

EFFECTOS SOBRE LA INTELEGIBILIDAD DE LA PALABRA, DE LA VARIACION DEL EMISOR EN SALAS RECTANGULARES.

C. VELÁZQUEZ, C. DÍAZ

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

INTRODUCCIÓN

Las aulas son un ejemplo de salas en donde se requiere un valor alto de la intelegibilidad de la palabra. Esta se reduce por la interferencia del ruido de fondo y la reverberación tardía.

En este trabajo analizamos el efecto que produce la variación de la posición de la fuente emisora sobre la intelegibilidad de la palabra - en cada punto del aula. Utilizamos el Índice de Transmisión de Palabra Rápido (RASTI), que ha sido propuesto como un método estándar mundial de predicción de la intelegibilidad, bajo condiciones de reverberación, ruido de fondo y distorsión.

El método RASTI considera que las reflexiones que llegan al receptor dentro de los primeros 60-80 ms son beneficiosas para la intelegibilidad, mientras que las reflexiones tardías son perjudiciales.

Las medidas las hemos realizado en siete aulas de la E.T.S. de ARQUITECTURA de MADRID, sin alumnos y sin apoyo electroacústico, durante el período de medidas el ruido de fondo variaba desde 28 a 35 dB(A).

LAS AULAS

Tienen forma ortoédrica, sin ningún tipo de tratamiento acústico. En un lateral hay ventanas grandes, que ocupan la mitad de su superficie. En la parte anterior del aula hay un estrado en donde se sitúa el profesor, el área de las pizarras varía de 8 a 10 m². Sobre el suelo de terrazo están situados unos pupitres dobles de madera, cuyo número varía de 42 a 90, según el aula.

En la figura 1 se representan la planta y una vista lateral del aula, indicando los puntos de emisión de la fuente y los lugares de recepción.

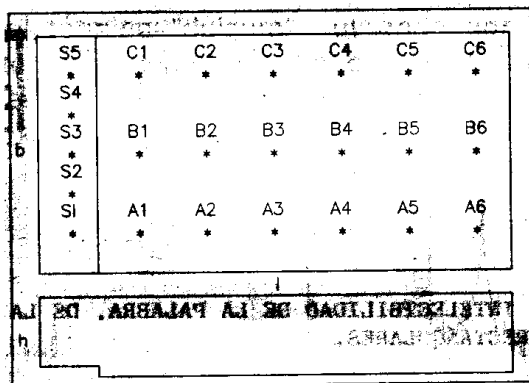


Fig. 1. Características geométricas de las aulas

En la tabla 1, se muestran las dimensiones geométricas de las aulas.

Aula	l(m)	b(m)	h(m)	V(m ³)	S(m ²)
A	13,30	6,75	3,55	313	316
B	14	6,75	3,55	330	317
C	16,25	6,75	3,55	378	378
D	18,60	6,75	4	498	455
E	19,15	6,75	3,55	431	440
F	21,30	6,75	3,55	510	486
G	24	6,75	3,55	530	530

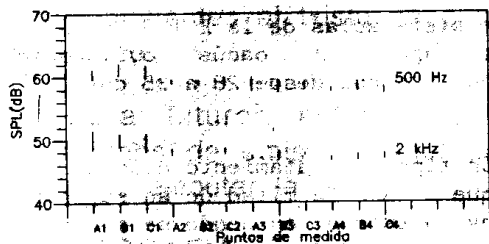
Tabla 1. Dimensiones geométricas de las aulas.

MEDIDAS

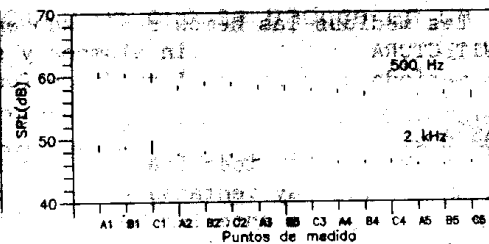
El equipo utilizado de la firma B & K, consiste en un Transmisor de la palabra, Receptor de la palabra, Sonómetros modulares 2231, Fuente sonora, ... Las medidas RASTI se han realizado colocando el emisor a 1,5 m de distancia del suelo del estrado en tres posiciones diferentes. La recepción se efectuó a una distancia del suelo de 1,3 m. Utilizamos un tiempo de medida de 32 s para disminuir el error aleatorio.

