

## PROYECTO DE LOCALES CON ALTO GRADO DE EXIGENCIA ACÚSTICA

**G. Fernández Breccia**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Arquitecto Consultor Independiente en Acústica, Control de Ruidos y Vibraciones.  
Director de Departamento: Asesor Acústico de la Dirección General de Arquitectura de la Universidad de la República Oriental del Uruguay.  
Docente de Acústica en la Escuela de Comunicaciones de la ORT.  
Socio fundador de la Asociación Uruguaya de Acústicos.  
gf@consultoriaacustica.com.uy

### **Resumen**

Considerando que un espacio de alta exigencia acústica se materializa desarrollando un proceso que consta de tres etapas: proyecto, ejecución y evaluación. Se propone el análisis de la etapa proyecto a través del estudio de diversos programas edilicios en los que el acondicionamiento acústico es determinante.

Luego de analizar el proceso de interacción con el proyectista, las exigencias de los futuros usuarios y el documento que guiará la ejecución de la obra, se concluye la decisiva importancia de la etapa de proyecto para garantizar el cumplimiento de los objetivos acústicos.

**Palabras clave:** estudios, grabación, diseño.

### **Abstract**

Highly standard acoustic spaces are the result of a process which consists of three stages: design , implementation and evaluation. It is proposed an analysis of the project stage through the study of a range of buildings in which the acoustic treatment is decisive.

After the analyzsis of the interaction processes with the designers, the requirements of the future users and the document which will guide the implementation of the project, it is concluded the importance of the design stage to ensure the acoustics objectives.

**Keywords:** design, recording, rooms

**PACS:** 43.55.fw

## 1 Introducción

El procedimiento de trabajo es determinante para la obtención de los resultados esperados. Para cumplir con el objetivo de lograr un espacio que cumpla con los requisitos acústicos determinados por las exigencias programáticas, se propone un proceso constituido por las siguientes etapas: PROYECTO, EJECUCIÓN y EVALUACIÓN.

En la etapa de PROYECTO es en la que se prevén las siguientes, especificando todos los aspectos de control en obra, tanto del suministro de materiales como de la puesta en obra de los mismos. El producto final de esta etapa es una Memoria Constructiva que permitirá en primera instancia cotizar y luego ejecutar los trabajos.

Durante la EJECUCIÓN de los trabajos proyectados, la Dirección de Obra debe contar con los elementos suficientes para consumir el edificio proyectado. Para esto las especificaciones deben ser suficientemente claras para que las interprete el técnico responsable (arquitecto, ingeniero o asesor); precisas desde el punto de vista acústico, (indicando el parámetro que corresponda) y en consideración del resto de los rubros de la obra. De no ser así, la indicación puede volverse inviable técnica, estética o económicamente.



Figura 1. A modo de ejemplo se aprecian tres aspectos vinculados al control de obra en la ejecución de un tabique liviano: instalaciones interiores, relleno de celulosa proyectada y sellado perimetral de juntas.

Existen dos tipos de EVALUACIÓN de los resultados de un proyecto acústico: la que lleva a cabo por el proyectista, consistente en la medición de los parámetros empleados en el diseño: tiempo de reverberación, aislación in situ, nivel sonoro, etc. y la que realizan los usuarios del local o edificio una vez de su puesta en uso.

Ambas informaciones son extremadamente valiosas, tanto para corregir los resultados obtenidos como para rectificar o ratificar criterios de diseño.



Figura 2. A la izquierda, se aprecia el proceso de medición del aislamiento de una puerta de acceso a la sala Eduardo Fabini del Auditorio Adela Reta. La misma se construyó a los efectos de ser evaluada acústicamente como muestra. A la derecha, la medición final de Al aislamiento de una puerta de acceso al teatro Solís.

Se propone a continuación el análisis de la etapa PROYECTO de este procedimiento de trabajo a través de los siguientes casos: una radio universitaria; estudios de grabación y audio de un complejo educacional y salas de audiometría.

