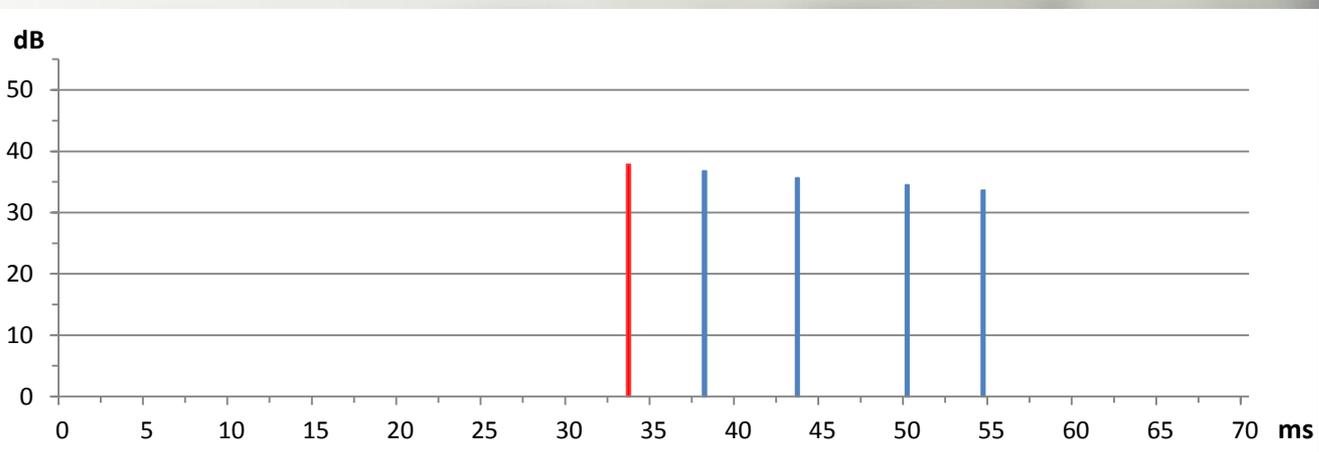
## ➤ POSICIÓN 5

INTERVALO: 32,29ms



## ➤ POSICIÓN 6

INTERVALO: 21,27ms

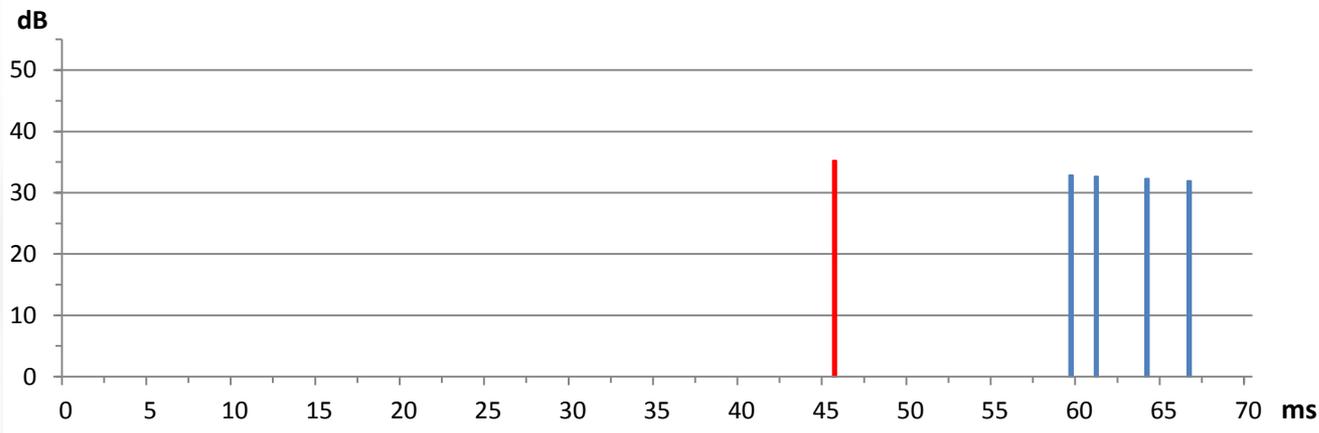


MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA

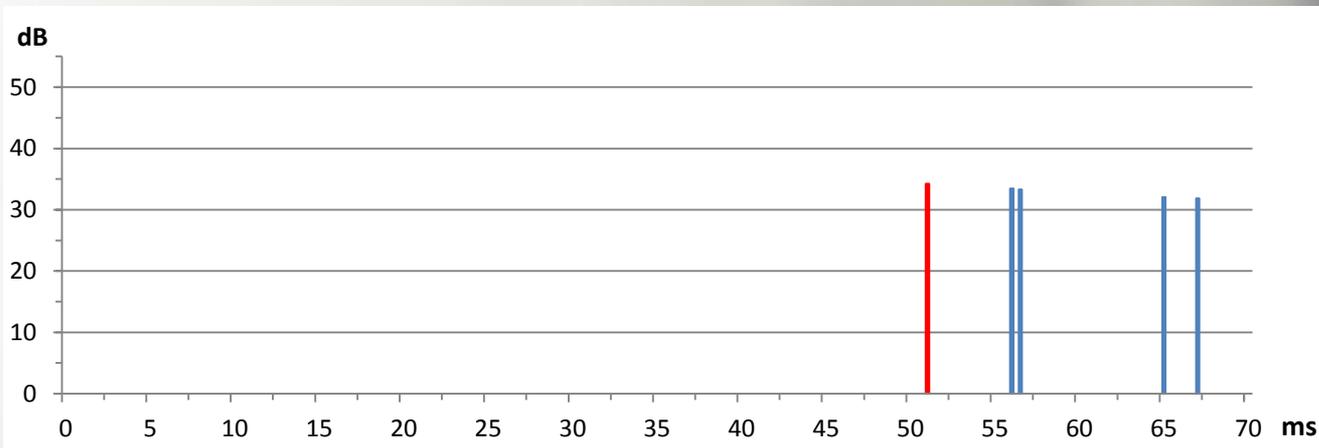
## ➤ POSICIÓN 7

INTERVALO: 32,29ms



## ➤ POSICIÓN 8

INTERVALO: 21,27ms



MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA

PTO 1: 19,38ms

PTO 2: 24,11ms

PTO 3: 24,23ms

PTO 4: 35,53ms

PTO 5: 32,29ms

PTO 6: 21,27ms

PTO 7: 21,27ms

PTO 8: 16,06ms

< 50ms

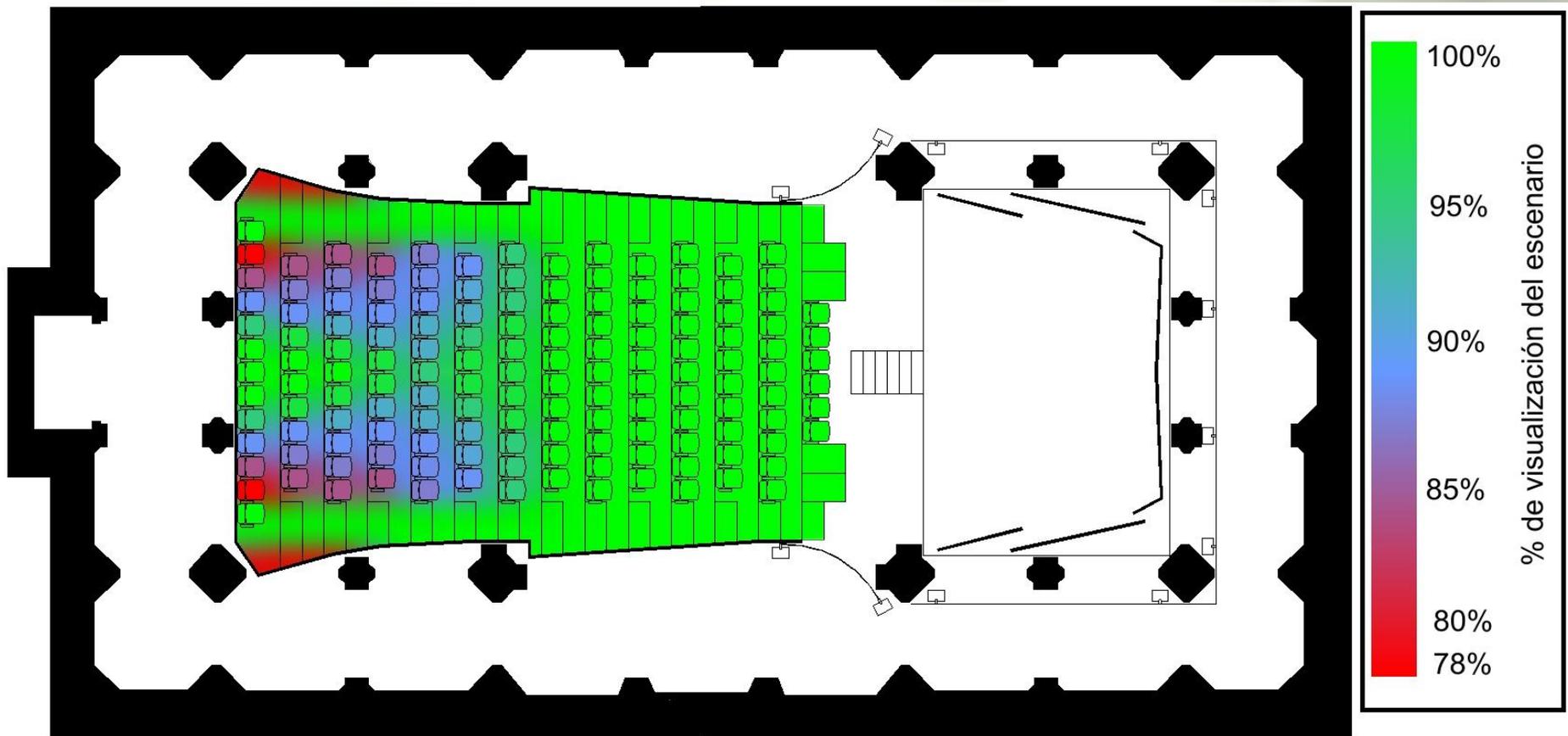


ECO INEXISTENTE



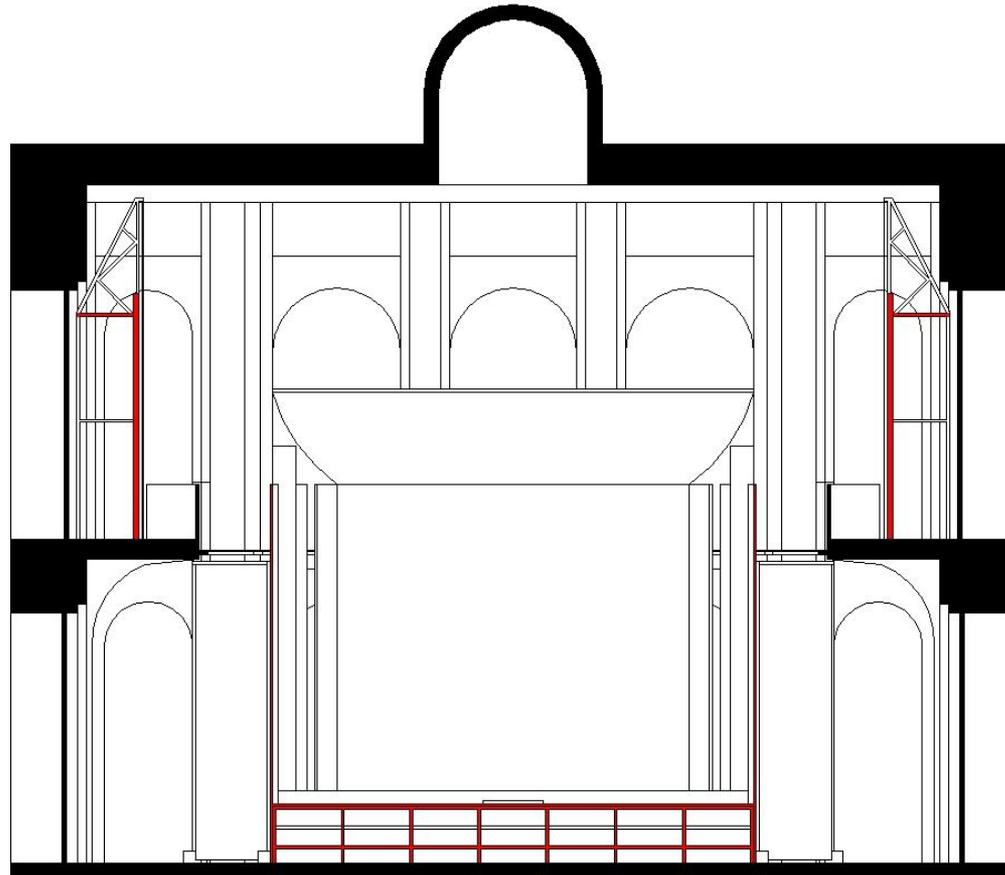
MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA



MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA

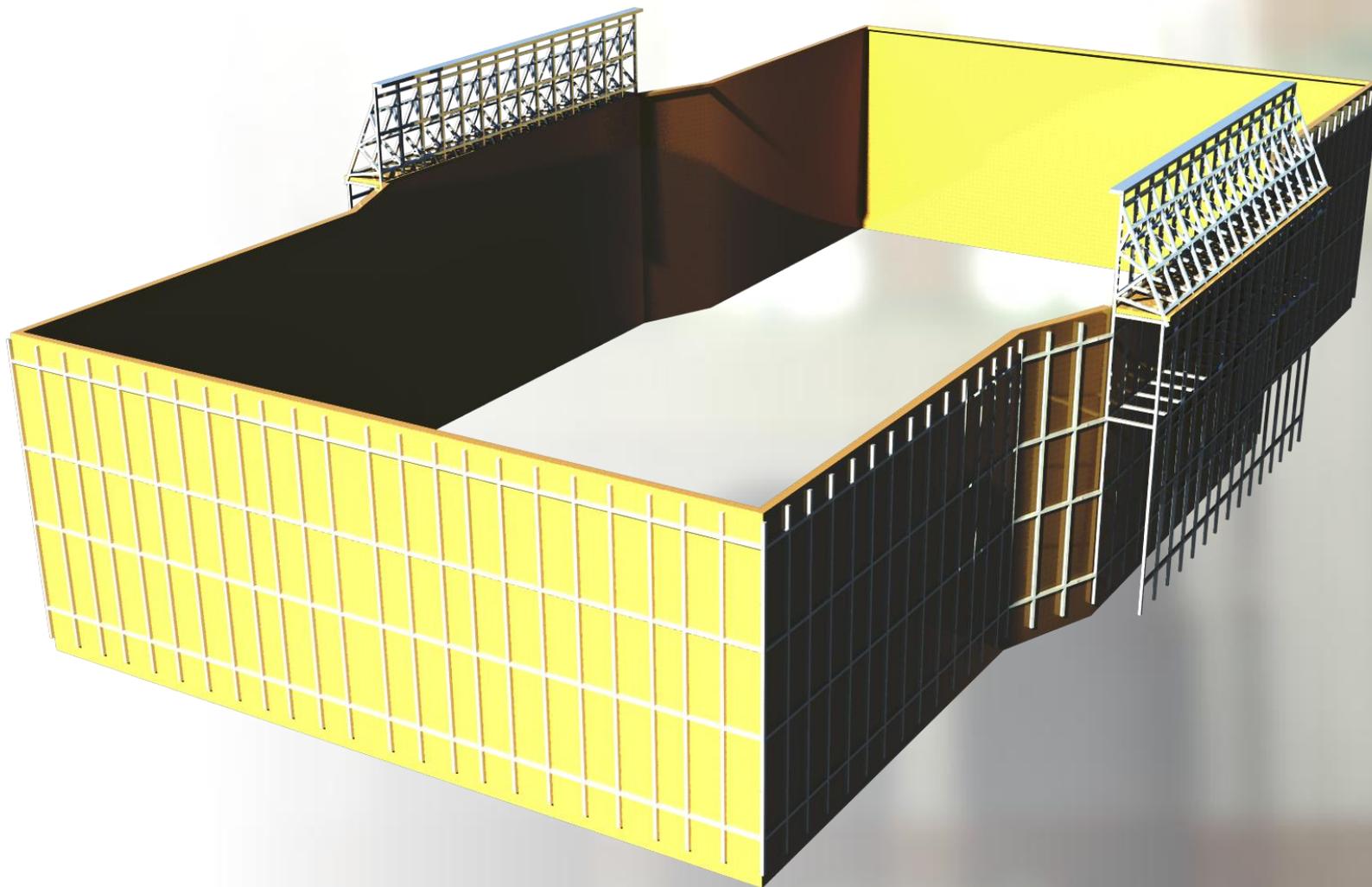


MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA

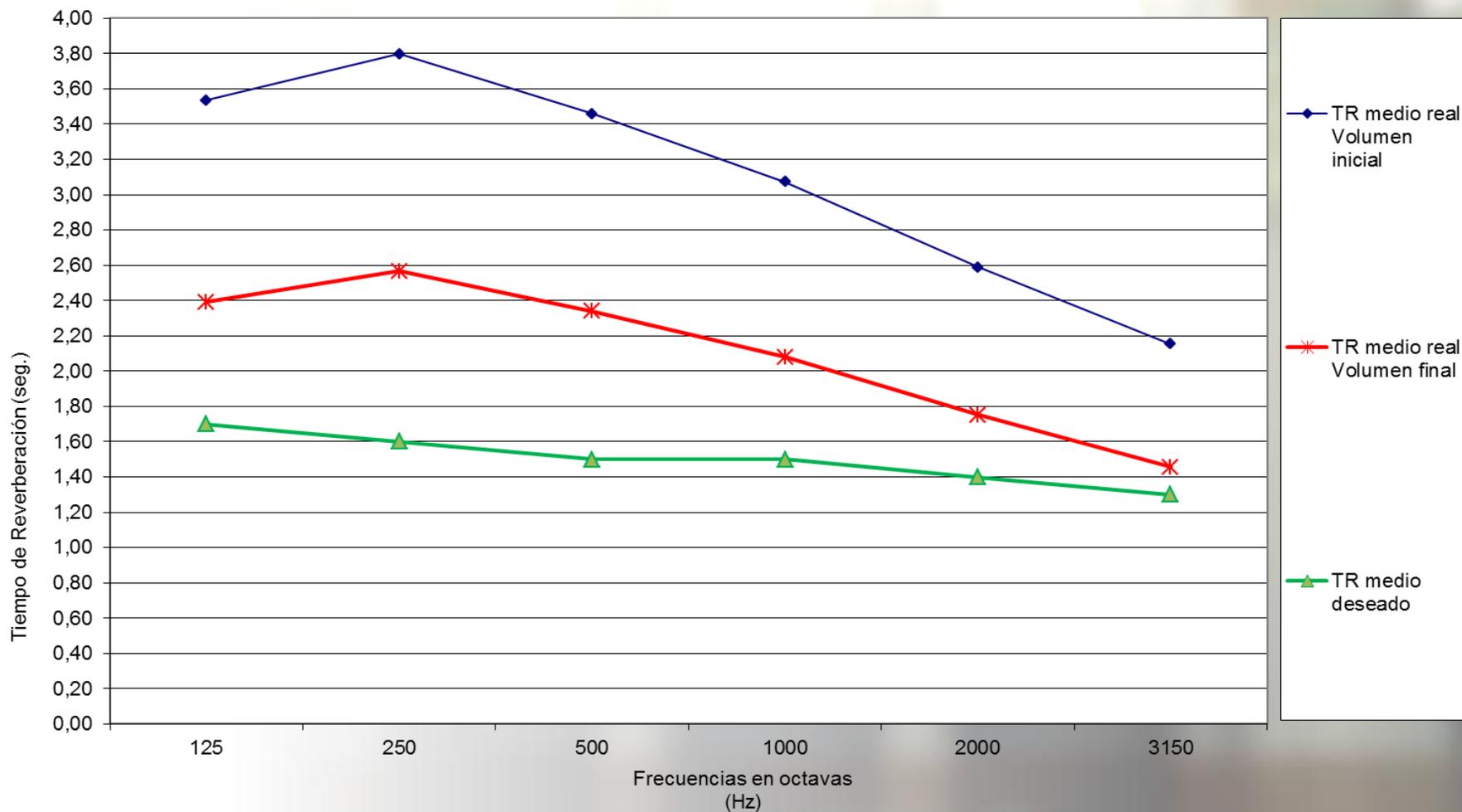
# ➤ PROPUESTA

## REDUCCIÓN DE VOLUMEN



**MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN**

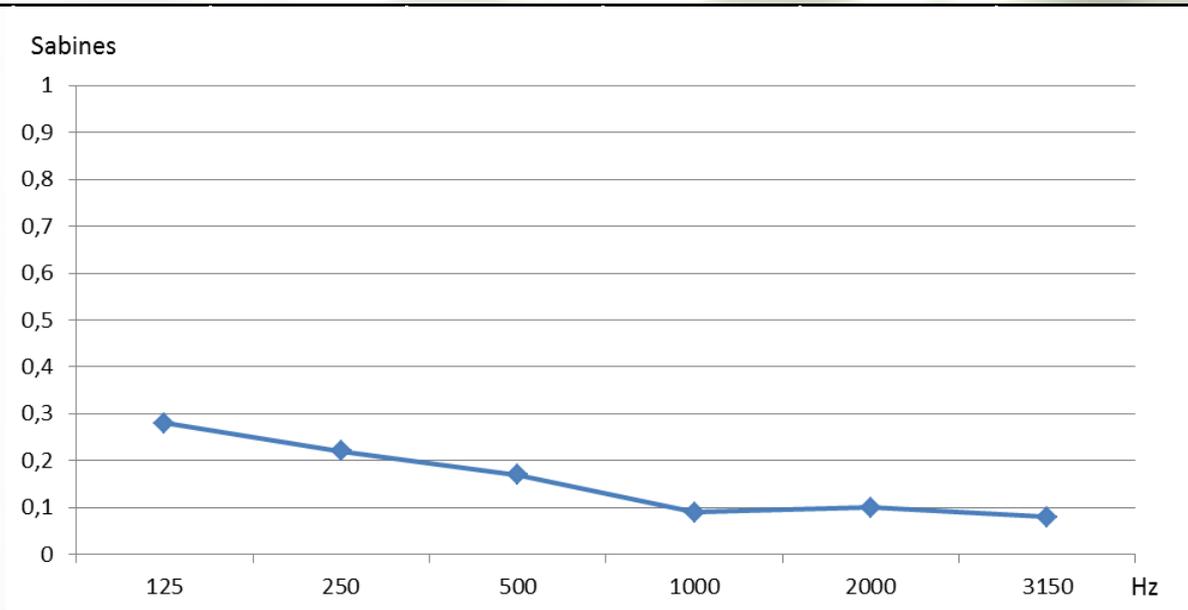
**ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA**



MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA

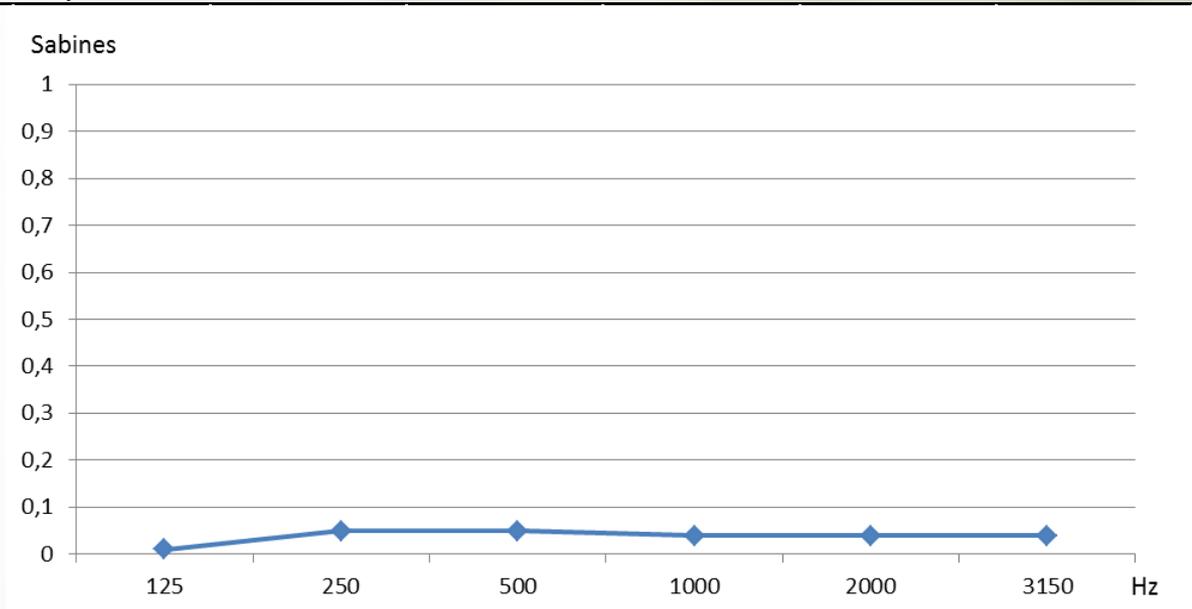
Láminas laterales del patio de butacas						
Contrachapado de madera de 10 mm formando pequeñas cavidades máx. 25 mm en dorso						Superficie m2
						161,40
Frecuencias	125	250	500	1000	2000	3150
Coefficiente Absorción	0,28	0,22	0,17	0,09	0,1	0,08
Absorción material	45,19	35,51	27,44	14,53	16,14	12,91



**MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN**

**ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA**

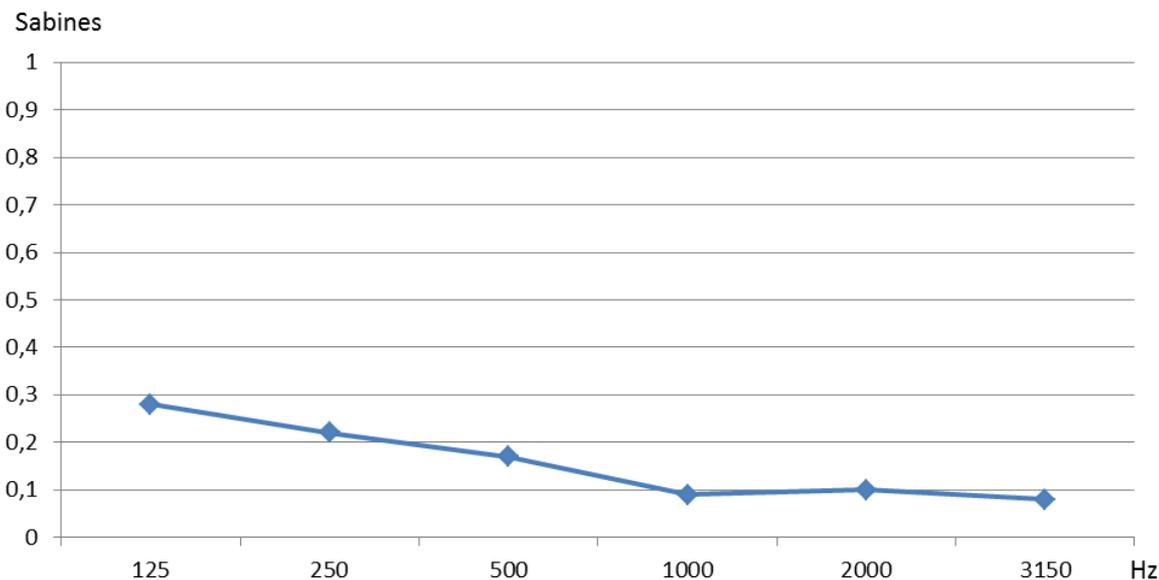
Escenario						
Tarima - Madera sólida de 5cm de espesor						Superficie m2
						59,27
Frecuencias	125	250	500	1000	2000	3150
Coefficiente Absorción	0,01	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
Absorción material	0,59	2,96	2,96	2,37	2,37	2,37
*Superficie superior y la lámina frontal del escenario						



**MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN**

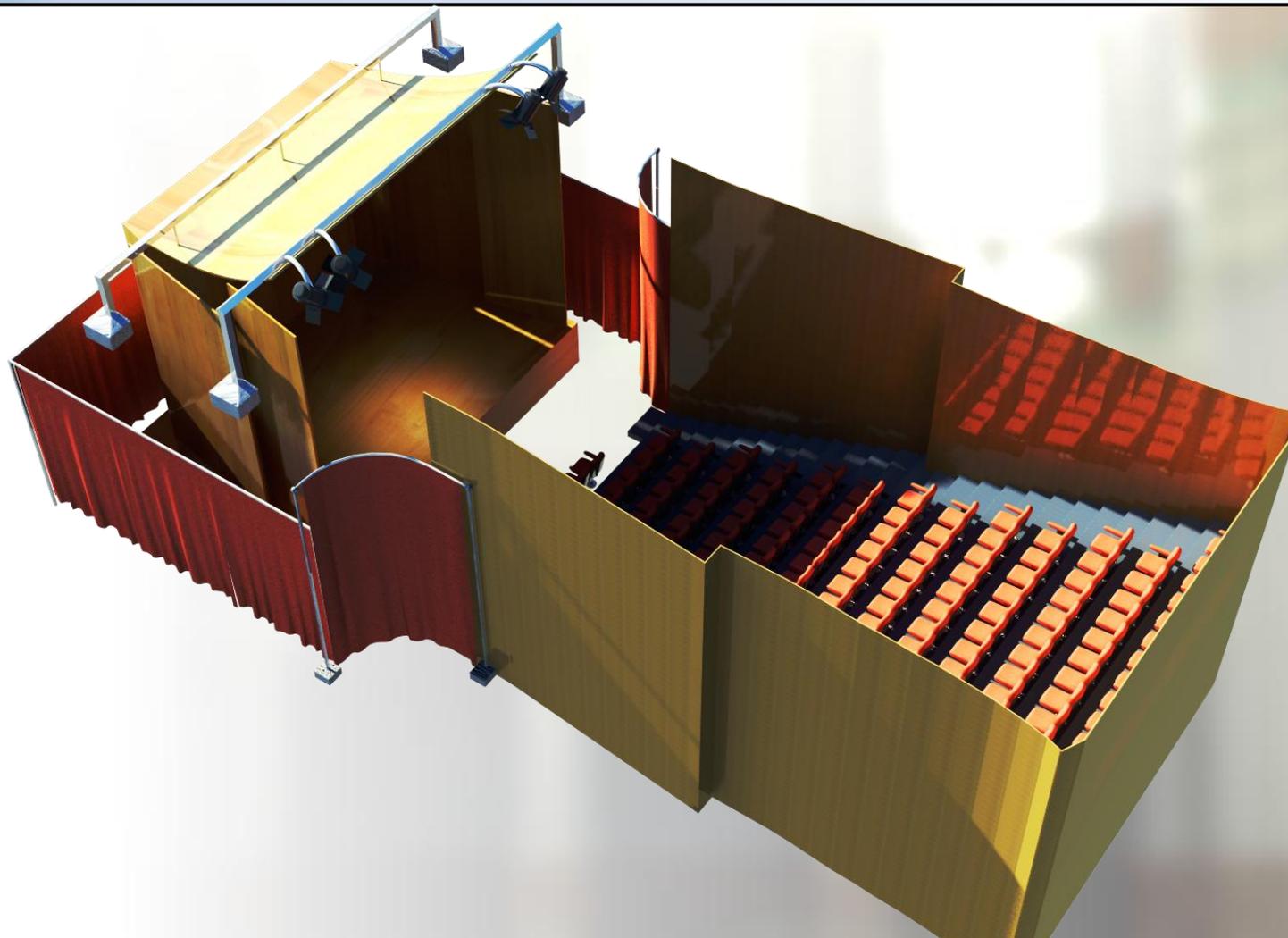
**ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA**

