

Estudio del acondicionamiento y aislamiento acústico de estudios de grabación en Gran Canaria

J.M. Caballero, F. Cabrera, E. García y E. Hernández.

*E.U.I.T. Telecomunicación, U.L.P.G.C.
Sección Departamental de Teoría de la Señal y Comunicaciones
Campus de Tafira, 35017 Las Palmas*

INTRODUCCION

A lo largo de los años 1993 y 1994 se realizaron mediciones sobre cuatro estudios de grabación instalados en la isla de Gran Canaria, empleando para ello un método directo, es decir mediciones en campo de las condiciones acústicas de los recintos. Estos recintos reunían una característica común, la de haber sido diseñados y llevados a la práctica sin el concurso de profesionales en Acústica Arquitectónica. Todos ellos se basaban en los conocimientos autodidactas obtenidos a través de publicaciones y experiencias de sus respectivos propietarios, por otro lado profesionales del sonido. Y por tanto nunca habían sido analizados técnicamente.

Los estudios de grabación caracterizados en el estudio realizado son; Estudios JESSISMA, este estudio dispone de sala de control de grabación y cuatro salas de registro; Estudios DISCAN, dispone de sala de control de grabación y dos salas de registro; Estudios LUNA, dispone de sala de control de grabación y una sala de registro; y por último Estudios DIGITRON, estudio que dispone de sala de control de grabación y dos salas de registro.

METODOLOGIA

La metodología empleada para realizar las medidas necesarias ha sido la denominada método directo, que se define como aquel donde las medidas se realizan sobre el recinto ya constituido y en uso, empleando para ello diversos instrumentos que permiten la comprobación de las características medibles del recinto en cuestión. Se trata del método más usado y de mejores resultados, y para el que se han desarrollado tanto sistemas como técnicas de medidas, que mejoran la calidad de los datos obtenibles. El método empleado para la toma de datos se ajusta a las recomendaciones de las siguientes normas internacionales:

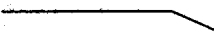
- Medidas de tiempo de reverberación; ISO 3382-1975 sobre la medida de la duración de la reverberación en auditorios.
- Medidas de aislamiento acústico; ISO 140-1975 análoga a la UNE 74040 sobre medida de aislamiento acústico de los edificios y de los elementos constructivos.

INSTRUMENTAL

En el desarrollo del estudio, las mediciones en campo se han efectuado con instrumentación Brüel & Kjaer, compuesta por: fuente sonora 4224, sonómetro 2231 con módulo BZ7104, y analizador de frecuencias 2143, como elementos principales. A ésta se le acompañaba en las medidas de campo de un ordenador personal Toshiba 1000LE.

CARACTERISTICAS ACUSTICAS DE LOS ESTUDIOS

A modo de resumen se exponen las condiciones que en base a los estudios realizados por autoridades en la materia, deben reinar en la acústica de las salas de registro y control, de los estudios de grabación sonora de música pop. Para la sala de registro se han entresacado como parámetros principales los siguientes, por ser los que se encuentran más consensuados;

Tm (seg.)	Tiempo de reverberación como media aritmética para el rango de frecuencias considerado: $T_m = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N T_i$	0,3 seg. ±0,1 seg.
T (seg.)	Curva tonal de tiempo de reverberación	
NR (dB)	Criterio de ruido según ISO R 1996 (1971),	NR-25
Lp max	Máximo nivel de presión sonora en el control en función del aislamiento bruto, D	100 dB SPL
D (dBA)	Promedio de la diferencia de niveles entre las salas de registro y de grabación en la posición del micrófono de grabación. Aislamiento bruto ponderado	68 dB
Geometría	Deben de evitarse las relaciones simples entre sus dimensiones.	mínimo 10 modos por 1/3 de octavas
R	Reflexiones con llegada al micrófono permitidas.	el menor nº de reflexiones posibles

Con el fin de objetivar, los efectos subjetivos que la combinación de los campos sonoros provocan en nuestro sistema auditivo, han surgido criterios basados en otros parámetros, que tratan de complementar a los fundamentales, evaluando la variación temporal de la energía de una manera más puntual. Los dos que han sido considerados y medidos en este estudio han sido; un primer criterio introducido por Thiele, definido como distinción (d), y el otro criterio se conoce como tiempo central o tiempo de subida, (t_r), introducido por Jordan.

MEDIDAS OBTENIDAS

A continuación se exponen los datos obtenidos de las medidas de las condiciones acústicas de cada uno de los estudios de grabación analizados, así como de las salas de las que estos disponían. En la presentación se han obtenido en forma de plantilla aquellas características acústicas, que anteriormente fueron presentadas como idóneas para este tipo de estudios.

