

ESTUDIO DE LAS RELACIONES ENTRE LA INTELEGIBILIDAD DE LA PALABRA Y ALGUNOS PARÁMETROS ACÚSTICOS, EN SALAS RECTANGULARES

C. DÍAZ, C. VELAZQUEZ

Departamento de Física e Instalaciones Aplicadas a la Edificación, al Medio Ambiente y al Urbanismo.
E.T.S. de Arquitectura (U.P. Madrid).
Avda. Juan de Herrera 4, 28040 MADRID

1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo calculamos unas relaciones empíricas entre los valores de la intelegibilidad de la palabra según el método RASTI y diversos parámetros acústicos, para salas rectangulares, que no tienen ningún tratamiento acústico y sin ocupantes.

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS SALAS

El estudio se ha realizado en siete salas ortoédricas, sin ningún tipo de tratamiento acústico. Durante el período de medidas no había ocupantes y no se utilizó apoyo electroacústico; el ruido de fondo fluctuó entre 28 y 34 dB(A).

En la tabla 1 se muestran las características geométricas de las aulas y el volumen por asiento en las mismas.

Aula	h(m)	b(m)	l(m)	h:b:l	V(m ³)	n ^º a	v(m ³ /a)
A	3,55	6,75	13,30	1:1,90:3,74	313	84	3,72
B	3,55	6,75	14,00	1:1,90:3,94	330	84	3,92
C	3,55	6,75	16,25	1:1,90:4,57	378	118	3,21
D	4,00	6,75	18,60	1:1,68:4,65	498	154	3,23
E	3,55	6,75	19,15	1:1,90:5,39	431	134	3,21
F	3,55	6,75	21,30	1:1,90:6,00	510	170	3,00
G	3,55	6,75	24,00	1:1,90:6,76	530	180	2,94

Tabla 1 Características geométricas de las salas

3. RESULTADOS DE LAS MEDIDAS

Se realizaron las medidas del índice RASTI en distintos puntos de las salas. El número de puntos de medida por aula varió de 36 en la sala más pequeña a 72 en la mayor. Los valores RASTI medios de cada aula se indican en la tabla 2.

Aula	A	B	C	D	E	F	G
RASTI medio R	0,45	0,44	0,41	0,39	0,43	0,42	0,42

Tabla 2. Valores RASTI medios de cada sala

Los tiempos de reverberación se calcularon según la norma ISO 3382-1975, y los resultados obtenidos están representados en la fig. 1

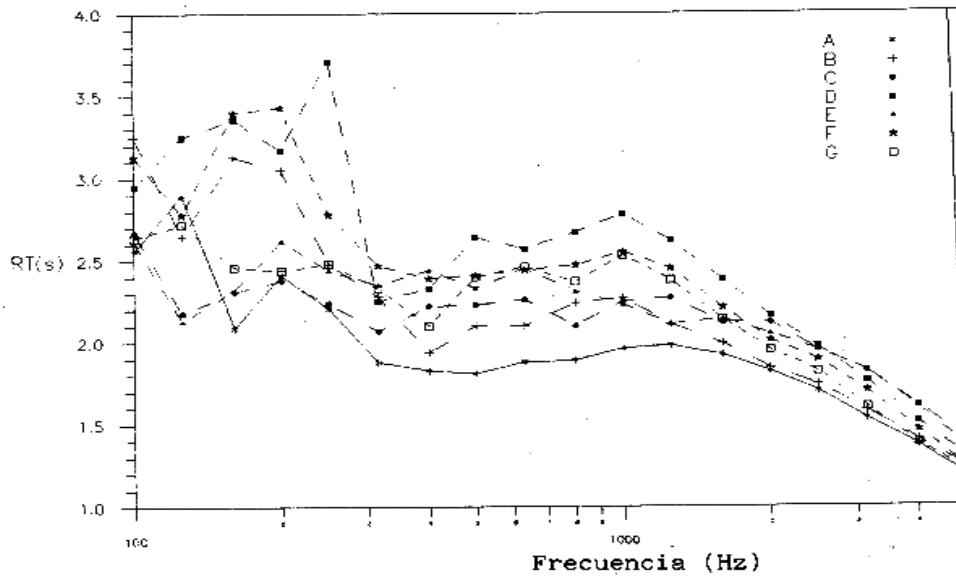


Fig 1. Tiempo de reverberación en función de la frecuencia

En la tabla 3 se detallan los valores E.D.T.(s) obtenidos en cada sala en función de la frecuencia.

Aula	125	250	500	1000	2000	4000
A	2,48	2,37	1,88	1,94	1,76	1,39
B	2,31	2,36	2,16	2,21	1,82	1,44
C	2,34	2,22	2,24	2,23	2,07	1,68
D	2,97	2,47	2,61	2,72	2,13	1,52
E	2,11	2,37	2,49	2,22	2,12	1,69
F	2,69	2,64	2,60	2,54	2,07	1,54
G	2,87	2,46	2,32	2,47	1,87	1,48

Tabla 3. EDT en función de la frecuencia

4. ANALISIS DE REGRESIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LAS SALAS

Tratamos de encontrar una función matemática que relacione las variables, de manera que conocida una sea posible calcular con una cierta aproximación el valor de la otra.

4.1 Correlación entre el tiempo de reverberación y el EDT (10 dB)

De los resultados experimentales se obtienen en cada banda de frecuencias las siguientes correlaciones:

Frecuencia (Hz)	Recta de regresión
125	EDT = 0,652 RT + 0,804
250	EDT = 0,515 RT + 1,135
500	EDT = 0,843 RT + 0,414
1000	EDT = RT - 0,034
2000	EDT = RT - 0,022
4000	EDT = 1,08 RT - 0,06

4.2 Correlación entre el valor RASTI medio de la sala y su volumen

$$R = 0,79 - 0,14 \log V$$

4.3 Correlación entre el valor RASTI en cada punto de medida y el EDT (5 dB)

Hemos calculado para cada sala la relación entre el valor RASTI y el EDT (5 dB) en cada punto de medida.

<u>Aula</u>	<u>Recta de regresión</u>
A	$R = 0,577 - 0,46 \log EDT$
B	$R = 0,595 - 0,5 \log EDT$
C	$R = 0,576 - 0,455 \log EDT$
D	$R = 0,619 - 0,551 \log EDT$
E	$R = 0,594 - 0,53 \log EDT$
F	$R = 0,576 - 0,487 \log EDT$
G	$R = 0,567 - 0,462 \log EDT$

Obteniendo como media para todas las salas

$$R = 0,586 - 0,492 \log EDT$$

4.4 Correlación entre el volumen por asiento y el RASTI medio de cada sala.

$$v = - 0,9 + 9,95 \bar{R}$$

4.5 Correlación entre el tiempo de reverberación y el volumen de la sala.

Se ha determinado entre el volumen de la sala y el tiempo de reverberación medio de las bandas de frecuencia de 500 Hz y 1000 Hz. La mejor correlación obtenida es

$$\log T = - 0,57 + 0,355 \log V$$

5. CONCLUSIONES

Las salas estudiadas muestran un comportamiento acústico deficiente. Aunque el valor RASTI es una característica de cada punto de medida, - hemos calculado una correlación entre el valor RASTI medio de la sala con su volumen.

REFERENCIAS

1. HOUTGAST T. and STEENEKEN HJM (1984). A multi-language evaluation of the RASTI method for estimating speech intelligibility in auditoria. Acústica 54; 186-194.
2. STEENEKEN H.J.M. and HOUTGAST (1985). T. Rasti: A tool for evaluating auditoria. Bruel & Kjaer Technical. Rew 3.