Los resultados de las medidas del nivel de presión sonora a diferentes frecuencias en los puntos de recepción se muestran en la figura 2.

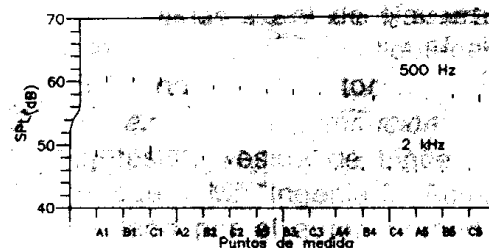
Aula A



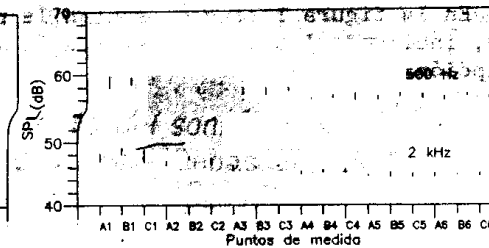
Aula B



Aula C



Aula D



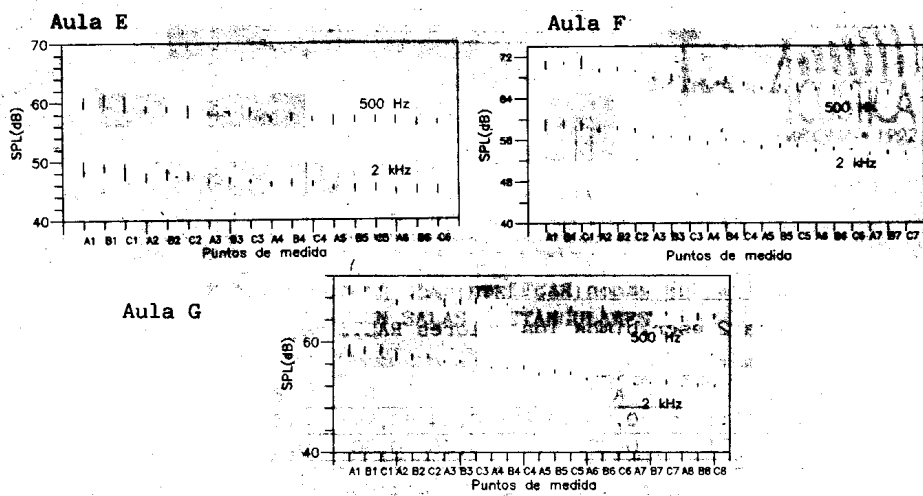
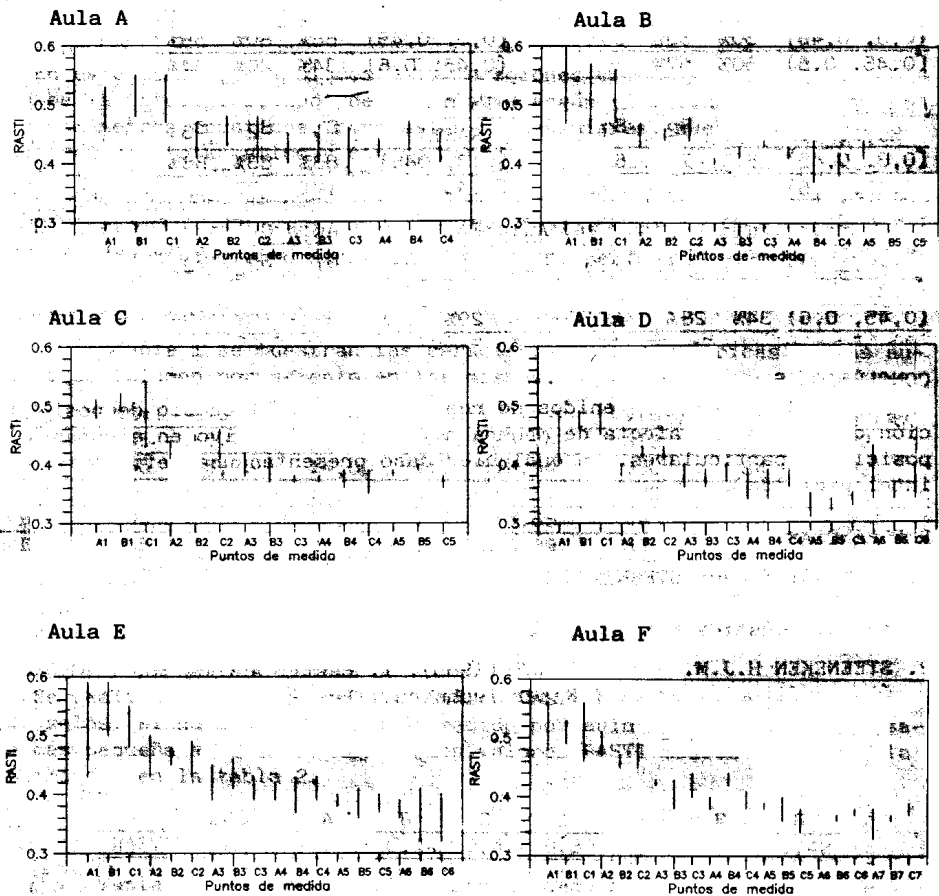


