ÍNDICE DE CONTENIDOS DEL TRABAJO

AGRADECIMIENTOS.....5
RESUMEN DE LA TESIS.....7
ÍNDICE DE CONTENIDOS DEL TRABAJO 13
ÍNDICE DE FÍGURAS 16
ÍNDICE DE TABLAS 19
1. INTRODUCCIÓN 21
2. OBJETIVOS..... 22
3. ANTECEDENTES..... 23
3·1 EL NACIMIENTO DE LA ACÚSTICA ARQUITECTÓNICA..... 23
3·2 AVANCES EN EL ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO DE AULAS..... 27
3·2-1 ANÁLISIS Y PROPUESTAS DE ACONDICIONAMIENTO INTERIOR 28
3·2-2 ANÁLISIS DEL EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO DE ESPACIOS DOCENTES..... 30
3·2-3 SOBRE REVERBERACIÓN, RUIDO DE FONDO E INTELIGIBILIDAD EN LAS AULAS..... 32
3·3 EL ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO DE AULAS UNIVERSITARIAS..... 36
3·3-1 LA ABSORCIÓN DEL ALUMNADO EN AULAS UNIVERSITARIAS..... 37
3·3-2 REQUERIMIENTOS ACÚSTICOS DE AULAS UNIVERSITARIAS 41
4. METODOLOGÍA 44
4.1 MEDICIÓN Y RECOGIDA DE DATOS 44
4·1-1 OCUPACIÓN Y ESTADO DE LAS AULAS 47
4·1-2 TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS 47
4·1-3 FACTOR DE MÉRITO GLOBAL DE LAS AULAS 49
4·2 SIMULACIÓN ACÚSTICA DE LAS AULAS..... 51
4·2-1 AJUSTE DE LOS MODELOS DE SIMULACIÓN..... 53
4·2-2 APLICACIÓN DEL FMG DEL AULA EN FUNCIÓN DE SU GRADO DE OCUPACIÓN 55
5 RESULTADOS 57
5·1 MEDICIÓN ACÚSTICA DE LAS AULAS EN VACÍO..... 58
ETSIE (EDIFICIO 1B)..... 59
ETSIE (EDIFICIO 1C)..... 71
ETSA 79
5·2 SIMULACIÓN ACÚSTICA DE LAS AULAS..... 99
5·2-1 CÁLCULO ITERATIVO DE COEFICIENTES ABSORCIÓN 100
5·2-2 SIMULACIÓN ACÚSTICA DE LAS AULAS EN VACÍO 108
5·2-3 SIMULACIÓN ACÚSTICA DE LAS AULAS OCUPADAS..... 128
5·3 FMG AULAS 148

5·3-1 FMG AULAS EN VACÍO 149
5·3-2 FMG AULAS 151
AULA OCUPADAS_ETSIE 151
AULA OCUPADAS_ETSA 152
AULAS PARCIALMENTE OCUPADAS_ETSIE 153
AULAS PARCIALMENTE OCUPADAS_ETSA 154
AULAS OCUPADAS /AULAS PARCIALMENTE OCUPADAS ETSIE 155
AULAS OCUPADAS /AULAS PARCIALMENTE OCUPADAS ETSA 156
6 DISCUSIÓN 157
6·1 ANÁLISIS DEL RUIDO DE FONDO OBTENIDO EN LAS AULAS 158
6·2 ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO ACÚSTICO DE LAS AULAS MEDIDAS EN VACÍO 160
ETSIE (EDIFICIO 1B) 160
ETSIE (EDIFICIO 1C) 160
ETSA 161
6·3 ANÁLISIS DEL AJUSTE DE LOS MODELOS SIMULACIÓN EN VACÍO 164
6·4 ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO SIMULADO DE LAS AULAS SEGÚN SUS CONDICIONES DE OCUPACIÓN 166
ETSIE (EDIFICIO 1B) 166
ESTSA (EDIFICIO 1C) 167
ETSA 168
6·5 ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO SIMULADO DE LAS AULAS EN CONDICIONES DE SEMIOCUPACIÓN 171
6·6 PROPUESTA DE UN FACTOR DE MÉRITO EXPERIMENTAL EN CONDICIONES DE VACÍO. 174
6·6-1 VARIACIÓN DEL FMG EN CONDICIONES DE VACÍO – OCUPACIÓN 175
FACTOR DE MÉRITO EXPERIMENTAL ASOCIADO AL TIEMPO DE REVERBERACIÓN 176
FACTOR DE MÉRITO EXPERIMENTAL ASOCIADO AL EDT 182
FACTOR DE MÉRITO EXPERIMENTAL ASOCIADO A LA DEFINICIÓN 188
FACTOR DE MÉRITO EXPERIMENTAL ASOCIADO AL STI 194
6·6-2 $FMG_{Experimental}$ 200
ETSIE 201
ETSA 202
7 CONCLUSIONES 204
8 RECOMENDACIONES / FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN 206
9 BIBLIOGRAFíA 207
10 ANEJOS DE CÁLCULO 214

