

ETAPAS DEL ASESORAMIENTO ACÚSTICO DURANTE EL PROCESO DE PROYECTO ARQUITECTÓNICO Y LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

El objetivo de esta presentación es ilustrar, mediante el uso de ejemplos de nuestro medio, las distintas instancias del asesoramiento acústico en el proceso de proyecto y ejecución de una obra de arquitectura.

Es posible establecer cuatro tipos de proyecto según el nivel de definición:

- Anteproyecto avanzado
- Proyecto básico
- Proyecto apto para licitar (APL)
- Proyecto apto para construir (APC) o proyecto ejecutivo

Por otro lado, el asesoramiento acústico puede tener diversos alcances, desde un asesoramiento integral, es decir en todas las etapas del proceso hasta un asesoramiento parcial en alguna de ellas.

Modalidades de asesoramiento:

- Asesoramiento integral en todas las etapas del proceso
- Asesoramiento parcial

INTERCAMBIO

Durante la primera instancia de anteproyecto el asesoramiento debe mantener un fluido **intercambio** con el equipo de proyecto, los restantes asesoramientos y, si corresponde, con los usuarios.

Se definen en una primera instancia ubicaciones de fuentes de ruido, previsiones de espacio, por ejemplo esclusas o interferencias entre locales, para luego establecer sistemas constructivos, espesores de muros y entrepisos, cubiertas, y demás componentes del proyecto.

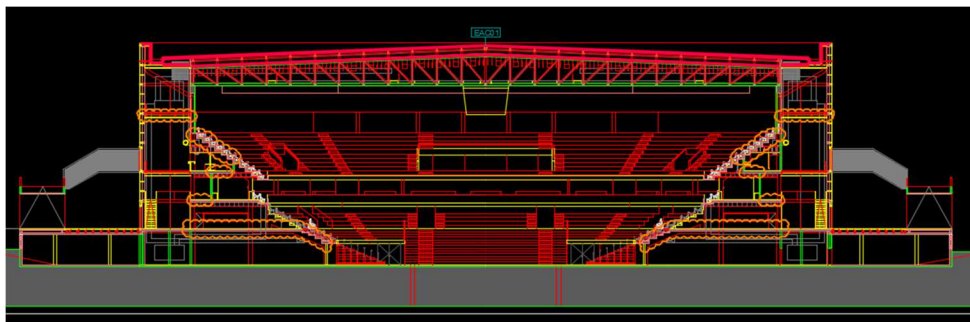


GRÁFICO DE INTERCAMBIO
ANTEL ARENA

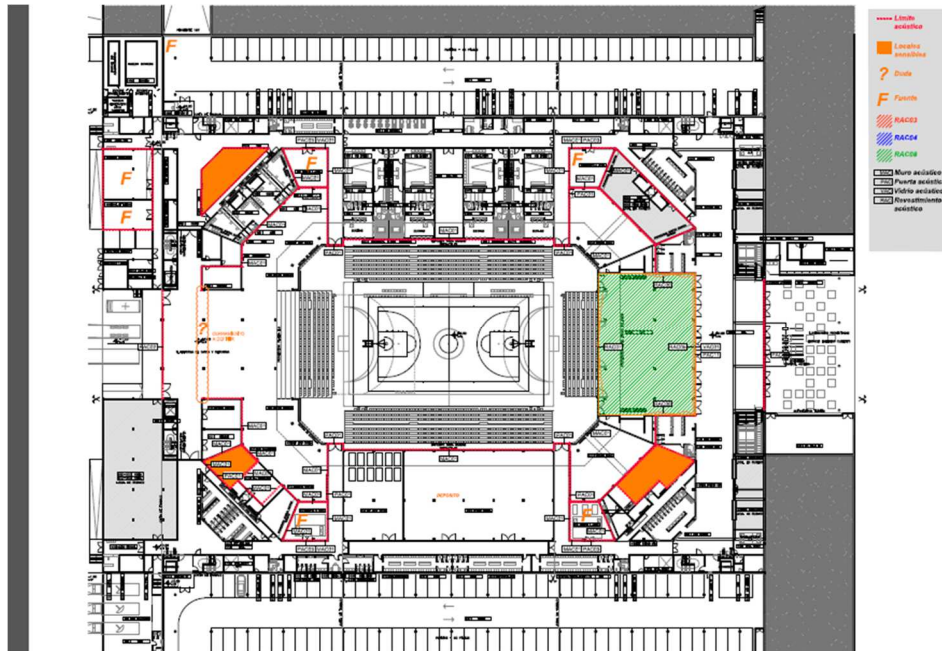
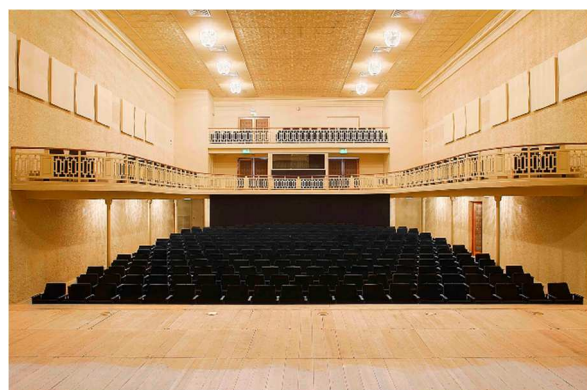