Fig. 2. Variación del nivel de presión sonora en cada punto de medida

La figura 3 muestra la variación de los resultados del valor RASTI en cada punto de medida al variar la posición de la fuente emisora.



Aula G

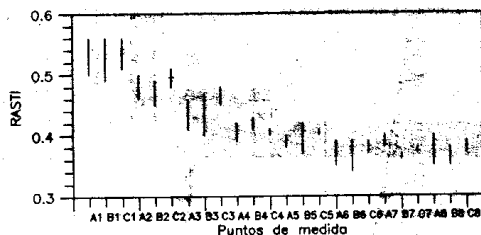


Fig 3. Variación del valor RASTI en cada punto de medida.

En la tabla 2 escribimos los valores RASTI mejor y peor en cada una de las aulas.

Aula	A	B	C	D	E	F	G
MAX. RASTI	0,55	0,60	0,54	0,50	0,59	0,56	0,56
MIN. RASTI	0,38	0,37	0,35	0,30	0,31	0,33	0,34

El porcentaje de asientos en cada aula con valores RASTI entre (0,3, 0,45) y (0,45, 0,6), según el lugar de la fuente emisora se muestran a continuación:

Aula A

RASTI	S ₁	S ₂	S ₃
(0,3, 0,45)	50%	33%	50%
(0,45, 0,6)	50%	67%	50%

Aula B

RASTI	S ₁	S ₂	S ₃
(0,3, 0,45)	66%	80%	66%
(0,45, 0,6)	34%	20%	34%

Aula C

RASTI	S ₁	S ₂	S ₃
(0,3, 0,45)	80%	73%	66%
(0,45, 0,6)	20%	27%	34%

Aula D

RASTI	S ₁	S ₂	S ₃
(0,3, 0,45)	83%	83%	88%
(0,45, 0,6)	17%	17%	12%

RASTI	<u>Aula E</u>		
	S ₁	S ₂	S ₃
(0,3, 0,45)	66%	72%	66%
(0,45, 0,6)	34%	28%	34%

RASTI	<u>Aula F</u>		
	S ₁	S ₂	S ₃
(0,3, 0,45)	71%	71%	71%
(0,45, 0,6)	29%	29%	29%

RASTI	<u>Aula G</u>		
	S ₁	S ₂	S ₃
(0,3, 0,45)	70%	70%	62%
(0,45, 0,6)	30%	30%	38%

CONCLUSIONES

Los valores RASTI obtenidos no rebasan el 0,6. El cambio de posición del emisor no afecta de manera muy apreciable salvo en algunas posiciones particulares. En cualquier caso presentan una deficiente -inteligibilidad.

REFERENCIAS

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