INR PROMEDIO DE LAS AULAS MEDIDAS EN LA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA DE EDIFICACIÓN 214

INR PROMEDIO DE LAS AULAS MEDIDAS EN LA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA 217

AULAS MEDIDAS ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA DE EDIFICACIÓN 220

AULAS MEDIDAS ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA..... 235

AULAS SIMULADAS ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA DE EDIFICACIÓN 250

AULAS SIMULADAS ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA..... 270

SIMULACIÓN AULAS OCUPADAS ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA DE EDIFICACIÓN 290

SIMULACIÓN AULAS OCUPADAS ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA..... 310

SIMULACIÓN AULAS OCUPADAS AL 50% ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA DE EDIFICACIÓN 330

SIMULACIÓN AULAS OCUPADAS AL 50% ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA 350

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: TR Óptimos en función del volumen y tipología de las salas. 25
Figura 2: Distribución de receptores y fuente sonora en el Aula C-2 de la ETSIE 45
Figura 3: Proceso de medición acústica y recogida de datos 46
Figura 4: Geometría y modelo 3D del aula JB 2 59
Figura 5: Distribución de receptores del aula JB 2 59
Figura 6: Valores promedio de los parámetros TR, EDT y D50 medidos en el aula JB 2 60
Figura 7: Niveles de ruido de fondo del aula JB 2 según curvas NC y NR 62
Figura 8: Geometría y modelo 3D del aula 2 63
Figura 9: Distribución de receptores del aula 2 63
Figura 10: Valores promedio de los parámetros TR, EDT y D50 medidos en el aula 2 64
Figura 11: Niveles de ruido de fondo del aula 2 según curvas NC y NR 66
Figura 12: Geometría y modelo 3D del aula C-2 67
Figura 13: Distribución de receptores del aula C-2 67
Figura 14: Valores promedio de los parámetros TR, EDT y D50 medidos en el aula C-2 68
Figura 15: Niveles de ruido de fondo del aula C-2 según curvas NC y NR 70
Figura 16: Geometría y modelo 3D del aula Master Tecnología 71
Figura 17: Distribución de receptores del aula Master Tecnología 71
Figura 18: Valores promedio de los parámetros TR, EDT y D50 medidos en el aula Master Tecnología 72
Figura 19: Niveles de ruido de fondo del aula Master Tecnología según curvas NC y NR 74
Figura 20: Geometría y modelo 3D del aula Master Gestión 75
Figura 21: Distribución de receptores del aula Master Gestión 75
Figura 22: Valores promedio de los parámetros TR, EDT y D50 medidos en el aula Master Gestión 76
Figura 23: Niveles de ruido de fondo del aula Master Gestión según curvas NC y NR 78
Figura 24: Geometría y modelo 3D del aula 403 79
Figura 25: Distribución de receptores del aula ETSA 403 79
Figura 26: Valores promedio de los parámetros TR, EDT y D50 medidos en el aula 403 80
Figura 27: Niveles de ruido de fondo del aula 403 según curvas NC y NR 82
Figura 28: Geometría y modelo 3D del aula 404 83
Figura 29: Distribución de receptores del aula ETSA 404 83
Figura 30: Valores promedio de los parámetros TR, EDT y D50 medidos en el aula 404 84
Figura 31: Niveles de ruido de fondo del aula 404 según curvas NC y NR 86
Figura 32: Geometría y modelo 3D del aula 501 87
Figura 33: Distribución de receptores del aula ETSA 501 87
Figura 34: Valores promedio de los parámetros TR, EDT y D50 medidos en el aula 501 88
Figura 35: Niveles de ruido de fondo del aula 501 según curvas NC y NR 90
Figura 36: Geometría y modelo 3D del aula 515 91
Figura 37 Distribución de receptores del aula ETSA 515 91
Figura 38: Valores promedio de los parámetros TR, EDT y D50 medidos en el aula 515 92
Figura 39: Niveles de ruido de fondo del aula 515 según curvas NC y NR 94
Figura 40: Geometría y modelo 3D del aula 521 95
Figura 41: Distribución de receptores del aula ETSA 521 95
Figura 42: Valores promedio de los parámetros TR, EDT y D50 medidos en el aula 521 96
Figura 43: Niveles de ruido de fondo del aula 521 según curvas NC y NR 98
Figura 44: Ajuste de la curva tonal del aula JB 2 100
Figura 45: Ajuste de la curva tonal del aula 2 101
Figura 46: Ajuste de la curva tonal del aula C-2 102
Figura 47: Coeficiente de Absorción medio del techo de las Aulas ETSIE 103