Estos casos fueron escogidos por tratarse de locales en los que el acondicionamiento acústico cumple un papel preponderante y representan circunstancias de diseño diferentes.

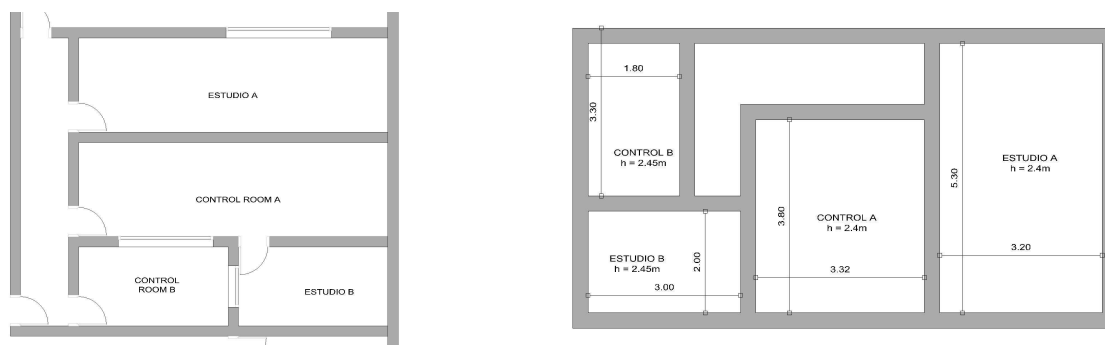
## 2 Análisis de Etapa de Proyecto

En primer lugar es necesario conocer los requisitos del local. Esta información se obtiene de la interacción con los proyectistas o, en una relación más directa, con los actuales o futuros usuarios del espacio una vez construido.

Surgen entonces las exigencias funcionales tales como las superficies mínimas para desarrollar las actividades previstas, la necesidad de comunicación física y de control visual entre locales o los deseos de contar con ambientes ventilados o iluminados naturalmente.

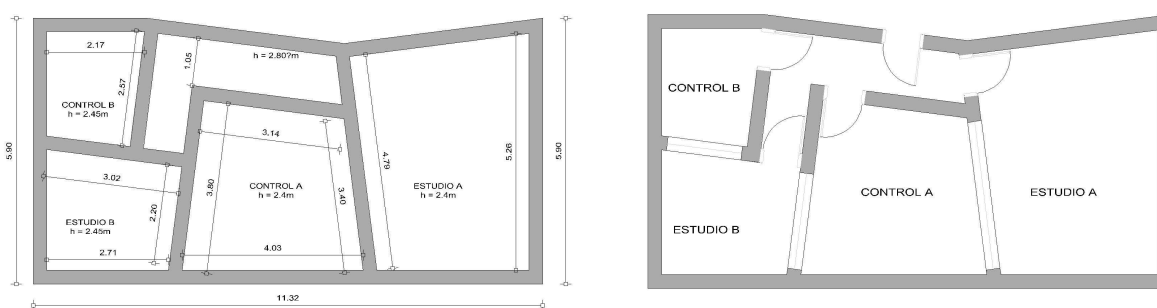
En el caso del estudio de radio puede verse como ese deseo no es compatible con los objetivos acústicos debido a que el edificio estará ubicado en una zona urbana consolidada sobre una importante vía de tránsito de la ciudad de Montevideo.

Asimismo, otros aspectos del esquema funcional deben modificarse drásticamente, es el caso de las puertas entre locales de control y de grabación. Como puede verse, hay locales vinculados directamente a través de una puerta, lo cual es incompatible con las aislaciones mínimas a alcanzar entre este tipo de locales.



**Figura 3.** Planta con propuesta inicial de estudios de radio. Las mismas expresan las necesidades de los futuros usuarios, pero presenta dificultades de aislación, por ejemplo la vinculación directa entre el control room A y el estudio B con una sola puerta.

