

Realizar el monitoreo de ruido ambiental en los alrededores del Hospital Departamental del municipio de Villavicencio, en horarios diurnos y nocturnos, conforme a lo establecido en la resolución 627 del 07 de abril de 2006.

Angie Daniela Puentes Díaz



Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD
Escuela de Ciencias Agrarias, Pecuarias y del Medio Ambiente
Pregrado en Ingeniería Ambiental
Villavicencio
2017

Realizar el monitoreo de ruido ambiental en los Alrededores del Hospital Departamental del municipio de Villavicencio, en horarios diurnos y nocturnos, conforme a lo establecido en la resolución 627 del 07 de abril de 2006.

Angie Daniela Puentes Díaz

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniería Ambiental

Tutora:

Ángela Patricia Álvarez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD
Escuela de Ciencias Agrarias, Pecuarias y del Medio Ambiente
Pregrado en Ingeniería Ambiental
Villavicencio
2017

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Ciudad y fecha (día, mes, año)

AGRADECIMIENTO

En la finalización de esta etapa tan importante de mi vida debo expresar mis más sincero y profundo agradecimiento a muchas personas que de una u otra manera me brindaron todo su comprensión y apoyo, en primer lugar, a Dios quien permite todo en mi vida y sin su amor nada de esto hubiera sido posible, a LA UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA- UNAD y en especial a la Ing. Ángela Álvarez y al Ing. Oscar Olarte por haberme acompañado en este aprendizaje todos estos años y en el cumplimiento de este propósito en mi desarrollo personal y profesional, a CORMACARENA y en especial al Ing. Juan Carlos Sánchez Medina y la Ing. Sandra Linares quienes hicieron esto posible por medio de herramientas, conocimientos y apoyo que me permitió lograr este sueño, a mi Padre y hermano pero sobre todo a una persona en especial: mi mamá Concepción Puentes Díaz quien con su apoyo incondicional me ha formado como persona y gracias a ella he logrado culminar mis estudios superiores, y a todos aquellos que me apoyaron durante toda esta etapa que culmina.

DEDICATORIA

Creo conveniente dedicar esta tesis a una persona en especial, mi madre Concepción Puentes Díaz por creer en mí porque gracias a ella culmino mis estudios superiores y soy una persona de bien, por sus consejos, su paciencia, su sabiduría ha sabido guiarme por el correcto camino mostrándome la luz; de corazón le agradezco y dedico de hoy en adelante todos mis logros y triunfos como este, gracias por todo lo que haces e hiciste por mí.

CONTENIDO

RESUMEN.....	18
SUMMARY	19
INTRODUCCIÓN.....	20
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
OBJETIVOS	22
Objetivos Generales	22
JUSTIFICACIÓN.....	23
MARCO CONCEPTUAL.....	24
MARCO TEÓRICO	30
Decreto 948 del 5 de junio de 1995.....	30
Resolución 0627 del 07 de abril de 2006.....	32
MARCO REFERENCIAL	40
MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	50
- Fecha de la medición, hora de inicio y de finalización.	50
- Responsable del informe.....	51
- Ubicación de la medición	51
- Propósito de la medición.....	57
- Norma utilizada.....	58
- Metodología del monitoreo de ruido ambiental	59
- Tipo de instrumentación utilizado.....	60
- Procedimiento de medición utilizado.....	62
- Condiciones atmosféricas (dirección y velocidad del viento, lluvia, temperatura, presión atmosférica, humedad).....	62
- Descripción de las fuentes de sonido existentes, datos cualitativos.....	63
Fuente: Autor, 2017	63
- Reporte de memoria de cálculo.....	63
1. Obtención de los resultados	63
2. Reporte de las sesiones	64
2.5.1 Panel de información del P1: Festivo- Diurno – Dirección Vertical.....	75

2.7.1.	Panel de información P2: Festivo- Diurno - Dirección Sur	79
2.8.1.	Panel de información del P2: Festivo- Diurno- Dirección Este	82
2.9.1.	Panel de información del P2: Festivo- Diurno- Dirección Oeste.....	84
2.10.1	Panel de información del P2: Festivo- Diurno- Dirección – Vertical	87
2.11.1.	Panel de información del P3: Festivo- Diurno - Dirección Norte	89
2.15.1	Panel de información P3: Festivo- Diurno- dirección Vertical	99
2.17.1.	Panel de información P1: Semana – Diurno- Dirección Sur	104
2.19.1	Panel de información del P1: Semana – Diurno- Dirección Oeste	109
2.20.1.	Panel de información P1: Semana – Diurno- Dirección Vertical ...	112
2.21.1.	Panel de información del P2: semana -diurno- dirección Norte	114
2.22.1.	Panel de información P2: semana -diurno- dirección Sur.....	117
2.23.1.	Panel de información P2: semana -diurno- dirección Este	119
2.24.1.	Panel de información P2: semana -diurno- dirección Oeste.....	122
2.26.1.	Panel de información P3: Semana –Diurno– Dirección Norte.....	127
2.27.1.	Panel de información P3: Semana –Diurno– Dirección Sur	129
2.28.1.	Panel de información P3: Semana –Diurno– Dirección Este	132
2.29.1.	Panel de información P3: Semana –Diurno– Dirección Oeste ...	134
2.30.1.	Panel de información P1: Semana –Diurno– Dirección Vertical....	137
2.32.1.	Panel de información P1: Domingo – Nocturno – Dirección Sur	142
2.33.1.	Panel de información P1: Domingo – Nocturno – Dirección Este	144
2.34.1.	Panel de información P1: Domingo – Nocturno – Dirección oeste	147
2.36.1	Panel de información P1: Domingo – Nocturno – Dirección vertical .	149
2.36.1.	Panel de información P2: Domingo – Nocturno – Dirección Norte	152
2.37.1.	Panel de información P2: Domingo – Nocturno – Dirección Sur	154
2.38.1.	Panel de información P2: Domingo – Nocturno – Dirección Este .	157
Tabla 82.	Tabla de excedentes P2: Domingo – Nocturno – dirección Este	159
2.40.1.	Panel de información P2: Domingo – Nocturno – Dirección Vertical	162
2.41.1.	Panel de información P3: Domingo – Nocturno – Dirección Norte	164

2.49.1. Panel de información P1: Semana – Nocturno – Dirección Oeste	
184	
- Ajustes a los niveles de presión sonora	189
- Resultados numéricos y comparación con la normatividad aplicada.	216
- Campaña de diagnóstico del ruido ambiental en el Hospital departamental de Villavicencio E.S.E.	231
CONCLUSIONES	238
RECOMENDACIONES.....	240

TABLAS

Tabla 1. Medición en el horario diurno y nocturno del día festivo (Domingo).....	50
Tabla 2. Medición en el horario diurno y nocturno del día hábil.....	51
Tabla 3. Georreferenciación de los puntos monitoreados	52
Tabla 4. Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental, expresados en decibeles dB(A)	58
Tabla 5. Equipos empleados durante la medición.....	60
Tabla 6. Estación meteorológica Vanguardia.....	62
Tabla 7. Descripción de las fuentes generadoras de ruido en cada punto de medición.....	63
Tabla 8. Panel de datos de resumen P1- Día festivo – Diurno- Dirección Norte....	65
Tabla 9. Tabla de excedentes P1- Día festivo – Diurno- Dirección Norte	67
Tabla 11. Panel de datos de resumen del P1- Día festivo- Diurno-Dirección Sur...68	
Tabla 14. Tabla de excedentes del P1: Día festivo- Diurno-Dirección Sur.....	69
Tabla 14. Panel de datos de resumen P1: Festivo- Diurno-Dirección Este	70
Tabla 19. Tabla de excedentes P1: Festivo- Diurno-Dirección Este.....	71
Tabla 21. Panel de datos de resumen del P1: Festivo - Diurno- Dirección Oeste .72	
Tabla 23. Tabla de excedentes P1: Festivo - Diurno- Dirección Oeste.....	74
Tabla 25. Panel de datos de resumen del P1: Festivo- Diurno – Dirección Vertical	75
Tabla 29. Panel de datos de resumen del P2: Festivo- Diurno - Dirección Norte ..77	
Tabla 31. Tabla de excedentes del P2: Festivo- Diurno - Dirección Norte.....	79
Tabla 33. Panel de datos de resumen del P2: Festivo – Diurno- Dirección Sur	80
Tabla 35. Tabla de excedentes del P2: Festivo – Diurno- Dirección Sur	81
Tabla 37. Panel de datos de resumen del P2: Festivo- Diurno- Dirección Este....	82
Tabla 39. Tabla de excedentes del P2: Festivo- Diurno- Dirección Este	84
Tabla 41. Panel de datos de resumen del P2: Festivo- Diurno- Dirección oeste ...85	
Tabla 43. Tabla de excedentes del P2: Festivo- Diurno- Dirección oeste.....	86
Tabla 45. Panel de datos de resumen del P2: Festivo- Diurno- Dirección – Vertical	87
Tabla 47. Tabla de excedentes P2: Festivo- Diurno- Dirección – Vertical	89
Tabla 49. Panel de datos de resumen P3: Festivo- Diurno - Dirección Norte.....	90
Tabla 51. Tabla de excedentes P3: Festivo- Diurno - Dirección Norte	91
Tabla 53. Panel de datos de resumen del P3: Festivo – Diurno- Dirección – Sur..92	
Tabla 55. Tabla de excedentes P3: Festivo – Diurno- Dirección – Sur.....	94
Tabla 57. Panel de datos de resumen del P3: Festivo Diurno- Dirección Este.....	95
Tabla 59. Tabla de excedentes P3: Festivo Diurno- Dirección Este	96
Tabla 61. Panel de datos de resumen del P3: Festivo- Diurno-Dirección- Oeste ..97	
Tabla 63. Tabla de excedentes P3: Festivo- Diurno-Dirección- Oeste.....	98
Tabla 65. Panel de datos de resumen del P3: Festivo- Diurno- dirección Vertical	100

Tabla 67. Tabla de excedentes del P3: Festivo- Diurno- dirección Vertical	101
Tabla 69. Panel de datos de resumen del P1: Semana – Diurno- Dirección Norte	102
Tabla 71. Tabla de excedentes del P1: Semana – Diurno- Dirección Norte	104
Tabla 73. Panel de datos de resumen del P1: Semana – Diurno- Dirección Sur.	105
Tabla 75. Tabla de excedentes P1: Semana – Diurno- Dirección Sur.....	106
Tabla 77. Panel de datos de resumen del P1: Semana – Diurno- dirección Este	107
Tabla 79. Tabla de excedentes P1: Semana – Diurno- dirección Este.....	109
Tabla 81. Panel de datos de resumen del P1: Semana – Diurno- Dirección Oeste	110
Tabla 83. Tabla de excedentes del P1: Semana – Diurno- Dirección Oeste	111
Tabla 85. Panel de datos de resumen del P1: Semana – Diurno- Dirección Vertical	112
Tabla 87. Tabla de excedentes P1: Semana – Diurno- Dirección Vertical	114
Tabla 89. Panel de datos de resumen P2: semana -diurno- dirección Norte.....	115
Tabla 91. Tabla de excedentes P2: semana -diurno- dirección Norte	116
Tabla 93. Panel de datos de resumen P2: semana -diurno- dirección Sur.....	117
Tabla 95. Tabla de excedentes P2: semana -diurno- dirección Sur.....	119
Tabla 97. Panel de datos de resumen P2: semana -diurno- dirección Este.....	120
Tabla 99. Tabla de excedentes P2: semana -diurno- dirección Este	121
Tabla 101. Panel de datos de resumen P2: semana -diurno- dirección Oeste	122
Tabla 103. Tabla de excedentes P2: semana -diurno- dirección Oeste.....	124
Tabla 105. Panel de datos de resumen P2: Semana –Diurno– Dirección Vertical	125
Tabla 107. Tabla de excedentes P2: Semana –Diurno– Dirección Vertical	126
Tabla 109. Panel de datos de resumen P3: Semana –Diurno– Dirección Norte..	127
Tabla 111. Tabla de excedentes P3: Semana –Diurno– Dirección Norte	129
Tabla 113. Panel de datos de resumen P3: Semana –Diurno– Dirección Sur.....	130
Tabla 115. Tabla de excedentes P3: Semana –Diurno– Dirección Sur	131
Tabla 117. Panel de datos de resumen P3: Semana –Diurno– Dirección Este ...	132
Tabla 119. Tabla de excedentes P3: Semana –Diurno– Dirección Este	133
Tabla 121. Panel de datos de resumen P3: Semana –Diurno– Dirección Oeste ..	135
Tabla 123. Tabla de excedentes P3: Semana –Diurno– Dirección Oeste	136
Tabla 125. Panel de datos de resumen P1: Semana –Diurno– Dirección Vertical	137
Tabla 127. Tabla de excedentes P1: Semana –Diurno– Dirección Vertical	139
Tabla 129. Panel de datos de resumen P1: Festivo – Nocturno – Dirección Norte	140
Tabla 131. Tabla de excedentes del P1: Festivo – Nocturno – Dirección Norte.....	141
Tabla 133. Panel de datos de resumen P1: Domingo – Nocturno – Dirección Sur	142
Tabla 135. Tabla de excedentes P1: Domingo – Nocturno – Dirección Sur.....	144

Tabla 137. Panel de datos de resumen P1: Domingo – Nocturno – Dirección Este	145
Tabla 139. Tabla de excedentes P1: Domingo – Nocturno – Dirección Este	146
Tabla 141. Panel de datos de resumen P1: Domingo – Nocturno – Dirección Oeste	147
Tabla 143. Tabla de excedentes P1: Domingo – Nocturno – Dirección Oeste	149
Tabla 145. Panel de datos de resumen del P1: Domingo – Nocturno – Dirección Vertical.....	150
Tabla 147. Tabla de excedentes P1: Domingo – Nocturno – Dirección Vertical....	151
Tabla 149. Panel de datos de resumen P2: Domingo – Nocturno – dirección Norte	152
Tabla 151. Tabla de excedentes P2: Domingo – Nocturno – dirección Norte.....	154
Tabla 153. Panel de datos de resumen P2: Domingo – Nocturno – dirección Sur	155
Tabla 155. Tabla de excedentes P2: Domingo – Nocturno – dirección Sur.....	156
Tabla 157. Panel de datos de resumen P2: Domingo – Nocturno – dirección Este	157
Tabla 159. Tabla de excedentes P2: Domingo – Nocturno – dirección Este ..	159
Tabla 161. Panel de datos de resumen P2: Domingo – Nocturno – dirección oeste	160
Tabla 164. Tabla de excedentes P2: Domingo – Nocturno – dirección oeste	161
Tabla 166. Panel de datos de resumen del P2: Domingo – Nocturno – dirección Vertical.....	162
Tabla 168. Tabla de excedentes P2: Domingo – Nocturno – dirección Vertical	164
Tabla 170. Panel de datos de resumen del P3: Domingo – Nocturno – dirección Norte.....	165
Tabla 172. Tabla de excedentes del P3: Domingo – Nocturno – dirección Norte .	166
Tabla 174. Panel de datos de resumen P3: Domingo – Nocturno- Dirección Sur .	167
Tabla 176. Tabla de excedentes P3: Domingo – Nocturno- Dirección Sur	169
Tabla 178. Panel de datos de resumen P3: Domingo – Nocturno- Dirección Este	170
Tabla 180. Tabla de excedentes P3: Domingo – Nocturno- Dirección Este.....	171
Tabla 182. Panel de datos de resumen P3: Domingo – Nocturno- Dirección oeste	172
Tabla 184. Tabla de excedentes P3: Domingo – Nocturno- Dirección oeste	173
Tabla 186. Panel de datos de resumen P3: Domingo – Nocturno- Dirección Vertical	175
Tabla 188. Tabla de excedentes P3: Domingo – Nocturno- Dirección Vertical.....	176
Tabla 190. Panel de datos de resumen P1: Semana – Nocturno- Dirección Norte	177
Tabla 192. Tabla de excedentes P1: Semana – Nocturno- Dirección Norte.....	179
Tabla 194. Panel de datos de resumen P1: Semana – Nocturno- Dirección Sur..	180
Tabla 196. Tabla de excedentes P1: Semana – Nocturno- Dirección Sur	181
Tabla 198. Panel de datos de resumen P1: Semana – Nocturno- Dirección Este	182

Tabla 200. Tabla de excedentes P1: Semana – Nocturno- Dirección Este	184
Tabla 202. Panel de datos de resumen P1: Semana – Nocturno- Dirección oeste	185
Tabla 204. Tabla de excedentes P1: Semana – Nocturno- Dirección oeste	186
Tabla 206. Panel de datos de resumen del P1: Semana – Nocturno- Dirección Vertical.....	187
Tabla 208. Tabla de excedentes P1: Semana – Nocturno- Dirección Vertical ...	189
Tabla 210. Cálculos y ajustes por componentes tonales.....	190
Tabla 211. Cálculos y ajustes por componentes Impulsivos	190
Tabla 212. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Festivo- Diurno- Dirección Norte	191
Tabla 213. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Festivo- Diurno- Dirección Norte	191
Tabla 214. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Festivo- Diurno- Dirección Sur	192
Tabla 215. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Festivo- Diurno- Dirección Sur	192
Tabla 216. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Festivo- Diurno- Dirección Este.....	192
Tabla 217. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Festivo- Diurno- Dirección Este.....	192
Tabla 218. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Festivo- Diurno- Dirección Oeste	193
Tabla 219. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Festivo- Diurno- Dirección Oeste	193
Tabla 220. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Festivo- Diurno- Dirección Norte	193
Tabla 221. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Festivo- Diurno- Dirección Norte	193
Tabla 222. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Festivo- Diurno- Dirección Sur	194
Tabla 223. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Festivo- Diurno- Dirección Sur	194
Tabla 224. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Festivo- Diurno- Dirección Este.....	194
Tabla 225. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Festivo- Diurno- Dirección Este.....	194
Tabla 226. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Festivo- Diurno- Dirección Oeste	195
Tabla 227. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Festivo- Diurno- Dirección Oeste	195

Tabla 228. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2 Festivo- Diurno- Dirección Vertical.....	195
Tabla 229. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Festivo- Diurno- Dirección Vertical.....	195
Tabla 230. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Festivo- Diurno- Dirección Norte.....	196
Tabla 231. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Festivo- Diurno- Dirección Norte.....	196
Tabla 232. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Festivo- Diurno- Dirección Sur.....	196
Tabla 233. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Festivo- Diurno- Dirección Sur.....	196
Tabla 234. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3 Festivo- Diurno- Dirección Este.....	197
Tabla 235. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Festivo- Diurno- Dirección Este.....	197
Tabla 236. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Festivo- Diurno- Dirección Oeste.....	197
Tabla 237. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Festivo- Diurno- Dirección Oeste.....	197
Tabla 238. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Festivo- Diurno- Dirección Vertical.....	198
Tabla 239. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Festivo- Diurno- Dirección Vertical.....	198
Tabla 240. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Día hábil - Diurno- Dirección Norte.....	198
Tabla 241. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Día hábil - Diurno- Dirección Norte.....	198
Tabla 242. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Día hábil - Diurno- Dirección Sur.....	199
Tabla 243. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Día hábil - Diurno- Dirección Sur.....	199
Tabla 244. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Día hábil - Diurno- Dirección Este.....	199
Tabla 245. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Día hábil - Diurno- Dirección Este.....	199
Tabla 246. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Día hábil - Diurno- Dirección Oeste.....	200
Tabla 247. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Día hábil - Diurno- Dirección Oeste.....	200
Tabla 248. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Día hábil - Diurno- Dirección Vertical.....	200

Tabla 249. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Día hábil - Diurno- Dirección Vertical.....	201
Tabla 250. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Día hábil - Diurno- Dirección Norte.....	201
Tabla 251. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Día hábil - Diurno- Dirección Norte.....	201
Tabla 252. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Día hábil - Diurno- Dirección Sur.....	201
Tabla 253. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Día hábil - Diurno- Dirección Sur.....	202
Tabla 254. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Día hábil - Diurno- Dirección Este.....	202
Tabla 255. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Día hábil - Diurno- Dirección Este.....	202
Tabla 256. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Día hábil - Diurno- Dirección Oeste.....	202
Tabla 257. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Día hábil - Diurno- Dirección Oeste.....	203
Tabla 258. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Día hábil - Diurno- Dirección Vertical.....	203
Tabla 259. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Día hábil - Diurno- Dirección Vertical.....	203
Tabla 260. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Día hábil - Diurno- Dirección Norte.....	203
Tabla 261. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Día hábil - Diurno- Dirección Norte.....	204
Tabla 262. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Día hábil - Diurno- Dirección Sur.....	204
Tabla 263. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Día hábil - Diurno- Dirección Sur.....	204
Tabla 264. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Día hábil - Diurno- Dirección Este.....	204
Tabla 265. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Día hábil - Diurno- Dirección Este.....	205
Tabla 266. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Día hábil - Diurno- Dirección Oeste.....	205
Tabla 267. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Día hábil - Diurno- Dirección Oeste.....	205
Tabla 268. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Día hábil - Diurno- Dirección Vertical.....	205
Tabla 269. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Día hábil - Diurno- Dirección Vertical.....	206

Tabla 270. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Día hábil - Nocturno- Dirección Norte	206
Tabla 271. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Día hábil - Nocturno- Dirección Norte	206
Tabla 272. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Festivo– Nocturno - Dirección Sur	206
Tabla 273. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1 -Festivo– Nocturno - Dirección Sur	207
Tabla 274. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Festivo- Nocturno- Dirección Este.....	207
Tabla 275. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Festivo- Nocturno - Dirección Este.....	207
Tabla 276. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Festivo- Nocturno - Dirección Oeste	207
Tabla 277. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Festivo- Nocturno - Dirección Oeste	208
Tabla 278. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Festivo- Nocturno - Dirección Vertical.....	208
Tabla 279. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Festivo- Nocturno - Dirección Vertical.....	208
Tabla 280. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Festivo- Nocturno - Dirección Norte	208
Tabla 281. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Festivo- Nocturno- Dirección Norte	209
Tabla 282. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Festivo- Nocturno - Dirección Sur	209
Tabla 283 Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Festivo- Nocturno - Dirección Sur	209
Tabla 284. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Festivo- Nocturno - Dirección Este.....	209
Tabla 285. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Festivo- Nocturno - Dirección Este.....	210
Tabla 286. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Festivo- Nocturno - Dirección Oeste	210
Tabla 287. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Festivo- Nocturno - Dirección Oeste	210
Tabla 288. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Festivo- Nocturno - Dirección Vertical.....	210
Tabla 289. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Festivo- Nocturno - Dirección Vertical.....	211
Tabla 290. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Festivo- Nocturno- Dirección Norte	211

Tabla 291. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Festivo- Nocturno- Dirección Norte	211
Tabla 292 Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Festivo- Diurno- Dirección Sur	211
Tabla 293. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Festivo- Diurno- Dirección Sur	212
Tabla 294. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Festivo- Diurno- Dirección Este.....	212
Tabla 295. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Festivo- Diurno- Dirección Este.....	212
Tabla 296. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Festivo- Diurno- Dirección Oeste	212
Tabla 297.Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Festivo- Diurno- Dirección Oeste	213
Tabla 298. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Festivo- Diurno- Dirección Vertical.....	213
Tabla 299. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Festivo- Diurno- Dirección Vertical.....	213
Tabla 300. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Día hábil - Nocturno- Dirección Norte	213
Tabla 301. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Día hábil - Nocturno- Dirección Norte	214
Tabla 302. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Día hábil - Nocturno- Dirección Sur	214
Tabla 303.Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Día hábil - Nocturno - Dirección Sur	214
Tabla 304. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Día hábil - Nocturno - Dirección Este.....	214
Tabla 305.Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Día hábil - Nocturno - Dirección Este	215
Tabla 306. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Día hábil - Nocturno - Dirección Oeste	215
Tabla 307.Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Día hábil - Nocturno - Dirección Oeste	215
Tabla 308.Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Día hábil - Nocturno - Dirección Vertical.....	215
Tabla 309.Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Festivo- Nocturno - Dirección Vertical.....	216
Tabla 310. P1: Festivo Diurno.....	217
Tabla 311. P2: Festivo Diurno.....	217
Tabla 312. P3: Festivo Diurno.....	218
Tabla 313. P1: Día hábil- Diurno	219

Tabla 314. P2: Dia hábil- Diurno	220
Tabla 315. P3: Dia hábil- Diurno	222
Tabla 316. P1: Festivo Nocturno.....	223
Tabla 317. P2: Festivo Nocturno.....	224
Tabla 318. P3: Festivo Nocturno.....	225
Tabla 319. P1: Dia hábil- Nocturno	226
Tabla 320. Resultados mediciones diurnas.....	227
Tabla 321. Resultados mediciones nocturnas.....	228

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo presentar los resultados de la medición de ruido ambiental alrededor del Hospital departamental de Villavicencio E.S.E. como el centro de salud más importante del departamento del Meta, en tres (3) puntos de medición los cuales se denominarán P1- Glorieta, P2- Clinisanitas y P3- Azotea, lugar ubicado en el municipio de Villavicencio en el departamento del Meta.

La medición se realizó el día 13, 15, 17 y 18 de agosto de 2017, en periodos hábiles y festivos en jornadas diurnas y nocturnas, durante 1 hora y 15 minutos en cada una de los puntos con intervalos de tiempo de 15 minutos hacia los cuatro puntos cardinales (Norte, Oriente, Sur, Occidente y vertical) de acuerdo con lo estipulado en el capítulo II “Procedimiento de medición para ruido ambiental” de la Resolución 627 de Abril de 2006 del hoy Ministerio de Ambiente, y Desarrollo Sostenible (MADS).

Para la planificación del estudio se ubicaron los puntos en el entorno del Hospital departamental de Villavicencio E.S.E. con el fin de comparar los resultados con su clasificación conforme el artículo 17 de la Resolución 627 de abril del 2006, establecidos según su ubicación se determinó el **sector A** “Tranquilidad y silencio” en el subsector “Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos”, verificando el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente de ruido ambiental.

Análisis que indica el comportamiento de ruido dentro del área de estudio, proponiendo las alternativas eficaces que permitirán dar gestión al control de emisión y mejores las condiciones ambientales de la zona.

Palabras clave: Ruido ambiental, medición, contaminación, normatividad, Hospital.

SUMMARY

This work aims to present the results of environmental noise measurement around the Villavicencio Hospital E.S.E. as the most important health center in the department of Meta, in three (3) measurement points to be named P1-Glorieta, P2-Clinisanitas and P3-Asotea, located in the municipality of Villavicencio in the department of Meta.

The measurement was made on August 13, 15, 17 and 18, 2017, in working and festive periods in day and night, for 1 hour and 15 minutes in each of the points with time intervals of 15 minutes towards the (north, east, south, west and vertical) according to what is stipulated in chapter II "Measurement procedure for environmental noise" of Resolution 627 of April 2006 of the Ministry of Environment and Sustainable Development (MADS)

For the planning of the study, the points were located in the surroundings of the Villavicencio Hospital E.S.E. in order to compare the results with their classification according to article 17 of Resolution 627 of April 2006, established according to their location, sector A "Tranquilidad y silencio" was identified in the subsector "Hospitals, libraries, nurseries, sanatoria, homes geriatric ", verifying compliance with current environmental regulations of environmental noise.

Analysis that indicates the behavior of noise within the study area, proposing the effective alternatives that will allow to give control to the emission control and better environmental conditions of the zone.

Key words: Environmental noise, measurement, pollution, normativity, Hospital

INTRODUCCIÓN

La importancia de la contaminación sonora, es considerada una problemática ambiental que ha llegado a considerarse como una problemática ambiental que ocasiona impactos o repercusión negativa en la salud humana.