GRÁFICO DE INTERCAMBIO
ANTEL ARENA

DIAGNÓSTICO

Un insumo imprescindible para el anteproyecto es la medición de datos existentes. Esto permite **diagnosticar** los problemas acústicos y proyectar su solución. A modo de ejemplo: en el teatro Politeama (Canelones, Uruguay) se realizó un diagnóstico que formó parte del pliego de condiciones del proyecto.



VISTA DE LA SALA, PREVIA Y POSTERIOR A LAS OBRAS DE RESTAURACIÓN
TEATRO POLITEAMA

3. OBJETIVOS DE DISEÑO PARA SALA DE TEATRO

3.1 NIVELES SONOROS MÁXIMOS ADMISIBLES EN LA SALA

En el interior de la sala el nivel sonoro no podrá superar ninguno de los siguientes valores: $L_{A10} \leq 30$ dB(A); $L_{A1} \leq 35$ dB(A) y la curva NR 25.

FRECUENCIA	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
CURVA NR 25	44	35	29	25	22	20	dB

3.2 ACONDICIONAMIENTO INTERIOR DE SALA DE TEATRO

El tiempo de reverberación en la sala deberá tener los siguientes valores recomendados para sala ocupada:

FRECUENCIA	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
TR VALORES RECOMENDADOS	1.20	1.12	1.00	0.90	0.90	0.85	s.

A modo de información para el proyecto, se indican los valores de Tiempo de Reverberación actuales de la sala vacía.

FRECUENCIA	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
TR VALORES ACTUALES	1.42	1.24	1.29	1.26	1.21	1.08	s.

EXTRACTO DE MEMORIA CON EXIGENCIAS ACÚSTICAS TEATRO POLITEAMA

La **medición** del nivel sonoro del ruido exterior en el Hotel Carrasco permitió diseñar las aberturas de las habitaciones para cada fachada por separado. Siendo mayor el aislamiento de las habitaciones hacia la rambla



MEDICIONES DE NIVEL SONORO DEL RUIDO EXTERIOR HOTEL CARRASCO

FORMAS

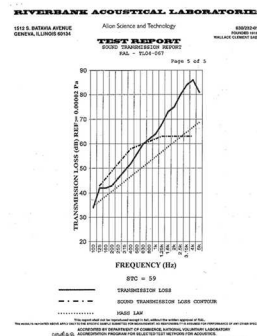
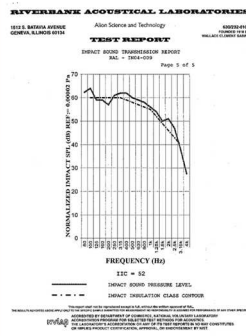
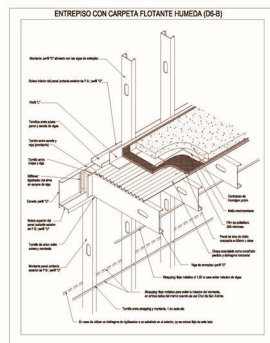
En determinados locales como los estudios de radio y las salas de grabación, las **proporciones** son determinantes de la calidad acústica, por lo que esto debe estar incorporado en la instancia de anteproyecto.