Estudios JESSISMA									
Salas	Tm (seg.)	Δf (Hz)	NR (dB)	Lp (dBA)	D (dBA)	f (Hz)	d	f (Hz)	t _r (ms)
Control	0.25	63 - 8.000	25	76 - 83	36 500 2000	125 0.71 0.95	0.88 500 2000	125 44 18	36
Principal	0.47	63 - 8.000	25	83	44 500 2000	125 0.90 0.90	0.90 500 2000	125 26 13	29
Midi	0.26	63 - 8.000	25	78	42 500 2000	125 0.76 0.99	0.96 500 2000	125 37 17	25
Percusión	0.30	63 - 8.000	25	76	42 500 2000	125 0.75 0.98	0.99 500 2000	125 38 18	22
Vocal	0.16	63 - 8.000	25	81	39 500 2000	125 0.99 1.00	0.87 500 2000	125 13 12	27

Estudios DISCAN									
Salas	Tm (seg.)	Δf (Hz)	NR (dB)	Lp (dBA)	D (dBA)	f (Hz)	d	f (Hz)	t_r (ms)
Control	0.27	63 - 8.000	25	67 - 68	25	125	0.94	125	28
					500	0.96	500	16	
					2000	0.97	2000	15	
Principal	0.38	63 - 8.000	25	67	25	125	0.88	125	22
					500	0.82	500	35	
					2000	0.96	2000	15	
Percusión	0.40	63 - 8.000	25	68	30	125	0.85	125	32
					500	0.82	500	34	
					2000	0.92	2000	22	
Estudios LUNA									
Salas	Tm (seg.)	Δf (Hz)	NR (dB)	Lp (dBA)	D (dBA)	f (Hz)	d	f (Hz)	t_r (ms)
Control	0.64	63 - 8.000	25	75	36	125	0.45	125	80
					500	0.70	500	52	
					2000	0.89	2000	23	
Principa	10.41	63 - 8.000	25	75	36	125	0.72	125	45
					500	0.80	500	36	
					2000	0.95	2000	19	
Estudios DIGITRON									
Salas	Tm (seg.)	Δf (Hz)	NR (dB)	Lp (dBA)	D (dBA)	f (Hz)	d	f (Hz)	t_r (ms)
Control	0.20	63 - 8.000	25	76 - 78	42	125	0.83	125	33
					500	0.97	500	20	
					2000	0.98	2000	18	
Principal	0.25	63 - 8.000	25	78	42	125	0.95	125	24
					500	0.97	500	15	
					2000	0.99	2000	11	
Percusión	0.13	63 - 8.000	25	76	37	125	0.93	125	30
					500	1.00	500	07	
					2000	1.00	2000	07	

CONCLUSIONES

Las conclusiones que a continuación se vierten, son producto del análisis efectuado en base a las medidas realizadas y toma de datos referentes a: objetos, constitución de paramentos, materiales y dimensiones, fundamentalmente. Apoyándose en todo momento en los fundamentos acústicos, así como en todas las apreciaciones y experiencias personales, sobre los fenómenos acústicos en recintos cerrados.

Estudios JESSISMA: En la sala principal de registro obtenemos una curva tonal con un excesivo tiempo de reverbación en la banda de frecuencia de 125 Hz. Este efecto de "campana" a estas frecuencias se debe a un incorrecto ajuste de las absorciones de los materiales que recubren las superficies de la esta sala, (combinación de revestimiento de madera, moqueta y falso techo acústico). En lo referente al aislamiento acústico entre esta sala y el control se aprecia una caída de 6 dB en la frecuencia de 1.250 Hz con respecto al aislamiento bruto (D), y que puede deberse a un problema del visor, o puede aparecer aquí el llamado efecto de coincidencia del paramento constructivo de separación entre ambos recintos. En la sala Midi, destinada a grabación de instrumentos musicales electrónicos, el tiempo de reverberación medio se encuentra dentro de los límites aconsejables. La instalación de paneles absorbentes en esta sala no es aconsejable ya que provoca una disminución excesiva de las altas frecuencias en su curva tonal. Nuevamente encontramos que en su separación con el control, el paramento incluye un visor, que causa una falla de aislamiento entre las frecuencias de 100 y 250 Hz. En la sala de percusión existe un realce de las frecuencias comprendidas entre 200 y 400 Hz, que provocará una coloración en esta banda de frecuencia. Como esta sala está dedicada a

interpretaciones de instrumentos percusivos, el efecto subjetivo puede resultar hasta beneficioso para los de tesitura más baja. Presenta en cuanto al aislamiento una bajada de unos 15 dB respecto al bruto entre 63 y 125 Hz, y que debido a que todas las puertas son iguales, es achacable enteramente a la puerta y marco de la misma. La sala vocal presenta características de absorción muy elevadas, debido a que sus superficies están recubiertas de piedras volcánicas, dando lugar a una curva tonal con valores muy reducidos. En esta sala los parámetros acústicos de distinción y tiempo central, d y t_c , alcanzan sus valores ideales. Sin embargo, consideramos que una utilización de la misma para la grabación de voces solistas, provocaría una fatiga excesiva del cantante al no disponer de una reverberación mínima que le permitiera ampliar levemente la sonoridad subjetiva, provocando con ello que el sistema de realimentación auditivo que todo ser humano posee, no produzca una sobrestimulación del sistema productor de sonidos. La curva tonal en el control de grabación se encuentra dentro de los límites recomendados, quizás con un exceso de absorción en medios. El parámetro acústico de distinción, D , oscila sobre 0,90. La fluctuación de la respuesta en frecuencia de los monitores de control es de ± 10 dB en la banda de 63 a 8.000 Hz.