Actualmente, la contaminación por ruido es causada de manera preponderante por el incremento de las actividades antrópicas, por lo anterior, en la necesidad de buscar soluciones de mejora en control, el estado colombiano, por medio del el Ministerio de Ambiente hoy en día MADS, como organismo rector y en cumplimiento de sus funciones establecidas en la Ley 99 de 1993, emitió en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire el Decreto 948 de 1995 y posteriormente, la Norma Nacional de Emisión de Ruido y Ruido Ambiental establecida mediante la Resolución 627 del 2006.

El profesional de ingeniería ambiental tiene como función verificar el cumplimiento de todos los requerimientos legislativos y regulatorios y un compromiso a la mejora continua de acuerdo con la política basada en una evaluación de sus efectos ambientales.

Por consiguiente, con el fin de llevar a cabo el desarrollo de una evaluación integral que permitan garantizar un seguimiento de ruido ambiental de manera estandarizada, adecuada y confiable para la medición de ruido ambiental en el entorno del Hospital Departamental de Villavicencio, Meta, se determina tres (3) puntos de medición (P1-Glorieta; P2-Clinisanitas y P3-Asotea), en periodo hábil y no hábil en jornadas diurnas y nocturnas, durante 1 hora y 15 minutos en cada una de los puntos con intervalos de tiempo de 15 minutos hacia los cuatro puntos cardinales (Norte, Oriente, Sur y Occidente y un intervalo con el micrófono en posición vertical) de acuerdo con lo estipulado en el capítulo II “Procedimiento de medición para ruido ambiental” de la Resolución 627 de Abril de 2006 del hoy Ministerio de Ambiente, y Desarrollo Sostenible (MADS).

Este trabajo permitió tener además de conocer el estado de cumplimiento de la norma de ruido ambiental, identificar factores que se ven relacionados, asimismo nos faculto a formular y proponer actividades control y prevención para el cuidado del medio ambiente y la protección de un ambiente sano para los seres vivos que se encuentran dentro del entorno del Hospital Departamental de Villavicencio, ubicado en el departamento del Meta.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La contaminación acústica en los sectores de más tranquilidad como son los Hospitales, Guarderías, sanatorios, hogares geriátricos y bibliotecas, requiere de un seguimiento, monitoreos y evaluación que permita proponer alternativas para mejorar el entorno más confortable por medio de la evaluación de la emisión de ruido ambiental en horarios diurnos y nocturnos, con el fin de verificar si se cumple con los estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental expresados en decibeles ponderados A (dB(A)), de acuerdo a lo establecido en la resolución 627 del 2006, norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental, por parte del Ministerio de Ambiente el cual se encuentra del marco recomendado por la Organización Mundial de La Salud, OMS, con el objetivo de conocer el comportamiento de la emisión sonora y priorizar las acciones ambientales para garantizar un ambiente acústico sano en los diferentes sectores en que los estándares máximos permisibles de emisión de ruido. Las normas o estándares de ruido de que trata la resolución 627 del 2006 se fijaron para evitar efectos nocivos que alteren la salud de la población, afecten el equilibrio de ecosistemas, perturben la paz pública o lesionen el derecho de las personas a disfrutar tranquilamente de los bienes de uso público y del medio ambiente.

Por lo cual, el Hospital Departamental del Municipio de Villavicencio, departamento del Meta, como uno de los centros de salud más importantes a nivel regional y nacional, es un establecimiento del cual se puede evaluar el cumplimiento de la normatividad de ruido ambiental, para velar por la protección de un ambiente más saludable y tranquilo garantizando el descanso de las personas que se encuentran hospitalizadas y de las personas que conviven en su entorno por medio de una metodología estandarizada de un monitoreo que permita realizar un diagnóstico del ruido como un contaminante de importancia ambiental.

¿El hospital departamental en el municipio de Villavicencio, Meta de acuerdo a la resolución 627 del 2006 cumple los estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental expresados en decibeles ponderados A (dB(A)), de acuerdo a lo establecido en la resolución 627 del 2006?

OBJETIVOS

Objetivos Generales

Realizar el monitoreo de ruido ambiental en los alrededores del Hospital Departamental del municipio de Villavicencio de conformidad con lo establecido en la resolución 627 del 07 de abril de 2006.

Objetivos específicos

- Verificar el cumplimiento de la norma establecida por Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial por la resolución 627 del 07 de abril de 2006 en horarios diurnos y nocturnos.
- Analizar y determinar las comunidades afectadas por los niveles de ruido del Hospital departamental del municipio de Villavicencio.
- Proponer las medidas de prevención, mitigación y control para la disminución de ruido ambiental alrededor del Hospital departamental del municipio de Villavicencio.

JUSTIFICACIÓN

La necesidad de conocer el cumplimiento de los estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental, para el sector más restrictivo, como es el caso del **Sector A** (Tranquilidad y Silencio) **Subsector** (Hospitales, Bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos) para horarios diurnos y nocturnos establecido en la resolución 627 del 2006, norma regulatoria de emisión de ruido y ruido ambiental, permite tener un diagnóstico de la contaminación acústica de un sector específico como es el Hospital Departamental de Villavicencio, el centro de salud más importante prestando servicios a nivel regional y nacional.

El Hospital Departamental del Municipio de Villavicencio, establecimiento objeto de estudio, el cual requiere de un ambiente tranquilo, siendo una variable que incide en la calidad de vida de la población que se encuentran dentro y alrededor del Hospital, por ende, es de prioridad realizar un seguimiento de la medición de los niveles de presión sonora ambiental como una herramienta valiosa para el desarrollo e implementación de instrumentos de gestión en acústica ambiental, por lo cual el presente trabajo busca realizar un monitoreo de ruido ambiental alrededor del hospital departamental con el fin de verificar la emisión de ruido ambiental y verificar si se cumple con la normatividad 627 del 2006.

Los resultados obtenidos con base al análisis realizado del monitoreo de ruido ambiental, nos brinda criterios y son herramientas para formular las propuestas de prevención, mitigación y control que mejoren la calidad del ambiente en beneficio del área de influencia directa e indirecta del Hospital departamental del municipio de Villavicencio.

MARCO CONCEPTUAL

Acústica. Rama de la ciencia que trata de las perturbaciones elásticas sonoras. Originalmente aplicada sólo a los sonidos audibles.

Ajuste (de un instrumento de medición). Operación destinada a poner un instrumento de medición en estado de funcionamiento adecuado para su uso. El ajuste puede ser automático, semiautomático o manual.

Ancho de banda. Extensión del espectro de las frecuencias comprendidas en el interior de una banda. Se mide por la diferencia entre las frecuencias extremas de aquella.

Banda de octava. Es un grupo de frecuencias en torno a una banda central que cumplen la relación $f_2=2f_1$ y, además, $f_c = (f_1 \times f_2)^{1/2}$ son las frecuencias centrales, que toman valores normalizados según la Norma ISO-266-75. La percepción del oído humano contiene aproximadamente 10 bandas de octava.

Calibración. Conjunto de operación es que establecen, bajo condiciones especificadas, la relación entre los valores de magnitudes indicados por un instrumento o sistema de medición, o valores representados por una medida materializada o un material de referencia y los correspondientes valores reportados por patrones. El resultado de la calibración permite tanto la asignación de valores a las indicaciones de la magnitud a medir como la determinación de las correcciones con respecto a las indicaciones. Una calibración también puede determinar otras propiedades metrológicas, tales como el efecto de las magnitudes influyentes. El resultado de una calibración puede ser registrado en un documento, frecuentemente denominado certificado de calibración o informe de calibración.

Calibrador. Ver definición de Pistófono.

Campo sonoro. Es la región del espacio en las que existen perturbaciones elásticas.

Db(A). Unidad de medida de nivel sonoro con ponderación frecuencial (A).

Decibel (dB). Décima parte del Bel, razón de energía, potencia o intensidad que cumple con la siguiente expresión: $\text{Log } R = 1\text{dB}/10$

Donde R= razón de energía, potencia o intensidad

Emisión de ruido. Es la presión sonora que, generada en cualesquiera condiciones, trasciende al medio ambiente o al espacio público.

Espacio público. Conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados, destinados por su naturaleza, por su uso o afectación, a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden, por tanto, los estándares de los intereses individuales de los habitantes.

Espacio privado. Se ha de entender no sólo como aquel sobre el cual ejerce dominio, mediante su propiedad, un grupo o persona determinada, sino como una espacialidad que tiene características diferentes y que está compuesta en primer lugar del espacio individual, que proporciona la intimidad y cuyo acceso es prohibido (negativo), limitado, como la vivienda como su más estrecha acepción: el techo. Bajo esta nominación se incluyen además todas aquellas espacialidades que tienen un acceso limitado por la propiedad del mismo como son los lugares de trabajo, oficinas, fábricas y en general todos aquellos espacios sobre los cuales existe un estricto control por parte del interés particular.

Filtros de tercios de octava. Dispositivo que permite efectuar análisis de una la señal acústica, en bandas de tercios de octava.

Frecuencia (ζ) (Hz). En una función periódica en el tiempo, es el número de ciclos realizados en la unidad de tiempo ($\zeta = c/s$). La frecuencia es la inversa del período. La unidad es el Hertzio (Hz) que es igual a 1/S.

Fuente. Elemento que origina la energía mecánica vibratoria, definida como ruido o sonido. Puede considerarse estadísticamente como una familia de generadores de ruido que pueden tener características físicas diferentes, distribuidas en el tiempo y en el espacio.

Hertzio (Hz). Es la unidad de frecuencia, equivalente al ciclo por segundo (c/s). Un fenómeno periódico de 1 segundo de período tiene frecuencia 1 Hz.

Incertidumbre de medición. Parámetro, asociado al resultado de una medición, que caracteriza la dispersión de los valores que pudieran ser razonable-mente atribuidos a la magnitud a medir. El parámetro puede ser, por ejemplo, la desviación típica (o un múltiplo de esta), o la amplitud del intervalo de confianza. La incertidumbre de medición comprende, en general, muchos componentes. Algunos de ellos pueden ser evaluados a partir de la distribución estadística de los resultados de series de mediciones y pueden ser caracterizados mediante desviaciones típicas experimentales. Los otros componentes, que pueden también ser caracterizados por desviaciones típicas, son evaluados a partir de distribuciones de probabilidad asumida, basadas en la experiencia u otra información. Se entiende que el resultado de la medición es el mejor estimado del valor de la magnitud a medir y de todos los componentes de la

incertidumbre que contribuyen a la dispersión, incluyendo aquellos que surgen de los efectos sistemáticos tales como los componentes asociados con las correcciones y los patrones de referencia.

Índices de ruido. Diversos parámetros de medida cuya aplicación está en función de la fuente productora del ruido y el medio donde incide. Ejemplos: Leq, L10, L90, TNI.

Leq. Nivel sonoro continuo equivalente, es el nivel en dBA de un ruido constante hipotético correspondiente a la misma cantidad de energía acústica que el ruido real considerado, en un punto determinado durante un período de tiempo T y su expresión matemática es:

Dónde:

t_i es el tiempo de observación durante el cual el nivel sonoro es $L_i \pm 2$ dBA.

L_{10} = Es el nivel sonoro en dBA que se sobrepasa durante el 10% del tiempo de observación. $L_{10} = L_{50} + 1,28s$ (dBA)

L_{90} = Es el nivel sonoro en dBA que se sobrepasa durante el 90% del tiempo de observación. $L_{90} = L_{50} - 1,28s$ (dBA)

$L_{RAeq,T}$ = Es el nivel corregido de presión sonora continuo equivalente ponderado A, evaluado en un período de tiempo (T).

$L_{Aeq,T, d}$ = Es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, evaluado en período diurno.

$L_{Aeq,T, n}$ = Es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, evaluado en período nocturno.

Medio ambiente. Es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas.

Nivel (L). En acústica, la incorporación del término Nivel a una magnitud, quiere decir que se está considerando el logaritmo decimal del cociente del valor de la magnitud con respecto a otro valor de la misma, tomado como referencia.

Nivel de presión sonora (Lp) (dB): Es la cantidad expresada en decibeles y calculada según la siguiente ecuación:

Dónde:

P = valor cuadrático medio de la presión sonora.

P_0 = presión sonora de referencia, en el aire. (2×10^{-5} Pascales)

Nivel sonoro. Es el nivel de presión sonora obtenido mediante las redes de ponderación A, B o C. La presión de referencia es 2×10^{-5} Pa.

Norma. Solución que se adopta para resolver un problema específico, así la norma es una referencia respecto a la cual se juzgará un tema específico o una función y es el resultado de una decisión colectiva y razonada. La NORMA es un documento resultado del trabajo de muchas personas por mucho tiempo y la NORMALIZACION es la actividad conducente a la elaboración, aplicación y mejoramiento de las normas.

Norma de emisión de ruido. Es el valor máximo permisible de presión sonora, definido para una fuente, por la autoridad ambiental competente, con el objeto de cumplir la norma de ruido ambiental.

Norma de ruido ambiental. Es el valor establecido por la autoridad ambiental competente, para mantener un nivel permisible de presión sonora, según las condiciones y características de uso del sector, de manera tal que proteja la salud y el bienestar de la población expuesta, dentro de un margen de seguridad.

Octava. Intervalo entre dos frecuencias cuya relación es 2. Es corriente medir en octavas el intervalo que separa dos frecuencias cualesquiera; para ello, basta hallar el logaritmo en base 2 de la relación de frecuencias.

Paramento. Cada una de las dos caras de una pared.

Pascal (Pa). Unidad de presión en el sistema MKS equivalente a: 1 Newton / $m^2 = 10$ barias.

Plan de Ordenamiento Territorial (POT). Instrumento básico para desarrollar el proceso de ordenamiento del territorio municipal y se define como el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo.

Pistófono. Es una pequeña cavidad provista de un pistón con movimiento de vaivén y desplazamiento medible, que permite establecer una presión

conocida en el interior de la cavidad. Generalmente utilizado para efectuar calibraciones de sonómetros.

Pito. Instrumento de metal, que se hace sonar mecánicamente en los automóviles y otros artefactos.

Presión sonora. Es la diferencia entre la presión total instantánea en un punto cuando existe una onda sonora y la presión estática en dicho punto.

Pretil. Murete de piedra u otra materia que se pone en los puentes y en otros lugares para preservar de caídas.

Reflexión. Es el fenómeno por el cual una onda, después de incidir sobre una superficie, se propaga en el mismo medio con sentido diferente al anterior. El rayo reflejado forma con la normal a la superficie reflectora el mismo ángulo que forma el rayo incidente con dicha normal.

Ruido acústico. Es todo sonido no deseado por el receptor. En este concepto están incluidas las características físicas del ruido y las psicofisiológicas del receptor, un subproducto indeseable de las actividades normales diarias de la sociedad.

Ruido de baja frecuencia. Es aquel que posee una energía acústica significativa en el intervalo de frecuencias de 8 a 100 Hz. Este tipo de ruido es típico en grandes motores diésel de trenes, barcos y plantas de energía y, puesto que este ruido es difícil de amortiguar, se extiende fácilmente en todas direcciones y puede ser oído a muchos kilómetros.

Ruido de fondo. Ruido total de todas las fuentes de interferencia en un sistema utilizado para producción, medida o registro de una señal, independiente de la presencia de la señal, incluye ruido eléctrico de los equipos de medida. El ruido de fondo se utiliza algunas veces para expresar el nivel medido cuando la fuente específica no es audible y, a veces, es el valor de un determinado parámetro de ruido, tal como el L_{90} (nivel excedido durante el 90% del tiempo de medición).

Ruido específico. Es el ruido procedente de cualquier fuente sometida a investigación. Dicho ruido es un componente del ruido ambiental y puede ser identificado y asociado con el foco generador de molestias.

Ruido impulsivo. Es aquel en el que se presentan variaciones rápidas de un nivel de presión sonora en intervalos de tiempo mínimos, es breve y abrupto, por ejemplo, troqueladoras, pistolas, entre otras.

Ruido residual. Ruido total cuando los ruidos específicos en consideración son suspendidos. El ruido residual es el ruido ambiental sin ruido específico. No debe confundirse con el ruido de fondo.

Ruido tonal. Es aquel que manifiesta la presencia de componentes tonales, es decir, que mediante un análisis espectral de la señal en 1/3 (un tercio) de octava, si al menos uno de los tonos es mayor en 5 dBA que los adyacentes, o es claramente audible, la fuente emisora tiene características tonales. Frecuentemente las máquinas con partes rotativas, tales como motores, cajas de cambios, ventiladores y bombas, crean tonos. Los desequilibrios o impactos repetidos causan vibraciones que, transmitidas a través de las superficies al aire, pueden ser oídas como tonos.

Sirena. Pito que se oye a mucha distancia y que se emplea en los buques, automóviles, fábricas, etc., para avisar.

Sonido. Sensación percibida por el órgano auditivo, debida generalmente a la incidencia de ondas de comprensión (longitudinales) propagadas en el aire. Por extensión se aplica el calificativo del sonido, a toda perturbación que se propaga en un medio elástico, produzca sensación audible o no.

Sonómetro. Es un instrumento de medición de presión sonora, compuesto de micrófono, amplificador, filtros de ponderación e indicador de medida, destinado a la medida de niveles sonoros, siguiendo unas determinadas especificaciones.

Tercios de Octava. Tercera parte de una banda de octava y grupo de frecuencias en torno a una banda central que cumplen la relación $f_2 = 2^{1/3} \times f_1$ y $f_c = (f_1 \times f_2)^{1/2}$ son las frecuencias centrales, que toman valores normalizados según la Norma ISO-266-75.

Tono puro. 1) Es una onda sonora cuya presión sonora instantánea es una función sinusoidal simple del tiempo y 2) Es una sensación sonora caracterizada por tener una única altura tonal.

Tonos en el Ruido (tonalidad). Los tonos molestos pueden verse generados de dos maneras. Frecuentemente las máquinas con partes rotativas, tales como motores, cajas de cambios, ventiladores y bombas, crean tonos. Los desequilibrios o impactos repetidos causan vibraciones que, transmitidas a través de las superficies al aire, pueden ser oídas como tonos. También pueden generar tonos los flujos pulsantes de líquidos o gases que se producen por causa de procesos de combustión o restricciones de flujo.

Umbral de audición. Es la mínima presión sonora eficaz que debe tener una señal para dar origen a una sensación auditiva, en ausencia de todo ruido. Se expresa generalmente en dB.

MARCO TEÓRICO

En relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire, El Ministerio de Medio Ambiente indica:

Decreto 948 del 5 de junio de 1995

Por el cual se reglamentan, parcialmente, la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto - Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.

ARTICULO 5o. DE LAS DISTINTAS CLASES DE NORMAS Y ESTANDARES.

Las normas para la protección de la calidad del aire son:

- a. Norma de calidad del aire o nivel de inmisión;
- b. Norma de emisión o descarga de contaminantes al aire;
- c. Norma de emisión de ruido;
- d. Norma de ruido ambiental; y
- e. Norma de evaluación y emisión de olores ofensivos.

Cada norma establecerá los estándares o límites permisibles de emisión para cada contaminante, salvo la norma de evaluación de olores ofensivos, que establecerá los umbrales de tolerancia por determinación estadística.

ARTICULO 14. Norma de emisión de ruido y norma de ruido ambiental. El Ministerio del Medio Ambiente fijará mediante resolución los estándares máximos permisibles de emisión de ruido y de ruido ambiental, para todo el territorio nacional.

Dichos estándares determinarán los niveles admisibles de presión sonora, para cada uno de los sectores clasificados por el artículo 15 de este Decreto, y establecerán los horarios permitidos, teniendo en cuenta los requerimientos de salud de la población expuesta.

Las normas o estándares de ruido de que trata este artículo se fijarán para evitar efectos nocivos que alteren la salud de la población, afecten el equilibrio de ecosistemas, perturben la paz pública o lesionen el derecho de las personas a disfrutar tranquilamente de los bienes de uso público y del medio ambiente.

Las regulaciones sobre ruido podrán afectar toda presión sonora que, generada por fuentes móviles o fijas, aún desde zonas o bienes privados, trascienda a zonas públicas o al medio ambiente.

ARTICULO 15. Clasificación de sectores de restricción de ruido ambiental. Para la fijación de las normas de ruido ambiental el Ministerio del Medio Ambiente atenderá a la siguiente sectorización:

1. **Sectores A.** (Tranquilidad y silencio): áreas urbanas donde estén situados hospitales, guarderías, bibliotecas, sanatorios y hogares geriátricos.
2. **Sectores B.** (Tranquilidad y ruido moderado): zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, parques en zonas urbanas, escuelas, universidades y colegios.
3. **Sectores C.** (Ruido intermedio restringido): zonas con usos permitidos industriales y comerciales, oficinas, uso institucional y otros usos relacionados.
4. **Sectores D.** (Zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado): áreas rurales habitadas destinadas a la explotación agropecuaria, o zonas residenciales suburbanas y zonas de recreación y descanso.

ARTICULO 42. Control a emisiones de ruidos. Están sujetos a restricciones y control todas las emisiones, sean continuas, fluctuantes, transitorias o de impacto.

Las regulaciones ambientales tendrán por objeto la prevención y control de la emisión de ruido urbano, rural doméstico y laboral que trascienda al medio ambiente o al espacio público.

El Ministerio del Medio Ambiente establecerá los estándares aplicables a las diferentes clases y categorías de emisiones de ruido ambiental y a los lugares donde se genera o produce sus efectos, así

como los mecanismos de control y medición de sus niveles, siempre que trascienda al medio ambiente y al espacio público.

ARTICULO 52. Área perimetral de amortiguación de ruido. Las normas de planificación de nuevas áreas de desarrollo industrial, en todos los municipios y distritos, deberán establecer un área perimetral de amortiguación contra el ruido o con elementos de mitigación del ruido ambiental.

ARTICULO 70. Aplicación del principio de rigor subsidiario. 2. Para normas de ruido ambiental: Cuando mediante estudios de tipo técnico, en los planes de ordenamiento ambiental del territorio o en los estatutos de zonificación de usos del suelo, y en atención a las características de la fuente generadora, se requiera restringir dichas normas, con sujeción a las leyes, los reglamentos y los estándares y criterios establecidos por el Ministerio del Medio Ambiente.¹

Seguidamente, El Ministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial, emitió la resolución 0627 del 07 de abril de 2006, por el cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental, indica la metodología para el monitoreo de ruido ambiental, con los siguientes criterios, tenidos en cuenta para la realización del presente trabajo:

Resolución 0627 del 07 de abril de 2006

RESUELVE:

CAPITULO I

De las disposiciones generales

Artículo 2°. *Horarios.* Para efectos de aplicación de esta resolución, para todo el territorio nacional, se establecen los siguientes horarios.

Diurno

De las 7:01 a las 21:00
horas

Nocturno

De las 21:01 a las 7:00
horas

Artículo 3°. *Unidades de medida.* La presión sonora se expresa en Pascales, los niveles de presión sonora se expresan en decibeles (dB). Las medidas deben indicar el filtro de ponderación frecuencial utilizado (A, C, D u otro) y el filtro de ponderación temporal F, S o I

¹ Ministerio del Medio Ambiente, 1995. Decreto 948 del 5 de junio de 1995. Santafé de Bogotá, Colombia. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/54-dec_0948_1995.pdf

según sea rápida, lenta o de impulso (Fast, Slow o Impulse, en inglés). Para todas las mediciones y cálculos, la presión sonora de referencia es 20 μ Pa.

Artículo 4°. *Parámetros de medida:* Se establecen como parámetros principales para la medida del ruido los siguientes:

-Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$ y ponderado lento (S).

-Ruido Residual, medido como nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T, Residual}$

-Nivel percentil L_{90}

Artículo 5°. Intervalo unitario de tiempo de medida. El intervalo unitario de tiempo de medida -T-, para los niveles de presión sonora continuo equivalente con filtro de ponderación frecuencial A, $L_{Aeq,T}$, del ruido residual y del nivel percentil L_{90} , de que trata el Artículo 4 de esta resolución, se establece en una hora la cual puede ser medida en forma continua o con intervalos de tiempo distribuidos uniformemente hasta obtener, como mínimo, quince (15) minutos de captura de información.

Parágrafo. Para la evaluación de la emisión de ruido de una o más fuentes, si la(s) fuente(s) emisora(s) de ruido por su naturaleza o modo de operación, no permite(n) efectuar las mediciones en los intervalos de tiempo mencionados, estas se deben efectuar en el tiempo o tiempos correspondientes de operación de la(s) fuente(s), relacionándose el hecho y el procedimiento seguido en el respectivo informe técnico.

Artículo 6°. *Ajustes.* Los niveles de presión sonora continuo equivalente ponderados A, $L_{Aeq,T}$, $L_{Aeq,T, Residual}$ y nivel percentil L_{90} , se corrigen por impulsividad, tonalidad, condiciones meteorológicas, horarios, tipos de fuentes y receptores, para obtener niveles corregidos de presión sonora continuo equivalente ponderados A, $L_{RAeq,T}$, $L_{RAeq,T, Residual}$ y nivel percentil L_{90} , respectivamente.

Parágrafo 2°. Los niveles corregidos de presión sonora continuo equivalente ponderados A, $L_{RAeq,T}$, son los que se comparan con los estándares máximos permisibles de emisión de ruido y ruido ambiental.

CAPITULO III

Del ruido ambiental

Artículo 14. *Aplicabilidad del ruido ambiental.* Los resultados obtenidos en las mediciones de ruido ambiental, deben ser utilizados para realizar el diagnóstico del ambiente por ruido. Los resultados se llevan a mapas de ruido los cuales permiten visualizar la realidad en lo que concierne a ruido ambiental, identificar zonas críticas y posibles contaminadores por emisión de ruido, entre otros. Las mediciones de ruido ambiental se efectúan de acuerdo con el procedimiento estipulado en los Capítulos II y III del Anexo 3, de esta resolución.

Artículo 15. *Intervalo de Tiempo de Referencia T.* Para la medida de los niveles de presión sonora continuo equivalente ponderado A, - $L_{Aeq,T}$, se establece como intervalo de tiempo de referencia -T, catorce (14) horas para el horario diurno y diez (10) horas para el horario nocturno, correspondientes con lo expresado en el Artículo 2 de esta resolución, obteniéndose así los respectivos niveles, $L_{Aeq,d}$, diurno y $L_{Aeq,n}$, nocturno, independientes el uno del otro. Para las medidas de ruido en los intervalos de tiempo de referencia se debe utilizar la metodología de medición del intervalo de tiempo de medida unitario (por hora) establecida en el Artículo 5° de esta resolución.

Artículo 17. *Estándares Máximos Permisibles de Niveles de Ruido Ambiental.* En la Tabla 2 de la presente resolución, se establecen los estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental expresados en decibeles ponderados A (dB(A)).

TABLA 2. Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental, expresados en decibeles DB(A)

Parágrafo 2°. En los sectores y/o subsectores donde los estándares máximos permisibles de ruido ambiental de la Tabla 2, son superados a causa de fuentes de emisión naturales, sin que exista intervención del hombre, los estándares máximos permisibles de ruido ambiental son los niveles de ruido naturales, como en el caso de cascadas, sonidos de animales en zonas o parques naturales.

CAPITULO IV

De los equipos de medida y las mediciones

Artículo 18. Equipos de medida. La selección de equipos de medida se debe hacer de manera que tengan capacidad para medir el nivel equivalente de presión sonora con ponderación frecuencial A, $-L_{Aeq}$, directa o indirectamente; los instrumentos deben cumplir las especificaciones de sonómetros, Tipo 1 o mínimo Tipo 2 y los sonómetros integradores promediadores deben ser clase P.

Parágrafo 1°. Donde sea necesario efectuar correcciones por tonos y bajas frecuencias, se debe disponer de filtros de tercios de octava y los respectivos equipos deben tener la capacidad para recibirlos y operarlos o tenerlos incorporados.

Parágrafo 2°. Cada equipo de medida debe estar dotado de un pistófono o calibrador, una pantalla antiviento y un trípode para su montaje. Para mediciones de ruido ambiental, además de los anteriores elementos, se recomienda dotar el equipo con una extensión de micrófono que permita realizar las mediciones de ruido ambiental.

