

CONDICIONES ACÚSTICAS EN BARES-RESTAURANTES: UNA PRIMERA APROXIMACIÓN AL ESTABLECIMIENTO DE LA "DISTANCIA MÍNIMA DE CONFORT" ENTRE MESAS

PACS: 43.55.Hy

Vera Guarinos, Jenaro; Yebra Calleja, Marisol; Calzado Estepa, Eva
Departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la señal
Escuela Politécnica Superior de Alicante - Edif.: Politécnica II
Universidad de Alicante - Campus de San Vicente del Raspeig
Email: jenaro@ua.es; myebra@ua.es; evace@ua.es;

ABSTRACT

In this work we have studied 19 Bars-Restaurants facilities. In them, through measures "in situ", we have calculated the level of verbal interference L_{SIL} - SIL. In order to analyze the noise situation from the point of view comfort: geometric data, reverberation and noise levels, in empty and in use room, are collected. It is also studied the arrangement of tables and chairs to discuss its relevance to the minimum recommendations on ergonomics and food runners and waiters movements.

Finally it is determined, from acoustic conditions on privacy, which is the minimum distance between tables comfort. It finds that the distance is (1.5 meters), for the most sensitive possible situation, is higher than recommended by the standards of good practice in the world of hospitality.

KEYWORDS: Noise in hospitality, Speech interference level, Restaurant ergonomics, Acoustic privacy.

RESUMEN

En este trabajo se han estudiado 19 establecimientos Bares - Restaurantes, en los que se ha determinado el nivel de interferencia verbal L_{SIL} - SIL mediante medidas "in situ". Con el fin de analizar su situación acústica desde el punto de vista confort se recogen datos geométricos, de reverberación y de niveles de ruido en vacío y en uso. También se estudia la disposición de mesas y sillas para la discusión de su adecuación a las recomendaciones mínimas sobre circulación de servicio y ergonomía de movimientos. Por último se determina a partir de condicionantes acústicos sobre privacidad cuál es la distancia mínima de confort entre mesas. Se comprueba que dicha distancia (1.5 metros) para la situación más sensible posible es superior a la recomendada por los estándares de buenas prácticas en el mundo de la hostelería.

PALABRAS CLAVE: Ruido en hostelería, Nivel de interferencia verbal, Ergonomía en Restaurantes, Privacidad acústica

INTRODUCCIÓN

Los bares, restaurantes y por extensión cualquier local que dispone de mesas para el servicio de comidas o bebidas (no dedicado al ocio musical) se pueden considerar como espacios de relación verbal en el mismo rango de importancia

que lo son para el consumo de viandas y refrigerios. En muchos casos se les puede considerar como un sustituto del propio hogar y en menor medida una extensión del lugar de trabajo o estudio. Es por lo que pensamos que deberían ofrecer a los usuarios un exquisito ambiente acústico donde poder dialogar con comodidad entre los componentes de la mesa, y sin interferencias ajenas. Ya sea de conversaciones cercanas, ruidos de maquinaria, vajilla, cubertería, cocina, música ambiental, televisión, etc. Al conjunto de estos elementos se les puede calificar como ruido molesto (sin carga inteligible), pero la televisión y las conversaciones de alrededor muchas de las veces producen injerencia negativa puesto que su carga es principalmente hablada, y por tanto es más incisiva para la falta de confort. Aparte, los discursos de las mesas cercanas o el nuestro respecto a los otros, pueden llegar a ser inteligibles con lo que se produce una pérdida muy grave de privacidad. Esta cuestión nos parece de gran calado pues tal como hemos apuntado; los lugares de restauración son públicos pero con un sentido, por parte del usuario, de que tu mesa te pertenece, es un espacio propio.

Se realizará una prospección sobre el terreno de las características acústicas de una serie de bares-restaurantes y analizaremos, tanto si sus valores de ruido afectan a la inteligibilidad de la palabra en la zona de comedor, como si es posible que se pueda mantener una conversación y que ésta se pueda considerar privada. Para la primera parte haremos uso de lo que dicta la normativa al respecto calculando el Nivel de Interferencia Verbal - SIL/LSIL- (Speech Interference Level) [2] [7]. Para la segunda parte usaremos una aproximación con ayuda de las expresiones de propagación del campo sonoro en un recinto y una herramienta de cálculo especializada [14], también ha sido necesario la revisión de la distribución de las mesas y zonificación de los espacios desde el punto de vista de ergonomía del personal de servicio como de confort de los usuarios y normativa de accesibilidad [3] [4] [5] [6] [8] [10] [11] [12] [13].