**MODIFICACIÓN DE PROPORCIONES E INCLINACIÓN DE PAREDES
FACULTAD DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN UDELAR**

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

La selección de un sistema constructivo (pesado o liviano) resulta clave para su prestación acústica.



**DETALLE CONSTRUCTIVO Y RESULTADOS DE ENSAYOS (RUIDO AÉREO Y DE IMPACTO)
ENTREPISO LIVIANO**

RECAUDOS DE PROYECTO: MEMORIA y DETALLES.

Uno de los recaudos es la **Memoria Acústica**, en la que se debe:

- Establecer la obligación de resultados, es decir que el alcance de los valores acústicos exigidos ese responsabilidad del ejecutor.
- Exigir ensayos de laboratorio para los materiales a utilizar.
- Especificar parámetros acústicos exigidos y normativas aplicables.
- Establecer los procedimientos y equipos de medición acústica.

La **Memoria** Acústica debe estar totalmente coordinar con la memoria general y particular de cada acondicionamiento. En algunos proyectos, se incorporan los párrafos con especificaciones acústicas a la memoria general.

MEMORIA ACUSTICA

GENERALIDADES

INTRODUCCIÓN
OBLIGACIONES DE LA EMPRESA

DEFINICIONES – NORMALIZACIONES – REGLAMENTACIONES

NIVELES SONOROS MÁXIMOS ADMISIBLES SEGÚN ACTIVIDAD
AISLAMIENTO AL RUIDO AÉREO: R
DIFERENCIA DE NIVELES ESTANDARIZADA: $D_n T$
REDUCCIÓN DEL NIVEL DE PRESIÓN DE RUIDO DE IMPACTOS: ΔL
NIVEL DE PRESIÓN DE RUIDO DE IMPACTO NORMALIZADO: L_n
COEFICIENTE DE ABSORCIÓN: α_S
TIEMPO DE REVERBERACIÓN: TR

OBJETIVOS DE DISEÑO

AISLACIÓN ACÚSTICA DEL RUIDO EXTERIOR.
PROTECCIÓN CONTRA RUIDO AÉREO
AISLACIÓN ACÚSTICA DENTRO DEL HOTEL PROTECCIÓN CONTRA RUIDO AÉREO
AISLACIÓN CONTRA RUIDO DE IMPACTO
AISLACIÓN CONTRA RUIDO AÉREO GENERADO POR MAQUINARIA
RUIDO GENERADO EN EL BARRIO
CORRECCIÓN ACÚSTICA

DESCRIPCIÓN DE DISPOSITIVOS CONSTRUCTIVOS

CERRAMIENTOS OPACOS VERTICALES (MUROS)
ABERTURAS EXTERIORES
ABERTURAS INTERIORES
CERRAMIENTOS HORIZONTALES (CUBIERTAS ENTREPISOS)
REVESTIMIENTOS

INSTALACIONES

GENERAL
INSTALACION DE AIRE ACONDICIONADO.
ASCENSORES
INSTALACIÓN SANITARIA
INSTALACIÓN ELÉCTRICA

DETALLES



INDICE MEMORIA ACÚSTICA HOTEL CARRASCO

Se especifica el valor máximo exigido para cada local en el horario correspondiente y los parámetros del nivel sonoro a considerar. En el caso del Hotel Carrasco los parámetros son: el LA_{10} y el LA_1 .