Artículo 19. Calibraciones. Antes de iniciar una toma de mediciones, en el sitio de medida, el equipo tiene que ser calibrado a las condiciones del lugar en el que se van a tomar las mediciones, para lo cual se utilizará un pistófono o calibrador.

Los certificados de calibración electrónica de cada equipo deben estar vigentes de acuerdo con las especificaciones del fabricante y copia de los mismos deben ser adjuntados en el informe técnico. Para efectuar las mediciones se deben tener en cuenta las indicaciones facilitadas por el fabricante de los equipos de medida, en cuanto a rangos de medida, tiempos de calentamiento, influencia de la humedad, influencia de los campos magnéticos y electrostáticos, vibraciones y toda aquella información adicional que asegure el correcto uso del equipo.

Artículo 20. Condiciones meteorológicas. Las mediciones de los niveles equivalentes de presión sonora ponderados A, $-L_{Aeq,T}$ deben efectuarse en tiempo seco, no debe haber lluvias, lloviznas, truenos o caída de granizo, los pavimentos deben estar secos, la velocidad del viento no debe ser superior a tres metros por segundo (3 m/s).

Parágrafo. La velocidad del viento se debe medir utilizando un anemómetro o un dispositivo medidor de velocidad del viento, si esta es mayor a tres metros por segundo (3 m/s), se debe utilizar una pantalla antiviento adecuada de acuerdo con la velocidad del viento

medida, y aplicar la respectiva corrección de acuerdo con las curvas de respuesta que el fabricante de las pantallas antiviento y micrófonos suministra.

ANEXO 2

DETERMINACION DE LOS VALORES DE AJUSTE K

5. La manera detallada de evaluar la presencia de componentes tonales se presenta a continuación:

- Se hace un análisis con resolución de 1/3 de octava.
- Se calcula la diferencia:

$$L = L_t - L_s$$

Dónde:

L_t es el nivel de presión sonora de la banda f que contiene el tono puro;

L_s es la media de los niveles de las dos bandas situadas inmediatamente por encima y por debajo de f .

Se determina la presencia o ausencia de componentes tonales, entre 20 a 125 Hz:

- Si $L < 8$ dB(A), no hay componentes tonales.
- Si 8 dB(A) del L del 12 dB(A), hay componente tonal neto.
- Si $L > 12$ dB(A), hay componente tonal fuerte.

Se determina la presencia o ausencia de componentes tonales, entre 160 a 400 Hz:

- Si $L < 5$ dB(A), no hay componentes tonales.
- Si 5 dB(A) del L del 8 dB(A), hay componente tonal neto.
- Si $L > 8$ dB(A), hay componente tonal fuerte.

Se determina la presencia o ausencia de componentes tonales a partir de 500 Hz:

- Si $L < 3$ dB(A), no hay componentes tonales.
- Si 3 dB(A) del L del 5 dB(A), hay componente tonal neto.
- Si $L > 5$ dB(A), hay componente tonal fuerte.

6. El ruido que se evalúa tiene componentes impulsivos si se perciben sonidos de alto nivel de presión sonora y duración corta. Para evaluar de manera detallada la presencia de componentes impulsivos se establece el siguiente procedimiento:

Para una determinada fase de ruido de duración T_i en la cual se percibe un ruido impulsivo:

- Se mide el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, durante T_i , L_A , T_i .
- Se mide el nivel de presión sonora ponderado A, determinado con la característica temporal Impulso (Impulse, en inglés), promediado en el tiempo T_i , L_{AI} .
- Se calcula la diferencia $L_i = L_{AI} - L_A, T_i$.
- Si $L_i < 3$ dB(A), no hay componentes impulsivos.
- Si 3 dB(A) del L_i del 6 dB(A), hay percepción neta de componentes impulsivos.
- Si $L_i > 6$ dB(A), hay percepción fuerte de componentes impulsivos.

ANEXO 3

PROCEDIMIENTOS DE MEDICION

CAPITULO II

Procedimiento de medición para ruido ambiental

a) La determinación del nivel de presión sonora continuo equivalente, se realiza y expresa en decibeles corregidos por frecuencia conforme a la curva de ponderación normalizada tipo A (dB(A));

b) Las medidas de niveles de ruido ambiental con ponderación A, se efectúan teniendo en consideración la norma ISO 1996 o aquella norma que la adicione, modifique o sustituya;

c) En las zonas urbanas y de expansión urbana, el ruido ambiental se mide instalando el micrófono a una altura de cuatro (4) metros medidos a partir del suelo terrestre y a una distancia equidistante de las fachadas, barreras o muros existentes a ambos lados del punto de medición, si estos no existen en uno de los costados, el punto se sitúa a una distancia de cuatro (4) metros medidos horizontalmente desde el costado que las posea, si no existen en ninguno de los costados, se toma el punto equidistante entre los límites del espacio público correspondiente. Bajo ninguna circunstancia se pueden efectuar mediciones bajo puentes o estructuras similares.

Cada medición con la distribución efectuada en los quince (15) minutos, según se estipula en el Artículo 5° de esta resolución, debe constar de cinco (5) mediciones parciales distribuidas en tiempos iguales, cada una de las cuales debe tener una posición orientada del micrófono, así: Norte, Sur, Este, Oeste y Vertical hacia arriba. El resultado de la medición es obtenido mediante la siguiente expresión:

Dónde:

L_{Aeq} = Nivel equivalente resultante de la medición.

L_N = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido norte.

L_O = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido oeste.

L_S = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido sur.

L_E = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido este.

L_V = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido vertical.

En el respectivo informe de resultados se debe especificar claramente la altura y distancia horizontal de las mediciones, de tal manera que permitan la repetibilidad de las mismas en el futuro;

d) Para la medición de los ruidos ambientales, residuales o procedentes de fuentes específicas para aspectos ambientales y con el fin de prevenir posibles errores de medición se adoptan las siguientes medidas:

El micrófono siempre se debe proteger con la pantalla antiviento y se coloca sobre un trípode o dispositivo adecuado para su montaje, a la altura definida.

Se mide la velocidad del viento y si esta es superior a 3 m/s, se procede de acuerdo con el párrafo del Artículo 20.

No se deben desarrollar mediciones en condiciones de lluvia, de pavimentos húmedos cuando se esté en cercanías o sobre vías de tránsito vehicular;

e) Para corregir los niveles equivalentes por tonos y por impulsividad se debe proceder como se especifica en el Anexo 2 de esta resolución;

f) Para desarrollar las mediciones, el respectivo sonómetro se debe ajustar o calibrar de acuerdo con las instrucciones del fabricante utilizando el calibrador o pistófono. Este procedimiento se debe ejecutar antes y después de efectuar las mediciones;²

² Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006. Resolución 0627 del 07 de abril de 2006. Bogotá, D. C., Colombia. Recuperado de:
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=19982>

MARCO REFERENCIAL

Para las consideraciones teoricas y las investigaciones previas que se tomaron como parte del proyecto de grado aplicado, se relaciona:

- **Las ondas sonoras**

Un sonido es un fenómeno físico que consiste en la alteración mecánica de las partículas de un medio elástico, producida por un elemento en vibración, que es capaz de provocar una sensación auditiva. Las vibraciones se transmiten en el medio, generalmente el aire, en forma de ondas sonoras, se introducen por el pabellón del oído haciendo vibrar la membrana del tímpano, de ahí pasa al oído medio, oído interno y excita las terminales del nervio acústico que transporta al cerebro los impulsos neuronales que finalmente generan la sensación sonora.

En el aire, que es el medio al que habitualmente nos referiremos, el fenómeno se propaga por la puesta en vibración de las moléculas de aire situadas en la proximidad del elemento vibrante, que a su vez transmiten el movimiento a las moléculas vecinas, y así sucesivamente. La vibración de las moléculas de aire provoca una variación de la presión atmosférica, es decir, el paso de una onda sonora produce una onda de presión que se propaga por el aire. La velocidad de propagación en este medio, en condiciones normales de temperatura y presión, es de aproximadamente 340 m/s.

Esta variación de la presión se denomina presión acústica o presión sonora, y se define como la diferencia en un instante dado entre la presión instantánea y la presión atmosférica. La presión acústica varía muy bruscamente con el tiempo; estas variaciones bruscas son percibidas por el oído humano, creando la sensación auditiva.

Las ondas sonoras se atenúan con la distancia y pueden ser absorbidas o reflejadas por los obstáculos que encuentran a su paso.

- **El movimiento ondulatorio**

El movimiento ondulatorio se caracteriza por la propagación de movimiento o energía a través de un medio. Si la dirección del movimiento de las partículas es paralela a la dirección de propagación el movimiento ondulatorio es longitudinal; si la dirección del movimiento es perpendicular, el movimiento es transversal.

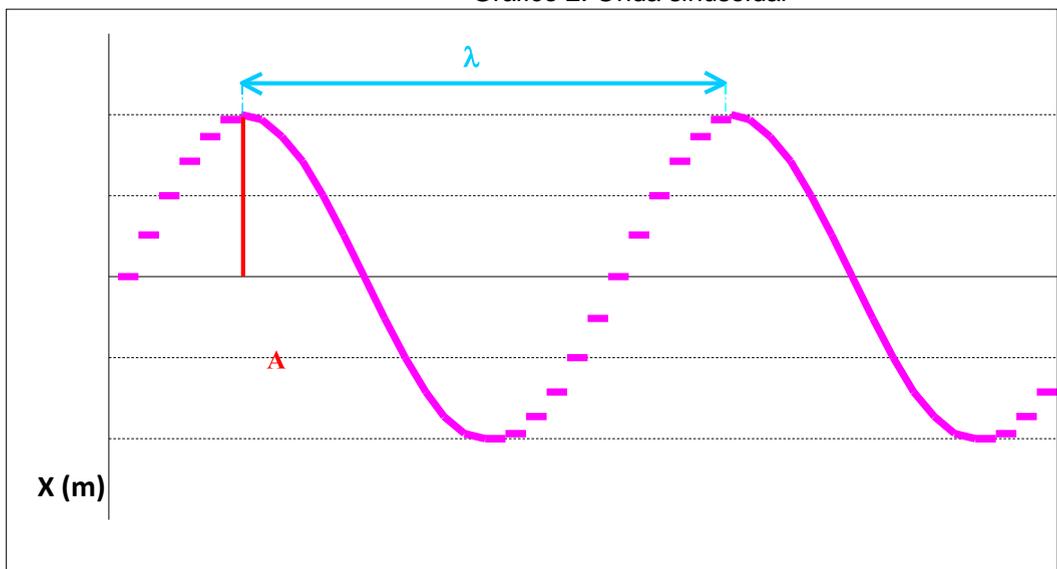
En la propagación de un movimiento ondulatorio se define por frente de onda al lugar geométrico de todos los puntos del medio que están en el mismo estado de vibración, los cuales se hallan formando una superficie. Cuando las perturbaciones se propagan en todas las direcciones a partir de un foco puntual diremos que la propagación se realiza por ondas esféricas.

En los frentes de onda planos, todos los puntos están en las mismas condiciones de vibración en un instante t y se propagan en la misma dirección.

El movimiento queda definido por una serie de magnitudes

- Magnitudes de espacio (elongación, amplitud, ciclo o vibración)
- Magnitudes de tiempo (periodo, fase y tiempo)
- Magnitudes que relacionan espacio y tiempo (frecuencia)

Gráfico 2. Onda sinusoidal



- **Amplitud (A)**

Es el valor máximo del movimiento de una onda (A)

- **Periodo (T)**

El periodo es el tiempo transcurrido por un punto que alcanza sucesivamente la misma posición. El periodo depende de las características iniciales de la perturbación.

- **Longitud de onda (λ)**

La distancia entre dos puntos consecutivos en el mismo estado de vibración se denomina longitud de onda (λ);

La velocidad de propagación v es la distancia recorrida por la onda por unidad de tiempo. Si consideramos un ciclo completo, el tiempo será T y la distancia recorrida λ :

$$V = \lambda / T$$

- **Frecuencia (f)**

El número de perturbaciones -pulsaciones- por segundo se llama frecuencia del sonido y se mide en hercios (Hz). Las frecuencias más bajas se corresponden con lo que habitualmente llamamos sonidos "graves"; las frecuencias más altas se corresponden con lo que llamamos "agudos"

$$f = 1 / T$$

- **Espectro de frecuencias**

Los ruidos se pueden descomponer en una superposición de sonidos puros de frecuencias diferentes. La repartición de la energía sonora en función de cada una de estas frecuencias define el espectro de frecuencias de ruido. El conocimiento del espectro permite establecer si el ruido contiene frecuencias bajas (graves), medias o altas (agudas). Este es un fenómeno importante de la investigación, ya que el oído humano reacciona de manera diferente según las frecuencias, y la propagación del ruido en el aire y a través de los obstáculos depende asimismo del espectro de frecuencias del ruido.

El dominio audible de frecuencias se sitúa aproximadamente en el intervalo 20-20.000 Hz. Para realizar un análisis de frecuencias-análisis espectral- se descompone este intervalo en bandas, y se determina el nivel de presión sonora correspondiente a cada una de las bandas. Estas bandas pueden ser:

De ancho constante

$$f = k$$

-De ancho proporcional a la frecuencia central.

$$f / f_c = k$$

Este último tipo de repartición es el más utilizado en la práctica, y es el que corresponde al análisis por filtros de octava y por filtros de tercio de octava.

Cada octava y tercio de octava se denomina por el valor de su frecuencia central en Hz. Las frecuencias centrales del espectro se articulan alrededor del valor 1000 Hz.

La anchura de los filtros de octava es $f_2 - f_1 = 0,707 f_c$, siendo $f_2 = 2 f_1$

f_1, f_2 son las frecuencias extremas de cada banda. La anchura de los filtros de tercio de octava es

$f_2 - f_1 = 0,232 f_c$, siendo $f_2 = f_1$

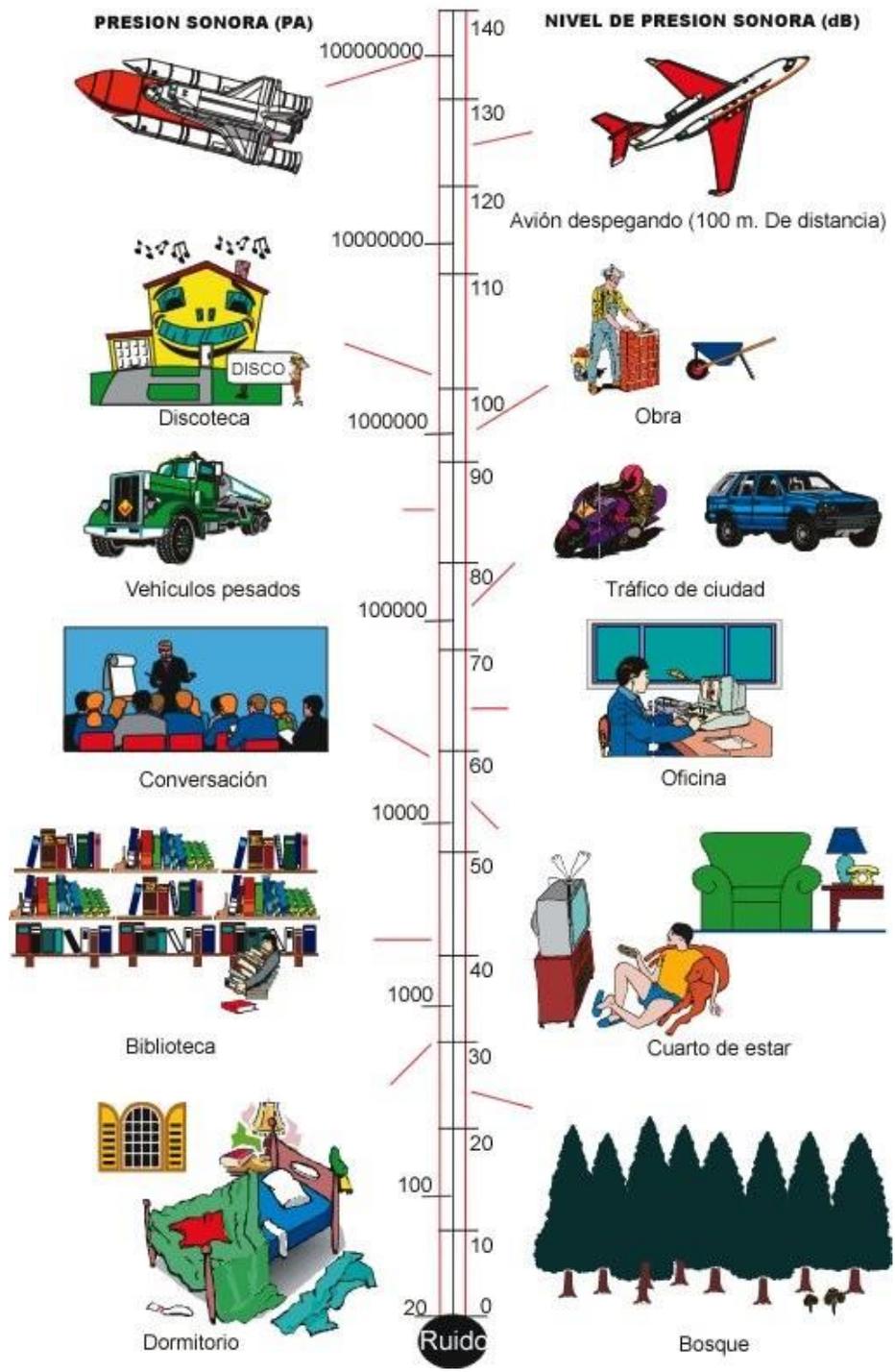
El análisis espectral realizado en tercios de octava es más fino que en octavas. Los niveles obtenidos para una octava son superiores a los obtenidos para un tercio de octava, ya que cada uno de los primeros resulta de la suma energética de los niveles de los tres tercios de octava que contienen.

OCTAVAS en Hz	1/3 OCTAVAS en Hz
	16
	20
31,5	25
	31,5
	40
63	50
	63
	80
125	100
	125
	160
250	200
	250
	315
500	400
	500
	630
	800

OCTAVAS en Hz	1/3 OCTAVAS en Hz
1000	1000
	1250
2000	1600
	2000
	2500
4000	3150
	4000
	5000
8000	6300
	8000
	10000
16000	12500
	16000
	20000

- **Niveles sonoros. El decibelio (dB)**

El comportamiento del oído humano está más cerca de una función logarítmica que de una lineal. Un oído humano es capaz de percibir y soportar sonidos correspondientes a niveles de presión sonora entre 0 y 120 dB. Este último nivel de ruido marca aproximadamente el denominado “umbral del dolor”. A niveles de ruido superiores pueden producirse daños físicos como rotura del tímpano.



- Curvas de ponderación en frecuencia

El oído humano no es sensible de la misma manera a las diferentes frecuencias. Así, para un mismo nivel de presión sonora, un ruido será tanto más molesto cuanto mayor proporción de altas frecuencias contenga. Basándose en las curvas de sonoridad del oído humano se definieron una serie de filtros con la pretensión de ponderar la señal recogida por el micrófono de acuerdo con la sensibilidad del oído, es decir, atenuando las frecuencias bajas, para poder reflejar un nivel sonoro representativo de la sensación de ruido realmente recibida.

Para tener en cuenta esta sensibilidad se introduce en la medida del ruido el concepto de filtros de ponderación. Estos filtros actúan de manera que los niveles de presión de cada banda de frecuencia son corregidos en función de la frecuencia según unas curvas de ponderación. Con este criterio se han definido varios filtros, siendo los más conocidos los denominados A, B, C y D.

El filtro utilizado en el dominio del ruido del transporte es el A, y los niveles de presión sonora utilizados se miden en decibelios A, dBA.³

En referencia a los efectos en la salud ocasionados por el ruido, se pueden producir unos efectos sobre el cuerpo humano u otros, se establece:

- Efectos físicos del ruido

En función de la intensidad del ruido generado por la contaminación acústica, se pueden producir unos efectos sobre el cuerpo humano u otros. En esta tabla se desglosan a grosso modo los principales efectos. Más adelante en el texto se detallan todos los efectos sobre la salud de la contaminación acústica.

Si los sonidos son mayores de 85 decibelios se pueden producir:

- Disminución de la secreción gástrica, gastritis o colitis.
- Aumento del colesterol y de los triglicéridos, con el consiguiente riesgo cardiovascular. En enfermos con problemas cardiovasculares, arteriosclerosis o problemas coronarios, los ruidos fuertes y súbitos pueden llegar a causar hasta un infarto.
- Aumento de la glucosa en sangre, cosa especialmente preocupante en los enfermos de diabetes
- Alteraciones menstruales

³ Ministerio de agricultura y pesca, alimentación y medio ambiente. Conceptos básicos del ruido ambiental. Recuperado de: http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/contaminacion_acustica_tcm7-1705.pdf

Cuando los ruidos producen más de 60 decibelios, las reacciones más frecuentes del cuerpo humano son las siguientes:

- Aceleración de la respiración y del pulso
- Aumento de la presión arterial
- Alteraciones hipofisiarias
- Aumento de la secreción de adrenalina.

Gastritis o colitis que se deben a la disminución del peristaltismo digestivo. El peristaltismo digestivo son los movimientos inconscientes que realiza el aparato digestivo para realizar correctamente la digestión y permitir la circulación de la comida a través del mismo:

- Problemas neuromusculares que pueden provocar dolor y falta de coordinación
- Reducción de la visión nocturna
- Aumento de la fatiga
- Dolor de cabeza
- Dilatación de las pupilas y parpadeo acelerado
- Menor irrigación sanguínea y mayor actividad muscular debido a que los músculos se ponen rígidos

Un ruido constante por encima de 55 decibelios puede producir cambios en el sistema inmunitario y hormonal que pueden provocar cambios vasculares y nerviosos como pueden ser el aumento de presión arterial y el ritmo cardíaco, el empeoramiento de la circulación periférica, el aumento de la glucosa, colesterol y lípidos con los riesgos que esto supone de derrame cerebral o ictus, infarto de miocardio.

Un ruido constante por encima de 45 decibelios aumenta las enfermedades infecciosas: impide el sueño apacible por lo que el cansancio físico puede producir una disminución de las defensas.⁴

- **Situación nacional**

En referencia a los monitoreos de ruido ambiental en el territorio nacional se tiene en cuenta, lo siguiente:

A nivel Nacional, y como lo ha definido la Ley 99 de 1993 con la creación del SINA, autoridades ambientales de las diferentes

⁴ Contaminación acústica. Página Web. Efectos de la contaminación acústica sobre la salud.

Recuperado de: <http://contaminacionacustica.net/efectos-de-la-contaminacion-acustica-sobre-la-salud/>

ciudades están encargadas de velar por la calidad ambiental y desarrollar los estudios y actividades necesarias para el cumplimiento de ello. En Materia de ruido se han realizado inversiones para la adquisición de equipos de medición; inversiones que ascienden a 182 millones de pesos. Es del caso mencionar que la gran mayoría de actividades en materia de ruido se están realizando como respuesta a las quejas de la comunidad.

En la ciudad de Bogotá, solo 4 de las 19 Localidades no presentan contaminación por Ruido. En el periodo diurno la zona residencial, comercial e industrial presenta los siguientes promedios de emisión de ruido 68, 76 y 70dB Leq respectivamente, mientras que en el horario nocturno la zona residencial registra 38dB, la zona comercial 42 y la zona Industrial 45dB Leq.⁵

En relación con las redes de monitoreo de Ruido, se ha establecido que a nivel nacional únicamente Bogotá, cuenta con red de monitoreo y es la primera a nivel latinoamericano. Para el caso de Bogotá, distrito Capital las fuentes emisoras móviles aportan el 60% de la contaminación auditiva, mientras que discotecas, empresas y comercio como fuentes fijas de emisión participan con el 40%.⁶

Se han desarrollado actividades y campañas en materia de ruido a nivel nacional, a continuación, se presenta una breve descripción de estas actividades y los resultados obtenidos:

- En el 2003 se adelantó en San Juan de Pasto evaluación de los niveles de presión sonora en sectores comerciales obteniendo valores que oscilan entre 69 y 85 dB.
- En la ciudad de Pereira se llevó a cabo en el año 2002, la campaña “señor Conductor pare” con el ánimo de concienciar a los conductores y a la comunidad en general del daño que se causa con la emisión de ruido, así como reglamentar el volumen de radios y equipos.
- En el año 2005 se adelantó en la ciudad de Popayán una campaña educativa para el control de ruido generado por vehículos de servicio público, se informó a los conductores de la prohibición respecto a la instalación de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido tales como válvulas, resonadores y pitos, adaptados a los sistemas de frenos de aire

⁵ CAR- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Mapa de ruido. Municipio de Girardot Cundinamarca.

⁶ Departamento Técnico Administrativo de Medio Ambiente –DAMA, Minimización y control del ruido en fuentes fijas, marzo de 2004.

- En Valledupar se adelantó en el año 2000, una campaña de control de ruido y gases de combustión vehicular, que comprendió tres fases: información y educación, proceso de reconversión a los infractores y sanción.
- En Villavicencio el tráfico vehicular, el perifoneo y uso de alto parlantes y la venta de rifas en esquinas unido a la música en discotecas, bares, estaderos, cafeterías, promociones comerciales en almacenes con altoparlantes y equipos de construcción entre otras son las principales fuentes de contaminación sonora.
- En la zona urbana de Tulúa la Corporación del Valle del Cauca – CVC, realizó un diagnóstico y zonificación de la contaminación por ruido ambiental, concluyendo que ninguna zona receptora del área urbana daba cumplimiento a la Resolución 8321 de 1983, por causa de factores como la tasa de crecimiento vehicular, la falta de educación ambiental en el tema y la inadecuada planificación urbano-acústica del municipio.⁵

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL

- **Fecha de la medición, hora de inicio y de finalización.**

Se realizó la medición de ruido ambiental en el entorno del Hospital Departamental de Villavicencio en tres (3) puntos de medición los cuales se denominaron P1- Glorieta, P2- Clinisanitas y P3- Azotea. Las mediciones se tomaron los días 13, 15, 17 y 18 de agosto de 2017, en periodo hábiles y festivos en jornadas diurnas y nocturnas, durante 1 hora y 15 minutos en cada una de los puntos con intervalos de tiempo de 15 minutos hacia los cuatro puntos cardinales (Norte, Oriente, Sur y Occidente) y un periodo con el micrófono en posición vertical de acuerdo con lo estipulado en el capítulo II “Procedimiento de medición para ruido ambiental” de la Resolución 627 de Abril de 2006 del hoy Ministerio de Ambiente, y Desarrollo Sostenible (MADS).

Tabla 1. Medición en el horario diurno y nocturno del día festivo (Domingo)

N°	Horario	Lugar	Dirección	Día	Tiempo
1	Diurno	Glorieta	Vertical	No hábil	1 hora y 15 min
2			Norte		
3			Sur		
4			Este		
5			Oeste		
6		Azotea	Vertical		
7			Norte		
8			Sur		
9			Este		
10			Oeste		
11		Clinisanitas	Vertical		
12			Norte		
13			Sur		
14			Este		
15			Oeste		
16	Nocturno	Glorieta	Vertical	No hábil	1 hora y 15 min
17			Norte		
17			Sur		
19			Este		
20			Oeste		
21		Azotea	Vertical		
22			Norte		
23			Sur		
24			Este		
25			Oeste		
26		Clinisanitas	Vertical		
27			Norte		
28			Sur		
29			Este		
30			Oeste		

Fuente: Autor, 2017

Tabla 2. Medición en el horario diurno y nocturno del día hábil

N°	Horario	Lugar	Dirección	Día	Tiempo		
31	Diurno	Glorieta	Vertical	hábil	1 hora y 15 min		
32			Norte				
33			Sur				
34			Este				
35			Oeste				
36		Azotea	Vertical			hábil	1 hora y 15 min
37			Norte				
38			Sur				
39			Este				
40			Oeste				
41	Clinisanitas	Vertical	hábil	1 hora y 15 min			
42		Norte					
43		Sur					
44		Este					
45		Oeste					
46	Nocturno	Glorieta	Vertical	hábil	1 hora y 15 min		
47			Norte				
48			Sur				
49			Este				
50			Oeste				

Fuente: Autor, 2017.