FIGURA 48: AJUSTE DE LA CURVA TONAL DEL AULA 403 104
FIGURA 49: AJUSTE DE LA CURVA TONAL DEL AULA 404 105
FIGURA 50: AJUSTE DE LA CURVA TONAL DEL AULA 501 106
FIGURA 51: COEFICIENTE DE ABSORCIÓN MEDIO DEL TECHO DE LAS AULAS ETSA 107
FIGURA 52: COEFICIENTES DE ABSORCIÓN DEL TECHO PROMEDIO DE LAS AULAS DE LA ETSA 107
FIGURA 53: AULA JB 2_VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO) DE LOS PARÁMETROS TR Y EDT 108
FIGURA 54: AULA JB 2_VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO) DE LOS PARÁMETROS D_{50} Y STI 109
FIGURA 55: AULA 2_VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO) DE LOS PARÁMETROS TR Y EDT 110
FIGURA 56: AULA 2_VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO) DE LOS PARÁMETROS D_{50} Y STI 111
FIGURA 57: AULA C- 2_VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO) DE LOS PARÁMETROS TR Y EDT 112
FIGURA 58: AULA C-2_VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO) DE LOS PARÁMETROS D_{50} Y STI 113
FIGURA 59: AULA MASTER TECNO_VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO) DE LOS PARÁMETROS TR Y EDT . 114
FIGURA 60: AULA MASTER TECNO_VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO) DE LOS PARÁMETROS D_{50} Y STI . 115
FIGURA 61: AULA MASTER GEST_ VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO) DE LOS PARÁMETROS TR Y EDT .. 116
FIGURA 62: AULA MASTER GEST_ VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO) DE LOS PARÁMETROS D_{50} Y STI ... 117
FIGURA 63: AULA 403_VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO) DE LOS PARÁMETROS TR Y EDT 118
FIGURA 64: AULA 403_VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO) DE LOS PARÁMETROS D_{50} Y STI 119
FIGURA 65: AULA 404_VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO) DE LOS PARÁMETROS TR Y EDT 120
FIGURA 66: AULA 404_VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO) DE LOS PARÁMETROS D_{50} Y STI 121
FIGURA 67: AULA 501_VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO) DE LOS PARÁMETROS D_{50} Y STI 123
FIGURA 68: AULA 515_VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO) DE LOS PARÁMETROS TR Y EDT 124
FIGURA 69: AULA 515_VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO) DE LOS PARÁMETROS D_{50} Y STI 125
FIGURA 70: AULA 521_VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO) DE LOS PARÁMETROS TR Y EDT 126
FIGURA 71: AULA 521_VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO) DE LOS PARÁMETROS D_{50} Y STI 127
FIGURA 72: AULA JB 2_V.PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO Y CON OCUPACIÓN) DE LOS PARÁMETROS TR Y EDT.. 128
FIGURA 73: AULA JB 2_V.PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO Y CON OCUPACIÓN) DE LOS PARÁMETROS D_{50} Y STI .. 129
FIGURA 74: AULA 2_V. PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO Y CON OCUPACIÓN) DE LOS PARÁMETROS TR Y EDT ... 130
FIGURA 75: AULA 2_V.PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO Y CON OCUPACIÓN) DE LOS PARÁMETROS D_{50} Y STI 131
FIGURA 76: AULA C- 2_V.PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO Y CON OCUPACIÓN) DE LOS PARÁMETROS TR Y EDT 132
FIGURA 77: AULA C-2_V. PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO Y CON OCUPACIÓN) DE LOS PARÁMETROS D_{50} Y STI 133
FIGURA 78: AULA MÁSTER TECNOLOGÍA_ VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO Y CON OCUPACIÓN) DE LOS PARÁMETROS TR Y EDT 134
FIGURA 79: AULA MÁSTER TECNOLOGÍA_ VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO Y CON OCUPACIÓN) DE LOS PARÁMETROS D_{50} Y STI 135
FIGURA 80: AULA MÁSTER GESTIÓN_ VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO Y CON OCUPACIÓN) DE LOS PARÁMETROS TR Y EDT 136
FIGURA 81: AULA MÁSTER GESTIÓN_ VALORES PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULADOS (EN VACÍO Y CON OCUPACIÓN) DE LOS PARÁMETROS D_{50} Y STI 137
FIGURA 82: AULA 403_ V.PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULAD. (EN VACÍO Y CON OCUPACIÓN) DE LOS PARÁMETROS TR Y EDT ... 138
FIGURA 83: AULA 403_ V.PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULAD. (EN VACÍO Y CON OCUPACIÓN) DE LOS PARÁMETROS D_{50} Y STI 139
FIGURA 84: AULA 404_ V.PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULAD. (EN VACÍO Y CON OCUPACIÓN) DE LOS PARÁMETROS TR Y EDT ... 140
FIGURA 85: AULA 404_ V.PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULAD. (EN VACÍO Y CON OCUPACIÓN) DE LOS PARÁMETROS D_{50} Y STI ... 141
FIGURA 86: AULA 501_ V.PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULAD. (EN VACÍO Y CON OCUPACIÓN) DE LOS PARÁMETROS TR Y EDT ... 142
FIGURA 87: AULA 501_ V.PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULAD. (EN VACÍO Y CON OCUPACIÓN) DE LOS PARÁMETROS D_{50} Y STI ... 143
FIGURA 88: AULA 515_ V.PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULAD. (EN VACÍO Y CON OCUPACIÓN) DE LOS PARÁMETROS TR Y EDT ... 144
FIGURA 89: AULA 515_ V.PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULAD. (EN VACÍO Y CON OCUPACIÓN) DE LOS PARÁMETROS D_{50} Y STI ... 145
FIGURA 90: AULA 521_ V.PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULAD. (EN VACÍO Y CON OCUPACIÓN) DE LOS PARÁMETROS TR Y EDT ... 146
FIGURA 91: AULA 521_ V.PROMEDIO MEDIDOS Y SIMULAD. (EN VACÍO Y CON OCUPACIÓN) DE LOS PARÁMETROS D_{50} Y STI .. 147
FIGURA 92: CORRELACIÓN FM AULA VACÍA - FM AULA LLENA ASOCIADA AL PARÁMETRO TR 176