LOCAL**VALORES EXIGIDOS**

DORMITORIOS

 $L_{A10} \leq 30 \text{ dB(A)}$; $L_{A1} \leq 35 \text{ dB(A)}$

NOCHE (10 PM a 7 AM)

 $L_{A10} \leq 35 \text{ dB(A)}$; $L_{A1} \leq 40 \text{ dB(A)}$

DÍA (7 AM a 10 PM)

AREAS PÚBLICAS:

 $L_{A10} \leq 35 \text{ dB(A)}$, $L_{A1} \leq L_{A10} + 10 \text{ dB(A)}$

SALAS DE REUNIÓN, OFICINAS, GIMNASIO, SPA.

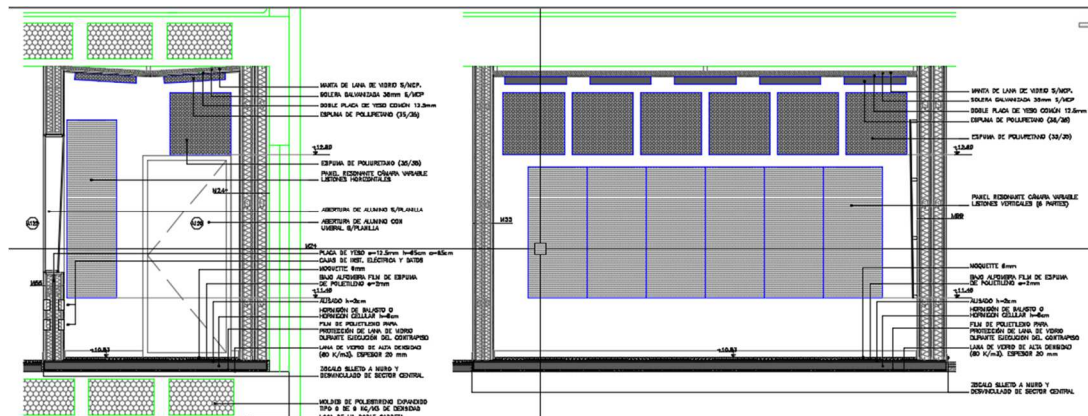
AREAS PÚBLICAS:

 $L_{A10} \leq 40 \text{ dB(A)}$; $L_{A1} \leq L_{A10} + 10 \text{ dB(A)}$

RECEPCIÓN, RESTAURANT, BAR, STAFF RESTAURANT

EXTRACTO DE MEMORIA ACÚSTICA HOTEL CARRASCO

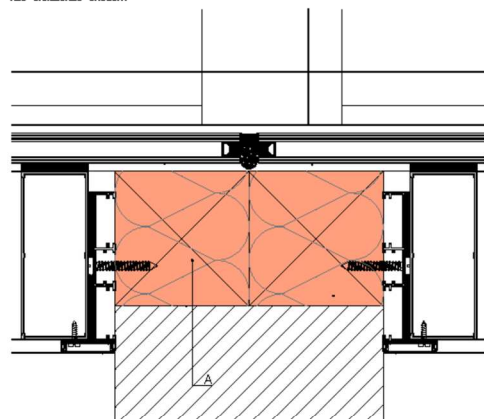
El otro tipo de recaudo es el **detalle** constructivo. Del mismo modo que la memoria, debe estar integrado al proyecto.