Escenario: Láminas laterales y concha del escenario						
Madera fijada sólidamente a una pared o a un sólido						Superficie m2
						142,14
Frecuencias	125	250	500	1000	2000	3150
Coefficiente Absorción	0,28	0,22	0,17	0,09	0,1	0,08
Absorción material	39,80	31,27	24,16	12,79	14,21	11,37



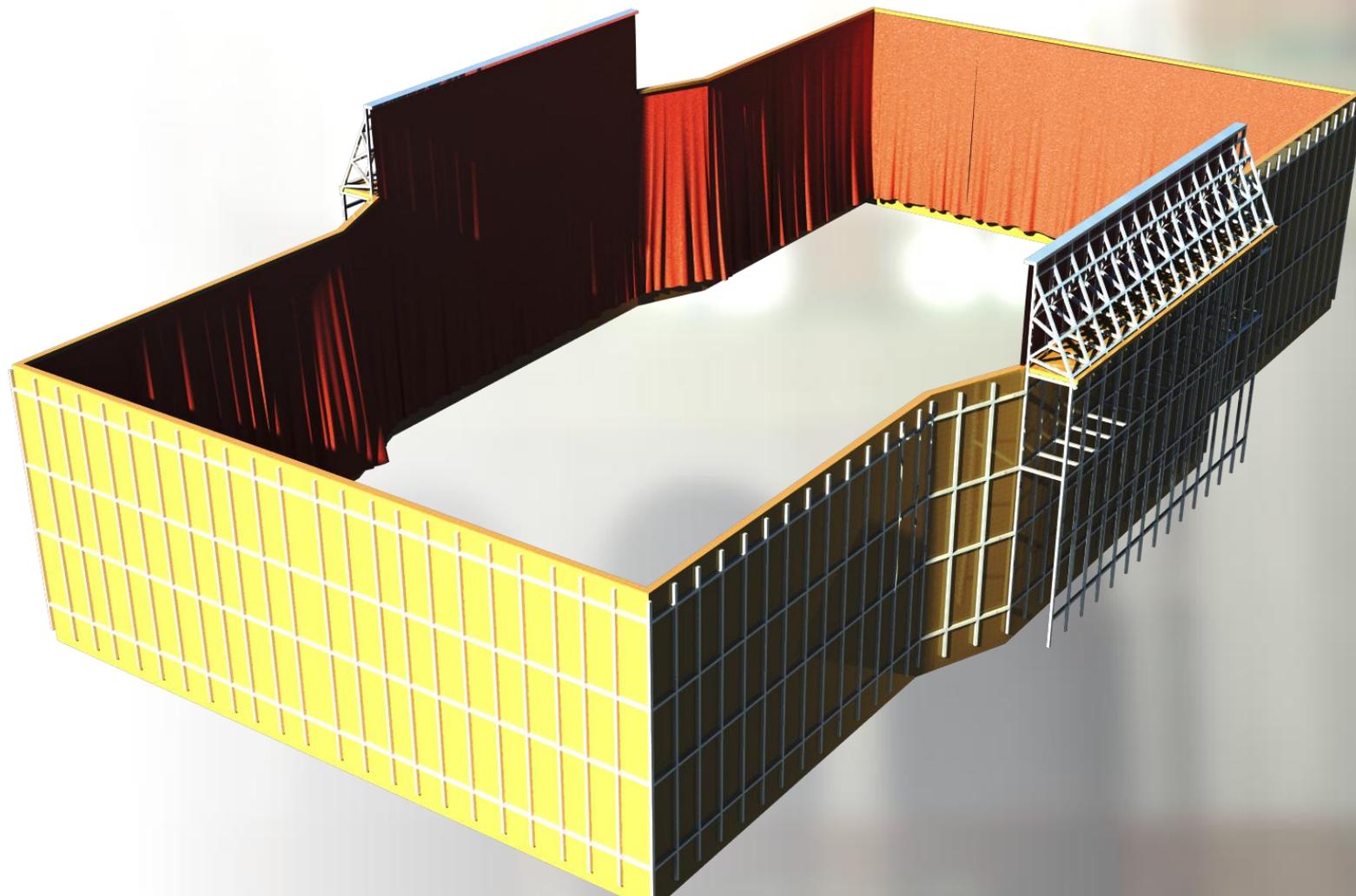
**MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN**

**ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA**



**MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN**

**ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA**



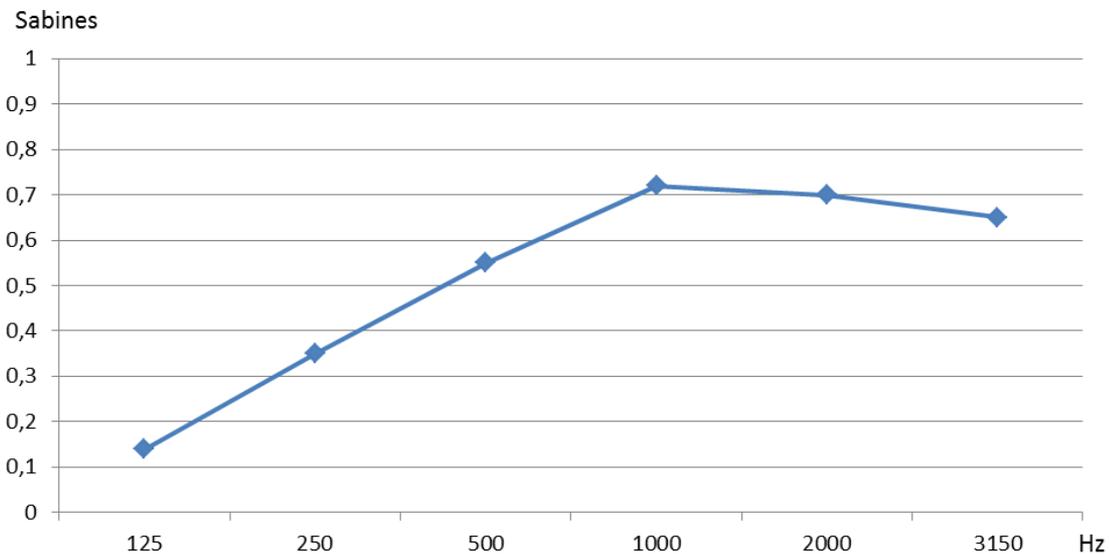
**MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN**

**ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA**

## Cortina alrededor del escenario y de la zona de acceso en 1ª y 2ª pl

Cortina de algodón de 620,g/m2 fruncida al 150 %						Superficie m2
						246,60
Frecuencias	125	250	500	1000	2000	3150
Coefficiente Absorción	0,14	0,35	0,55	0,72	0,7	0,65
Absorción material	34,52	86,31	135,63	177,55	172,62	160,29

\* La superficie de las cortinas de la 1ª planta contamos un 10% y de la 2ª planta un 95%