FIGURA 93: *FM EXPERIMENTAL ASOCIADO AL TR (500M^3<VOLUMEN AULA<1500M^3) 176
FIGURA 94: CORRELACIÓN FM AULA VACÍA - FM AULA LLENA ASOCIADA AL PARÁMETRO TR 179
FIGURA 95: *FM EXPERIMENTAL ASOCIADO AL TR (VOLUMEN AULA<500M^3) 179
FIGURA 96: CORRELACIÓN FM AULA VACÍA - FM AULA LLENA ASOCIADA AL PARÁMETRO EDT 182
FIGURA 97:*FM EXPERIMENTAL ASOCIADO AL EDT (500M^3<VOLUMEN AULA<1500M^3) 182
FIGURA 98: CORRELACIÓN FM AULA VACÍA - FM AULA LLENA ASOCIADA AL PARÁMETRO EDT 185
FIGURA 99: *FM EXPERIMENTAL ASOCIADO AL EDT (VOLUMEN AULA<500M^3) 185
FIGURA 100: CORRELACIÓN FM AULA VACÍA - FM AULA LLENA ASOCIADA AL PARÁMETRO D50 188
FIGURA 101: *FM EXPERIMENTAL ASOCIADO AL D50 (500M^3<VOLUMEN AULA<1500M^3) 188
FIGURA 102: CORRELACIÓN FM AULA VACÍA - FM AULA LLENA ASOCIADA AL PARÁMETRO EDT 191
FIGURA 103: *FM EXPERIMENTAL ASOCIADO AL EDT (VOLUMEN AULA<500M^3) 191
FIGURA 104: CORRELACIÓN FM AULA VACÍA - FM AULA LLENA ASOCIADA AL PARÁMETRO STI 194
FIGURA 105: *FM EXPERIMENTAL ASOCIADO AL STI (500M^3<VOLUMEN AULA<1500M^3) 194
FIGURA 106: CORRELACIÓN FM AULA VACÍA - FM AULA LLENA ASOCIADA AL PARÁMETRO STI 197
FIGURA 107: *FM EXPERIMENTAL ASOCIADO AL STI (VOLUMEN AULA<500M^3) 197