DETALLE SALA AUDIOMETRÍA FACULTAD DE ENFERMERÍA Y ESCUELAS DE LA SALUD UDELAR

CONSULTOR EN ACÚSTICA CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES ARQ. GONZALO FERNÁNDEZ BRECCIA

CORTE HORIZONTAL POR FACHADA AVENIDA DE LAS AMÉRICAS F18 ESCALA 1:20 UNIDAD: mm
M.C. - CHANELONES - URUGUAY

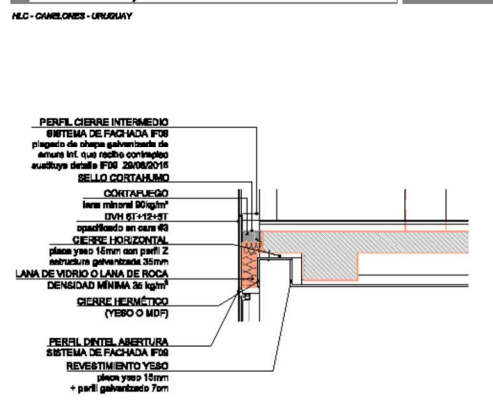


A. LANA DE VIDRO O LANA DE ROCA DENSIDAD MÍNIMA 18 Kg/m³

EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO NO PUEDE UTILIZARSE PARA OTRO TRABAJO, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL AUTOR.
22. MUJERES 2016. MONTEVIDEO - URUGUAY 7012. 3097 7774 - 308 124 886 www.consultoriaaacustica.com.uy

CONSULTOR EN ACÚSTICA CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES ARQ. GONZALO FERNÁNDEZ BRECCIA

CORTE INTEGRAL FACHADA LAGO D03 ESCALA 1:20 UNIDAD: mm
M.C. - CHANELONES - URUGUAY



EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO NO PUEDE UTILIZARSE PARA OTRO TRABAJO, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL AUTOR.
22. MUJERES 2016. MONTEVIDEO - URUGUAY 7012. 3097 7774 - 308 124 886 www.consultoriaaacustica.com.uy

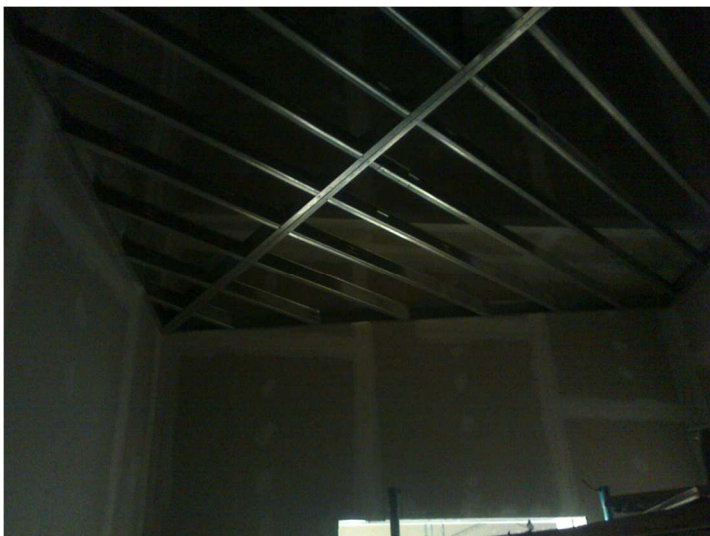
DETALLE UNIÓN DE TABIQUE CON MURO CORTINA HOTEL HILTON

EJECUCIÓN

Para obtener las prestaciones acústicas proyectadas es necesario controlar los procesos constructivos durante su proceso. Algunos de estos aspectos se ilustran en las siguientes fotos:



POLO TECNOLÓGICO EDUCATIVO UTU EN PREDIO DEL LATU



CIELORRASO DE ESTUDIO – REVESTIMIENTO INTERIOR DE DUCTO DE ACOND TÉRMICO
POLO TECNOLÓGICO EDUCATIVO UTU EN PREDIO DEL LATU



**CONTRAPISO FLOTANTE – REVESTIMIENTO ABSORBENTE: PANEL RESONANTE DE MADERA
POLO TECNOLÓGICO EDUCATIVO UTU EN PREDIO DEL LATU**



**VISOR ENTRE ESTUDIOS
POLO TECNOLÓGICO EDUCATIVO UTU EN PREDIO DEL LATU**



**REVESTIMIENTO ABSORBENTE: PANEL PERFORADO – MONTAJE DE CHILLERS
AUDITORIO SODRE**



REVESTIMIENTO ABSORBENTE: LANA DE ROCA + TELA
TEATRO SOLÍS



MONTAJE DE INSTALACIONES – SELLADO DE PASES
TEATRO SOLÍS



MONTAJE DE RESORTES EN CIELORRASO
TEATRO SOLÍS

MUESTRAS

La evaluación de muestras de materiales y elementos permite tomar decisiones cuando el proveedor no puede suministrar ensayos de laboratorio.