MATERIAL Y MÉTODO

Para llevarlo a cabo se han analizado diecinueve restaurantes, de los cuales tres se encuentran en el campus de la Universidad de Alicante, quince se encuentran en el municipio de Sant Antoni de Portmany de la isla de Ibiza y uno en el centro de la ciudad de Ibiza. Los instrumentos utilizados han sido:

- Smartphone Samsung Galaxy S2 con la aplicación móvil Grabadora Easy Voice Recorder Pro, con el que se han realizado las grabaciones.
- Sonómetro RION NL-05, con el que se han medido el nivel de presión sonora equivalente. Global, en ponderación lineal.
- Globos de caucho utilizados para obtener una señal impulsiva en la medida del tiempo de reverberación.

En cada local se ha realizado el mismo procedimiento, consistente en realizar una toma de datos sobre las características arquitectónicas: cotas, geometría y tamaño de los elementos que componen la sala. Materiales utilizados en el

revestimiento de los cerramientos de ésta. Además de una serie de medidas acústicas para el posterior análisis.

Las pruebas acústicas realizadas en los locales han consistido en:

- *Ruido de fondo en vacío*: se ha realizado una medida de presión sonora y una grabación durante un periodo entre 1 y 5 minutos.
- *Respuesta impulsiva*: con el local vacío y en silencio, se han realizado 3 grabaciones de la explosión de 3 globos.
- *Ruido de fondo durante el servicio de comida*: del local se ha realizado una medida de presión sonora y una grabación durante un periodo de tiempo de entre 1 y 5 minutos; estas pruebas se han llevado a cabo simulando la posición del oyente, es decir, los dispositivos se han situado en una mesa céntrica del local a una altura aproximada respecto al suelo de 1,20 m, simulando la posición de una cabeza humana cuando la persona se encuentra sentada. Además se contabilizan las mesas ocupadas y el número de comensales en el momento de la medición.
- *Ruido exterior en la acera de la fachada del local*: se ha realizado una medida de presión sonora y una grabación durante un periodo de tiempo de aproximadamente 10 minutos.

Tras la toma de datos se procesan las grabaciones, con lo que obtenemos:

- *Tiempo de reverberación*: mediante el software dBATI32 se ha obtenido el resultado del tiempo de reverberación experimental en cada uno de los restaurantes. Posteriormente mediante la Herramienta oficial de cálculo del DB-HR del CTE se ha calculado por el método general el tiempo de reverberación teórico de la sala con lo que se ha ajustado la absorción de los materiales y objetos.
- *'Noise Criteria'*: determinando el valor NC a partir del espectro obtenido de las grabaciones y del valor del Leq obtenido por el sonómetro para el caso de recinto vacío.
- *LSIL*: a partir de las medidas con restaurante en servicio.

Con todo ello lo que hemos pretendido, principalmente, ha sido:

- a) Determinar el confort y la inteligibilidad conversacional en las mesas.
- b) Verificar el cumplimiento de las exigencias de la normativa de accesibilidad y aplicación de las pautas de distribución interior de locales de restauración.

- c) Analizar cuál sería el índice de privacidad, en función de los datos que disponemos, planteando la hipótesis más desfavorable (sólo dos mesas contiguas ocupadas).

Una vez que se dispone de esa información, se han construido una serie de fichas individualizadas para cada restaurante [16]. Donde se ha añadido la posible solución si hubiera que encontrarla. Nos hemos apoyado, para valorar las propuestas, en una hoja de cálculo programada para el cálculo del LSIL [14]; donde se trabaja con el volumen de la sala, número de mesas y comensales, nivel de potencia de la voz y el tiempo de reverberación de la sala en bandas de octava de 500 Hz a 4000 Hz.

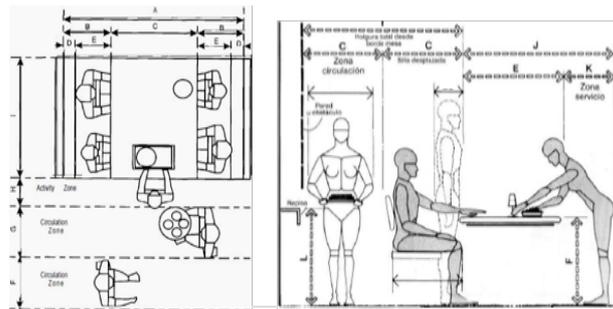
PREMISAS

Antes de mostrar los resultados obtenidos debemos aclarar cuáles han sido los parámetros de referencia, en los que nos basamos, para juzgar y proponer las actuaciones y reformas necesarias.

- A.** Respecto a la distribución y condicionantes ergonómicos, hemos creído necesario estudiar las distancias entre respaldos de sillas para mesas vecinas, así como la distancia entre las mesas en si, con el fin de analizar esas distancias desde el confort de movimientos a la hora de sentarse y por supuesto también del acceso del público y del servicio.

Una guía sencilla sería el procurar que entre respaldos cuando las sillas están ocupadas quede un espacio de al menos [11] [12] :

- 76 - 92 cm: si es un espacio de servicio (que se tiene que aumentar en función de la capacidad del local, pudiendo llegar hasta los 180 centímetros en ciertas zonas donde coincida el paso usual de dos individuos).
- 31 - 45 cm: cuando no sea necesaria circulación de servicio pero permitiendo paso y el desplazamiento cómodo de las sillas de los comensales.
- 30 - 31 cm: sin circulación ni paso pero si desplazamientos al acomodarse.
- 35 a 46 cm: entre el respaldo de la silla y la pared u obstáculo.
- La zona de circulación para minusválidos entre pared y mesa o pasillo de acceso será: 1.37m de ancho.



Ejemplo de organización del espacio en un restaurante Imagen: J.H. Carr & Sons

B. Respecto a la cuestión de la inteligibilidad entre comensales, se va a considerar suficiente el valor mínimo de Interferencia verbal (SIL ≥ 10 dB), lo que corresponde a una distancia aproximada de 40 - 80 cm para mantener una conversación, no estresante, con una voz entre normal y elevada [15]

DISTANCIA (m)	ORADOR/FUENTE	V (m ³)	f (mHz)	TR (s)	Inteligibilidad	Indice RASTI																				
8	0	290	500 Hz	0,8	<i>Muy Pobre</i>	0 a 0.3																				
8	1		1000 Hz	0,8																						
9	1		2000 Hz	0,7																						
10	0		4000 Hz	0,6																						
5	0						<i>Pobre</i>	0.3 a 0.45																		
5	1	SELECCIONA ES. VOCAL	ALCANTARA 3		<i>Acceptable</i>	0.45 a 0.60																				
6	0	Lw_500 (dB)	70,2		<i>Buena</i>	0.60 a 0.75																				
7	1	Lw_1000 (dB)	64,2		<i>Excelente</i>	0.75 a 1																				
8	0	Lw_2000 (dB)	58,2		<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMPRESIÓN</th> <th>INTELIGIBILIDAD</th> <th>IAIS</th> <th>SIL (dB)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>> 96%</td> <td>Excelente</td> <td>0.95</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>85%</td> <td>Buena</td> <td>0.75</td> <td>15 a 21</td> </tr> <tr> <td>75%</td> <td>Satisfactoria</td> <td>0.65</td> <td>10 a 15</td> </tr> <tr> <td>< 65%</td> <td>Escasa</td> <td>< 0.57</td> <td>3 a 10</td> </tr> </tbody> </table>		COMPRESIÓN	INTELIGIBILIDAD	IAIS	SIL (dB)	> 96%	Excelente	0.95	21	85%	Buena	0.75	15 a 21	75%	Satisfactoria	0.65	10 a 15	< 65%	Escasa	< 0.57	3 a 10
COMPRESIÓN	INTELIGIBILIDAD	IAIS	SIL (dB)																							
> 96%	Excelente	0.95	21																							
85%	Buena	0.75	15 a 21																							
75%	Satisfactoria	0.65	10 a 15																							
< 65%	Escasa	< 0.57	3 a 10																							
2	0	Lw_4000 (dB)	52,2																							
1	1																									
3	0																									
4	0	Nº REFLECTORES	1,5																							
RESULTADOS																										
			500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	L _{total} (dB)																			
		Lp_DIRECTO (dB)	63,6	57,6	51,6	45,6	64,9																			
		Lp_REVERBERANTE (dB)	65,5	59,5	52,9	46,3	66,7																			
		Lp_TOTAL (dB)	67,7	61,7	55,4	49,0	68,9																			
		INTELIGIBILIDAD _{RASTI}	DISTANCIA ENTRE INTERLOCUTORES (m)																							
		0,65	1,1		PARA ESFUERZO VOCAL SELECCIONADO																					
			RELAJADO		PARA ESFUERZO VOCAL SUPERIOR AL SELECCIONADO																					
			NORMAL		---																					
		L _{src} (dB)	0,1<----->0,3<----->0,4<----->0,5		---																					
			ELEVADA		0,3<----->0,6<----->0,9<----->1																					
		58,4	ALTA		0,6<----->1,2<----->1,8<----->2,2																					
			MUY ALTA		1,2<----->2,6<----->3,6<----->4,6																					
		Nº DE MESAS																								
		Nº DE ORADORES	5																							

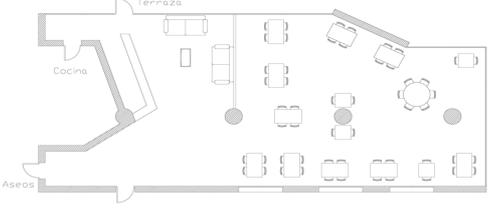
C. Para la definición de la distancia mínima de privacidad se han conjugado las dos cuestiones anteriores partiendo de la situación más desfavorable. O sea que en el recinto, solamente estén ocupadas dos mesas contiguas y que una de ellas estuviera en silencio. La idea es que el respaldo de la silla más cercana a la mesa donde se mantiene una conversación, deberá estar a una distancia tal que el discurso no sea inteligible. Otro de los supuestos iniciales será, que el ruido de fondo sea el normal (camareros y equipamiento activos) pero sin música ambiental ni aparatos de televisión funcionando.

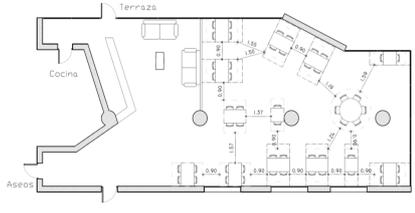
Se mostrará la disposición original de uno de los restaurantes estudiados junto con la disposición final propuesta, es con esto con lo que se ha jugado, comprobando si se cumplían los preceptos de ergonomía, y si la distancia de privacidad estaba dentro de la zonificación antes y después de la propuesta de mejora; ya sea aconsejada por el SIL obtenido, o por carencias en la distribución de mesas y sillas.

Podemos adelantar que si la distribución de las mesas cumple con los consejos sobre ergonomía también cumple las condiciones de privacidad para un nivel de voz 'normal', cuando los recintos tienen todas sus mesas ocupadas, por lo que a esa distancia la podemos considerar suficiente sólo en ese caso particular, que es el que aparece en las fichas. La distancia de confort que

propugnamos en el título la abordaremos al final de la ponencia
RESULTADOS

A continuación se presenta la ficha del restaurante AMPLE-32 como ejemplo de lo que hemos elaborado para cada uno de los locales estudiados.

5.1. AMPLE 32							
Datos del restaurante	El restaurante Ample 32 es un restaurante de cocina moderna, situado en la planta baja del hotel Blau Parc en la C/ Soledad nº 64 del pueblo de Sant Antoni de Portmany (Ibiza). Durante la toma de medidas se ha observado que durante el servicio, el local dispone de música.						
	 <p style="text-align: center;">C/ Soledad</p> <p style="text-align: center;"><i>Fig. 26. Plano en planta del restaurante Ample 32. Fuente: Elaboración propia.</i></p>						
Fotografías	 <p style="text-align: center;"><i>Fig. 27. Imágenes del interior del restaurante Ample 32. Fuente: Cedidas por el restaurante Ample 32.</i></p>						
	Materiales	Techo	- Placa de yeso laminado. - Placa de fibra.				
Suelo		- Baldosa de mármol.					
Paredes		- Enlucido de yeso. - Aplacado cerámico.					
Ventanas		- Grandes paños formados por vidrio con marco de aluminio.					
Puertas		- Vidrio con marco de aluminio. - Metálica.					
Mobiliario		- Sillas de plástico. - Mesas de madera.					
Otros		- Mantelería y cortinas de tela.					
Datos obtenidos	Volumen	448.35 m ³					
	Altura	3.00 m					
	Ruido de fondo en vacío	67 dBA, debido a ruidos procedentes de maquinaria situada en la barra del restaurante.					
	Tiempo de reverberación	Hz	500	1K	2K	4K	TR _{med}
		s	1.0	0.9	0.9	0.8	0.9
	Ruido exterior	74 dBA.					
LSIL	Ruido de fondo en el interior	72 dBA, con 7 personas sentadas y música de fondo.					
	Hz	500	1K	2K	4K	LSIL	Dist. (m)
	dB	65.2	61.7	60.0	61.5	62	0.3

Análisis y soluciones	<p>Analizando los datos obtenidos, comprobamos que el tiempo de reverberación de la sala es de 0.9s, por lo tanto cumple con las exigencias del CTE.</p> <p>En cuanto a accesibilidad y distribución interior, encontramos que el restaurante no se adapta a las medidas de la norma para una correcta circulación interior. Por este hecho se ha propuesto una nueva redistribución interior adaptando los parámetros establecidos por la normativa de accesibilidad y las recomendaciones de distribución interior en locales de restauración.</p>
	 <p style="text-align: center;">C/ Soledad</p> <p style="text-align: center;"><i>Fig. 28. Plano en planta de la redistribución interior del restaurante Ample 32. Fuente: Elaboración propia.</i></p>
	<p>El L_{SIL} obtenido en este restaurante es de 62dB, por lo que la distancia máxima a la que se considera que la comunicación es satisfactoriamente inteligible es de 0.3m. Esta distancia no sería la más adecuada, ya que consideramos como una distancia aceptable 40cm.</p> <p>Para solucionar este caso, realizamos una simulación adaptándonos a la nueva distribución interior del local en la que el número de mesas se ve reducido de 15 a 14 y éstas se encuentran más distanciadas por el hecho de cumplir con la normativa de accesibilidad. Además se simula reduciendo el ruido generado por la música de fondo, buscando obtener una distancia satisfactoria para la comunicación verbal, pero a la vez generando un ruido que aporte privacidad a los miembros de una misma mesa. El L_{SIL} obtenido en la simulación es de 61dB, por lo que la distancia a la que se puede tener una conversación con un esfuerzo vocal normal será de aproximadamente 40cm.</p>

Veamos ahora una tabla resumen de los resultados más significativos obtenidos:

RESTAURANTE	V(m ³)	H(m)	L _{fondoVacio} (dBA)	MESAS(nº)	L _{exterior} (dBA)	MAQUINARIA(S/N)	Tr _{ma} (s)	MÚS-TV (S/N)	RUIDO SERV.(S/N)	Mesas ocupadas(nº)	PERSONAS(nº)	L _{fondoOCUPADO} (dBA)	L _{SIL} (dB)	D. Conversa.(m)	ERGO (S/N)	MÚSICA-0K (S/N)	MESAS-0K(nº)	Tr _{ma} (s)-0K	L _{SIL} (dB)-0K	D. Conv.(m)-0K
AMPLE32	448	3.0	67	15	74	N	0.9	S	N	3	7	72	62	0.3	N	N	14	0.9	60 - 61	0.4 - 0.5
CANGUILLAMO	284	2.8	65	18	73	S	0.7	S	S	4	10	76	66	0.2	N	N	13	0.7	60 - 61	0.4 - 0.5
CHAMONIX	225	2.8	66	14	71	S	0.7	S	S	10	19	78	68	0.2	N	N	12	0.7	60 - 61	0.4 - 0.5
COMMA	170	2.9	69	12	76	S	0.7	S	N	8	20	80	70	0.1	N	N	9	0.7	60 - 61	0.4 - 0.5
M. DEL OLIVO	207	2.8	68	16	78	S	0.6	N	S	6	15	75	66	0.2	N	N	13	0.6	60 - 61	0.4 - 0.5
EL TOSSAL	223	2.8	62	15	73	S	1.4	S	S	8	20	78	70	0.1	N	N	9	0.6	60 - 61	0.4 - 0.5
ES NAUTIC	141	2.8	67	9	67	S	0.5	S	S	9	12	73	64	0.3	N	N	6	0.5	60 - 61	0.4 - 0.5
ES VENTALL	262	3.0	61	9	74	S	0.7	S	S	6	19	80	71	0.1	N	N	7	0.7	60 - 61	0.4 - 0.5
GRAN CHINA	305	3.0	69	19	74	N	0.8	S	S	6	14	73	65	0.2	N	N	13	0.8	60 - 61	0.4 - 0.5
SANT ANTONI	304	3.0	59	16	63	S	0.9	S	S	5	14	75	66	0.2	N	N	14	0.9	60 - 61	0.4 - 0.5
KANTAUN	149	3.0	64	6	68	S	0.9	S	S	4	13	77	69	0.2	N	N	4	0.9	60 - 61	0.4 - 0.5
C. PORTMANY	272	3.0	69	9	67	S	0.7	S	S	9	17	76	67	0.1	N	N	6	0.7	60 - 61	0.4 - 0.5
MAR I TERRA	449	3.0	55	21	70	S	1.1	N	N	4	7	67	57	0.5	N	N	15	0.6	60 - 61	0.4 - 0.5
RIAS BAIXAS	423	3.2	60	15	68	S	0.6	S	S	7	11	74	63	0.3	N	N	13	0.6	60 - 61	0.4 - 0.5
RITA'S CANTINA	227	4.5	57	11	67	S	0.9	S	S	5	14	75	67	0.2	N	N	6	0.9	60 - 61	0.4 - 0.5
S'OLIVERA	434	3	64	13	73	S	1.1	SS	S	4	10	82	74	<0.1	N	N	13	0.6	60 - 61	0.4 - 0.5
TIJUANA TEXMEX	619	6.0	67	28	71	S	0.6	S	S	12	29	79	71	0.1	N	N	17	0.6	60 - 61	0.4 - 0.5
VILLA MANCHEGA	261	2.9	67	6	71	S	0.7	S	S	6	20	77	69	0.2	N	S	4	0.7	60 - 61	0.4 - 0.5
ZEBRA	217	2.8	68	13	71	S	0.9	SS	S	6	14	76	68	0.2	N	N	8	0.9	60 - 61	0.4 - 0.5

Una de las cosas que más llama la atención es que, en todos los casos el nivel de ruido de fondo en vacío -L_{fondoVacio}- es muy elevado, en cuatro ocasiones igual a 68 dB(A) o superior. Lo que nos indica que esos recintos, ya sin ocupación, tendrían un valor de interferencia verbal -L_{SIL}- en el límite de lo deseado. Lo ideal es que el nivel de fondo en vacío rondara los 60 decibelios para evitar estas situaciones. Y además cuando se mide el ruido de fondo con ocupación, -L_{fondoOCUPADO}- (de donde se deduce el L_{SIL}), como la diferencia que existe entre ambas medidas de ruido de fondo, es menor o igual a 10 decibelios (ocurre en siete de los ejemplos); es evidente que el resultado obtenido para el ruido de fondo con ocupación, está muy influenciado por el ruido de fondo en vacío.

Es por lo que la falta de confort constatada, no se debe tanto al ruido generado por las conversaciones sino que es responsabilidad del mismo restaurante. Si además, tenemos en cuenta los siguientes factores:

- ✓ Existencia de “barra”, sin ninguna separación ni física ni espacial, en el propio recinto del comedor.
- ✓ Casi constante presencia de música de fondo y/o el sonsonete de las televisiones encendidas.
- ✓ Ruido del servicio al trajinar con la vajilla y cubertería.
- ✓ Cocinas conectadas directamente con la sala sin buffer de acceso.

Se puede aventurar que es difícil juzgar la situación, que tal como la vemos es un desastre. Solamente uno de los restaurantes (Mar i Terra) cumple con el nivel de confort de palabra requerido (la ocupación era muy baja cuando se realizó la medida).

Hay que remarcar además que para el resto de locales, las medidas efectuadas arrojan unos resultados desesperanzadores, y que las condiciones no fueron las más desfavorables, puesto que no estaban ocupados al completo (en 15 de los 19 restaurantes la ocupación era menos del 50% de su capacidad).