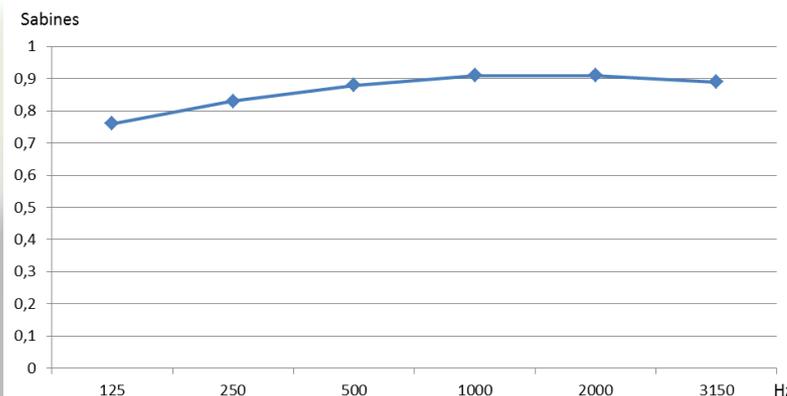
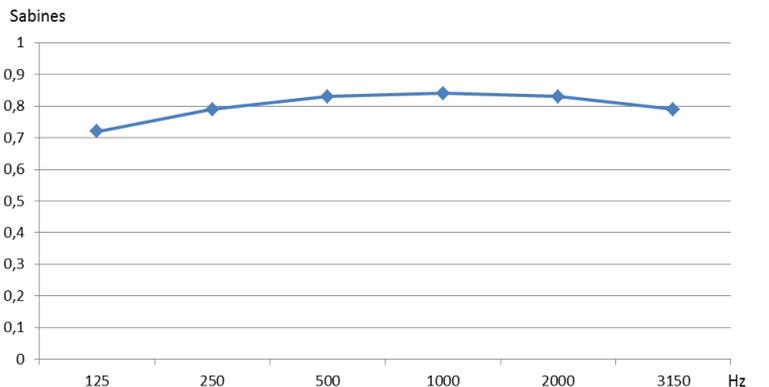


**MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN**

ADAPTACIÓN de la  
**IGLESIA DE LA  
 BENEFICIENCIA**  
 a SALA ACÚSTICA

## Sillas vacias

Sillas vacias con alto porcentaje de superficie tapizada						Superficie m2
						40,43
Frecuencias	125	250	500	1000	2000	3150
Coefficiente Absorción	0,72	0,79	0,83	0,84	0,83	0,79
Absorción material	29,11	31,94	33,55	33,96	33,55	31,94



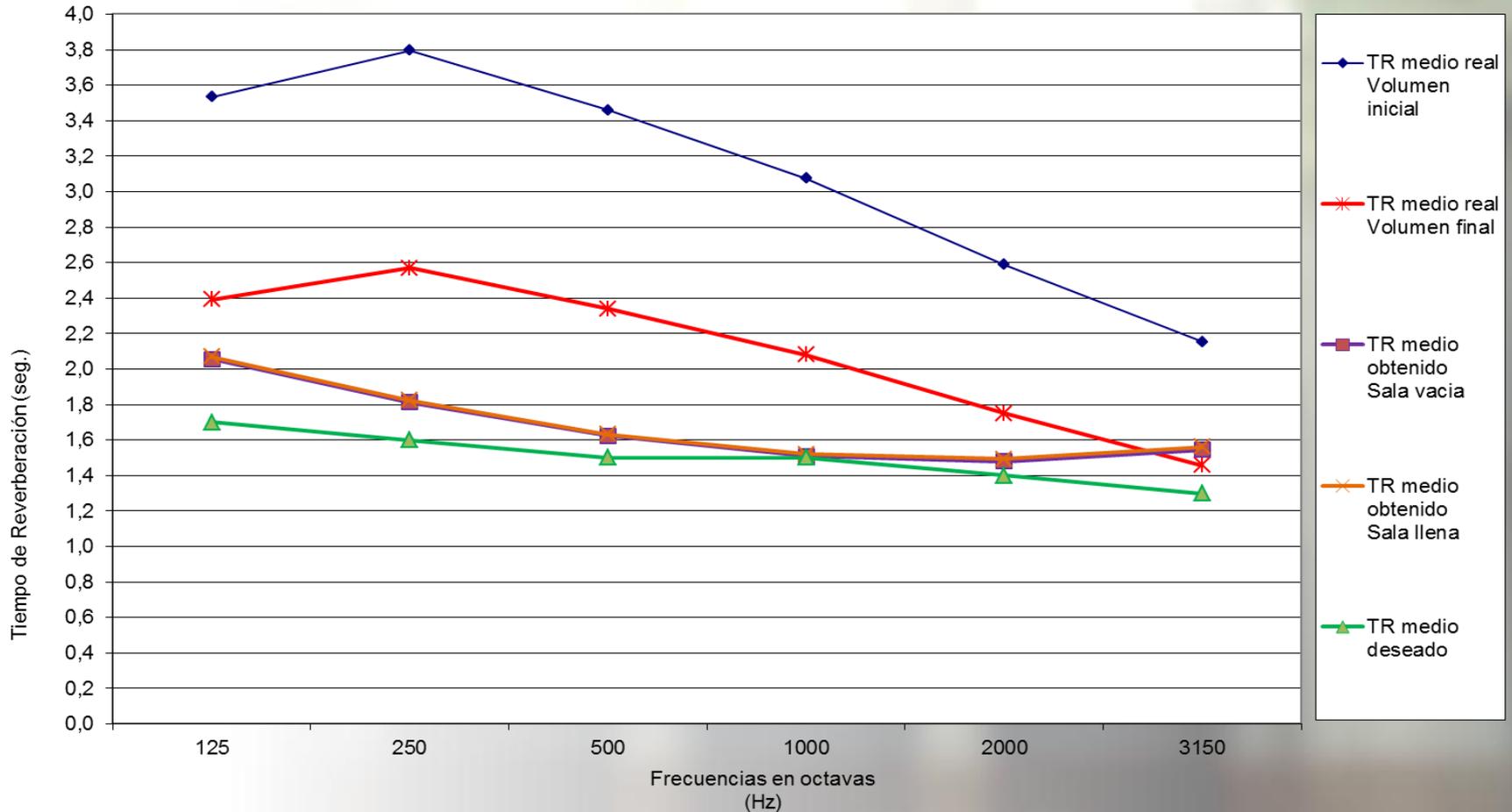
## Sillas ocupadas

Sillas ocupadas con alto porcentaje de superficie tapizada						Superficie m2
						40,43
Frecuencias	125	250	500	1000	2000	3150
Coefficiente Absorción	0,76	0,83	0,88	0,91	0,91	0,89
Absorción material	30,72	33,55	35,57	36,79	36,79	35,98



**MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN**

**ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA**



**MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN**

**ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA**

### DATOS INICIALES

TIEMPO DE REVERBERACIÓN  
MEDIO  
3,27 seg.

BRILLO

0,73

CALIDEZ

Brass Ratio = 1,12

### DATOS ÓPTIMOS

TIEMPO DE REVERBERACIÓN  
MEDIO  
1,5 seg.

BRILLO

$0,87 \leq \text{BRILLO} \leq 1$

CALIDEZ

$1,10 \leq \text{Brass Ratio} \leq 1,45$

### DATOS OBTENIDOS

TIEMPO DE REVERBERACIÓN  
MEDIO  
1,6 seg.

BRILLO

0,97

CALIDEZ

Brass Ratio = 1,24



MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA

# ➤ CONCLUSIÓN

## SE HA CONSEGUIDO:

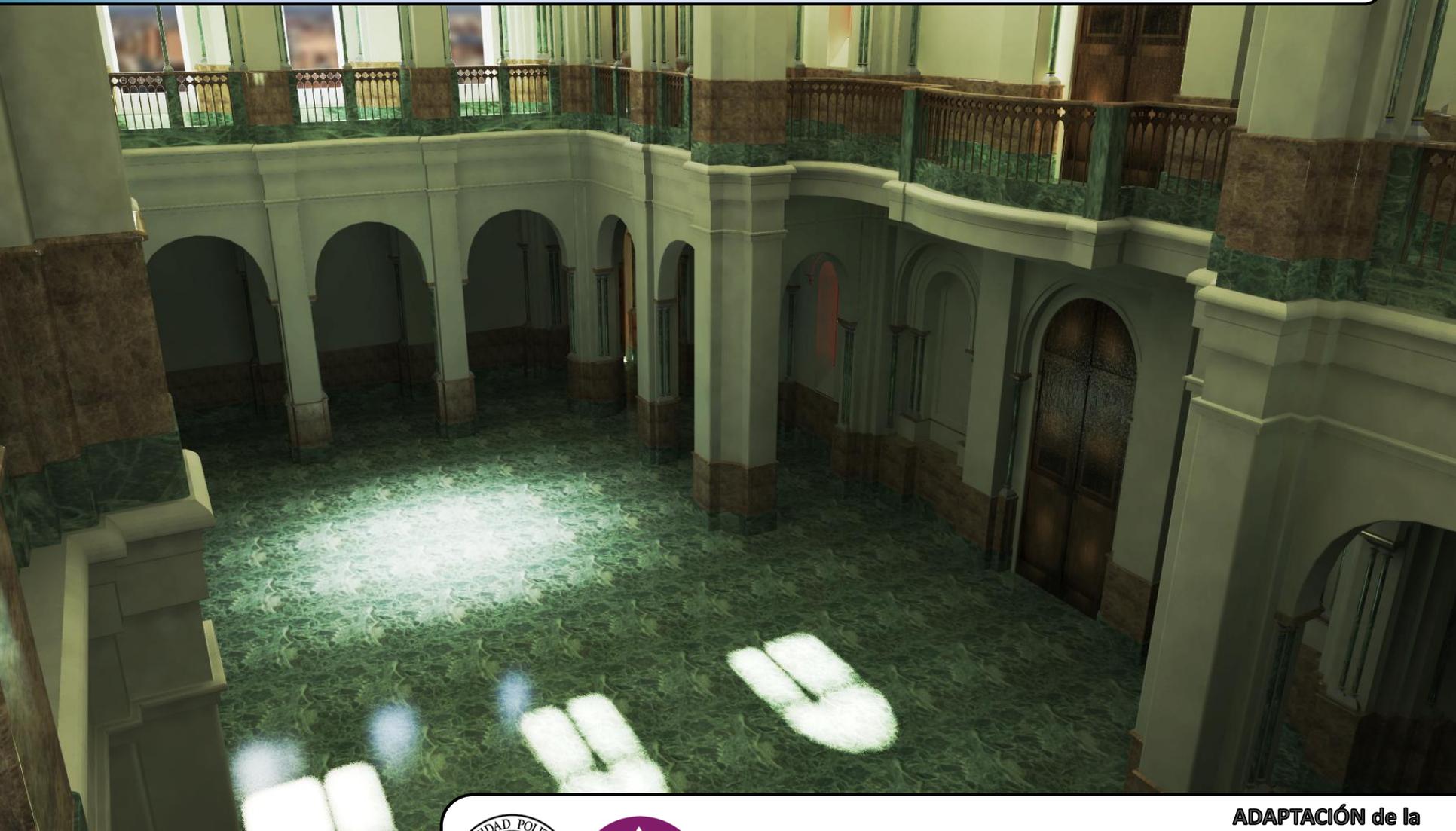
- SALA CON UN SONIDO BRILLANTE Y MUY VIVA.
- UN TIEMPO DE REVERBERACIÓN QUE PERMITE REPRESENTAR ADECUADAMENTE CASI CUALQUIER TIPO DE MÚSICA.
- NO SE HA ALTERADO NINGÚN ELEMENTO EXISTENTE.
- OPCIÓN SENCILLA Y CÓMODA.
- SI FUESE NECESARIO SE PODRÍA REVERTIR LA INTERVENCIÓN A SU ESTADO INICIAL SIN PROBLEMAS.



MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA

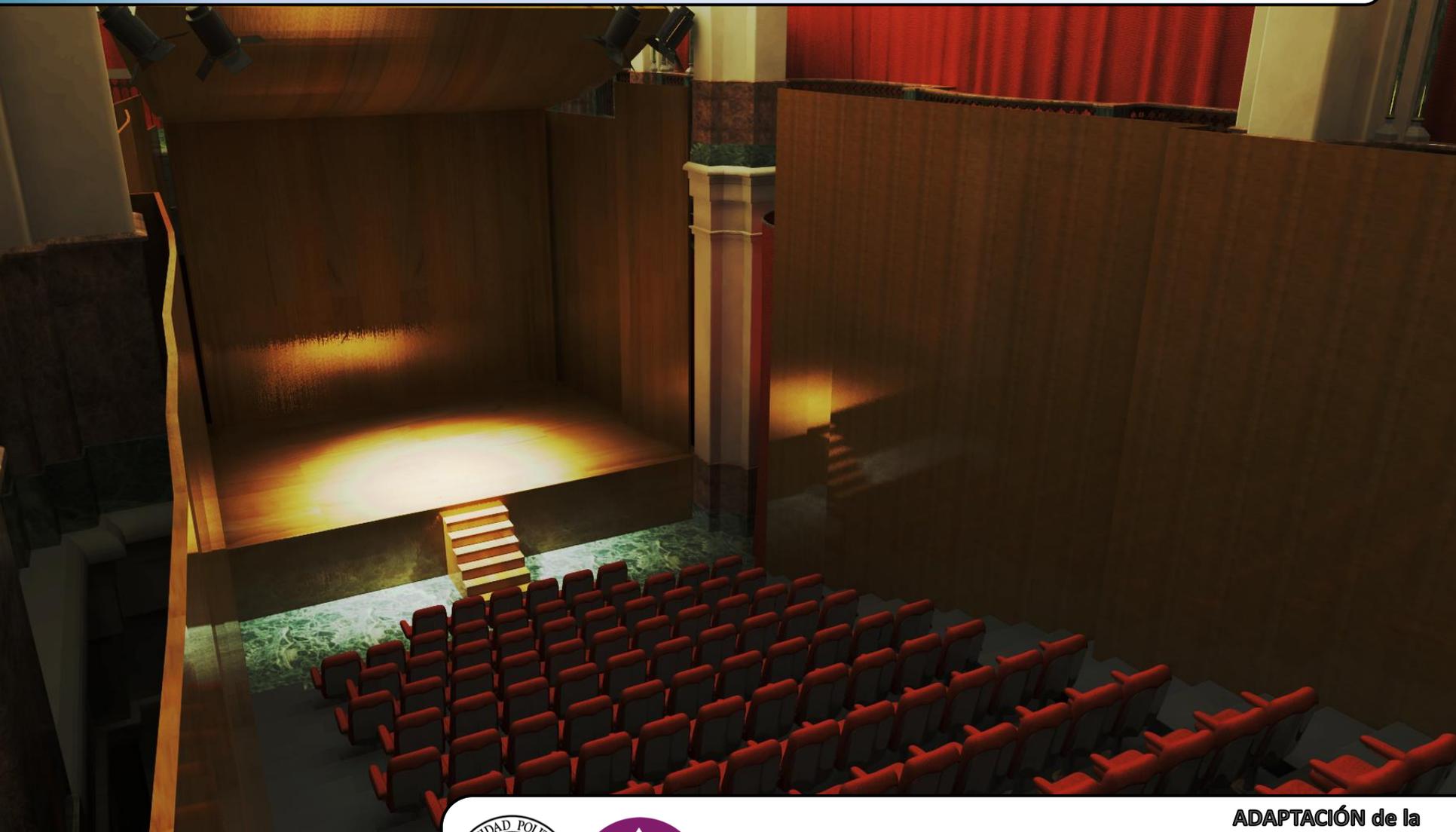
# ➤ REPRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA



**MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN**

**ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA**

# ➤ REPRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA



MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA

# ➤ REPRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA



MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA

# ➤ REPRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA



MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA

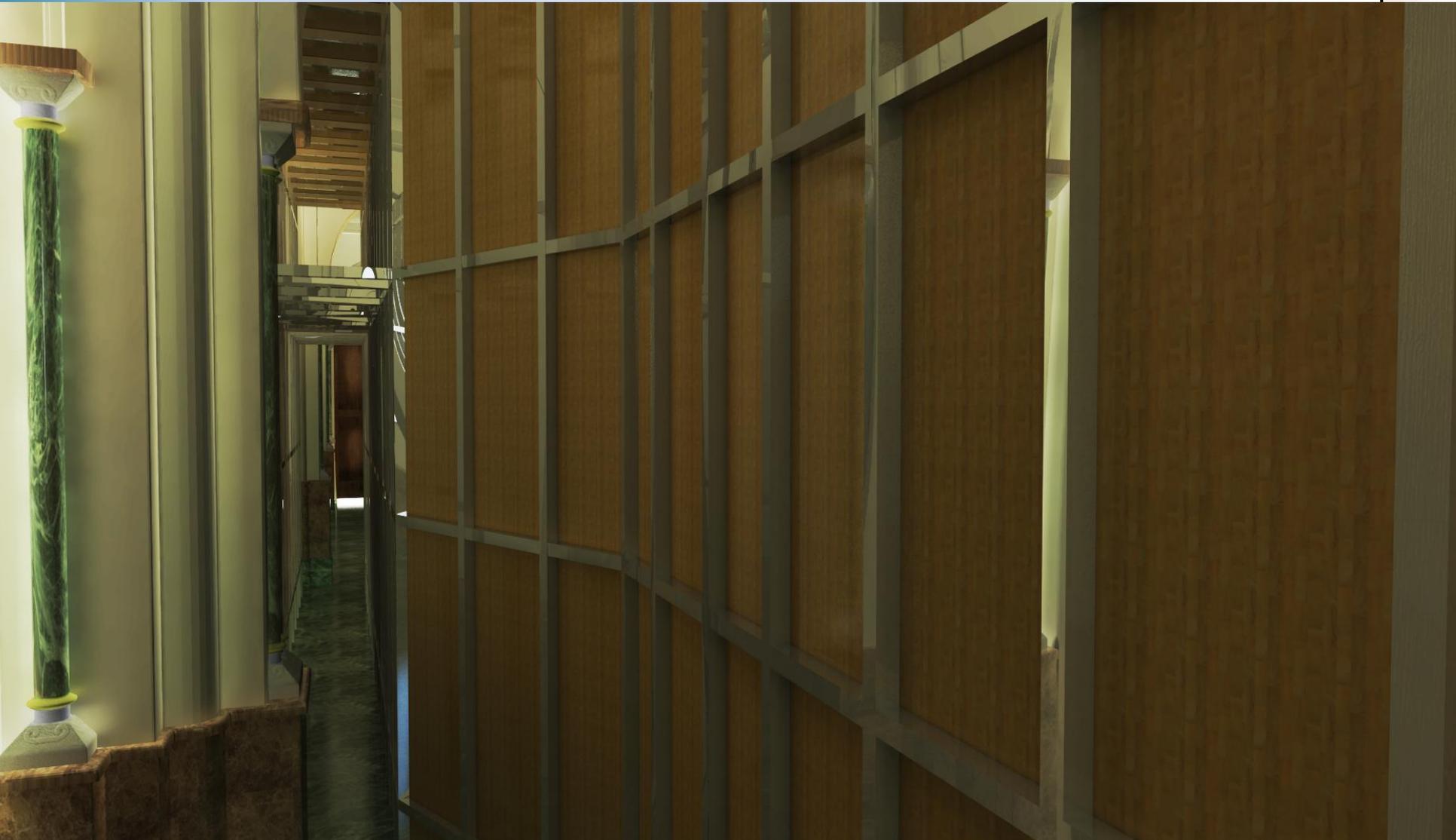
# ➤ REPRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA



MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACION DE LA  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA

# ➤ REPRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA



**MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN**

ADAPTACION de la  
**IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA**  
a SALA ACÚSTICA

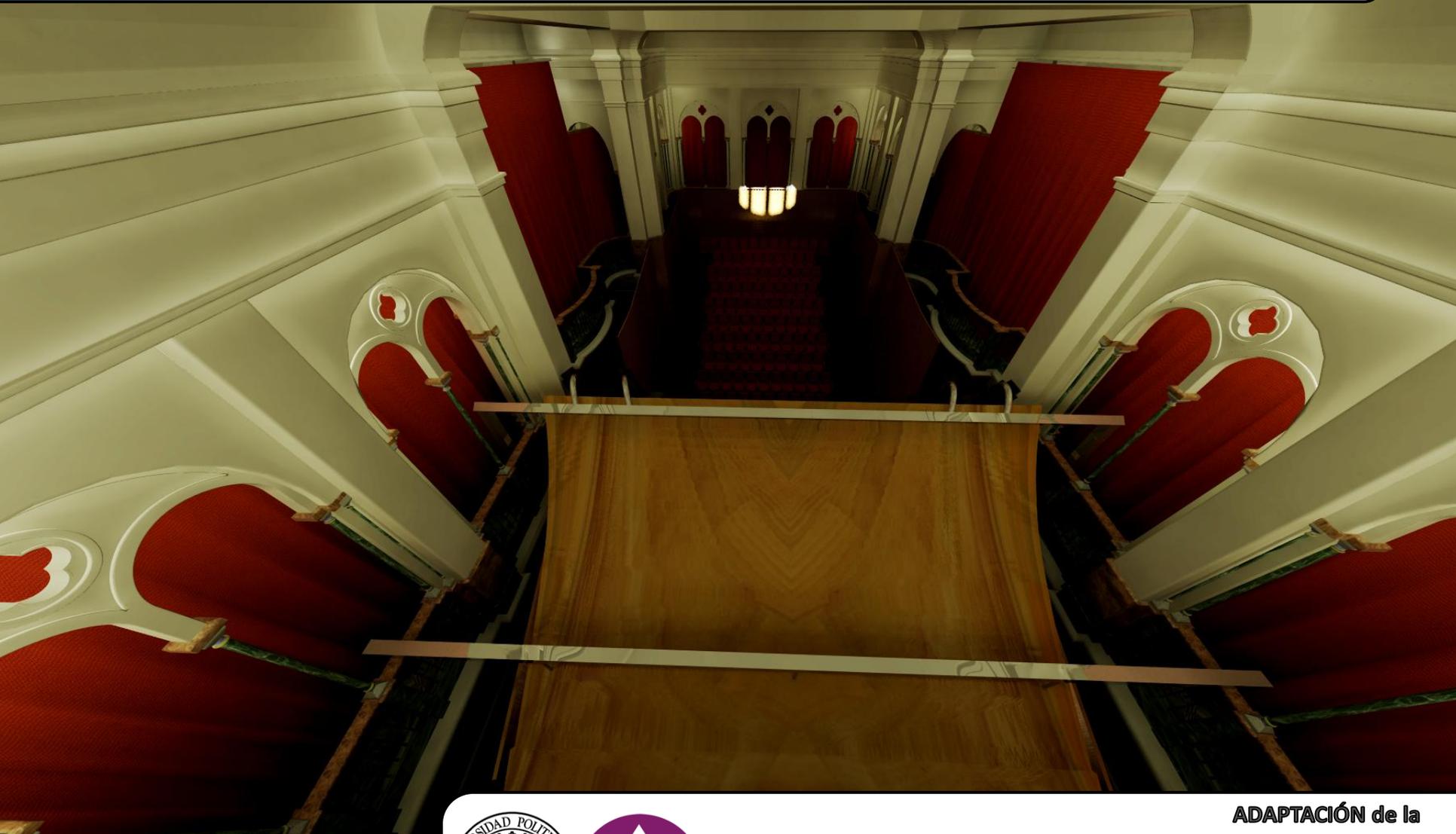
# ➤ REPRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA



**MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN**

**ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA**

# ➤ REPRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA



MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA

# ➤ REPRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

**GRACIAS  
POR VUESTRA  
ATENCIÓN**



**MIGUEL ÁNGEL SIMEÓN SANSEBASTIÁN**

ADAPTACIÓN de la  
IGLESIA DE LA  
BENEFICIENCIA  
a SALA ACÚSTICA