- Responsable del informe

Para la medición realizada la persona responsable es la estudiante del programa de ingeniería Ambiental, Angie Daniela Puentes Díaz, identificada con cedula 1.121.914.283 de Villavicencio.

Quien conto con el acompañamiento de la ingeniera Ángela Álvarez de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia y la Ingeniera Sandra Linares de CORMACARENA y la policía metropolitana de Villavicencio de medio ambiente.

- Ubicación de la medición

A continuación, se relacionan los lugares determinados como puntos de monitoreo, con su respectiva descripción y ubicación geográfica (Tabla). los cuales fueron seleccionados a fin de lograr una cobertura espacial del área que rodea el Hospital departamental de Villavicencio, la ubicación de los sitios en campo se muestra en la imagen 1.

Tabla 3. Georreferenciación de los puntos monitoreados

PUNTO	NOMBRE DEL PUNTO	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ		DESCRIPCIÓN
		ESTE	NORTE	
P1	Glorieta	4°08.40.6"	73°38'37.1	Este punto se ubicó en la entrada del Hospital departamental de Villavicencio frente a la glorieta vial, cerca del área se encuentra varios establecimientos comerciales.



P2	Clinisanitas	4°08.35.7"	73°38'38.9	Este punto se ubica en la parte posterior del Hospital departamental de Villavicencio por el lado de atención de urgencias, cerca del área se encuentra centros de Salud.
----	--------------	------------	------------	---

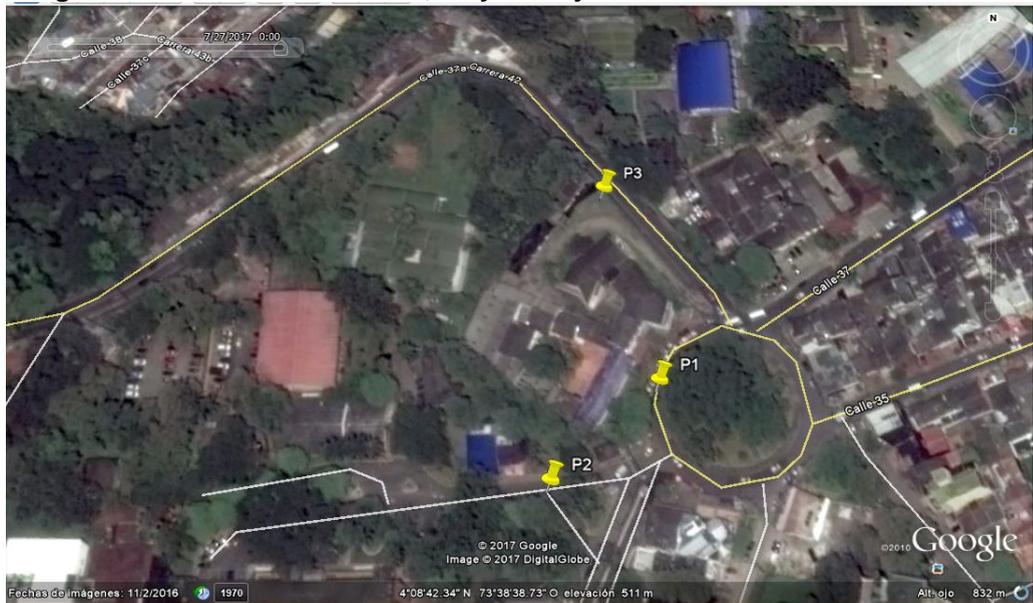


PUNTO	NOMBRE DEL PUNTO	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ		DESCRIPCIÓN
		ESTE	NORTE	
P3	Azotea	4°08.42.0"	73°38.44.9	Este punto se ubica en la parte superior del Hospital departamental de Villavicencio donde se ubica la bodega de almacenamiento de residuos, cerca del área se encuentra instalaciones de la EMSA y zonas residenciales.



Fuente: Autor, 2017

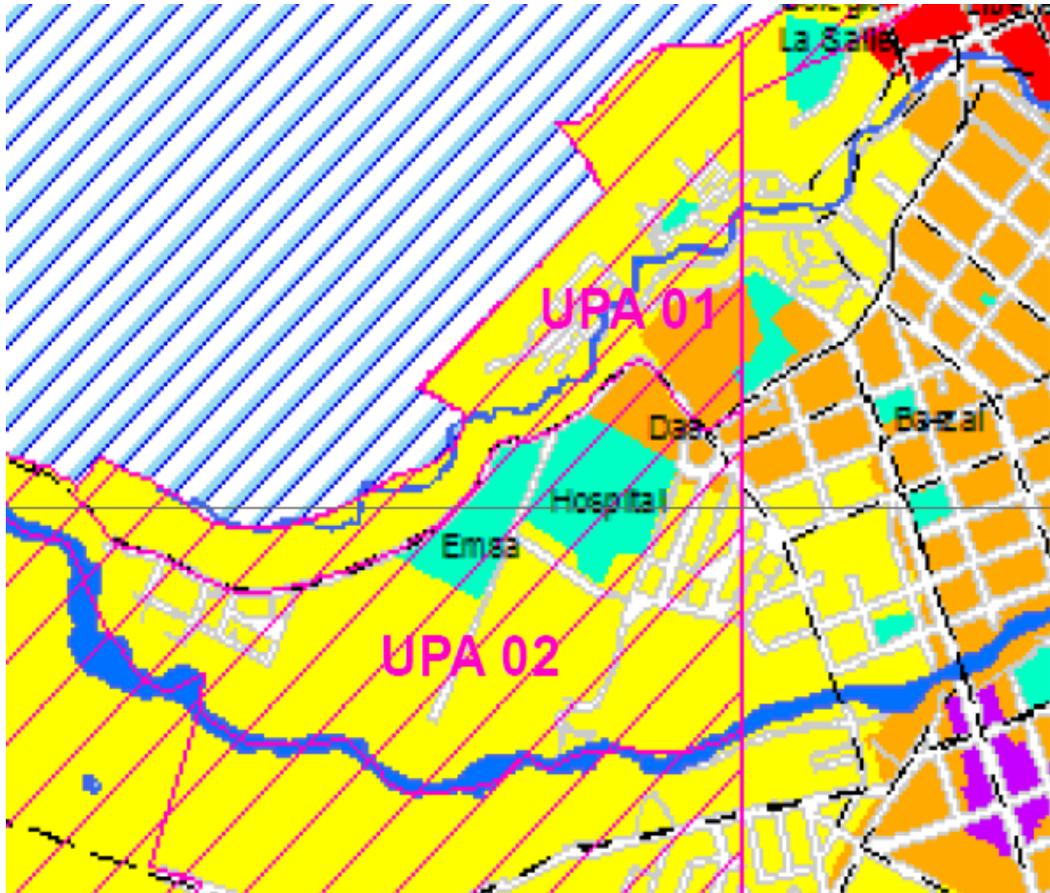
Imagen 1. Localización de los P1, P2 y P3 objeto de medición de ruido ambiental



Fuente: Google earth, 2017

Una vez revisado el Acuerdo N° 287 del 2015 (29 de diciembre) “Por medio del cual se adopta el nuevo plan de ordenamiento territorial del municipio de Villavicencio y se dictan otras disposiciones”, se tiene que el área en la cual se encuentra ubicado el Hospital Departamental de Villavicencio se encuentra clasificado o categorizado como se relaciona a continuación:

- Según la actividad de suelo urbano



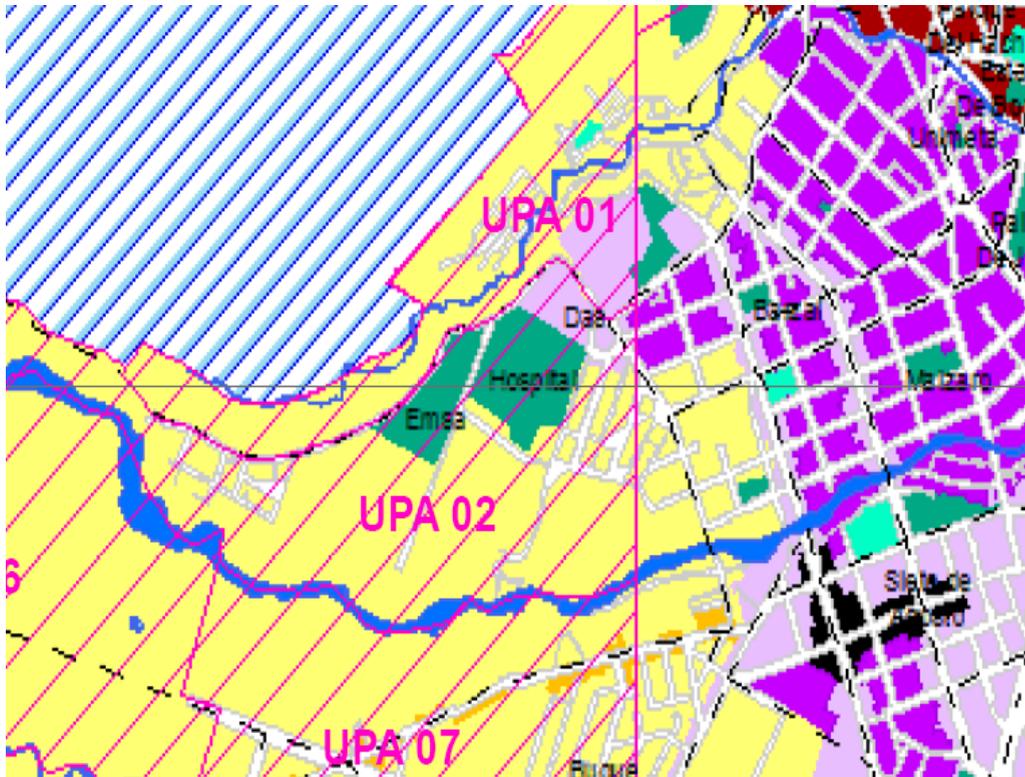
Áreas de Actividad Suelo Urbano

CONVENCIONES GENERALES			FUENTE: Cartografía vectorial generada a partir de : - Planchas IGAC Escala 1:25.000. - Cartografía Digital IGAC, Información Parques Nacionales - Cormacarena, Estudios POMCAS Guatiquila, Guayurbá. - Contrato 902 de 2008. - Trabajo de Oficina, Análisis de Información e interpretación de imágenes Satelitales. - Modelo digital de elevación SRTM. La precisión planimétrica es de 2 mm a la escala del mapa. Disponible en formato digital. La información Cartográfica digital externa a Villavicencio, son solamente descriptivos y no sugieren competencia territorial.	ÍNDICE DE MAPAS	
<p> Vías Vía Departamental Vía Nacional Túnel Buenavista </p>	<p> Dique Guatiquila Centros Poblados Pistas Aeropuertos Suelo de Protección </p>	<p> Drenajes Banco de Arena Humedales Identificados Función Amortiguadora </p>			<p> Área de Actividad Intensiva A.A.I. Área de Actividad Moderada A.A.M. Área de Actividad Residencial A.A.R. </p>

Fuente: Tomado de POT Villavicencio 2015 -Cormacarena

Conforme a la información cartográfica entregada por la Alcaldía Municipal de Villavicencio a Cormacarena el plano denominado 11C Plano de Área de Actividad Suelo Urbano establece al área de ubicación del Hospital Departamental de Villavicencio como un área dotacional conforme a las convenciones específicas planteadas en la cartografía.

- Según las categorías de las áreas de actividad de suelo urbano



Categorías de las Areas de Actividad Suelo Urbano

CONVENCIONES GENERALES			FUENTE: Cartografía vectorial generada a partir de : - Planchas IGAC Escala 1:25.000 - Cartografía Digital IGAC, Información Parques Nacionales - Cormacarena, Estudios POMCAS Guatiquia, Guayuriba. - Contrato 902 de 2008. - Trabajo de Oficina, Análisis de Información e Interpretación de imágenes Satelitales - Modelo digital de elevación SRTM. La precisión planimétrica es de 2 mm a la escala del mapa. Disponible en formato digital. La información Cartográfica digital externa a Villavicencio, son solamente descriptivos y no sugieren competencia territorial.	ÍNDICE DE MAPAS
Vías Vía Departamental Vía Nacional Túnel Buenavista	Dique Guatiquia Centros Poblados Pistas Aeropuertos Suelo de Protección	Drenajes Banco de Arena Humedales Identificados Función Amortiguadora		
CONVENCIONES ESPECÍFICAS				
Predominante Eje Comercial Área Desarrollo/Vivienda Zona Especializada de Actividades Lúdicas Zona Especializada de Servicios Sexuales Zona Especializada de Servicios Automotrices y Lujos para Vehículos	Centralidad Histórica Centralidad Lineal Centralidad Periférica Equipamientos Estructurantes Instituciones Educativas	Corredor Estratégico		

Fuente: Tomado de POT Villavicencio 2015 -Cormacarena

Ahora bien, conforme al plano denominado 11D Plano de Categorías de las Áreas de Actividad Suelo Urbano, el área del hospital se encuentra definido como una zona de equipamientos estructurantes, lo cual se encuentra

reglado en el Acuerdo N° 287 del 2015 (29 de diciembre) “Por medio del cual se adopta el nuevo plan de ordenamiento territorial del municipio de Villavicencio y se dictan otras disposiciones” en su articulado **220°**. - **Clasificación de los Equipamientos.** De acuerdo a la naturaleza del servicio, el funcionamiento, la, destinación, infraestructura y características los equipamientos se clasifican así:

1. **Básicos:** Son aquellos equipamientos que están destinados a la prestación de servicios y atención al ciudadano y que satisfacen necesidades individuales o colectivas, comunitarias o de agrupación y se dividen en los siguientes tipos:

... c. **Salud.** Son todas las edificaciones de carácter público o privado que tiene como fin la prestación del servicio de salud. Destinados a instituciones prestadoras del régimen de salud.

De otra parte, en su Artículo 223°. - Orden de los Equipamientos. De conformidad con los criterios de clasificación, tipificación, categorización y cobertura, los equipamientos se ordenan así:

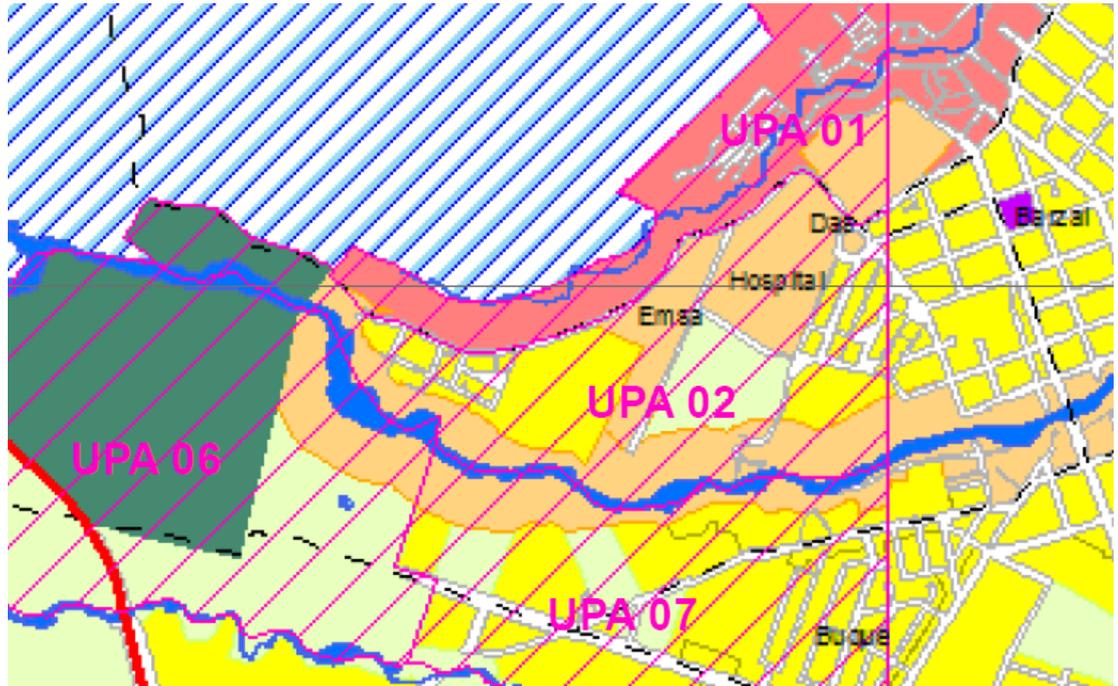
Tabla 14. Equipamientos Básicos.

Tipo	Infraestructura	Categoría	Cobertura	Observaciones
Salud	Unidades de Salud	1	L	1. Bajo impacto físico, ambiental social y social. 2. No generan usos complementarios
	Centros de salud	2	C	1. Medio impacto físico social y ambiental. 2. Generan usos complementarios. 3. Generan tráfico y contaminación auditiva. 4. Requieren articularse con el espacio público y el sistema de movilidad.
	Puestos de salud			

Fuente: Acuerdo N°287 del 2015 (29 de diciembre)-POT Villavicencio

Como lo muestra las observaciones realizadas en el Acuerdo N°287 del 2015 (29 de diciembre)-POT Villavicencio las infraestructuras destinadas a las actividades de hospitales y clínicas con internación son fuentes de categoría alta en cuanto al impacto y generan grandes volumen de ruido en ocasión a la congestión vehicular generada por la demanda del transporte de usuarios y servidores, los sonidos de alerta de los medios de transporte de atención de urgencias, a esto se suma el ser la ruta de paso de gran cantidad de tránsito de vehículos por ser un corredor estratégico enmarcado en la ruta autorizada.

- Según los tratamientos urbanísticos



Tratamientos Urbanísticos

CONVENCIONES GENERALES			
	Vías		Dique Guatiquía
	Vía Departamental		Centros Poblados
	Vía Nacional		Pistas Aeroportuos
	Túnel Buenavista		Suelo de Protección
	Drenajes		Banco de Arena
	Humedales Identificados		Funcion Amortiguadora

CONVENCIONES ESPECÍFICAS			
	Conservación		Renovación
	Consolidación		Mejoramiento Integral
	Desarrollo		Parques y Zonas Verdes
	Sujeto a Plan de Manejo		Sujeto a Compensación Ambiental
	Reserva para Espacio Público		

ÍNDICE DE MAPAS	
<p>FUENTE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cartografía vectorial generada a partir de: - Planchas IGAC Escala 1:25.000 - Cartografía Digital IGAC, Información Parques Nacionales - Cormacarena, Estudios POMCAS Guatiquía, Guayuriba. - Contrato 902 de 2008. - Trabajo de Oficina, Análisis de Información e interpretación de imágenes Satelitales. - Modelo digital de elevación SRTM. <p>La precisión planimétrica es de 2 mm a la escala del mapa. Disponible en formato digital.</p> <p>La información Cartográfica digital externa a Villavicencio, son solamente descriptivos y no sugieren competencia territorial.</p>	<p>Ubicación general en el índice de planchas 1:25.000 IGAC</p>

Fuente: Tomado de POT Villavicencio 2015 -Cormacarena

Las convenciones de la cartografía del POT de Villavicencio indican que el área del Hospital Departamental de Villavicencio corresponde a una zona de renovación que según el Acuerdo 287 del 2015 (29 de diciembre) en su artículo 263°. Establece para el tratamiento de renovación urbana lo siguiente: *Se asigna a zonas ubicadas dentro del suelo urbano, que requieren introducir modificaciones sustanciales al uso y aprovechamiento del suelo y mejorar las condiciones del espacio público, para detener procesos de deterioro físico y ambiental o con el fin de obtener un mejor aprovechamiento de la infraestructura instalada.*

- **Propósito de la medición.**

Realizar la medición de ruido ambiental alrededor del Hospital departamental de Villavicencio, verificando el cumplimiento de la norma

establecida por Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial por la resolución 627 del 07 de abril de 2006 y con los resulta

dos obtenidos una vez analizados, determinar las comunidades afectadas por los niveles de ruido, generados en el área de influencia del Hospital departamental del municipio de Villavicencio, departamento del Meta con el fin de proponer las medidas de prevención, mitigación y control para la disminución de ruido ambiental, por medio de campañas de mitigación de ruido en las áreas de silencio y tranquilidad establecidas por la norma 627 del 2006.

- Norma utilizada

El ruido ambiental está reglamentado en el Capítulo III de la Resolución 627 del 7 de abril de 2006 expedida por el hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. A continuación, se expresan los estándares máximos permisibles de ruido ambiental establecido en el artículo 17 de dicho capítulo.

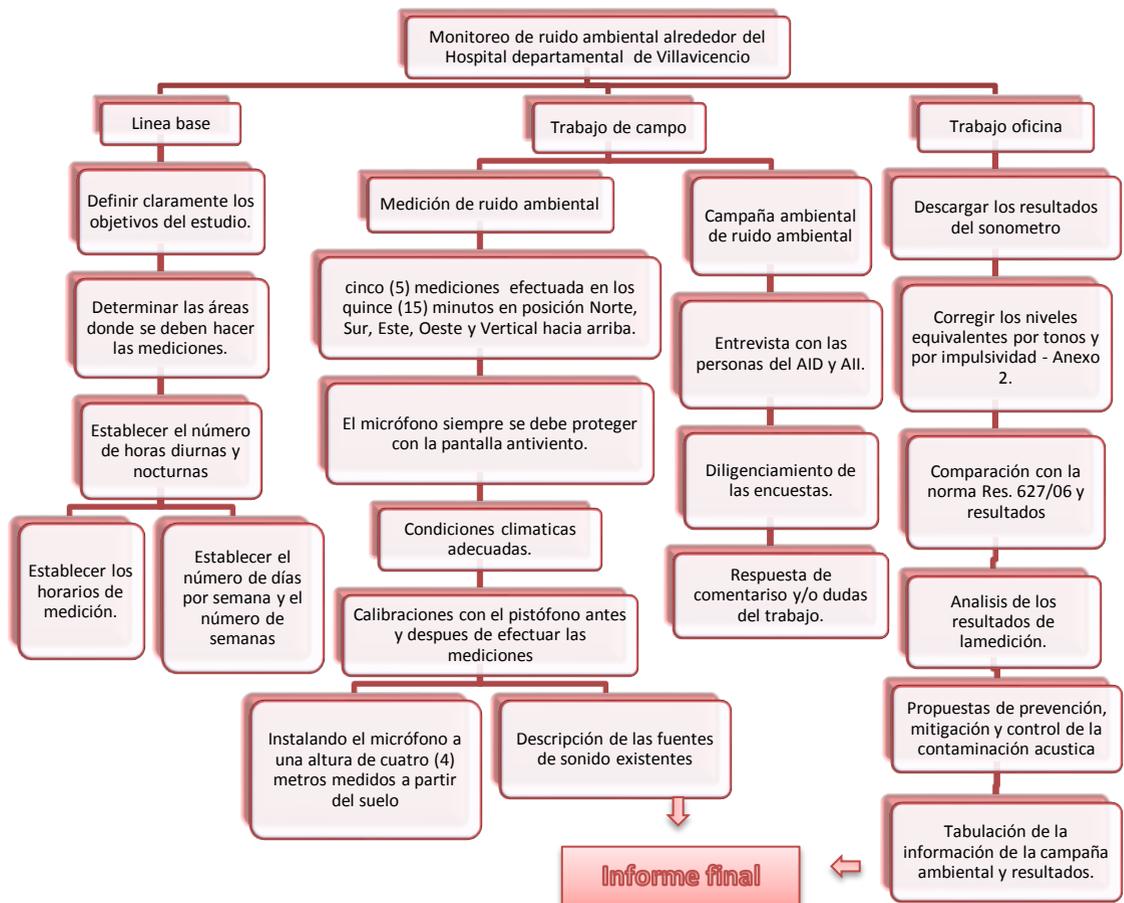
Tabla 4. Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental, expresados en decibeles dB(A)

SECTOR	SUBSECTOR	ESTÁNDARES MÁXIMOS PERMISIBLES DE NIVELES dB (A)	
		DÍA	NOCHE
Tranquilidad y silencio	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos	55	45
Sector B. Tranquilidad y ruido moderado	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	50
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación.		
	Parques en zonas urbanas, diferentes a los parques mecánicos al aire libre.		
Sector C. Ruido Intermedio Restringido.	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	70
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	80	75
	Zonas con usos permitidos de oficinas.	65	50

SECTOR	SUBSECTOR	ESTÁNDARES MÁXIMOS PERMISIBLES DE NIVELES dB (A)	
		DÍA	NOCHE
	Zonas con usos institucionales.		
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales.	80	70
Sector D. Zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado	Residencial suburbana	55	45
	Rural Habitada destinada a explotación agropecuaria		
	Zonas de recreación y descanso, como parques naturales y reservas naturales		

Fuente: Resolución 627 del 2006, MAVDT

- Metodología del monitoreo de ruido ambiental



- **Tipo de instrumentación utilizado.**

Los equipos de medición corresponden a un sonómetro marca QUEST TECHNOLOGIES INC SOUND PRO DL 1-1/3 (3M), tipo I modelo SoundPro, calibrado eléctrica y acústicamente, con filtro de ponderación A y de respuesta lenta en forma continua. La calibración de mencionados equipos se encuentra vigente. (Ver Anexo 1). El equipo tiene la capacidad de medir el nivel equivalente de presión sonora con ponderación frecuencia A, LAeq directa e indirectamente.

Igualmente se utilizó un calibrador QC10 marca Quest, cuyo número de serie es QIK090082, con patrón de 114 dB(A) a una frecuencia de 1000 Hz, para llevar a cabo la calibración de este sonómetro. Mencionados equipos cumplen con los requerimientos establecidos en el capítulo IV de la Resolución 627 de abril de 2006, y cuenta con su respectivo calibrador, pantalla anti viento, para su soporte se utiliza un trípode a 4 m de altura respecto al nivel del piso y del mismo modo, se contó con el GPS Garmin GPSMAP 62S, entre equipos adicionales, los cuales se describen en la siguiente tabla.

Tabla 5. Equipos empleados durante la medición.

IMAGEN	TIPO	MARCA	MODELO	SERIE
	Sonómetro	Quest	SoundPro SP DL 1-1/3	QIK090082
	Trípode	N/A	N/A	N/A

IMAGEN	TIPO	MARCA	MODELO	SERIE
	Calibrador acústico	Quest	QC-10	BLH040010
	GPS	Garmin	GPSMAP 62S	-
	Software	3M	Detection manager Software	N/A

Fuente: Autor, 2017

Foto 1. Sonómetro marca QUEST TECHNOLOGIES INC SOUND PRO DL 1-1/3 (3M)



Fuente: Autor, 2017

- **Procedimiento de medición utilizado.**

Las mediciones de ruido ambiental se efectúan de acuerdo con el procedimiento estipulado en los Capítulos II y III del Anexo 3, de esta resolución 0627 del 7 de abril de 2006.

- Condiciones atmosféricas (dirección y velocidad del viento, lluvia, temperatura, presión atmosférica, humedad).

Tabla 6. Estación meteorológica Vanguardia.

Día	T	TM	Tm	SLP	H	PP	VV	V	VM
13	29	33	21.6	1012.2	62	0.51	10.6	5.9	11.1
15	26.9	30	24	-	70	0	10.6	5	11.1
17	27.7	31	20.8	1010.2	65	2.03	10.5	3.9	11.1
18	27.1	32	21.8	1010	71	7.87	10.3	4.1	11.1

Fuente: IDEAM, 2017

Descripción de las abreviaturas obtenidas en la Estación meteorológica Vanguardia:

T	Temperatura media (°C)
TM	Temperatura máxima (°C)
Tm	Temperatura mínima (°C)
SLP	Presión atmosférica a nivel del mar (hPa)
H	Humedad relativa media (%)
PP	Precipitación total de lluvia y/o nieve derretida (mm)
VV	Visibilidad media (Km)
V	Velocidad media del viento (Km/h)
VM	Velocidad máxima sostenida del viento (Km/h)

Fuente: IDEAM, 2017

Lluvia, no se presentó durante las mediciones, hubo un poco de nubosidad en algunas mediciones.

Se hace anotación que se presentaron lluvias las cuales detuvieron la medición de ruido ambiental, por lo cual se realizó la medición en 4 días, dado que por las lluvias impedían la medición y el suelo húmedo no permitía continuar, las especificaciones de las condiciones atmosféricas se describen en las hojas de campo.

- **Descripción de las fuentes de sonido existentes, datos cualitativos.**

Durante las mediciones de ruido ambiental realizadas para los periodos diurnos y nocturnos fueron identificadas varias fuentes emisoras de ruido con diferentes orígenes y que generan fuerte incidencia en el aumento de los niveles de emisión de ruido ambiental; de esta forma se relacionan en la Tabla 7 las fuentes identificadas en cada periodo.

Tabla 7. Descripción de las fuentes generadoras de ruido en cada punto de medición.

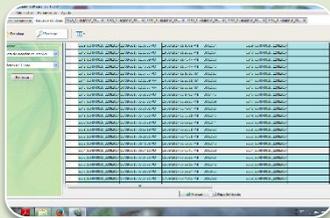
PUNTO DE MEDICIÓN	PERIODO HÁBIL DIURNO	PERIODO FESTIVO DIURNO	PERIODO HÁBIL NOCTURNO	PERIODO FESTIVO NOCTURNO
P1	<ul style="list-style-type: none"> Tráfico de vehículos. Motos. Pitos de vehículos y entrada del Hospital Volquetas Sonido de fauna (Perros) Fluido de Peatones Busetas y taxis Carros con música 	<ul style="list-style-type: none"> Paso de vehículos y motos. Taxis Pitos de vehículos y entrada del Hospital Ciclorutas Barredor del Hospital Sonido de fauna (Pájaros, Chicharras) Fluido de Peatones 	<ul style="list-style-type: none"> Paso de vehículos y motos. Taxis Ciclistas Sonido de fauna (Chicharras) Carros con música Peatones Pitos de vehículos y entrada del Hospital 	<ul style="list-style-type: none"> Paso de vehículos y motos. Pitos de vehículos Sonido de fauna (Chicharras)
P2	<ul style="list-style-type: none"> Paso de vehículos y motos. Pitos de vehículos Ciclistas Alarma del Hospital Busetas y taxis Sonido de fauna (Chicharras) 	<ul style="list-style-type: none"> Paso de vehículos y motos. Taxis Peatones 	N.A.	<ul style="list-style-type: none"> Paso de vehículos y motos. Peatones esporádicos Sonido de fauna (Chicharras)
P3	<ul style="list-style-type: none"> Paso de vehículos y motos. Sonido de fauna (Chicharras y ranas) Pitos de vehículos Alarma esporádica 	<ul style="list-style-type: none"> Helicóptero, Alarmas, Perifoneo y carros de mercado esporádicos. Paso de vehículos y motos. Taxis Sonido de fauna (Pájaros, Chicharras) 	N.A.	<ul style="list-style-type: none"> Sonido de fauna (Chicharras) Paso de vehículos y motos.

Fuente: Autor, 2017

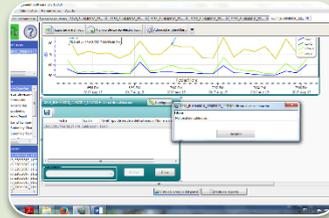
- **Reporte de memoria de cálculo**

1. Obtención de los resultados

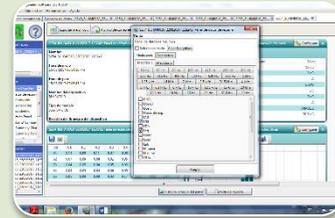
Una vez tomados los datos en campo de los puntos seleccionados, se realiza la descarga de datos en el 3M Detección Mangement Software, con el siguiente procedimiento:



1- Selección de los datos que queremos descargar (De acuerdo con la sesión correspondiente; Ej: S254)



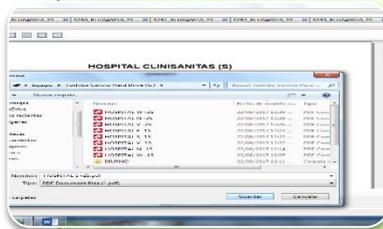
2- Selección del historial de calibración (Identificación que se realizó la calibración al inicio y finalización de la medición)



3- Elección de las frecuencias que requerimos para el análisis de datos (L90, Leq en medidor 1 y medidor 2, con las frecuencias 50 Hz, 63Hz, ...)



4- Generación del reporte con toda información seleccionada y espacio para editar nombre de la sesión.



5- Guardar y adjuntar la información como soporte de la medición realizada.

Fuente: Autor, 2017

2. Reporte de las sesiones

A continuación, se relaciona los reportes de las sesiones realizadas en los puntos de medición de ruido ambiental en dirección Norte, Sur, Este, Oeste y Vertical en los puntos denominados P1-Glorieta, P2- Clinisanitas y P3-Asotea del Hospital departamental de Villavicencio E.S.E., de los cual se determina los siguientes componentes:

- **Panel de información:** Descripción del nombre de la medición siempre caracterizado por una sesión que asigna el sonómetro; Ejemplo: S217- lo que indica que fue la S-Sesión, N° 271.
- **Panel de datos de resumen:** Se relaciona los resultados de las frecuencias de Leq, índices de intercambio, ponderación, respuesta SLOW, índice de intercambio y respuesta IMPULSE, obtenidos en cada medición.
- **Grafica de estadísticas:** El porcentaje de decibeles presentados en la medición realizada en cada dirección, para determinar cuál fue el decibel predominante.
- **Tabla de excedentes:** Aquel nivel de ruido en dB(A) que se ha excedido durante un N% del periodo de medida T.
- **Grafica de datos de registro:** Se representa una ilustración del Leq Máximo, Leq Pico 1 y Leq Pico 2 y la hora en la que se presentó cada variable.

2.1. P1: Día festivo – Diurno- Dirección Norte

2.1.1. Panel de información P1: Día festivo – Diurno- Dirección Norte

Nombre: S217_B LH040010_22082017_092656

Hora de inicio: 13/08/2017 08:47:16 AM

Hora de paro:13/08/2017 09:02:01 AM

Nombre del dispositivo: BLH040010

Tipo de modelo: SoundPro DL

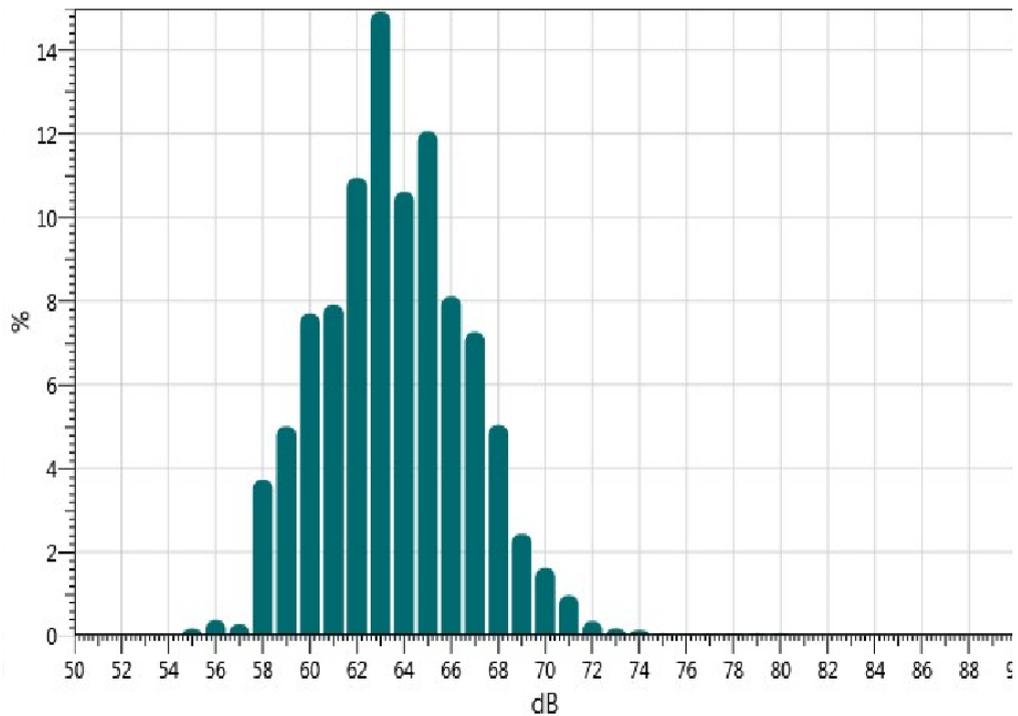
Tabla 8. Panel de datos de resumen P1- Día festivo – Diurno- Dirección Norte

<u>Descripción</u>	<u>Medidor</u>	<u>Valor</u>	<u>Descripción</u>	<u>Medidor</u>	<u>Valor</u>
Leq	1	65.4 dB	L90	1	59.9 dB
Leq 12.5 Hz	1	13.6 dB	Leq 16 Hz	1	13.2 dB
Leq 20 Hz	1	14.6 dB	Leq 25 Hz	1	21.3 dB
Leq 31.5 Hz	1	25.8 dB	Leq 40 Hz	1	32.7 dB
Leq 50 Hz	1	38.1 dB	Leq 63 Hz	1	38.9 dB
Leq 80 Hz	1	40.4 dB	Leq 100 Hz	1	43.7 dB
Leq 125 Hz	1	45.6 dB	Leq 160 Hz	1	46.5 dB
Leq 200 Hz	1	47.3 dB	Leq 250 Hz	1	49 dB
Leq 315 Hz	1	49.4 dB	Leq 400 Hz	1	51.2 dB

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 500 Hz	1	53.8 dB	Leq 630 Hz	1	55.5 dB
Leq 800 Hz	1	54.2 dB	Leq 1 kHz	1	54.3 dB
Leq 1.25 kHz	1	54.4 dB	Leq 1.6 kHz	1	54.1 dB
Leq 2 kHz	1	53.2 dB	Leq 2.5 kHz	1	54.1 dB
Leq 3.15 kHz	1	53.4 dB	Leq 4 kHz	1	52.6 dB
Leq 5 kHz	1	52.8 dB	Leq 6.3 kHz	1	49.1 dB
Leq 8 kHz	1	46.9 dB	Leq 10 kHz	1	41.7 dB
Leq 12.5 kHz	1	39.5 dB	Leq 16 kHz	1	38.9 dB
Leq 20 kHz	1	35.5 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	67.8 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 1. Gráfica de estadísticas P1- Día festivo – Diurno- Dirección Norte



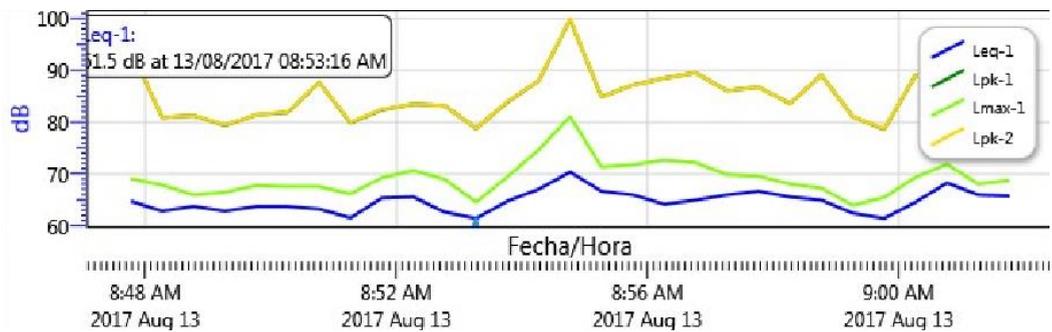
Fuente: Autor, 2017

Tabla 9. Tabla de excedentes P1- Día festivo – Diurno- Dirección Norte

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:		71.7	70.7	70.2	69.6	69.2	68.8	68.6	68.4	68.1
10%:	68.0	67.8	67.7	67.6	67.4	67.3	67.1	67.0	66.9	66.7
20%:	66.6	66.4	66.3	66.2	66.1	66.0	65.9	65.8	65.7	65.6
30%:	65.5	65.4	65.3	65.3	65.1	65.1	65.0	65.0	64.9	64.8
40%:	64.7	64.6	64.5	64.5	64.4	64.2	64.2	64.0	63.9	63.9
50%:	63.8	63.7	63.6	63.6	63.5	63.4	63.4	63.3	63.2	63.2
60%:	63.1	63.0	63.0	62.9	62.8	62.8	62.7	62.6	62.5	62.4
70%:	62.3	62.3	62.1	62.0	61.9	61.8	61.7	61.6	61.5	61.3
80%:	61.2	61.1	61.0	60.8	60.7	60.6	60.5	60.4	60.2	60.1
90%:	59.9	59.7	59.5	59.3	59.1	58.9	58.8	58.6	58.4	58.0
100%:	55.7									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 2. Gráfica de datos de registro del P1- Día festivo – Diurno- Dirección Norte



Fuente: Autor, 2017

2.2. P1: Día festivo- Diurno-Dirección Sur

2.2.1. Panel de información P1: Día festivo- Diurno-Dirección Sur

Nombre: S218_B LH040010_22082017_092704

Hora de inicio:13/08/2017 09:02:19 AM

Hora de paro:13/08/2017 09:15:50 AM

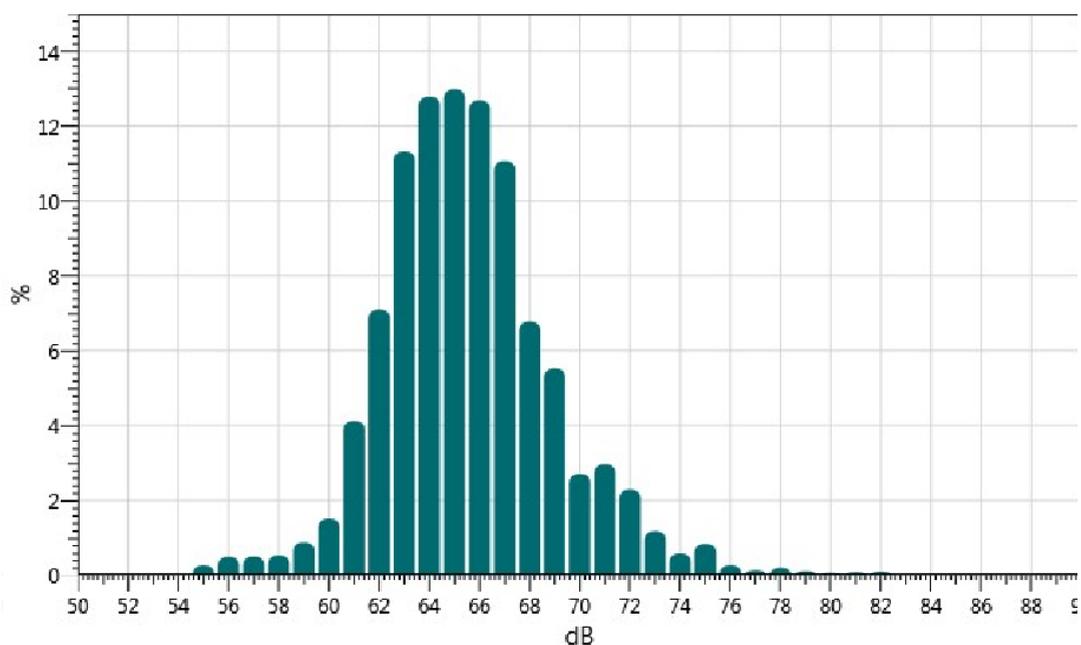
Nombre del dispositivo: BLH040010

Tabla 10. Panel de datos de resumen del P1- Día festivo- Diurno-Dirección Sur

<u>Descripción</u>	<u>Medido</u> <u>r</u>	<u>Valor</u>	<u>Descripción</u>	<u>Medidor</u>	<u>Valor</u>
Leq	1	67.7 dB	L90	1	62.1 dB
Leq 12.5 Hz	1	14.1 dB	Leq 16 Hz	1	12.6 dB
Leq 20 Hz	1	11.3 dB	Leq 25 Hz	1	20.8 dB
Leq 31.5 Hz	1	24.9 dB	Leq 40 Hz	1	30.8 dB
Leq 50 Hz	1	35.9 dB	Leq 63 Hz	1	37.9 dB
Leq 80 Hz	1	39.8 dB	Leq 100 Hz	1	44.5 dB
Leq 125 Hz	1	46.7 dB	Leq 160 Hz	1	46.6 dB
Leq 200 Hz	1	47.4 dB	Leq 250 Hz	1	50 dB
Leq 315 Hz	1	49.1 dB	Leq 400 Hz	1	51.9 dB
Leq 500 Hz	1	57.5 dB	Leq 630 Hz	1	59.7 dB
Leq 800 Hz	1	56.2 dB	Leq 1 kHz	1	55.4 dB
Leq 1.25 kHz	1	57.1 dB	Leq 1.6 kHz	1	57.2 dB
Leq 2 kHz	1	57.1 dB	Leq 2.5 kHz	1	57.3 dB
Leq 3.15 kHz	1	56.2 dB	Leq 4 kHz	1	52.8 dB
Leq 5 kHz	1	51.7 dB	Leq 6.3 kHz	1	48.7 dB
Leq 8 kHz	1	46.3 dB	Leq 10 kHz	1	41.8 dB
Leq 12.5 kHz	1	41.7 dB	Leq 16 kHz	1	39.7 dB
Leq 20 kHz	1	35.7 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	70.4 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 3. Gráfica de estadísticas del P1: Día festivo- Diurno-Dirección Sur



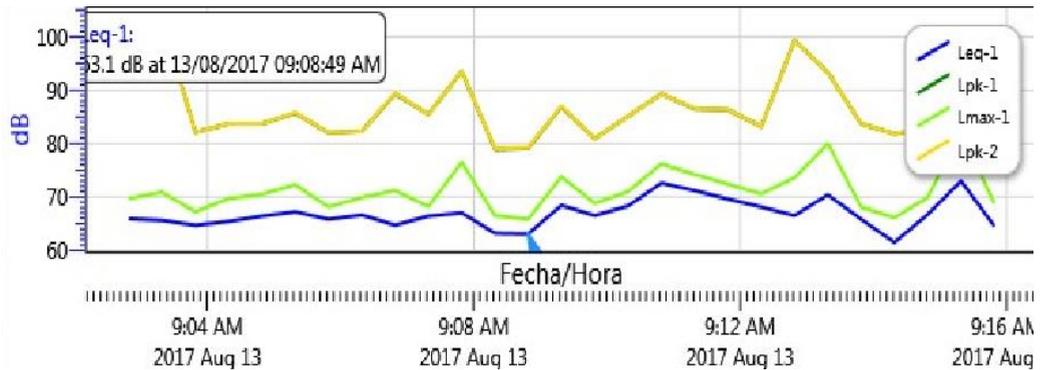
Fuente: Autor, 2017

Tabla 11. Tabla de excedentes del P1: Día festivo- Diurno-Dirección Sur

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	75.7	74.1	73.3	72.5	72.1	71.8	71.4	71.1	70.7	
10%:	70.3	69.9	69.8	69.6	69.4	69.2	69.0	68.9	68.7	68.6
20%:	68.4	68.1	68.0	67.9	67.8	67.7	67.6	67.6	67.5	67.4
30%:	67.3	67.2	67.1	67.0	66.9	66.8	66.8	66.7	66.6	66.5
40%:	66.4	66.4	66.3	66.2	66.1	66.1	66.0	65.9	65.8	65.7
50%:	65.7	65.6	65.5	65.4	65.4	65.3	65.2	65.1	65.0	64.9
60%:	64.9	64.8	64.7	64.7	64.6	64.5	64.5	64.4	64.3	64.2
70%:	64.1	64.0	64.0	63.9	63.8	63.7	63.6	63.5	63.4	63.3
80%:	63.2	63.2	63.1	63.0	62.9	62.8	62.7	62.6	62.5	62.3
90%:	62.1	62.0	61.8	61.6	61.4	61.1	60.8	60.1	59.1	57.3
100%:	55.0									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 4. Gráfica de datos de registro del P1: Día festivo- Diurno-Dirección Sur



Fuente: Autor, 2017

2.3. P1: Festivo- Diurno-Dirección Este

2.3.1. Panel de información del P1: Festivo- Diurno-Dirección Este

Nombre: S216_BLH040010_22082017_092647

Hora de inicio: 13/08/2017 08:32:13 AM

Hora de paro: 13/08/2017 08:46:10 AM

Nombre del dispositivo: BLH040010

Tipo de modelo: SoundPro DL

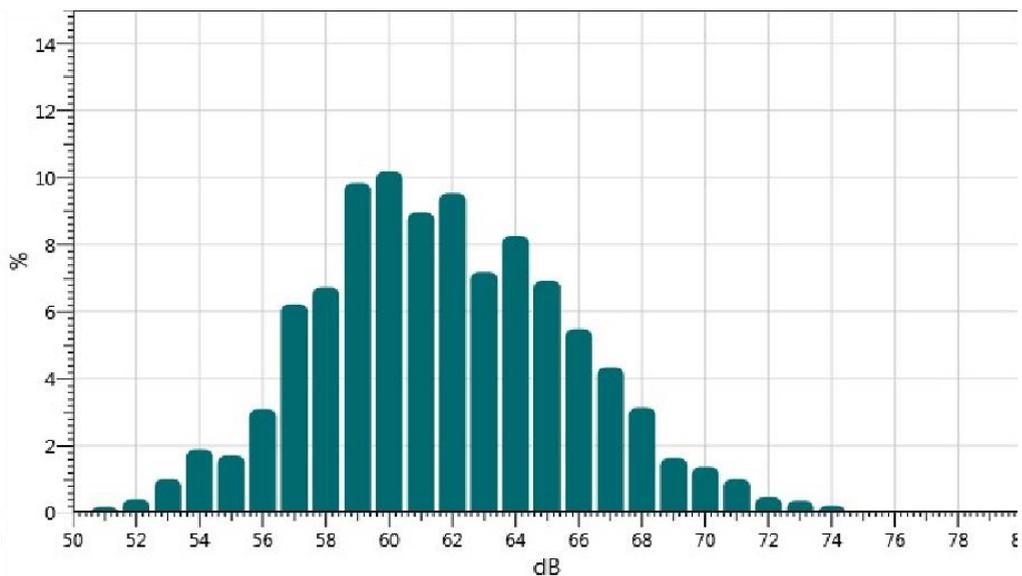
Tabla 12. Panel de datos de resumen P1: Festivo- Diurno-Dirección Este

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	64.1 dB	L90	1	57.2 dB
Leq 50 Hz	1	38.2 dB	Leq 63 Hz	1	39.4 dB
Leq 80 Hz	1	39.2 dB	Leq 100 Hz	1	43.1 dB
Leq 125 Hz	1	45.2 dB	Leq 160 Hz	1	47.2 dB
Leq 200 Hz	1	46.7 dB	Leq 12.5 Hz	1	14.2 dB
Leq 16 Hz	1	12.8 dB	Leq 20 Hz	1	12.5 dB
Leq 25 Hz	1	20.5 dB	Leq 31.5 Hz	1	24.7 dB
Leq 40 Hz	1	30.4 dB	Leq 5 kHz	1	49.2 dB
Leq 6.3 kHz	1	47.7 dB	Leq 8 kHz	1	44.6 dB
Leq 10 kHz	1	39.2 dB	Leq 12.5 kHz	1	38.2 dB
Leq 16 kHz	1	35.4 dB	Leq 20 kHz	1	34.3 dB

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 1.25 kHz	1	53.9 dB	Leq 315 Hz	1	48.6 dB
Leq 400 Hz	1	50.2 dB	Leq 500 Hz	1	52.1 dB
Leq 800 Hz	1	53.1 dB	Leq 1 kHz	1	53.2 dB
Leq 250 Hz	1	47.7 dB	Leq 3.15 kHz	1	51.3 dB
Leq 1.6 kHz	1	54 dB	Leq 2 kHz	1	52.6 dB
Leq 2.5 kHz	1	53 dB	Leq 630 Hz	1	53.3 dB
Leq 4 kHz	1	49.7 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	67.5 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 5. Grafica de estadísticas P1: Festivo- Diurno-Dirección Este



Fuente: Autor, 2017

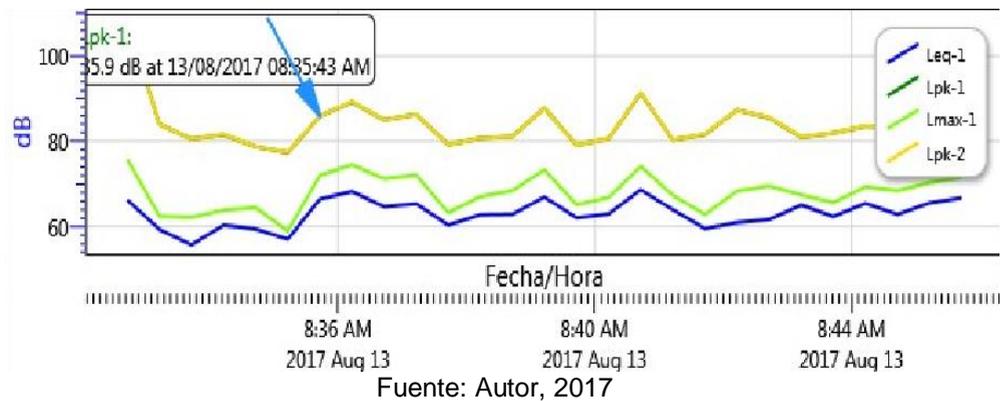
Tabla 13. Tabla de excedentes P1: Festivo- Diurno-Dirección Este

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	71.9	70.9	70.1	69.4	68.9	68.5	68.1	67.9	67.6	
10%:	67.4	67.2	66.9	66.7	66.5	66.4	66.2	66.0	65.8	65.7
20%:	65.5	65.4	65.2	65.1	64.9	64.8	64.7	64.6	64.5	64.4
30%:	64.2	64.1	64.0	63.9	63.7	63.6	63.4	63.2	63.1	63.0

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
40%:	62.9	62.8	62.7	62.6	62.5	62.4	62.3	62.1	62.0	61.9
50%:	61.8	61.7	61.6	61.5	61.4	61.3	61.2	61.1	61.0	60.8
60%:	60.7	60.6	60.5	60.4	60.3	60.2	60.1	60.0	59.9	59.8
70%:	59.8	59.7	59.6	59.5	59.4	59.3	59.1	59.0	58.9	58.8
80%:	58.7	58.6	58.4	58.3	58.1	57.9	57.8	57.6	57.5	57.3
90%:	57.2	57.0	56.8	56.5	56.1	55.8	55.2	54.5	54.0	53.3
100%:	51.5									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 6. Gráfica de datos de registro del P1: Festivo- Diurno-Dirección Este



Fuente: Autor, 2017

2.4. P1: Festivo - Diurno- Dirección Oeste

2.4.1. Panel de información del P1: Festivo - Diurno- Dirección Oeste

Nombre: S215_B LH040010_22082017_092634

Hora de inicio: 13/08/2017 08:16:21 AM

Hora de paro: 13/08/2017 08:31:42 AM

Nombre del dispositivo: BLH040010

Tipo de modelo: SoundPro DL

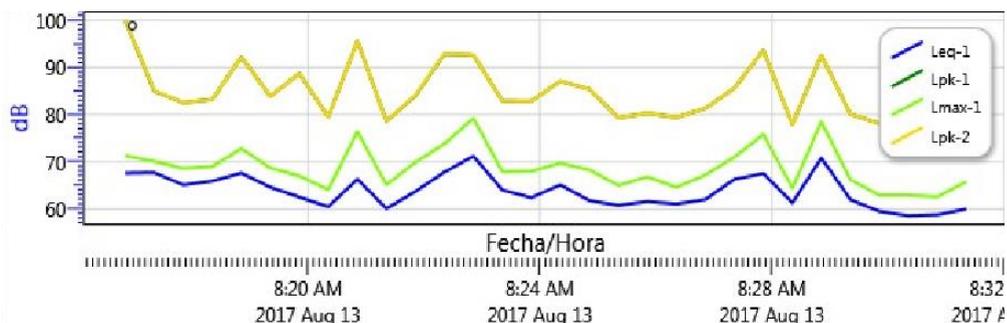
Tabla 14. Panel de datos de resumen del P1: Festivo - Diurno- Dirección Oeste

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	65.2 dB	L90	1	57.6 dB

<u>Descripción</u>	<u>Medidor</u>	<u>Valor</u>	<u>Descripción</u>	<u>Medidor</u>	<u>Valor</u>
Leq 12.5 Hz	1	13.1 dB	Leq 16 Hz	1	12 dB
Leq 20 Hz	1	12.3 dB	Leq 25 Hz	1	19.2 dB
Leq 31.5 Hz	1	25 dB	Leq 40 Hz	1	30.1 dB
Leq 50 Hz	1	35.7 dB	Leq 63 Hz	1	38.5 dB
Leq 80 Hz	1	41.5 dB	Leq 100 Hz	1	45.1 dB
Leq 125 Hz	1	45.1 dB	Leq 160 Hz	1	46.9 dB
Leq 200 Hz	1	46.4 dB	Leq 250 Hz	1	47.8 dB
Leq 315 Hz	1	47.9 dB	Leq 400 Hz	1	49.6 dB
Leq 500 Hz	1	52.6 dB	Leq 630 Hz	1	53.7 dB
Leq 800 Hz	1	53.4 dB	Leq 1 kHz	1	54.7 dB
Leq 1.25 kHz	1	55.1 dB	Leq 1.6 kHz	1	54.7 dB
Leq 2 kHz	1	55.1 dB	Leq 2.5 kHz	1	54.9 dB
Leq 3.15 kHz	1	54.3 dB	Leq 4 kHz	1	53.6 dB
Leq 5 kHz	1	50 dB	Leq 6.3 kHz	1	46.6 dB
Leq 8 kHz	1	42.4 dB	Leq 10 kHz	1	37.1 dB
eq 12.5 kHz	1	35.7 dB	Leq 16 kHz	1	35 dB
Leq 20 kHz	1	34.4 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	68.1 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 8. Gráfica de datos de registro P1: Festivo - Diurno- Dirección Oeste



Fuente: Autor, 2017

2.5. P1: Festivo- Diurno – Dirección Vertical

2.5.1 Panel de información del P1: Festivo- Diurno – Dirección Vertical

Nombre: S219_BLH040010_22082017_092713

Hora de inicio: 13/08/2017 09:17:01 AM

Hora de paro: 13/08/2017 09:30:44 AM

Nombre del dispositivo: BLH040010

Tipo de modelo: SoundPro DL

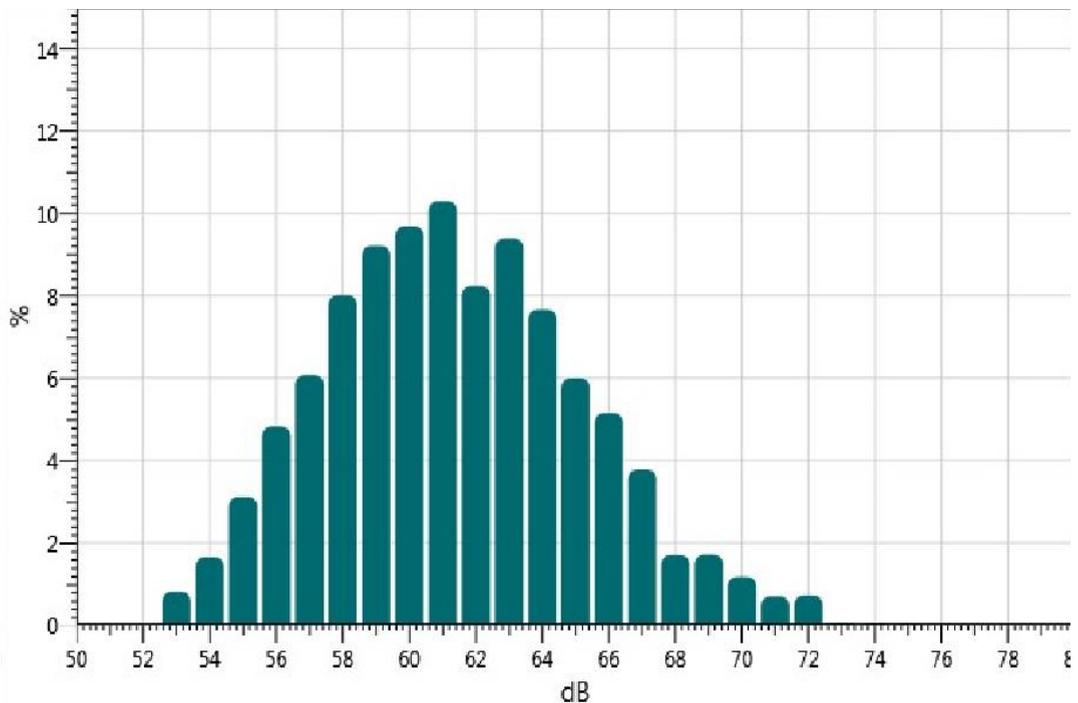
Tabla 16. Panel de datos de resumen del P1: Festivo- Diurno – Dirección Vertical

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	63.6 dB	L90	1	56.8 dB
Leq 12.5 Hz	1	14 dB	Leq 16 Hz	1	12.9 dB
Leq 20 Hz	1	13.9 dB	Leq 25 Hz	1	22.2 dB
Leq 31.5 Hz	1	26.8 dB	Leq 40 Hz	1	32.5 dB
Leq 50 Hz	1	37.5 dB	Leq 63 Hz	1	39.8 dB
Leq 80 Hz	1	40.5 dB	Leq 100 Hz	1	42.5 dB
Leq 125 Hz	1	45.1 dB	Leq 160 Hz	1	46.1 dB
Leq 200 Hz	1	46.5 dB	Leq 250 Hz	1	47.8 dB
Leq 315 Hz	1	49.4 dB	Leq 400 Hz	1	51.1 dB
Leq 500 Hz	1	52.2 dB	Leq 630 Hz	1	53.2 dB
Leq 800 Hz	1	53 dB	Leq 1 kHz	1	53.6 dB

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 1.25 kHz	1	53.8 dB	Leq 1.6 kHz	1	53.6 dB
Leq 2 kHz	1	52.6 dB	Leq 2.5 kHz	1	51.6 dB
Leq 3.15 kHz	1	49.4 dB	Leq 4 kHz	1	48.4 dB
Leq 5 kHz	1	44.4 dB	Leq 6.3 kHz	1	42.2 dB
Leq 8 kHz	1	39.1 dB	Leq 10 kHz	1	33.8 dB
Leq 12.5 kHz	1	34.7 dB	Leq 16 kHz	1	34.4 dB
Leq 20 kHz	1	34.3 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	66.6 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

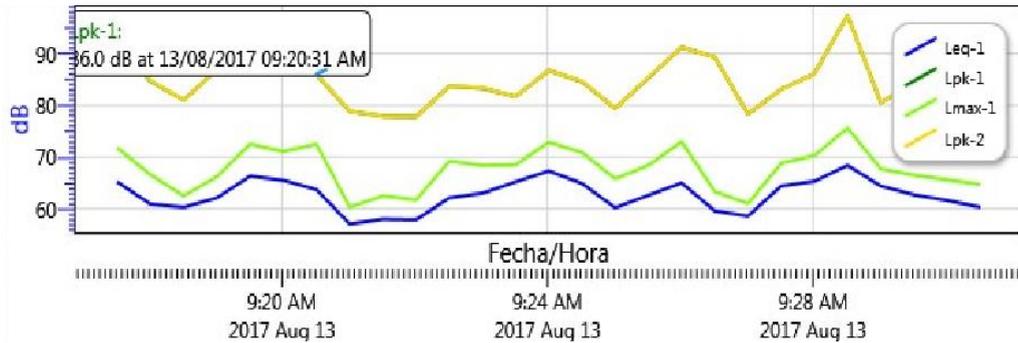
Fuente: Autor, 2017

Gráfica 9. Gráfica de estadísticas P1: Festivo- Diurno – Dirección Vertical



Fuente: Autor, 2017

Gráfica 10. Gráfica de datos de registro del P1: Festivo- Diurno – Dirección Vertical



Fuente: Autor, 2017

2.6. P2: Festivo- Diurno - Dirección Norte

2.6.1. Panel de información P2: Festivo- Diurno - Dirección Norte

Nombre: S224_BLH040010_22082017_094707

Hora de inicio: 13/08/2017 10:36:05 AM

Hora de paro: 13/08/2017 10:52:02 AM

Nombre del dispositivo: BLH040010

Tipo de modelo: SoundPro DL

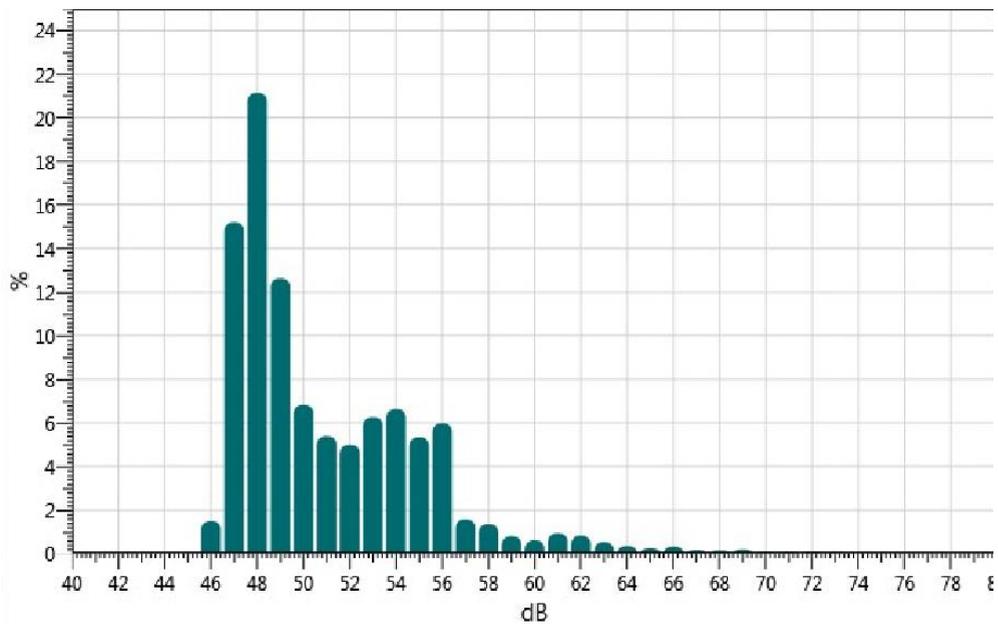
Tabla 17. Panel de datos de resumen del P2: Festivo- Diurno - Dirección Norte

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	54.9 dB	L90	1	47.5 dB
Leq 50 Hz	1	21.6 dB	Leq 63 Hz	1	25.9 dB
Leq 80 Hz	1	28.9 dB	Leq 100 Hz	1	29.9 dB
Leq 125 Hz	1	38.4 dB	Leq 160 Hz	1	37.3 dB
Leq 200 Hz	1	38.3 dB	Leq 250 Hz	1	39.1 dB
Leq 315 Hz	1	39.8 dB	Leq 400 Hz	1	40.6 dB
Leq 500 Hz	1	41.4 dB	Leq 630 Hz	1	41.8 dB
Leq 800 Hz	1	42 dB	Leq 1 kHz	1	43.5 dB
Leq 1.25 kHz	1	43.8 dB	Leq 1.6 kHz	1	43.9 dB
Leq 2 kHz	1	44.2 dB	Leq 2.5 kHz	1	43.6 dB
Leq 3.15 kHz	1	42.4 dB	Leq 4 kHz	1	42.9 dB

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 5 kHz	1	43.4 dB	Leq 6.3 kHz	1	42.5 dB
Leq 8 kHz	1	37.8 dB	Leq 10 kHz	1	35.7 dB
Leq 12.5 kHz	1	36.5 dB	Leq 16 kHz	1	35.4 dB
Leq 20 kHz	1	34.2 dB	Leq 12.5 Hz	1	15 dB
Leq 16 Hz	1	12.2 dB	Leq 20 Hz	1	8.9 dB
Leq 25 Hz	1	12.2 dB	Leq 31.5 Hz	1	12.7 dB
Leq 40 Hz	1	21.7 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	60.8 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 11. Gráfica de estadísticas del P2: Festivo- Diurno - Dirección Norte



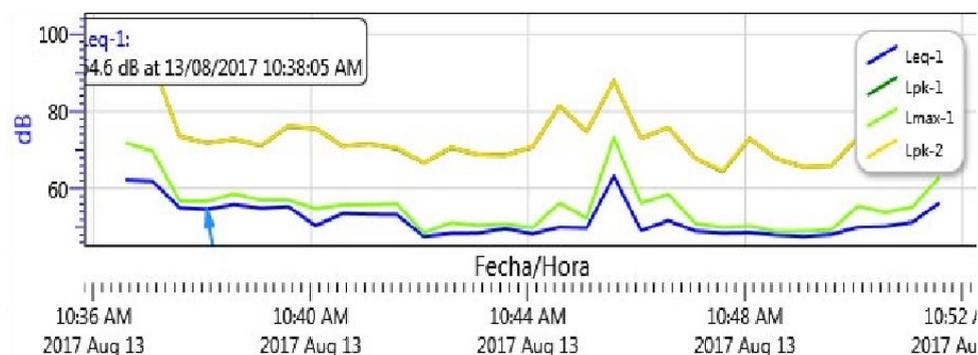
Fuente: Autor, 2017

Tabla 18. Tabla de excedentes del P2: Festivo- Diurno - Dirección Norte

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	66.0	63.2	61.8	60.7	59.3	58.2	57.5	56.9	56.6	
10%:	56.5	56.3	56.1	56.0	55.9	55.7	55.6	55.4	55.1	55.0
20%:	54.7	54.6	54.4	54.3	54.1	54.0	53.9	53.7	53.6	53.4
30%:	53.3	53.0	52.9	52.8	52.6	52.4	52.2	51.9	51.7	51.5
40%:	51.3	51.1	51.0	50.8	50.6	50.5	50.3	50.1	50.0	49.9
50%:	49.8	49.7	49.6	49.5	49.4	49.3	49.3	49.2	49.1	49.0
60%:	49.0	48.9	48.9	48.8	48.7	48.7	48.6	48.6	48.5	48.5
70%:	48.4	48.4	48.4	48.3	48.3	48.2	48.2	48.1	48.1	48.0
80%:	48.0	48.0	47.9	47.9	47.8	47.8	47.7	47.7	47.6	47.6
90%:	47.5	47.4	47.4	47.3	47.3	47.2	47.1	47.0	46.9	46.8
100%:	46.2									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 12. Gráfica de datos de registro del P2: Festivo- Diurno - Dirección Norte



Fuente: Autor, 2017

2.7. P2: Festivo – Diurno- Dirección Sur

2.7.1. Panel de información P2: Festivo- Diurno - Dirección Sur

Nombre: S223_B LH040010_22082017_094659

Hora de inicio: 13/08/2017 10:20:55 AM

Hora de paro: 13/08/2017 10:35:43 AM

Nombre del dispositivo: BLH040010

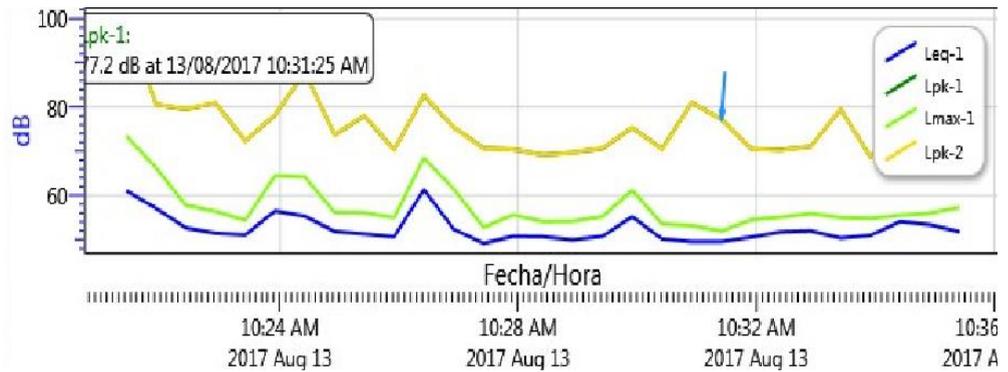
Tipo de modelo: SoundPro DL

Tabla 19. Panel de datos de resumen del P2: Festivo – Diurno- Dirección Sur

<u>Descripción</u>	<u>Medidor</u>	<u>Valor</u>	<u>Descripción</u>	<u>Medidor</u>	<u>Valor</u>
Leq	1	54.1 dB	L90	1	47.8 dB
Leq 50 Hz	1	21.3 dB	Leq 63 Hz	1	26 dB
Leq 80 Hz	1	28.2 dB	Leq 100 Hz	1	30.2 dB
Leq 125 Hz	1	36.9 dB	Leq 160 Hz	1	36.2 dB
Leq 200 Hz	1	36.4 dB	Leq 250 Hz	1	38.2 dB
Leq 315 Hz	1	38.7 dB	Leq 400 Hz	1	40.3 dB
Leq 500 Hz	1	41.9 dB	Leq 630 Hz	1	42.3 dB
Leq 800 Hz	1	42.3 dB	Leq 1 kHz	1	42.9 dB
Leq 1.25 kHz	1	43 dB	Leq 1.6 kHz	1	43.2 dB
Leq 2 kHz	1	44.9 dB	Leq 2.5 kHz	1	44.3 dB
Leq 3.15 kHz	1	41.7 dB	Leq 4 kHz	1	39.5 dB
Leq 5 kHz	1	38.7 dB	Leq 6.3 kHz	1	38.7 dB
Leq 8 kHz	1	34.3 dB	Leq 10 kHz	1	32.5 dB
Leq 12.5 kHz	1	34.6 dB	Leq 16 kHz	1	34.3 dB
Leq 20 kHz	1	34.2 dB	Leq 12.5 Hz	1	14.7 dB
Leq 16 Hz	1	12 dB	Leq 20 Hz	1	8.7 dB
Leq 25 Hz	1	12.4 dB	Leq 31.5 Hz	1	13.1 dB
Leq 40 Hz	1	16.6 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	61.3 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULS F			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 14. Gráfica de datos de registro del P2: Festivo – Diurno- Dirección Sur



Fuente: Autor, 2017

2.8. P2: Festivo- Diurno- Dirección Este

2.8.1. Panel de información del P2: Festivo- Diurno- Dirección Este

Nombre	S224_BLH040010_22082017_094707
Hora de inicio	13/08/2017 10:36:05 AM
Hora de paro	13/08/2017 10:52:02 AM
Nombre del dispositivo	BLH040010
Tipo de modelo	SoundPro DL

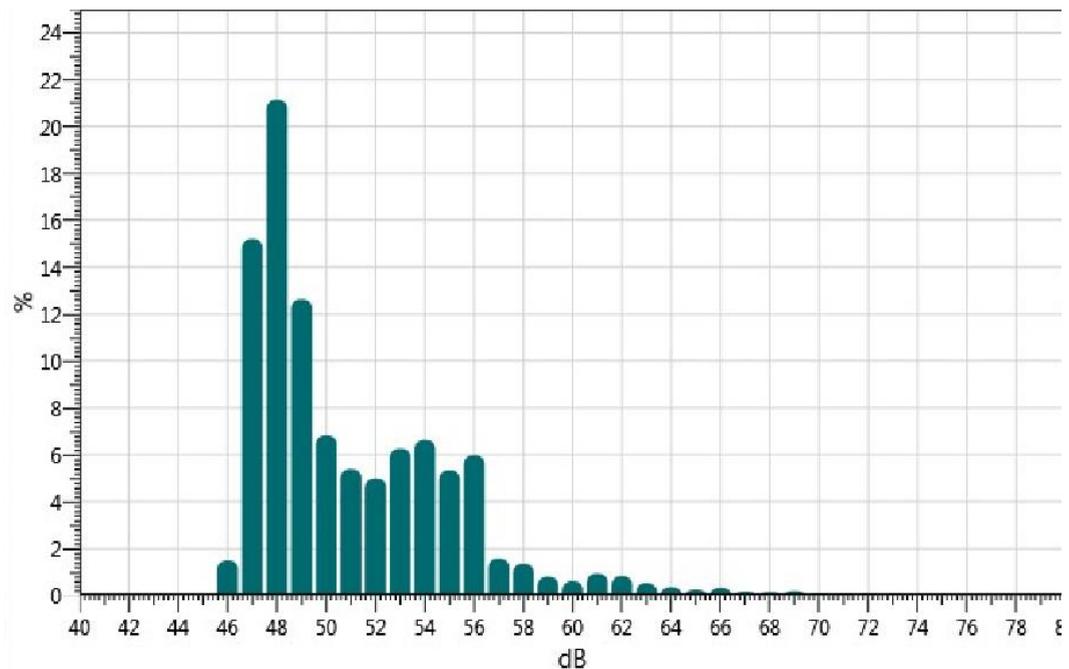
Tabla 21. Panel de datos de resumen del P2: Festivo- Diurno- Dirección Este

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	54.9 dB	L90	1	47.5 dB
Leq 50 Hz	1	21.6 dB	Leq 63 Hz	1	25.9 dB
Leq 80 Hz	1	28.9 dB	Leq 100 Hz	1	29.9 dB
Leq 125 Hz	1	38.4 dB	Leq 160 Hz	1	37.3 dB
Leq 200 Hz	1	38.3 dB	Leq 250 Hz	1	39.1 dB
Leq 315 Hz	1	39.8 dB	Leq 400 Hz	1	40.6 dB
Leq 500 Hz	1	41.4 dB	Leq 630 Hz	1	41.8 dB
Leq 800 Hz	1	42 dB	Leq 1 kHz	1	43.5 dB
Leq 1.25 kHz	1	43.8 dB	Leq 1.6 kHz	1	43.9 dB
Leq 2 kHz	1	44.2 dB	Leq 2.5 kHz	1	43.6 dB

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 3.15 kHz	1	42.4 dB	Leq 4 kHz	1	42.9 dB
Leq 5 kHz	1	43.4 dB	Leq 6.3 kHz	1	42.5 dB
Leq 8 kHz	1	37.8 dB	Leq 10 kHz	1	35.7 dB
Leq 12.5 kHz	1	36.5 dB	Leq 16 kHz	1	35.4 dB
Leq 20 kHz	1	34.2 dB	Leq 12.5 Hz	1	15 dB
Leq 16 Hz	1	12.2 dB	Leq 20 Hz	1	8.9 dB
Leq 25 Hz	1	12.2 dB	Leq 31.5 Hz	1	12.7 dB
Leq 40 Hz	1	21.7 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	60.8 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 15. Gráfica de estadísticas P2: Festivo- Diurno- Dirección Este



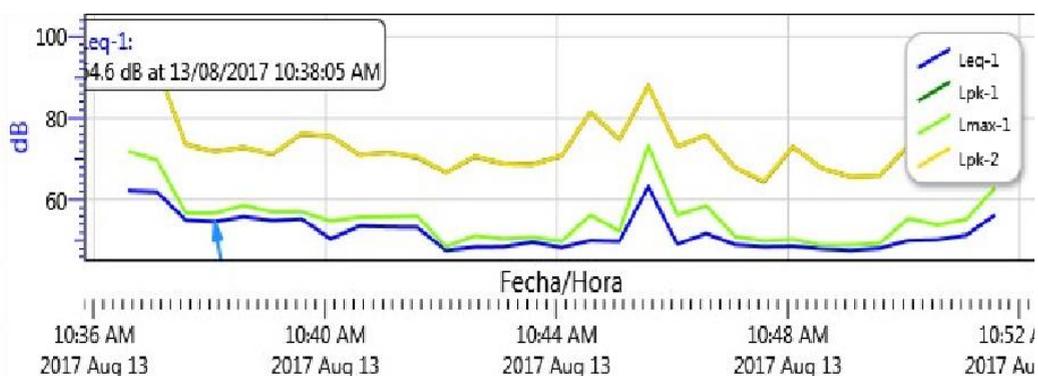
Fuente: Autor, 2017

Tabla 22. Tabla de excedentes del P2: Festivo- Diurno- Dirección Este

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:		66.0	63.2	61.8	60.7	59.3	58.2	57.5	56.9	56.6
10%:	56.5	56.3	56.1	56.0	55.9	55.7	55.6	55.4	55.1	55.0
20%:	54.7	54.6	54.4	54.3	54.1	54.0	53.9	53.7	53.6	53.4
30%:	53.3	53.0	52.9	52.8	52.6	52.4	52.2	51.9	51.7	51.5
40%:	51.3	51.1	51.0	50.8	50.6	50.5	50.3	50.1	50.0	49.9
50%:	49.8	49.7	49.6	49.5	49.4	49.3	49.3	49.2	49.1	49.0
60%:	49.0	48.9	48.9	48.8	48.7	48.7	48.6	48.6	48.5	48.5
70%:	48.4	48.4	48.4	48.3	48.3	48.2	48.2	48.1	48.1	48.0
80%:	48.0	48.0	47.9	47.9	47.8	47.8	47.7	47.7	47.6	47.6
90%:	47.5	47.4	47.4	47.3	47.3	47.2	47.1	47.0	46.9	46.8
100%:	46.2									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 16. Gráfica de datos de registro del P2: Festivo- Diurno- Dirección Este



Fuente: Autor, 2017

2.9. P2: Festivo- Diurno- Dirección Oeste

2.9.1. Panel de información del P2: Festivo- Diurno- Dirección Oeste

Nombre: S221_B LH040010_22082017_092728

Hora de inicio: 13/08/2017 09:51:36 AM

Hora de paro: 13/08/2017 10:05:21 AM

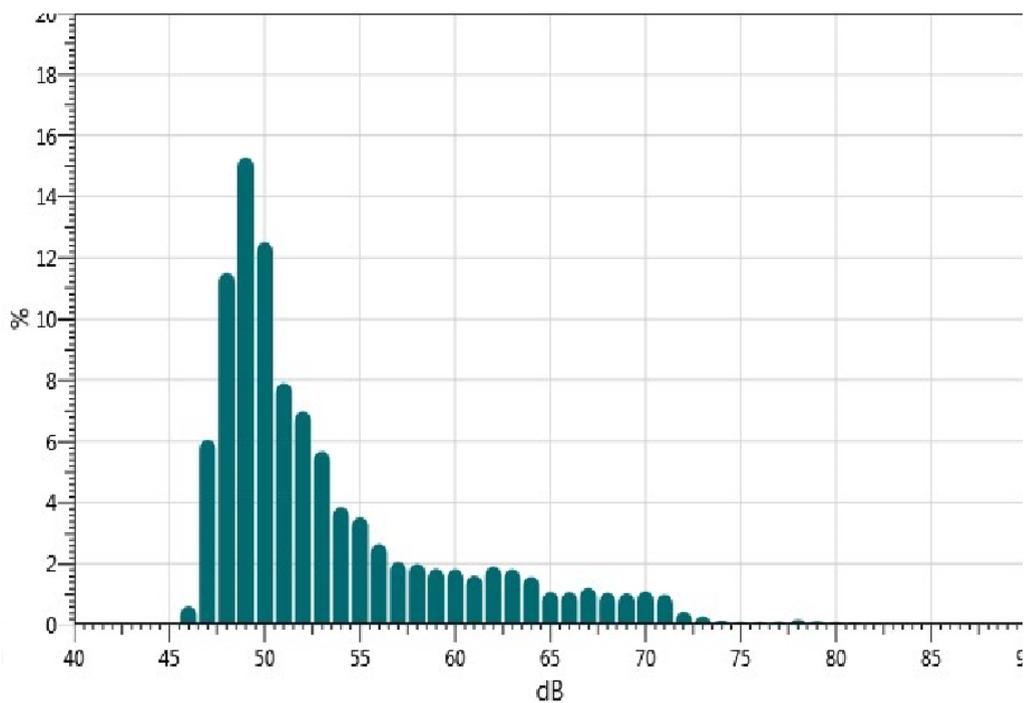
Nombre del dispositivo: BLH040010

Tabla 23. Panel de datos de resumen del P2: Festivo- Diurno- Dirección oeste

<u>Descripción</u>	<u>Medidor</u>	<u>Valor</u>	<u>Descripción</u>	<u>Medidor</u>	<u>Valor</u>
Leq	1	62 dB	L90	1	48.2 dB
Leq 12.5 Hz	1	13.7 dB	Leq 16 Hz	1	12.3 dB
Leq 20 Hz	1	8.5 dB	Leq 25 Hz	1	12.4 dB
Leq 31.5 Hz	1	17.8 dB	Leq 40 Hz	1	20.1 dB
Leq 50 Hz	1	29.4 dB	Leq 63 Hz	1	37.6 dB
Leq 80 Hz	1	35.8 dB	Leq 100 Hz	1	41.4 dB
Leq 125 Hz	1	48.5 dB	Leq 160 Hz	1	45.7 dB
Leq 200 Hz	1	48.2 dB	Leq 250 Hz	1	49.8 dB
Leq 315 Hz	1	51.3 dB	Leq 400 Hz	1	50.3 dB
Leq 500 Hz	1	51.3 dB	Leq 630 Hz	1	51.6 dB
Leq 800 Hz	1	52.1 dB	Leq 1 kHz	1	49.4 dB
Leq 1.25 kHz	1	50.4 dB	Leq 1.6 kHz	1	50.6 dB
Leq 2 kHz	1	48.2 dB	Leq 2.5 kHz	1	47.1 dB
Leq 3.15 kHz	1	48.2 dB	Leq 4 kHz	1	45.6 dB
Leq 5 kHz	1	43.8 dB	Leq 6.3 kHz	1	40 dB
Leq 8 kHz	1	37.3 dB	Leq 10 kHz	1	36.4 dB
Leq 12.5 kHz	1	35.5 dB	Leq 16 kHz	1	34.5 dB
Leq 20 kHz	1	34.3 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	66.3 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 17. Gráfica de estadísticas del P2: Festivo- Diurno- Dirección oeste



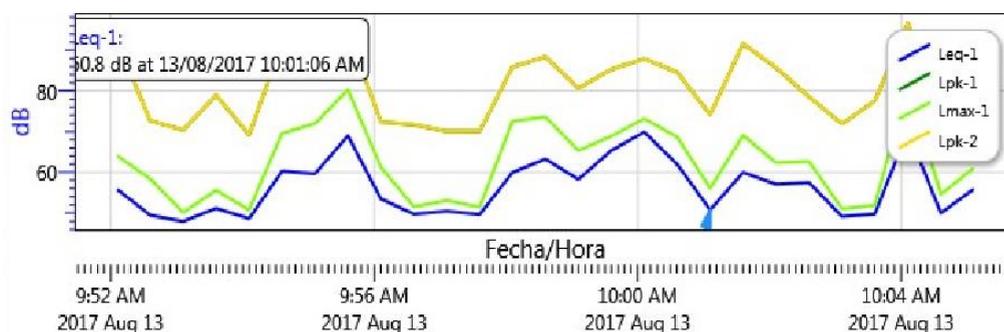
Fuente: Autor, 2017

Tabla 24. Tabla de excedentes del P2: Festivo- Diurno- Dirección oeste

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:		73.1	71.4	70.4	69.3	68.5	67.6	66.7	65.7	64.8
10%:	64.2	63.6	63.1	62.5	62.0	61.4	60.8	60.2	59.7	59.1
20%:	58.6	58.1	57.6	57.1	56.7	56.3	55.9	55.6	55.3	55.1
30%:	54.8	54.5	54.2	54.0	53.7	53.5	53.3	53.1	53.0	52.9
40%:	52.8	52.6	52.4	52.3	52.1	52.0	51.9	51.7	51.6	51.4
50%:	51.3	51.2	51.0	50.9	50.9	50.8	50.7	50.6	50.5	50.4
60%:	50.3	50.3	50.1	50.1	50.0	50.0	49.9	49.8	49.8	49.7
70%:	49.6	49.5	49.5	49.4	49.3	49.3	49.2	49.2	49.1	49.0
80%:	49.0	48.9	48.8	48.8	48.7	48.6	48.6	48.5	48.4	48.3
90%:	48.2	48.1	48.0	47.9	47.8	47.6	47.5	47.3	47.0	46.9
100%:	46.6									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 18. Gráfica de datos de registro del P2: Festivo- Diurno- Dirección oeste



Fuente: Autor, 2017

2.10. P2: Festivo- Diurno- Dirección – Vertical

2.10.1 Panel de información del P2: Festivo- Diurno- Dirección – Vertical

Nombre S220_BLH040010_22082017_092720

Hora de inicio 13/08/2017 09:35:22 AM

Hora de paro 13/08/2017 09:49:59 AM

Nombre del dispositivo BLH040010

Tipo de modelo SoundPro DL

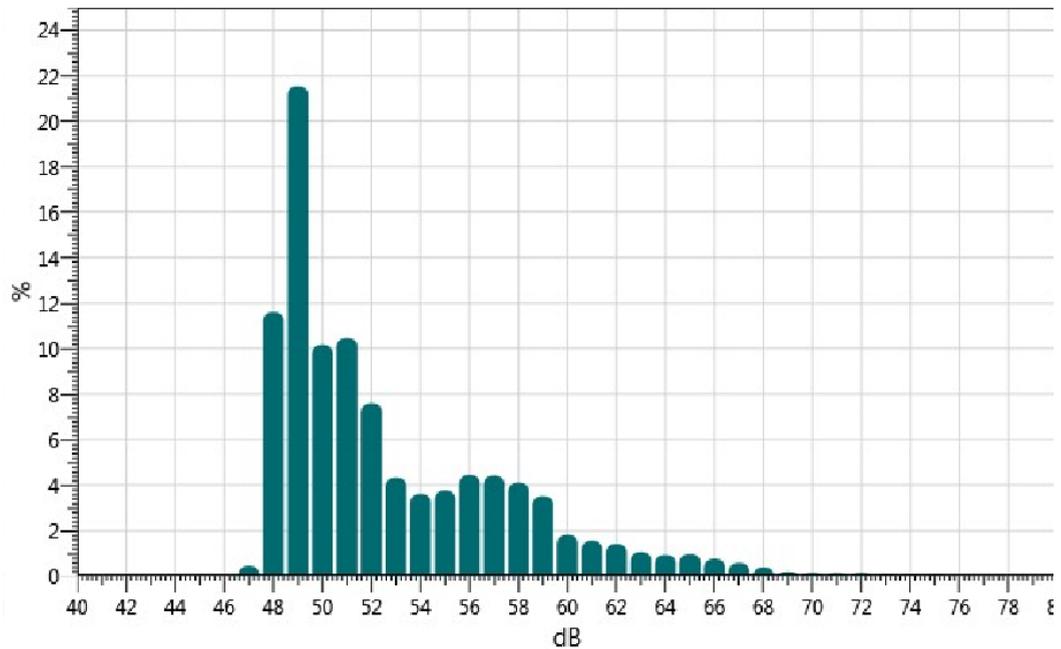
Tabla 25. Panel de datos de resumen del P2: Festivo- Diurno- Dirección – Vertical

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	57.4 dB	L90	1	48.7 dB
Leq 12.5 Hz	1	13.6 dB	Leq 16 Hz	1	11.2 dB
Leq 20 Hz	1	7.9 dB	Leq 25 Hz	1	11.5 dB
Leq 31.5 Hz	1	14.4 dB	Leq 40 Hz	1	19.8 dB
Leq 50 Hz	1	22.7 dB	Leq 63 Hz	1	28.3 dB
Leq 80 Hz	1	33.6 dB	Leq 100 Hz	1	36.3 dB
Leq 125 Hz	1	41.2 dB	Leq 160 Hz	1	42.1 dB
Leq 200 Hz	1	41.5 dB	Leq 250 Hz	1	43.8 dB
Leq 315 Hz	1	42.9 dB	Leq 400 Hz	1	42.8 dB
Leq 500 Hz	1	44.3 dB	Leq 630 Hz	1	45.5 dB

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 800 Hz	1	46.3 dB	Leq 1 kHz	1	47 dB
Leq 1.25 kHz	1	47.1 dB	Leq 1.6 kHz	1	45.9 dB
Leq 2 kHz	1	46.3 dB	Leq 2.5 kHz	1	45.9 dB
Leq 3.15 kHz	1	44.9 dB	Leq 4 kHz	1	43.9 dB
Leq 5 kHz	1	42.9 dB	Leq 6.3 kHz	1	41.2 dB
Leq 8 kHz	1	37.5 dB	Leq 10 kHz	1	33.7 dB
Leq 12.5 kHz	1	35 dB	Leq 16 kHz	1	34.5 dB
Leq 20 kHz	1	33.2 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	63.9 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 19. Gráfica de estadísticas P2: Festivo- Diurno- Dirección – Vertical



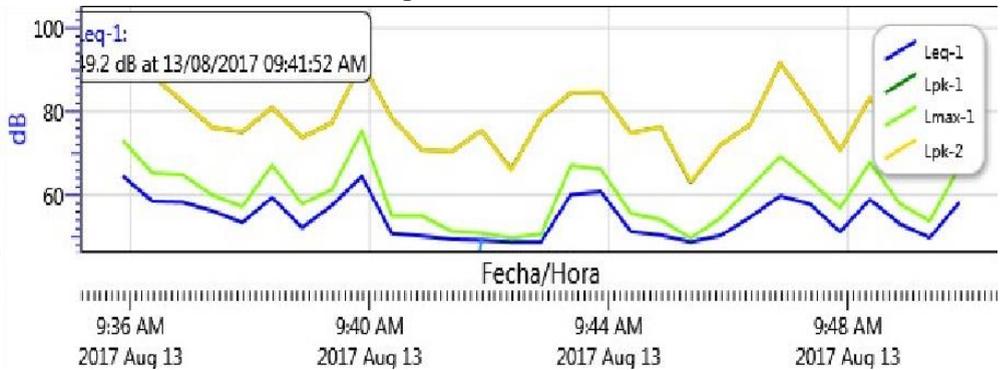
Fuente: Autor, 2017

Tabla 26. Tabla de excedentes P2: Festivo- Diurno- Dirección – Vertical

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	%7	%8	%9
0%:		68.0	66.4	65.2	64.2	63.1	62.4	61.7	61.1	60.5
10%:	59.9	59.5	59.2	59.0	58.8	58.5	58.3	58.0	57.8	57.6
20%:	57.4	57.1	56.9	56.6	56.4	56.1	56.0	55.8	55.5	55.2
30%:	54.9	54.6	54.4	54.0	53.8	53.6	53.3	53.1	52.9	52.7
40%:	52.6	52.4	52.3	52.2	52.1	51.9	51.8	51.7	51.6	51.5
50%:	51.4	51.3	51.2	51.2	51.1	51.0	50.9	50.8	50.7	50.6
60%:	50.5	50.4	50.3	50.1	50.0	50.0	49.9	49.8	49.8	49.7
70%:	49.6	49.6	49.5	49.5	49.4	49.4	49.3	49.3	49.3	49.2
80%:	49.2	49.2	49.1	49.1	49.0	49.0	49.0	48.9	48.8	48.8
90%:	48.7	48.7	48.6	48.5	48.5	48.4	48.4	48.3	48.2	48.1
100%:	47.5									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 20. Gráfica de datos de registro P2: Festivo- Diurno- Dirección – Vertical



Fuente: Autor, 2017

2.11. P3: Festivo- Diurno - Dirección Norte

2.11.1. Panel de información del P3: Festivo- Diurno - Dirección Norte

Nombre: S228_BLH040010_22082017_105416

Hora de inicio: 13/08/2017 11:43:58 AM

Hora de paro: 13/08/2017 11:56:21 AM

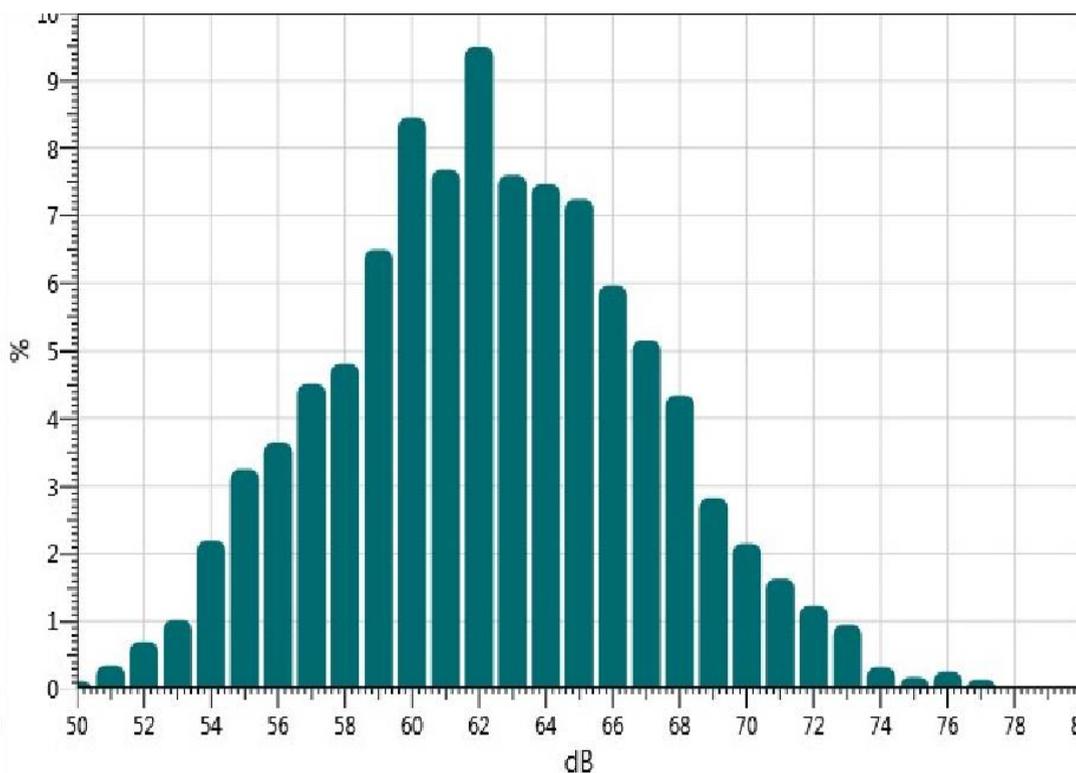
Nombre del dispositivo: BLH040010

Tabla 27. Panel de datos de resumen P3: Festivo- Diurno - Dirección Norte

<u>Descripción</u>	<u>Medidor</u>	<u>Valor</u>	<u>Descripción</u>	<u>Medidor</u>	<u>Valor</u>
Leq	1	65.3 dB	L90	1	56.6 dB
Leq 50 Hz	1	33.8 dB	Leq 63 Hz	1	40.6 dB
Leq 80 Hz	1	40.8 dB	Leq 100 Hz	1	43.4 dB
Leq 125 Hz	1	47.5 dB	Leq 160 Hz	1	47.3 dB
Leq 200 Hz	1	50.9 dB	Leq 250 Hz	1	49.2 dB
Leq 315 Hz	1	50 dB	Leq 400 Hz	1	51.7 dB
Leq 500 Hz	1	53.2 dB	Leq 630 Hz	1	54.3 dB
Leq 800 Hz	1	54.9 dB	Leq 1 kHz	1	55.5 dB
Leq 1.25 kHz	1	55.6 dB	Leq 1.6 kHz	1	55.3 dB
Leq 2 kHz	1	53.9 dB	Leq 2.5 kHz	1	52.9 dB
Leq 3.15 kHz	1	52.2 dB	Leq 4 kHz	1	50.4 dB
Leq 5 kHz	1	49.6 dB	Leq 6.3 kHz	1	47.6 dB
Leq 8 kHz	1	44.1 dB	Leq 10 kHz	1	39.8 dB
Leq 12.5 kHz	1	37.8 dB	Leq 16 kHz	1	35.7 dB
Leq 20 kHz	1	34.5 dB	Leq 12.5 Hz	1	13.9 dB
Leq 16 Hz	1	12.3 dB	Leq 20 Hz	1	9.7 dB
Leq 25 Hz	1	16.2 dB	Leq 31.5 Hz	1	22.4 dB
Leq 40 Hz	1	28 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	67.6 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 21. Gráfica de estadísticas del P3: Festivo- Diurno - Dirección Norte



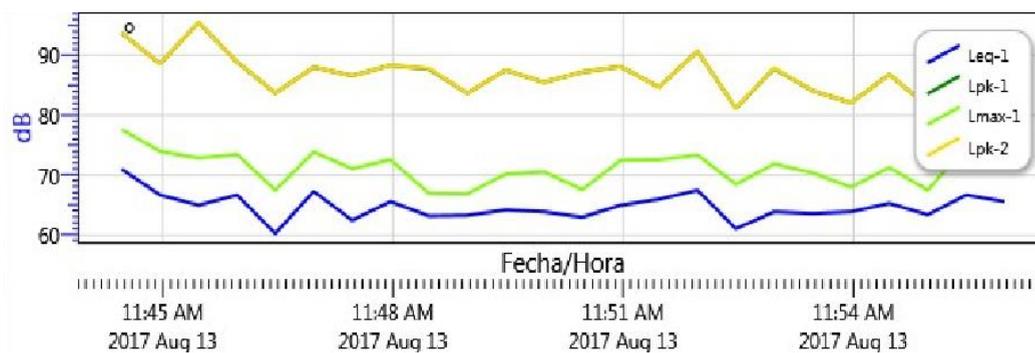
Fuente: Autor, 2017

Tabla 28. Tabla de excedentes P3: Festivo- Diurno - Dirección Norte

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	73.7	72.6	71.9	71.2	70.6	70.1	69.8	69.4	69.0	69.0
10%:	68.8	68.5	68.3	68.0	67.8	67.7	67.4	67.3	67.1	66.9
20%:	66.7	66.5	66.4	66.2	66.0	65.9	65.7	65.6	65.5	65.4
30%:	65.2	65.0	64.9	64.8	64.7	64.5	64.4	64.2	64.1	64.0
40%:	63.8	63.7	63.5	63.4	63.3	63.1	63.0	62.9	62.8	62.7
50%:	62.6	62.5	62.4	62.3	62.1	62.0	62.0	61.8	61.7	61.6
60%:	61.5	61.4	61.2	61.1	60.9	60.8	60.7	60.5	60.4	60.3
70%:	60.2	60.1	60.0	59.8	59.7	59.5	59.4	59.2	59.0	58.9
80%:	58.7	58.5	58.3	58.0	57.9	57.7	57.5	57.3	57.0	56.8
90%:	56.6	56.3	56.0	55.7	55.4	55.2	54.7	54.3	53.7	52.7
100%:	50.5									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 22. Gráfica de datos de registro P3: Festivo- Diurno - Dirección Norte



Fuente: Autor, 2017

2.12. P3: Festivo – Diurno- Dirección – Sur

2.12.1. Panel de información P3: Festivo – Diurno- Dirección – Sur

Nombre: S227_BLH040010_22082017_105408

Hora de inicio: 13/08/2017 11:25:46 AM

Hora de paro: 13/08/2017 11:43:40 AM

Nombre del dispositivo: BLH040010

Tipo de modelo: SoundPro DL

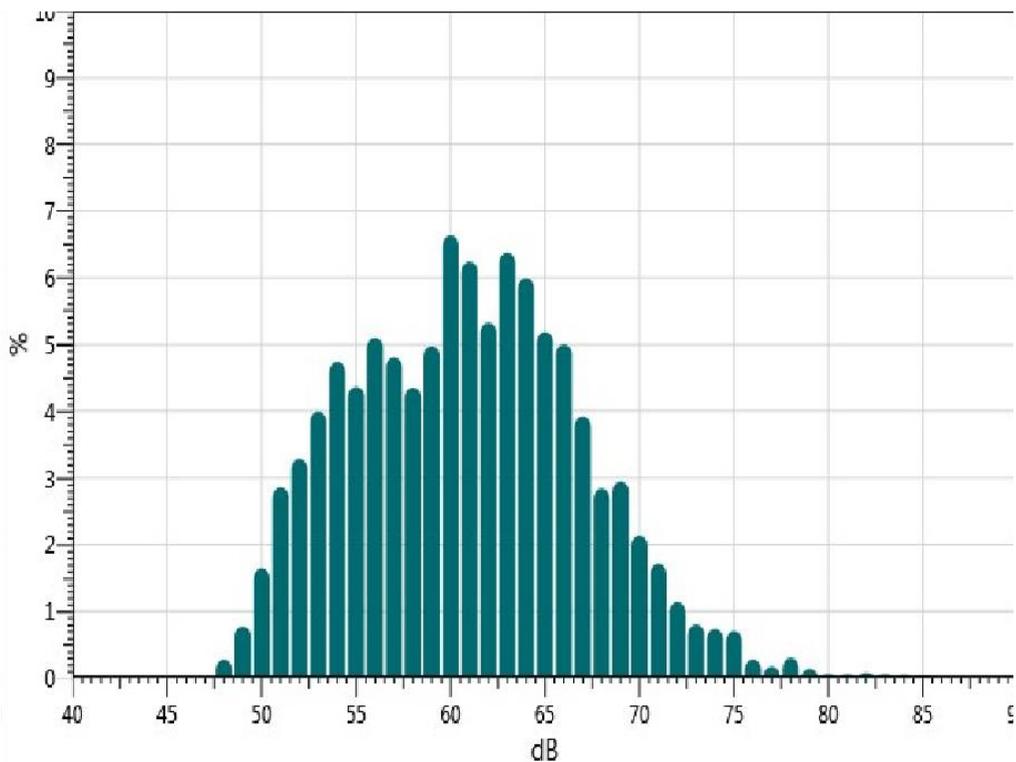
Tabla 29. Panel de datos de resumen del P3: Festivo – Diurno- Dirección – Sur

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	66.2 dB	L90	1	53.1 dB
Leq 50 Hz	1	35.7 dB	Leq 63 Hz	1	39.5 dB
Leq 80 Hz	1	41.4 dB	Leq 100 Hz	1	45.8 dB
Leq 125 Hz	1	47.4 dB	Leq 160 Hz	1	48.4 dB
Leq 200 Hz	1	49.5 dB	Leq 250 Hz	1	49.9 dB
Leq 315 Hz	1	50.6 dB	Leq 400 Hz	1	52.1 dB
Leq 500 Hz	1	56.6 dB	Leq 630 Hz	1	56.5 dB
Leq 800 Hz	1	55.8 dB	Leq 1 kHz	1	55.7 dB
Leq 1.25 kHz	1	56.5 dB	Leq 1.6 kHz	1	55.9 dB
Leq 2 kHz	1	54.5 dB	Leq 2.5 kHz	1	53.8 dB
Leq 3.15 kHz	1	54.1 dB	Leq 4 kHz	1	50.4 dB

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 5 kHz	1	47.6 dB	Leq 6.3 kHz	1	44.3 dB
Leq 8 kHz	1	41.4 dB	Leq 10 kHz	1	38.9 dB
Leq 12.5 kHz	1	36.8 dB	Leq 16 kHz	1	35.8 dB
Leq 20 kHz	1	35.1 dB	Leq 12.5 Hz	1	13.9 dB
Leq 16 Hz	1	12 dB	Leq 20 Hz	1	9 dB
Leq 25 Hz	1	15.6 dB	Leq 31.5 Hz	1	20.2 dB
Leq 40 Hz	1	27.9 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	71.3 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 23. Gráfica de estadísticas P3: Festivo – Diurno- Dirección – Sur



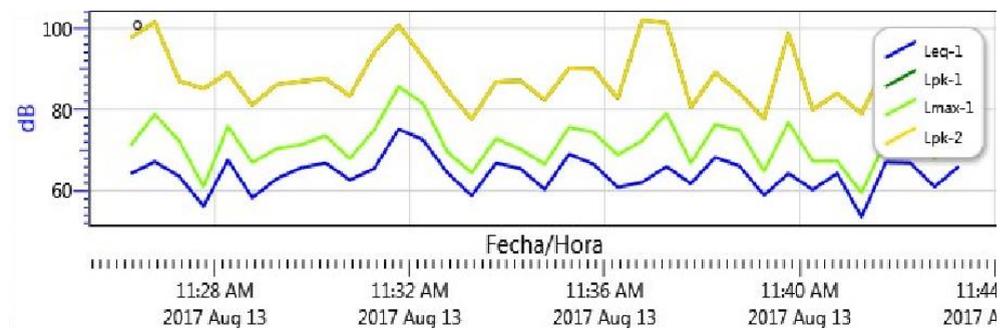
Fuente: Autor, 2017

Tabla 30. Tabla de excedentes P3: Festivo – Diurno- Dirección – Sur

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:		76.4	74.7	73.3	72.2	71.5	70.9	70.5	70.0	69.6
10%:	69.3	68.9	68.6	68.3	67.9	67.6	67.3	67.1	66.9	66.7
20%:	66.5	66.3	66.1	65.9	65.7	65.5	65.3	65.1	64.9	64.7
30%:	64.6	64.4	64.2	64.1	63.9	63.7	63.6	63.4	63.2	63.1
40%:	62.9	62.8	62.6	62.4	62.3	62.0	61.8	61.7	61.5	61.3
50%:	61.2	61.0	60.9	60.7	60.6	60.4	60.3	60.1	60.0	59.8
60%:	59.6	59.5	59.3	59.0	58.8	58.6	58.4	58.1	57.9	57.7
70%:	57.5	57.2	57.0	56.8	56.7	56.4	56.3	56.0	55.9	55.7
80%:	55.4	55.2	54.9	54.7	54.5	54.3	54.1	53.9	53.7	53.4
90%:	53.1	52.9	52.7	52.4	52.0	51.7	51.4	51.0	50.5	49.8
100%:	47.9									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 24. Gráfica de datos de registro P3: Festivo – Diurno- Dirección – Sur