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: NIVELES DE RUIDO DE FONDO EN EL INTERIOR DE CENTROS ESCOLARES 30
TABLA 2: COEFICIENTES DE ABSORCIÓN POR PERSONA 39
TABLA 3: VALORES MÁXIMOS DE REVERBERACIÓN 40
TABLA 4: COEFICIENTES ABSORCIÓN Y DIFUSIÓN PARA EL ÁREA DEL ALUMNADO Y MOBILIARIO 52
TABLA 5: SUPERFICIES Y COEFICIENTES DE ABSORCIÓN ACÚSTICA DE LOS MATERIALES DEL AULA JB 2 59
TABLA 6: VALORES MEDIDOS DEL PARÁMETRO STI EN EL AULA JB 2 61
TABLA 7: AULA JB2_DISTRIBUCIÓN DEL RUIDO DE FONDO (DB) 62
TABLA 8: SUPERFICIES Y COEFICIENTES DE ABSORCIÓN ACÚSTICA DE LOS MATERIALES DEL AULA 2 63
TABLA 9: VALORES MEDIDOS DEL PARÁMETRO STI EN EL AULA 2 65
TABLA 10: AULA 2_DISTRIBUCIÓN DEL RUIDO DE FONDO (DB) 66
TABLA 11: SUPERFICIES Y COEFICIENTES DE ABSORCIÓN ACÚSTICA DE LOS MATERIALES DEL AULA C-2 67
TABLA 12: VALORES MEDIDOS DEL PARÁMETRO STI EN EL AULA C-2 69
TABLA 13: AULA C2_DISTRIBUCIÓN DEL RUIDO DE FONDO (DB) 70
TABLA 14: SUPERFICIES Y COEFICIENTES DE ABSORCIÓN ACÚSTICA DE LOS MATERIALES DEL AULA MASTER TECNOLOGÍA 71
TABLA 15: VALORES MEDIDOS DEL PARÁMETRO STI EN EL AULA MASTER TECNOLOGÍA 73
TABLA 16 AULA MÁSTER TECNOLOGÍA_ DISTRIBUCIÓN DEL RUIDO DE FONDO (DB) 74
TABLA 17: SUPERFICIES Y COEFICIENTES DE ABSORCIÓN ACÚSTICA DE LOS MATERIALES DEL AULA MASTER GESTIÓN 75
TABLA 18: VALORES MEDIDOS DEL PARÁMETRO STI EN EL AULA MASTER GESTIÓN 77
TABLA 19: AULA MÁSTER GESTIÓN_ DISTRIBUCIÓN DEL RUIDO DE FONDO (DB) 78
TABLA 20: SUPERFICIES Y COEFICIENTES DE ABSORCIÓN ACÚSTICA DE LOS MATERIALES DEL AULA 403 79
TABLA 21: VALORES MEDIDOS DEL PARÁMETRO STI EN EL AULA 403 81
TABLA 22: AULA ETSA 403 DISTRIBUCIÓN DEL RUIDO DE FONDO (DB) 82
TABLA 23: SUPERFICIES Y COEFICIENTES DE ABSORCIÓN ACÚSTICA DE LOS MATERIALES DEL AULA 404 83
TABLA 24: VALORES MEDIDOS DEL PARÁMETRO STI EN EL AULA 404 85
TABLA 25: AULA ETSA 404 DISTRIBUCIÓN DEL RUIDO DE FONDO (DB) 86
TABLA 26SUPERFICIES Y COEFICIENTES DE ABSORCIÓN ACÚSTICA DE LOS MATERIALES DEL AULA 501 87
TABLA 27: VALORES MEDIDOS DEL PARÁMETRO STI EN EL AULA 501 89
TABLA 28: AULA ETSA 501 DISTRIBUCIÓN DEL RUIDO DE FONDO (DB) 90
TABLA 29: SUPERFICIES Y COEFICIENTES DE ABSORCIÓN ACÚSTICA DE LOS MATERIALES DEL AULA 515 91
TABLA 30: VALORES MEDIDOS DEL PARÁMETRO STI EN EL AULA 515 93
TABLA 31: AULA ETSA 515 DISTRIBUCIÓN DEL RUIDO DE FONDO (DB) 94
TABLA 32 SUPERFICIES Y COEFICIENTES DE ABSORCIÓN ACÚSTICA DE LOS MATERIALES DEL AULA 521 95
TABLA 33: VALORES MEDIDOS DEL PARÁMETRO STI EN EL AULA 521 97
TABLA 34: AULA ETSA 521 DISTRIBUCIÓN DEL RUIDO DE FONDO (DB) 98
TABLA 35: CÁLCULOS ITERATIVOS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE ABSORCIÓN DEL TECHO DEL AULA JB2 100
TABLA 36: CÁLCULOS ITERATIVOS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE ABSORCIÓN DEL TECHO DEL AULA 2 101
TABLA 37: CÁLCULOS ITERATIVOS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE ABSORCIÓN DEL TECHO DEL AULA C-2 102
TABLA 38: COEFICIENTES DE ABSORCIÓN DEL TECHO PROMEDIO DE LAS AULAS DE LA ETSIE (EDIFICIO 1B) 103
TABLA 39: CÁLCULOS ITERATIVOS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE ABSORCIÓN DEL TECHO DEL AULA 403 104
TABLA 40: CÁLCULOS ITERATIVOS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE ABSORCIÓN DEL TECHO DEL AULA 404 105
TABLA 41: CÁLCULOS ITERATIVOS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE ABSORCIÓN DEL TECHO DEL AULA 501 106
TABLA 42: AULAS ETSIE_ $FMG_{AULA\ VACÍO}$ CALCULADO A PARTIR DE LOS VALORES MEDIDOS Y SIMULADOS 149
TABLA 43: AULAS ETSA_ $FMG_{AULA\ VACÍO}$ CALCULADO A PARTIR DE LOS VALORES MEDIDOS Y SIMULADOS 150
TABLA 44: AULAS ETSIE_ FMG_{AULA} CALCULADO A PARTIR DE LOS VALORES SIMULADOS CON OCUPACIÓN 151
TABLA 45: AULAS ETSA_ FMG_{AULA} CALCULADO A PARTIR DE LOS VALORES SIMULADOS CON OCUPACIÓN 152
TABLA 46: AULAS ETSIE_ FMG_{AULA} CALCULADO A PARTIR DE LOS VALORES SIMULADOS CON UN 50% DE OCUPACIÓN 153
TABLA 47: AULAS ETSA_ FMG_{AULA} CALCULADO A PARTIR DE LOS VALORES SIMULADOS CON UN 50% DE OCUPACIÓN 154
TABLA 48: AULAS ETSIE_ FMG_{AULA} CALCULADO MEDIANTE LOS VALORES SIMULADOS DE OCUPACIÓN AL 100% Y 50% 155