Tratando de respetar lo solicitado por los usuarios y con el objetivo acústico inicial de reducir la generación de ondas estacionarias dentro de los locales, se determinan las proporciones recomendables para lograr una distribución bastante regular de los modos normales de resonancia, para luego inclinar las superficies de modo que no existen en el local caras paralelas entre sí.

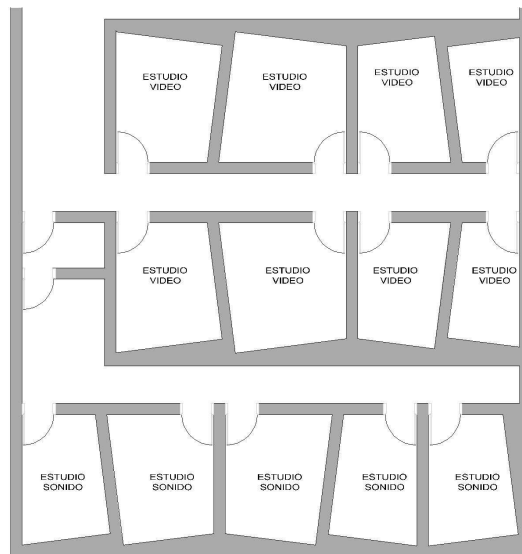


**Figura 4.** Planta con propuesta final luego de establecer objetivos acústicos. El proyecto final respeta las áreas necesarias, la comunicación visual y funcional entre locales y las aislaciones acústicas mínimas necesarias.

La consecuencia de la aplicación de este tipo de criterios acústicos es determinante del proyecto de arquitectura ya que define la disposición de los cerramientos. Lo mismo sucede con las aislaciones mínimas a lograr y el espesor necesario de los cerramientos (muros, entrepisos, fachadas) para lograr dichas aislaciones.



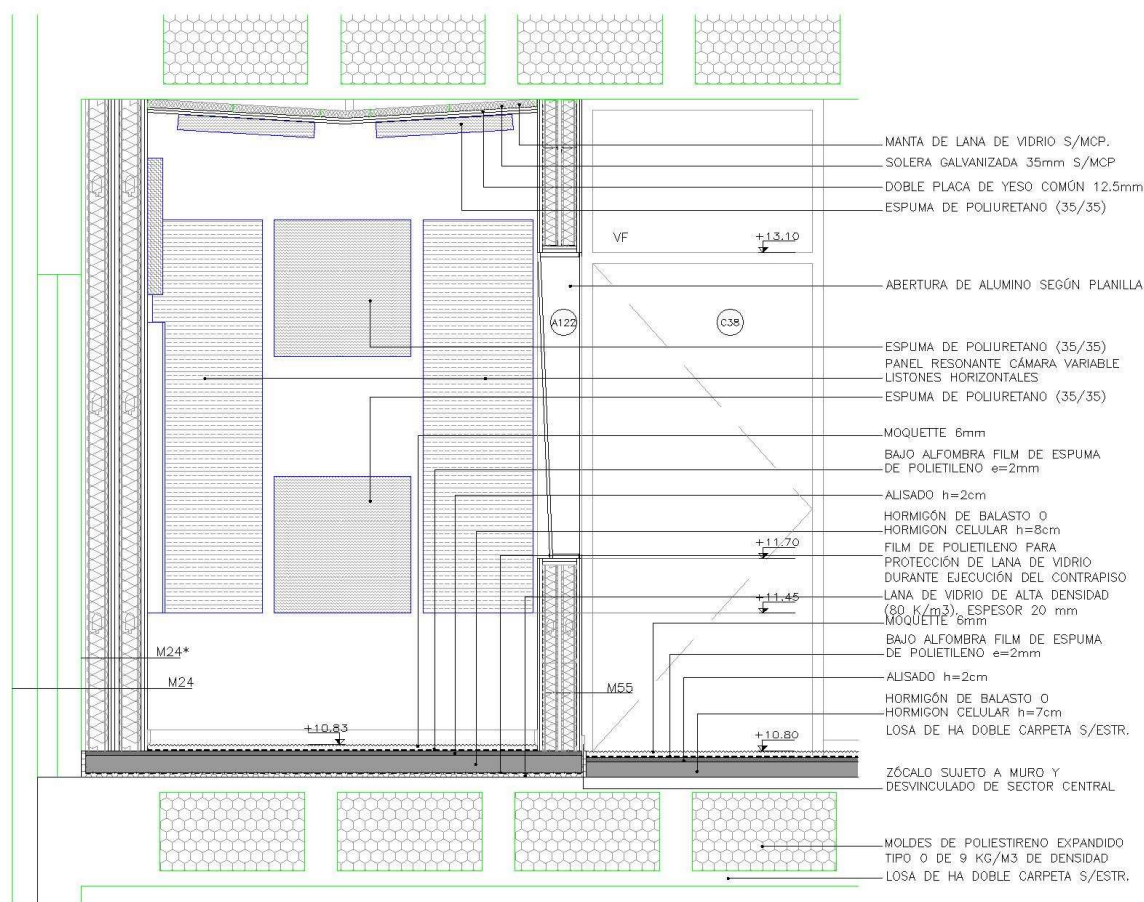
**Figura 5.** Planta con propuesta inicial de Estudios del Aulario Área Social y Espacio de la Información y Comunicación de la UDELAR