**AUDITORIO
COMPLEJO POLIFUNCIONAL FARO**



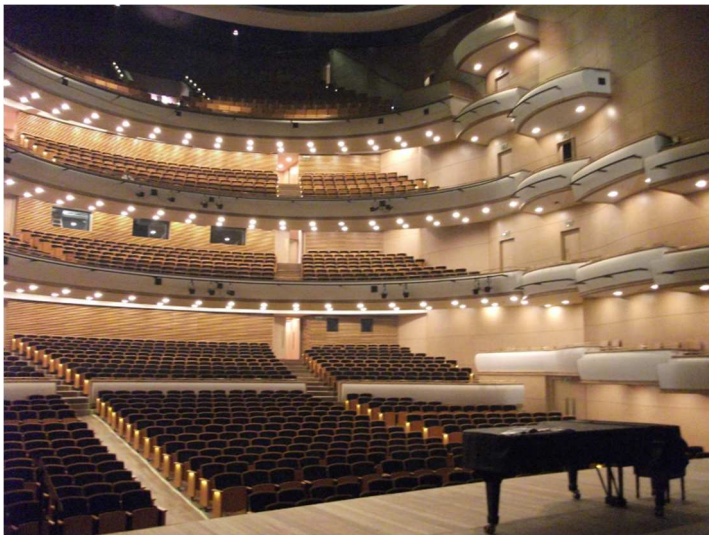
**MUESTRAS DE BUTACAS EVALUADAS
COMPLEJO POLIFUNCIONAL FARO**

VERIFICACIONES: DURANTE LA OBRA – FINAL

Las mediciones durante el proceso de obra permiten ajustar o corregir lo proyectado, así como evaluar alternativas. Para esto deben ejecutarse muestras de los elementos constructivos a evaluar (muros, aberturas, entresijos, revestimientos, etc.).