Con la actuación sobre todos estos condicionantes y aplicando las buenas prácticas organizativas respecto a la ergonomía y acceso, se plantea una situación donde se podría llegar a mantener una conversación, con voz normal, en el límite de la inteligibilidad (SIL entre 10 dB y 15 dB) lo que quiere decir que nuestro nivel de voz estará aproximadamente entre 5 y 9 decibelios por encima del ruido. Las soluciones aportadas cumplen las siguientes condiciones necesarias:

No música de ambiente. No televisiones ni otros dispositivos electro-acústicos. Reducir al mínimo el ruido de servicio, platos, cubiertos, cocina, maquinaria, cafetera, congeladores, acondicionadores, etcétera. Paliar la inmisión de ruido de estancias colindantes ajenas al comedor. Si se cumplieran estas premisas, las soluciones aportadas podrían funcionar.

Respecto a la distancia de confort que propugnábamos en el título de la comunicación. Lo ideal sería tener un ruido de fondo en vacío de unos 60 dBA. Veamos que pasa en los siguientes casos:

- a) Todas las mesas están ocupadas → Ruido de fondo ≈ 68 dBA →
→ Nivel de interferencia verbal: $LSIL = 68 - 8 = 60$ dB →
→ Máxima distancia inteligible ≈ 0.4 a 0.6 metros.

Como la distancia entre mesas se ha supuesto que cumple los mínimos de ergonomía (0.9 m), resulta que si que existe privacidad entre mesas contiguas.

Pero nuestra intención principal es, determinar una distancia de confort entre mesas relacionada con la privacidad en el caso más sensible; que solamente estén ocupadas dos mesas y que sean contiguas. Aparte, una habla y la otra está en silencio escuchando. Entonces tenemos que replantear el problema. Veamos como:

- b) Dos mesas están ocupadas → Ruido de fondo ≈ 60 dBA →
→ Nivel de interferencia verbal: $LSIL = 60 - 8 = 52$ dB →
→ Máxima distancia inteligible ≈ 1.3 a 1.5 metros.

Esto nos lleva a decir que en esas circunstancias la distancia entre respaldos debería ser de 1.5 metros para que existiera privacidad.

Con este razonamiento simple acabamos de establecer lo que llamaremos "**DISTANCIA MÍNIMA DE CONFORT**" ENTRE MESAS, que no hay que olvidar que es totalmente dependiente del ruido de fondo en la sala en funcionamiento.

Se podrían reducir las exigencias (ruidos de fondo más elevados) y así no tener que separar tanto las mesas, pero creo que si se quiere tener un parámetro con suficiente margen de credibilidad ante cualquier eventualidad es acertado consignar la distancia de 1.5 metros como la distancia mínima de confort o distancia de privacidad.

Es verdad que, el ruido de fondo variará con la presencia de mayor número mesas ocupadas y más comensales. También con la adición de música por ejemplo u otros ruidos enmascarantes, o con los ruidos del equipamiento y servicios. Eso obliga a conocer los niveles añadidos por esas circunstancias y recalcular la distancia de confort para cada caso. Sobre esta cuestión que no se ha incidido pensamos que sería interesante abordarla en otro momento.

CONCLUSIONES

Los restaurantes, si tomamos este trabajo como representativo del comportamiento y diseño promedio, se puede asegurar que:

- No cumplen con las recomendaciones de circulación y ergonomía básicas que se relatan en los documentos de esas disciplinas.
- El valor del tiempo de reverberación se cumple en casi todos los locales de forma natural, salvo sorprendentemente en algunos comedores de los recintos universitarios estudiados.

- Por regla general el ambiente está inundado de ruido de platos y demás. Sería conveniente el disponer de zonas de servicio, parcialmente al menos, protegidas o alejadas de la zona de comedor.
- La disposición de las barras, por regla general, es errónea y pasan a formar parte de la zona de mesas sin solución de continuidad.
- El uso de música ambiental y la existencia de televisores raya el absurdo. Pues si la música podría entenderse como ruido enmascarante que ayuda a la privacidad, en todos los casos estudiados no está justificado su uso tal y como hemos visto.
- La presencia de aparatos de TV es desatinada como ya hemos expresado, pues ni es posible entender con claridad lo que se emite y es del todo innecesario en un espacio público con tantas mesas individualizadas, que pensamos, que son espacios íntimos a proteger. El atraer la atención, desde el punto de vista acústico, está por distintas causas en contradicción con la idea de espacios de relación (el acto de tener participar en una comida o cena, no es un momento banal como cuando nos hemos reunido en un bar para ver el fútbol, por ejemplo, que es más un hecho comunitario, festivo y/o de esparcimiento).
- A pesar de que en los casos estudiados, se pueda decir que nuestras conversaciones sólo son inteligibles en la propia mesa o que tenemos suficiente privacidad. El hecho es que, como para las simulaciones hemos supuesto que estaban completos en su aforo, eso produce ruido de fondo elevado y la privacidad entre mesas está asegurada (apenas nos entendemos entre nosotros). Es por lo que con la distancia entre mesas que se proponen en las fichas, tras el estudio, a los restaurantes estudiados se les ha dado el visto bueno.
- Se ha determinado que la "**DISTANCIA MÍNIMA DE CONFORT**" ENTRE **MESAS** está en los 1.5 metros. De esta forma la privacidad está asegurada. Pero siempre que el restaurante cumpla las condición acústica de ruido de fondo, propuesto de 60 dBA.

BIBLIOGRAFÍA

- [1]. AENOR. **UNE-EN ISO 9921:2004**. *Ergonomía. Evaluación de la comunicación verbal*.
- [2]. Álvarez Bayona, T. **ASPECTOS ERGONÓMICOS DEL RUIDO**. *Evaluación*. Ed.: INSHT.
- [3]. CONSEJERÍA DE SANIDAD Y BIENESTAR SOCIAL - Junta de Castilla y León. **DECRETO 217/2001**, de 30 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras.
- [4]. CONSEJERIA DE VIVIENDA Y OBRAS PUBLICAS - C. A. Islas Baleares. **DECRETO 110/2010**, de 15 de octubre. *Reglamento para la mejora de la accesibilidad y la supresión de barreras arquitectónicas*.
- [5]. Fonseca, X. **LAS MEDIDAS DE UNA CASA**. *Antropometría de la Vivienda*. Ed.: Pax México 1994. (Ver páginas: 25(comedor))
- [6]. Hostelarium-Web. **COMO ORGANIZAR EL COMEDOR DE UN RESTAURANTE** (<http://www.hostelarium.es/como-organizar-el-comedor-de-un-restaurante>)
- [7]. INSHT (2008). **NTP 794**. *Evaluación de la comunicación verbal: método SIL*.
- [8]. Lawson, F. **RESTAURANTS, CLUBS & BARS**. *Planing, Design and Investiment for Food Service Facilities*. Architectural Press , Oxford 1998. (Ver páginas: 129(acústica), 105(alturas techo), 78(circulaciones), 80(requerimientos mesas y servicios))
- [9]. MINISTERIO DE FOMENTO - Gobierno de España. **CTE**. *Guía de aplicación del DB-HR..*
- [10]. Neufert, E. **EL ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA**. Ed.: Gustavo Gili. Barcelona 1995. (Ver páginas: 216-217 (mesas y sillas))
- [11]. Martínez Lazcano, J. **DIRECCION DE ALIMENTOS Y BEBIDAS EN HOTELES**. Editorial Limusa, 2005
- [12]. Morfin Herrera, M. **ADMINISTRACIÓN DE COMEDOR Y BAR**. Ed.: Trillas México 2006
- [13]. Panero, J.; Zelnik, M. **LAS DIMENSIONES HUMANS EN LOS ESPACIOS INTERIORES**. *Estándares Antropométricos*. Ed.: Gustavo Gili. Barcelona 1996. (Ver páginas: 139 (comedor))
- [14]. Robson, S.K.A.; Kimes, S.E. **DON'T SIT CLOSE TO ME**. *Restaurant Table Characteristics and Guest Satisfaction*. Cornell Hospitality Report, Volume 9, No. 2 (January 2009)
- [15]. Yebra, M., Bleda, S., Vera, J., Francés, J., Brocal, F. **EVALUACIÓN DE LA COMUNICACIÓN VERBAL: Inteligibilidad, Herramientas De Cálculo**. Tecniacústica 2008, Coimbra, Portugal.
- [16]. Trabajo Fin de Grado en Arquitectura Técnica - EPSA - Universidad de Alicante (en revisión) **EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ACÚSTICA EN EL INTERIOR DE LOCALES DE RESTAURACIÓN**. Albert Marí Ribas