**Figura 6.** Planta con propuesta final del Estudios del Aulario Área Social y Espacio de la Información y Comunicación de la UDELAR. Además de la inclinación de las caras (paredes y techo), se reformula la esclusa de acceso.

Es recomendable que la Memoria de Ejecución contenga las siguientes secciones: Introducción - Definiciones, Normativa - Objetivos de diseño - Descripción de dispositivos – Instalaciones - Detalles constructivos.

Es además necesario exigir en este documento una obligación de resultados acústicos, es decir establecer, mediante un parámetro objetivo, la prestación que debe tener un dispositivo constructivo. P. e. el muro entre habitaciones deberá presentar una aislación a ruidos aéreos en sitio mínima de 50 dB. El parámetro a medir será el  $DnTw+C$ , definido según la norma ISO 140-4:1995. Haciendo responsable al ejecutor de la obra de alcanzar ese valor exigido se tomarán las precauciones necesarias para lograrlo.



**Figura 7.** Detalles constructivo del local de fonoaudiología de la Facultad de Enfermería y Escuelas de la Salud de la UDELAR. Todas las características que requieren los cerramientos y revestimientos con exigencias acústicas están especificadas en este documento.

Asimismo las especificaciones acústicas deben estar incorporadas al proyecto de arquitectura. Las especificaciones para los sellados de pases, los burletes de las aberturas, el montaje de vidrios etc. deben incorporarse a la documentación general para asegurar la correcta ejecución de lo proyectado.

### 3 Conclusiones

Si bien los ejemplos analizados difieren notoriamente en cuanto a tamaño se observa que el procedimiento planteado se adapta y constituye un camino recomendable para asegurar el cumplimiento de los objetivos acústicos en espacios de alta exigencia.

Es también de relevancia la interacción entre el asesor especialista acústico y el arquitecto proyectista para integrar la disciplina al proyecto general. Además de suministrar especificaciones y detalles constructivos acústicos, la información debe estar incorporada a los recaudos generales.

Del mismo modo, la evaluación parcial y final de resultados mediante la medición de parámetros acústicos constituye la herramienta necesaria y determinante de desarrollar con éxito todo el proceso.

### Referencias

- Arqs. Torrado, U. Llorente, I. proyecto, Arq. Fernández, G. asesoramiento acústico “Aulario área social y Espacio de la Información y Comunicación de la UDELAR”
- Arq. Laurito, E. proyecto de arquitectura, Arq. Fernández, G. asesoramiento acústico. “Facultad de Enfermería y Escuelas de la Salud de la UDELAR”
- ISO 140-3:1995, Acoustics -- Measurement of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements
- ISO 140-4:1995, Acoustics -- Measurement of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms