

Índice general

Agradecimientos	4
Contenidos adicionales a la segunda edición	5
Prólogo por Bob McCarthy	7
¿A quién va dirigido el libro?	9
Convenciones generales	9
Introducción.....	17

Capítulo 1

1. CONCEPTOS BÁSICOS DE AUDIO	21
1.1 Relación entre el tiempo y la frecuencia	22
1.2 Onda sinusoidal y ecuación de onda	24
1.2.1 La forma de onda.....	29
1.2.2 Factor de cresta	30
1.3 Velocidad de propagación (C)	32
1.4 Reflexión y refracción	33
1.4.1 Reflexión	33
1.4.2 Refracción	34
1.5 Difracción	35
1.6 Presión acústica	35
1.6.1 El decibelio.....	36
1.6.2 Ley cuadrática inversa	40
1.6.3 Nivel de presión sonora.....	42
1.7 Fase	43
1.7.1 Señales coherentes e incoherentes.....	46
1.8 Representación espectral.....	47
1.9 Generadores de señal.....	49
1.9.1 Ruido blanco.....	50
1.9.2 Ruido rosa.....	52
1.9.3 Ruido marrón.....	54
1.9.4 Barrido de frecuencia	55

1.10 Función de transferencia	56
1.10.1 Magnitud	57
1.10.2 Fase	60
1.11 Leyendo la curva de fase	61
1.11.1 Inversión de polaridad.....	66
1.11.2 Retraso.....	67
1.12 Divisores frecuenciales	68
1.12.1 Características de los filtros electrónicos.....	69
1.12.2 Filtros digitales.....	77
1.13 Respuesta al impulso	84
1.13.1 Tiempo de llegada de la señal.....	85
1.13.2 Nivel relativo entre la señal directa y las reflexiones	86
1.13.3 Polaridad.....	86
1.13.4 Retraso de fase	87

Capítulo 2

2. SUMA ACÚSTICA	91
2.1 <i>Comb filter</i>	92
2.1.1 Lineal.....	98
2.1.2 Logarítmico.....	99
2.2 <i>Crossover</i> acústico.....	100
2.2.1 Espacial	100
2.2.2 Espectral.....	103
2.3 Amplitud de la suma	111
2.4 Fase de la suma.....	113
2.5 Interacción altavoz-sala	121
2.6 Interacción altavoz-altavoz.....	123
2.7 Variaciones de nivel	126

Capítulo 3

3. CONFIGURACIÓN DE ARREGLOS	131
3.1 Harry Olson.....	131
3.1.1 Fuente puntual simple	133
3.1.2 Fuente puntual doble	133
3.2 Cobertura	137
3.2.1 Directividad constante.....	140
3.2.2 Directividad proporcional.....	142
3.3 Agrupación de fuentes sonoras.....	144
3.3.1 Fuentes acopladas.....	144
3.3.2 Fuentes desacopladas.....	163
3.3.3 Fuentes en línea recta.....	169
3.3.4 Fuentes en línea curva (arco)	174
3.4 <i>Line array</i>	176
3.4.1 Desmintiendo un mito	176

3.4.2 Arreglo lineal HF	177
3.4.3 Arreglo en arco HF	184
3.4.4 Arreglo asimétrico	186
3.5 Arreglos de subgraves	189
3.5.1 <i>End fired</i>	190
3.5.1.1 Dos subgraves	191
3.5.1.2 Cuatro subgraves.....	197
3.5.2 Gradiente	202
3.5.3 <i>Stack</i> invertido	206
3.5.4 Subgraves en línea gradiente	209
3.5.5 Subgraves en arco	212
3.5.6 Directividad con <i>delay</i>	213
3.5.7 Subgraves volados.....	216

Capítulo 4

4. ESPECIFICACIÓN DE SISTEMAS.....231

4.1 Tipos de eventos	231
4.1.1 Según el espacio	232
4.1.2 Según el número de espectadores.....	239
4.1.3 Según el tipo de instalación.....	240
4.1.4 Según la naturaleza del espectáculo	240
4.2 Zona de cobertura	244
4.2.1 Nivel de presión acústica.....	245
4.2.2 Uniformidad de cobertura.....	248
4.2.3 Inteligibilidad.....	250
4.3 Amplificación y limitación de altavoces	252
4.3.1 Amplificadores.....	253
4.3.1.1 Potencia máxima útil.....	254
4.3.1.2 Potencia de pico	254
4.3.2 Altavoces.....	256
4.3.3 Ajuste de limitación.....	257
4.4 Subdivisiones del sistema y planificación de sus ajustes 262	
4.4.1 Sistema principal	263
4.4.2 Sistema de subgraves	265
4.4.3 Sistema de <i>front fill</i>	266
4.4.4 Sistema de <i>delay</i>	274

Capítulo 5

5. DISEÑO291

5.1 Los sistemas de sonido y su comportamiento	291
5.1.1 Elección del tipo de arreglo.....	292
5.1.2 Alineamiento entre sistema principal y subgraves.....	298
5.1.3 Técnicas de trabajo con sistemas de PA (<i>Public Address</i>) en <i>line array</i>	309
5.1.3.1 Simulación	309
5.1.3.2 Montaje.....	311
5.1.3.3 Separación de tiros	313
5.1.3.4 Medición	314

5.1.3.5 Ajustes	317
5.2 Distribución de la señal	319
5.2.1 Procesador digital	319
5.3 Modelización acústica.....	322
5.3.1 <i>Software</i> de predicción acústica.....	322

Capítulo 6

6. HERRAMIENTAS DE MEDIDA331

6.1 Analizador FFT	331
6.1.1 Dominio temporal	331
6.1.2 Dominio frecuencial	340
6.2 Series de Fourier	344
6.2.1 Análisis	345
6.2.2 Síntesis	347
6.3 Frecuencia de muestreo, periodo de muestreo	348
6.3.1 <i>Aliasing</i> y <i>foldng aliasing</i>	348
6.3.2 Teorema de Sampling.....	353
6.4 Respuesta en frecuencia	356
6.5 La transformada de Fourier y la FFT.....	360
6.6 Medidas de canal sencillo o monocanal.....	367
6.6.1 RTA	367
6.6.2 Sonómetro	372
6.6.3 Tiempo de reverberación (RT60).....	376
6.6.3.1 Método discontinuo	379
6.6.3.2 Respuesta impulsiva	379
6.6.4 Espectrograma	380
6.7 Medidas de canal doble o bicanal.....	382
6.7.1 Función de transferencia	382
6.7.2 Función de impulso.....	389
6.7.2.1 Lineal vs. logarítmico	389
6.7.2.2 ETC (<i>Energy Time Curve</i>).....	407
6.8 Utilización de la respuesta al impulso mediante el programa de predicción RiTA.....	411
6.9 Tipos de ventanas. Influencia del promediado temporal (<i>gattering</i>) en el análisis.....	414
6.10 Coherencia entre la señal de referencia y la salida del sistema. Fiabilidad de la medida	419
6.10.1 Error en la sincronización.....	420
6.10.2 Ruido	421
6.10.3 Reflexiones, campo reverberante.....	421
6.10.4 Posición del micrófono	422

Bibliografía consultada y enlaces de interés 424

Ejercicios425

Ejercicios propuestos.....	427
Solucionario	455