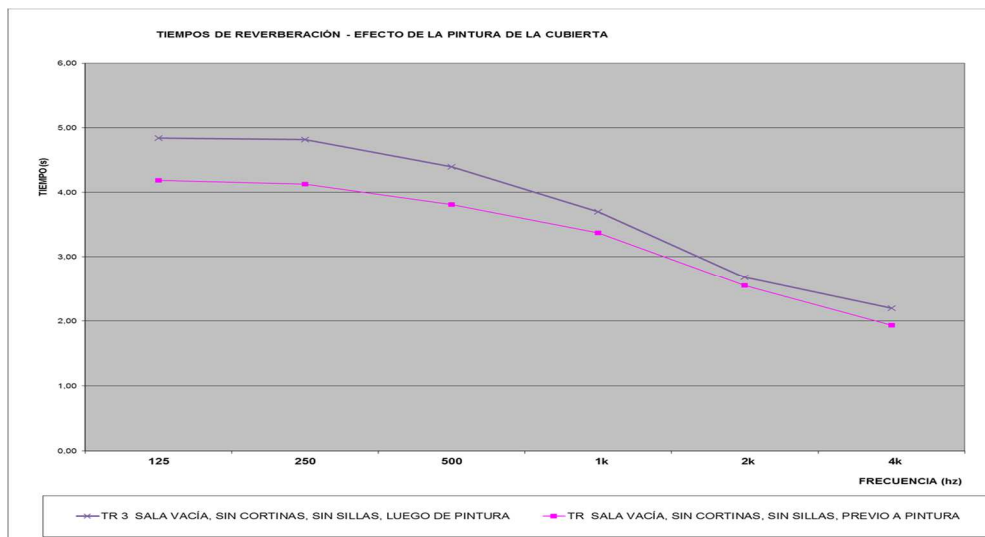


**MEDICIÓN DE AISLAMIENTO DE PUERTA EXTERIOR
TEATRO SOLÍS**



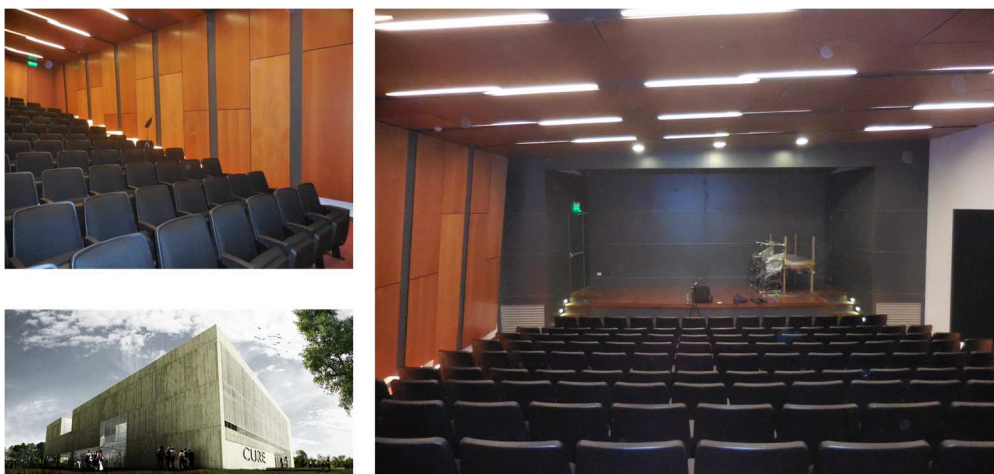
**MEDICIÓN DE AISLAMIENTO DE PUERTA DE ACCESO A LA SALA
AUDITORIO DEL SODRE**

Las mediciones durante la obra permiten también establecer las consecuencias acústicas de diversas tareas, por ejemplo en el Planetario municipal se estableció con este procedimiento el efecto de pintar toda la cúpula de proyección.

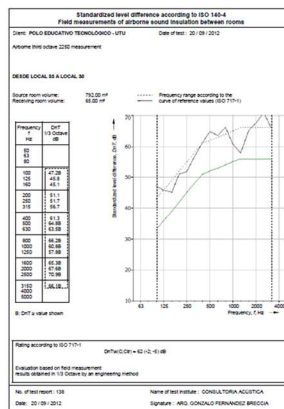
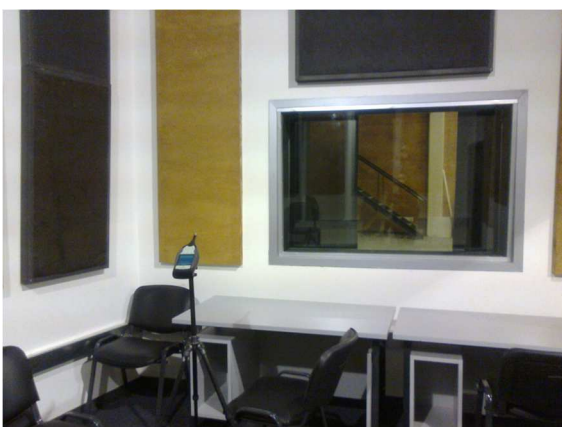


MEDICIÓN DE TIEMPO DE REVERBERACIÓN ANTES Y DESPUÉS DE PINTAR LA CUBIERTA PLANETARIO MUNICIPAL

Las mediciones finales permiten recibir la obra asegurando el cumplimiento de las exigencias acústicas proyectadas.



MEDICIÓN DE TIEMPO DE REVERBERACIÓN
AUDITORIO CURE MALDONADO



MEDICIONES FINALES DE AISLAMIENTO Y TIEMPO DE REVERBERACIÓN EN ESTUDIOS
POLO TECNOLÓGICO EDUCATIVO UTU EN PREDIO DEL LATU