TABLA 49: AULAS ETSA_ FMG_{AULA} CALCULADO MEDIANTE LOS VALORES SIMULADOS DE OCUPACIÓN AL 100% Y 50% ..156
TABLA 50: VALORES DE FM OBTENIDOS UTILIZANDO MODELOS DE SIMULACIÓN Y EL *FM EXPERIMENTAL 178
TABLA 51: VALORES DE FM OBTENIDOS UTILIZANDO MODELOS DE SIMULACIÓN Y EL *FM EXPERIMENTAL 181
TABLA 52: VALORES DE LOS FM OBTENIDOS UTILIZANDO MODELOS DE SIMULACIÓN Y EL *FM EXPERIMENTAL 184
TABLA 53: VALORES DE FM OBTENIDOS UTILIZANDO MODELOS DE SIMULACIÓN Y EL *FM EXPERIMENTAL 187
TABLA 54: VALORES DE FM OBTENIDOS UTILIZANDO MODELOS DE SIMULACIÓN Y EL *FM EXPERIMENTAL 190
TABLA 55: VALORES DE FM OBTENIDOS UTILIZANDO LOS MODELOS DE SIMULACIÓN Y EL *FM EXPERIMENTAL 193
TABLA 56: VALORES DE FM OBTENIDOS UTILIZANDO MODELOS DE SIMULACIÓN Y EL *FM EXPERIMENTAL 196
TABLA 57: AULAS ETSIE_ CUADRO COMPARATIVO FMG_{AULA} / FMG EXPERIMENTAL 201
TABLA 58: AULAS ETSA_ CUADRO COMPARATIVO FMG_{AULA} / FMG EXPERIMENTAL 202