Estudios DISCAN: La sala principal de registro presenta una curva tonal adecuada para frecuencias superiores a 200 Hz, en frecuencias inferiores el tiempo de reverberación casi se dobla con respecto a las frecuencias medias. Esto podría deberse a que en el momento de realizar las medidas se encontraba un piano en la sala, y la caja de resonancia del mismo puede haber interferido en las medidas. Otro aspecto a destacar es el bajo aislamiento acústico que presenta la sala, que sería necesario aumentar para poder trabajar con niveles adecuados en el control de grabación. La gráfica de aislamiento acústico mixto entre la sala principal y el control de grabación presenta una disminución a las frecuencias de 315 Hz y 4000 Hz, fenómeno característico de la instalación incorrecta del visor acústico en la pared separadora. En la sala de percusión, se ha detectado un realce excesivo en la banda de 125 a 400 Hz que se debe corregir para evitar la equalización indeseable debido a la acústica de la sala. Además esta sala disponía de una cortina que supuestamente mejoraba la absorción de la sala. Las medidas realizadas indican que su efectividad es prácticamente nula, presentando las mismas condiciones con y sin esta cortina. Destacar nuevamente el bajo aislamiento acústico de esta sala con respecto a la sala principal de registro. En cuanto al control, se observa una curva tonal adecuada, con un tiempo medio inferior al resto de las salas y un índice de distinción siempre superior a 0,94. El único defecto, ya comentado es su bajo índice de aislamiento (25 dBA), lo que no le hace adecuado para trabajar con señales de elevado nivel.

Estudios LUNA: En la curva tonal de la sala principal de registro hay un efecto de "campana" centrado en 250 Hz donde se supera el doble del tiempo de reverberación existente para frecuencias medias y altas. Esto va a equalizar la toma de sonido produciendo incluso efectos de enmascaramiento, la llamada coloración se hará evidente incluso con voces, mayormente masculinas. El control de grabación presenta un defecto grave al no estar lo suficientemente acondicionado, con tiempos de reverberación muy elevados por debajo de 500 Hz y un índice de distinción de solo 0,45 en baja frecuencia. El aislamiento es de 36 dB, lo que permite trabajar con niveles en torno a la MS-70 en el control.

Estudios DIGITRON: En la sala principal, se destaca la curva tonal idónea, en cuanto a su uniformidad, pero un poco baja, quedándose muy cerca del tiempo medio obtenido para el control. Además existe un bajo nivel de ruido de fondo y aislamiento acústico adecuado para trabajar con niveles que no superen la MS-80 en el control. La sala de percusión presenta una absorción excesiva en frecuencias medias y altas, sin irregularidades apreciables. Su aislamiento respecto a la sala principal no es el idóneo, debería ser superior en bajas frecuencias, la razón nos la da la propia naturaleza de los sonidos que se van a interpretar en esa sala. El control presenta también una curva tonal en caída estabilizándose para medios-altos y agudos, que por los bajos valores que el tiempo de reverberación toma, quizás subjetivamente no tengan excesiva importancia, pero que duda cabe que un tono de por ejemplo 125 Hz permanecerá 100ms más que uno de 1000 Hz, tiempo de eco. Este tiempo es sólo ligeramente inferior al de la sala de grabación con un pequeño realce para frecuencias inferiores a 125 Hz.

BIBLIOGRAFÍA

- M.Recuero López y C. Gil, Acústica Arquitectónica, E.U.I.T.T.-U.P.M. 1991.
- K. Blair Benson, Audio Engineering Handbook, McGraw-Hill 1988.
- C.Trahiotis, Progress and Pitfalls Associated with Scientific Measures of Auditory Acuity, Digital Audio, A.E.S.
- C.L.S. Gilford, The Acoustics Design of Talks Studios and Listening Rooms, J.A.E.S., 1979, vol 27, nº1/2.
- J.Roberts, An Introduction to Recording Studio Design 1 y 2, E.T.I. Noviembre y Diciembre de 1990.
- S.Beristain, Diseño de un Estudio de Grabación, Broadcast Engineering Primer Semestre de 1993.
- D.Davis and C.Davis, The LEDE™ Concept for the Control of Acoustic and Psychoacoustic Parameters in Recording Control Rooms, J.A.E.S., 1980, vol.28, nº9.
- J.Wrightson, Psychoacoustic Considerations in the Design of Studio Control Rooms, J.A.E.S., 1986, vol.34, nº10 Octubre.
- E.J. Voelker, Control Rooms for Music Monitoring, J.A.E.S., vol. 33, nº6, 1985, Junio.
- B.Dick, Sistemas de monitoreo de la sala de control, Broadcast Engineering, edición 1990.
- M.T. Putnam, The Loudspeaker and Control Room as a Wholly Integrated System, J.A.E.S., vol.31, nº4, 1983 Abril.