Fuente: Autor, 2017

2.13. P3: Festivo Diurno- Dirección Este

2.13.1. Panel de información del P3: Festivo Diurno- Dirección Este

Nombre: S229_B LH040010_22082017_105424

Hora de inicio: 13/08/2017 11:56:38 AM

Hora de paro: 13/08/2017 12:09:56 PM

Nombre del dispositivo: BLH040010

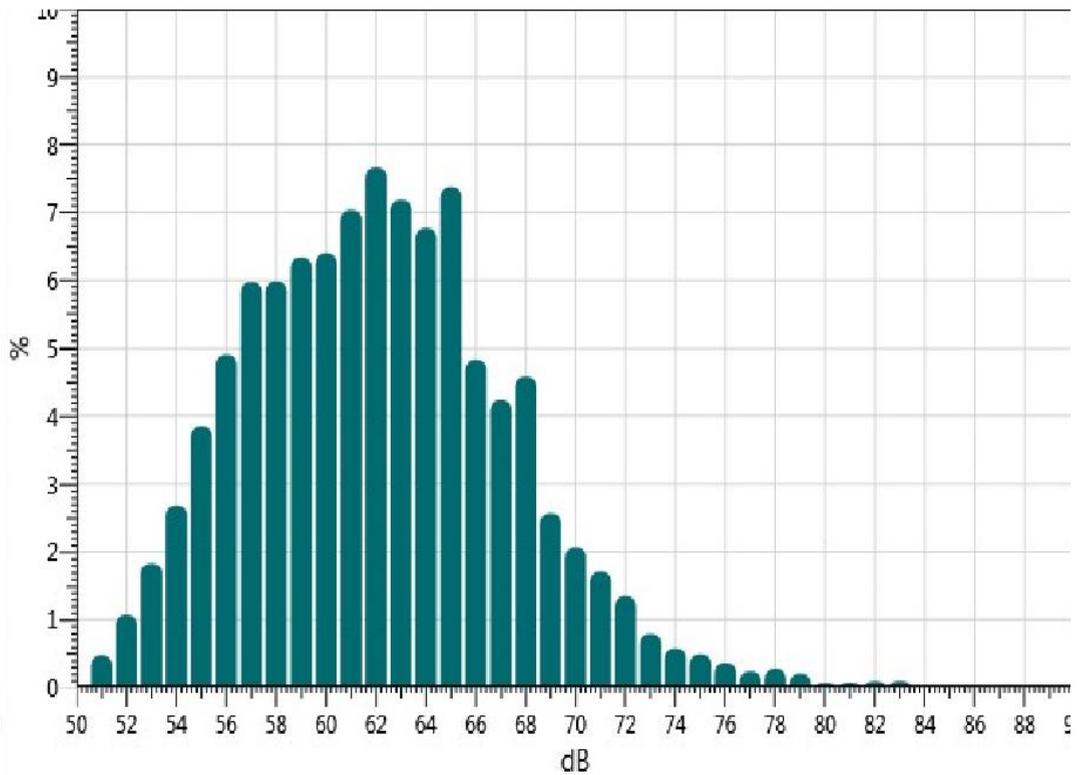
Tipo de modelo: SoundPro DL

Tabla 31. Panel de datos de resumen del P3: Festivo Diurno- Dirección Este

<u>Descripción</u>	<u>Medidor</u>	<u>Valor</u>	<u>Descripción</u>	<u>Medidor</u>	<u>Valor</u>
Leq	1	66.4 dB	L90	1	55.9 dB
Leq 50 Hz	1	32.8 dB	Leq 63 Hz	1	39.4 dB
Leq 80 Hz	1	42 dB	Leq 100 Hz	1	45.6 dB
Leq 125 Hz	1	48.1 dB	Leq 160 Hz	1	50 dB
Leq 200 Hz	1	50.4 dB	Leq 250 Hz	1	52.4 dB
Leq 315 Hz	1	52 dB	Leq 400 Hz	1	53.7 dB
Leq 500 Hz	1	54.3 dB	Leq 630 Hz	1	54.5 dB
Leq 800 Hz	1	55.1 dB	Leq 1 kHz	1	56 dB
Leq 1.25 kHz	1	57.3 dB	Leq 1.6 kHz	1	56.5 dB
Leq 2 kHz	1	55.1 dB	Leq 2.5 kHz	1	54.2 dB
Leq 3.15 kHz	1	53 dB	Leq 4 kHz	1	51.4 dB
Leq 5 kHz	1	50.3 dB	Leq 6.3 kHz	1	46.8 dB
Leq 8 kHz	1	43.2 dB	Leq 10 kHz	1	38.8 dB
Leq 12.5 kHz	1	36.8 dB	Leq 16 kHz	1	34.5 dB
Leq 20 kHz	1	34.4 dB	Leq 12.5 Hz	1	15.2 dB
Leq 16 Hz	1	13.5 dB	Leq 20 Hz	1	10.5 dB
Leq 25 Hz	1	16.9 dB	Leq 31.5 Hz	1	23 dB
Leq 40 Hz	1	25.3 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	68.5 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 25. Gráfica de estadísticas del P3: Festivo Diurno- Dirección Este



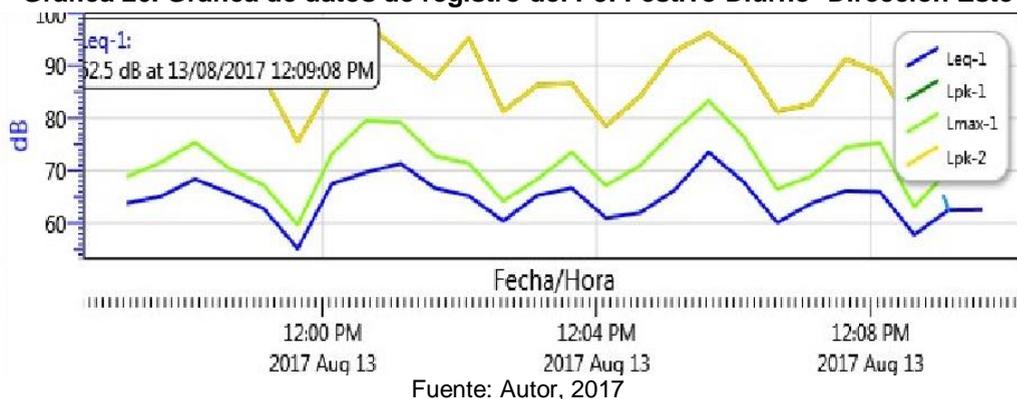
Fuente: Autor, 2017

Tabla 32. Tabla de excedentes P3: Festivo Diurno- Dirección Este

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:		76.8	74.5	73.1	72.2	71.5	71.0	70.4	70.0	69.5
10%:	69.2	68.8	68.5	68.3	68.1	67.9	67.7	67.5	67.2	67.0
20%:	66.8	66.5	66.3	66.1	65.9	65.8	65.6	65.5	65.3	65.2
30%:	65.1	64.9	64.8	64.7	64.6	64.4	64.3	64.1	63.9	63.8
40%:	63.7	63.5	63.4	63.3	63.1	63.0	62.8	62.7	62.6	62.5
50%:	62.4	62.2	62.0	61.9	61.8	61.7	61.5	61.4	61.2	61.1
60%:	60.9	60.8	60.6	60.4	60.3	60.1	60.0	59.8	59.7	59.5
70%:	59.4	59.2	59.0	58.9	58.7	58.5	58.3	58.2	58.0	57.9
80%:	57.7	57.6	57.5	57.3	57.1	56.9	56.7	56.5	56.4	56.1
90%:	55.9	55.7	55.5	55.2	54.8	54.4	54.0	53.7	53.1	52.3
100%:	50.9									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 26. Gráfica de datos de registro del P3: Festivo Diurno- Dirección Este



2.14. P3: Festivo- Diurno-Dirección- Oeste

2.14.1. Panel de información del P3: Festivo- Diurno-Dirección- Oeste

Nombre: S226_B LH040010_22082017_105358

Hora de inicio: 13/08/2017 11:09:23 AM

Hora de paro: 13/08/2017 11:24:55 AM

Nombre del dispositivo: BLH040010

Tipo de modelo: SoundPro DL

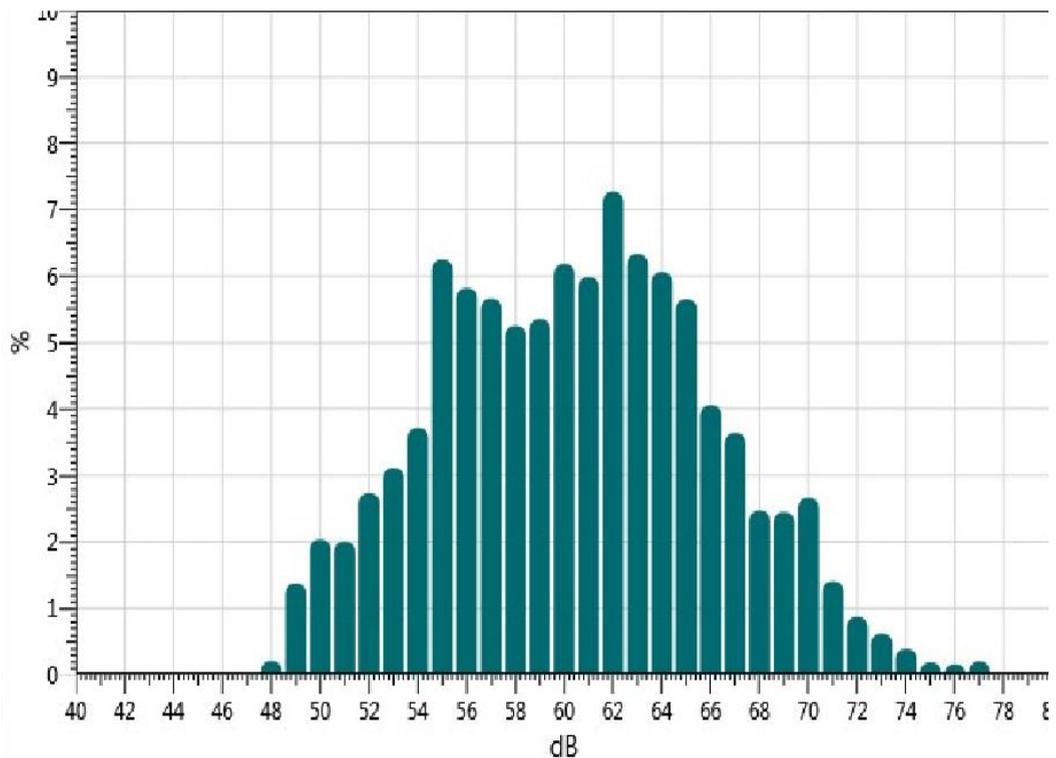
Tabla 33. Panel de datos de resumen del P3: Festivo- Diurno-Dirección- Oeste

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	64.5 dB	L90	1	53.4 dB
Leq 50 Hz	1	35.9 dB	Leq 63 Hz	1	40.3 dB
Leq 80 Hz	1	39.8 dB	Leq 100 Hz	1	43 dB
Leq 125 Hz	1	44.8 dB	Leq 160 Hz	1	47 dB
Leq 200 Hz	1	47.1 dB	Leq 250 Hz	1	48.1 dB
Leq 315 Hz	1	49.4 dB	Leq 400 Hz	1	51.1 dB
Leq 500 Hz	1	52.3 dB	Leq 630 Hz	1	53.6 dB
Leq 800 Hz	1	54 dB	Leq 1 kHz	1	54.7 dB
Leq 1.25 kHz	1	55.1 dB	Leq 1.6 kHz	1	54.9 dB
Leq 2 kHz	1	53.8 dB	Leq 2.5 kHz	1	53.1 dB
Leq 3.15 kHz	1	51.4 dB	Leq 4 kHz	1	49.1 dB
Leq 5 kHz	1	46.2 dB	Leq 6.3 kHz	1	43.5 dB

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 8 kHz	1	40.2 dB	Leq 10 kHz	1	36.8 dB
Leq 12.5 kHz	1	35.3 dB	Leq 16 kHz	1	34.6 dB
Leq 20 kHz	1	34.3 dB	Leq 12.5 Hz	1	14.1 dB
Leq 16 Hz	1	12.4 dB	Leq 20 Hz	1	10 dB
Leq 25 Hz	1	16.1 dB	Leq 31.5 Hz	1	20.1 dB
Leq 40 Hz	1	24.4 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	67 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 27. Gráfica de estadísticas P3: Festivo- Diurno-Dirección- Oeste



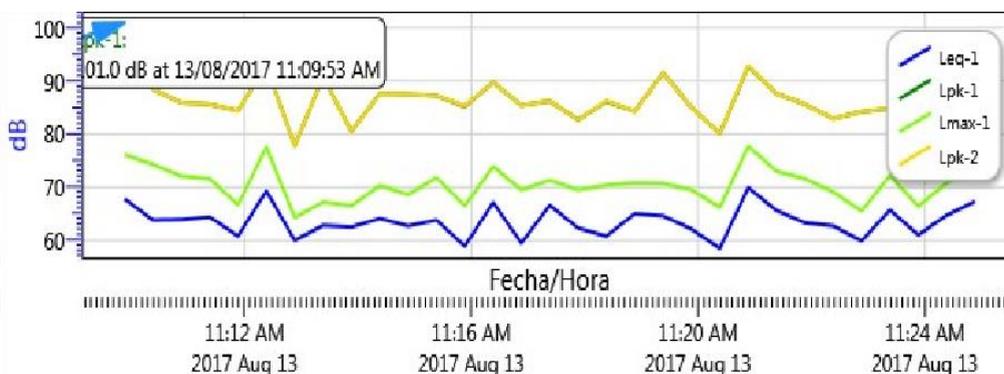
Fuente: Autor, 2017

Tabla 34. Tabla de excedentes P3: Festivo- Diurno-Dirección- Oeste

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	73.8	72.2	71.4	70.7	70.4	70.0	69.6	69.2	68.8	
10%:	68.4	68.0	67.6	67.4	67.1	66.9	66.5	66.3	66.1	65.9
20%:	65.7	65.5	65.3	65.1	64.9	64.8	64.6	64.5	64.3	64.1
30%:	64.0	63.8	63.6	63.5	63.3	63.2	63.0	62.9	62.7	62.6
40%:	62.4	62.3	62.1	62.0	61.9	61.8	61.6	61.4	61.3	61.1
50%:	60.9	60.7	60.6	60.4	60.3	60.1	59.9	59.8	59.6	59.4
60%:	59.2	59.0	58.8	58.7	58.5	58.3	58.1	57.9	57.7	57.5
70%:	57.3	57.1	57.0	56.8	56.6	56.5	56.3	56.1	55.9	55.8
80%:	55.7	55.5	55.4	55.2	55.0	54.8	54.6	54.3	54.0	53.7
90%:	53.4	53.1	52.7	52.4	52.1	51.5	51.0	50.6	50.0	49.7
100%:	47.8									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 28. Gráfica de datos de registro P3: Festivo- Diurno-Dirección- Oeste



Fuente: Autor, 2017

2.15. P3: Festivo- Diurno- dirección Vertical

2.15.1 Panel de información P3: Festivo- Diurno- dirección Vertical

Nombre: S230_B LH040010_22082017_105432

Hora de inicio: 13/08/2017 12:11:02 PM

Hora de paro: 13/08/2017 12:23:24 PM

Nombre del dispositivo: BLH040010

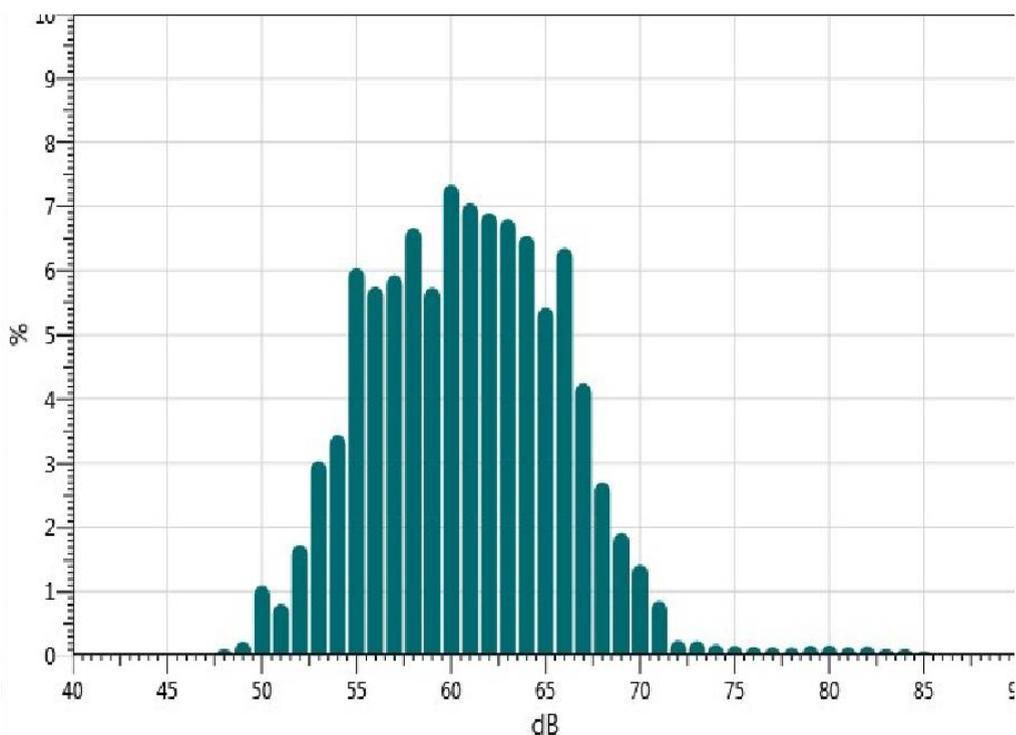
Tipo de modelo: SoundPro DL

Tabla 35. Panel de datos de resumen del P3: Festivo- Diurno- dirección Vertical

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	65.9 dB	L90	1	54.7 dB
Leq 50 Hz	1	34.3 dB	Leq 63 Hz	1	44.2 dB
Leq 80 Hz	1	41.5 dB	Leq 100 Hz	1	43.5 dB
Leq 125 Hz	1	49.6 dB	Leq 160 Hz	1	47.9 dB
Leq 200 Hz	1	51 dB	Leq 250 Hz	1	50.2 dB
Leq 315 Hz	1	50.6 dB	Leq 400 Hz	1	50.4 dB
Leq 500 Hz	1	52.2 dB	Leq 630 Hz	1	53.4 dB
Leq 800 Hz	1	53.5 dB	Leq 1 kHz	1	54.6 dB
Leq 1.25 kHz	1	55.2 dB	Leq 1.6 kHz	1	55.8 dB
Leq 2 kHz	1	55.3 dB	Leq 2.5 kHz	1	55.4 dB
Leq 3.15 kHz	1	58.1 dB	Leq 4 kHz	1	51.6 dB
Leq 5 kHz	1	47.9 dB	Leq 6.3 kHz	1	43.8 dB
Leq 8 kHz	1	40.2 dB	Leq 10 kHz	1	37 dB
Leq 12.5 kHz	1	35 dB	Leq 16 kHz	1	34.4 dB
Leq 20 kHz	1	34.3 dB	Leq 12.5 Hz	1	14.2 dB
Leq 16 Hz	1	12.4 dB	Leq 20 Hz	1	9.1 dB
Leq 25 Hz	1	16.3 dB	Leq 31.5 Hz	1	22 dB
Leq 40 Hz	1	26.6 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	71.5 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 29. Gráfica de estadísticas del P3: Festivo- Diurno- dirección Vertical



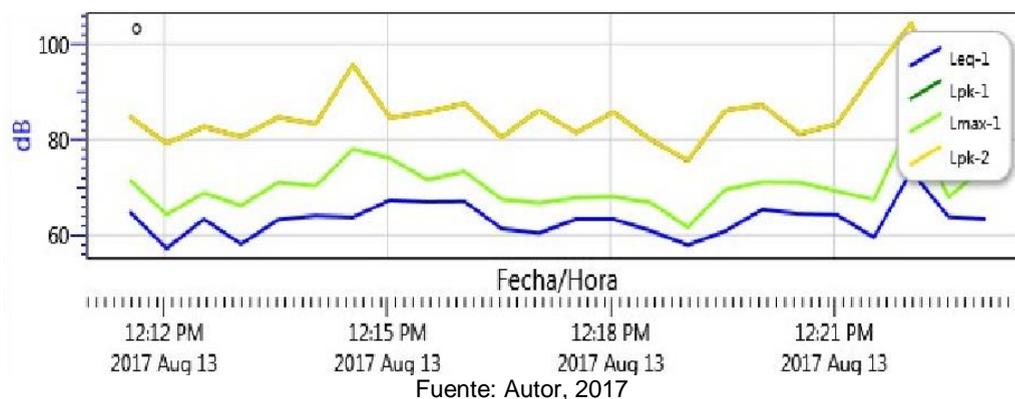
Fuente: Autor, 2017

Tabla 36. Tabla de excedentes del P3: Festivo- Diurno- dirección Vertical

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	77.4	71.7	70.8	70.0	69.4	68.9	68.5	68.2	67.8	
10%:	67.5	67.3	67.1	66.9	66.7	66.5	66.3	66.2	66.1	65.9
20%:	65.8	65.6	65.4	65.2	65.0	64.8	64.6	64.5	64.3	64.2
30%:	64.1	63.9	63.8	63.6	63.5	63.3	63.2	63.0	62.9	62.7
40%:	62.5	62.4	62.3	62.1	62.0	61.9	61.7	61.6	61.4	61.2
50%:	61.1	61.0	60.9	60.7	60.6	60.5	60.3	60.2	60.1	59.9
60%:	59.7	59.5	59.4	59.2	59.0	58.9	58.7	58.6	58.4	58.3
70%:	58.1	58.0	57.8	57.7	57.5	57.3	57.2	57.0	56.8	56.7
80%:	56.5	56.3	56.1	55.9	55.8	55.6	55.5	55.3	55.1	55.0
90%:	54.7	54.5	54.2	53.9	53.6	53.2	52.9	52.5	51.6	50.5
100%:	48.7									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 30. Gráfica de datos de registro del P3: Festivo- Diurno- dirección Vertical



2.16. P1: Semana – Diurno- Dirección Norte

2.16.1. Panel de información P1: Semana – Diurno- Dirección Norte

Nombre: S247_B LH040010_22082017_113139

Hora de inicio: 15/08/2017 05:17:26 PM

Hora de paro: 15/08/2017 05:29:35 PM

Nombre del dispositivo: BLH040010

Tipo de modelo: SoundPro DL

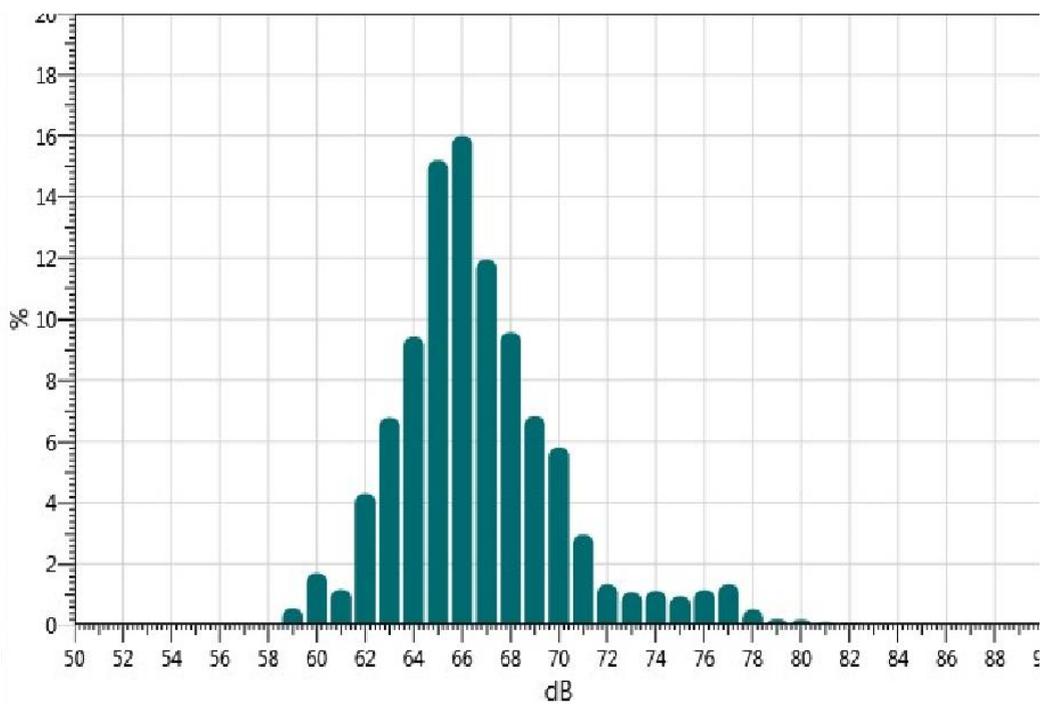
Tabla 37. Panel de datos de resumen del P1: Semana – Diurno- Dirección Norte

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	69 dB	L90	1	63.2 dB
Leq 12.5 Hz	1	11.2 dB	Leq 16 Hz	1	10.3 dB
Leq 20 Hz	1	14.1 dB	Leq 25 Hz	1	25.8 dB
Leq 31.5 Hz	1	30.4 dB	Leq 40 Hz	1	35.4 dB
Leq 50 Hz	1	41 dB	Leq 63 Hz	1	42.7 dB
Leq 80 Hz	1	45.7 dB	Leq 100 Hz	1	48.6 dB
Leq 125 Hz	1	50.3 dB	Leq 160 Hz	1	51 dB
Leq 200 Hz	1	50.4 dB	Leq 250 Hz	1	51.7 dB
Leq 315 Hz	1	53 dB	Leq 400 Hz	1	54.8 dB
Leq 500 Hz	1	56.6 dB	Leq 630 Hz	1	57 dB

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 800 Hz	1	57.2 dB	Leq 1 kHz	1	58 dB
Leq 1.25 kHz	1	59.4 dB	Leq 1.6 kHz	1	59.6 dB
Leq 2 kHz	1	58.1 dB	Leq 2.5 kHz	1	57.9 dB
Leq 3.15 kHz	1	59.7 dB	Leq 4 kHz	1	54.7 dB
Leq 5 kHz	1	50.6 dB	Leq 6.3 kHz	1	47.9 dB
Leq 8 kHz	1	44.7 dB	Leq 10 kHz	1	43.5 dB
Leq 12.5 kHz	1	38.3 dB	Leq 16 kHz	1	41.7 dB
Leq 20 kHz	1	37.7 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	73.1 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 31. Gráfica de estadísticas del P1: Semana – Diurno- Dirección Norte



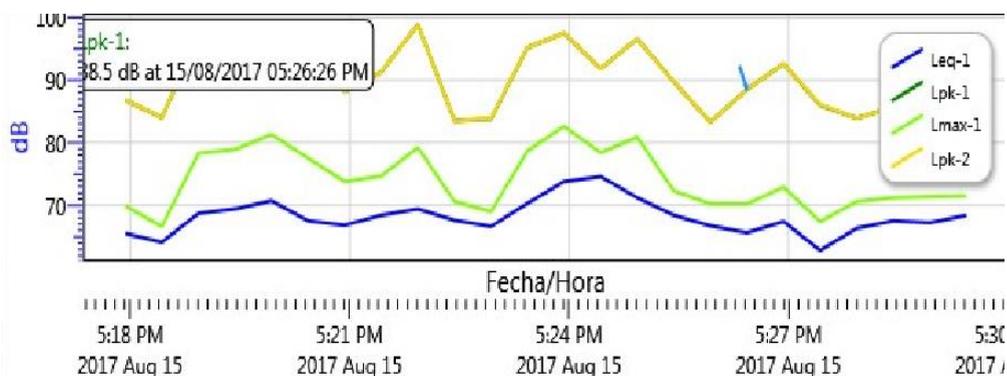
Fuente: Autor, 2017

Tabla 38. Tabla de excedentes del P1: Semana – Diurno- Dirección Norte

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:		77.8	77.1	76.4	75.2	74.5	73.4	72.4	71.8	71.3
10%:	71.0	70.8	70.6	70.4	70.2	70.1	69.9	69.8	69.6	69.5
20%:	69.3	69.2	69.0	68.9	68.8	68.7	68.5	68.5	68.4	68.2
30%:	68.1	68.0	67.9	67.9	67.8	67.7	67.6	67.5	67.4	67.3
40%:	67.2	67.2	67.1	67.0	66.9	66.8	66.8	66.7	66.6	66.5
50%:	66.5	66.4	66.4	66.3	66.2	66.2	66.1	66.1	66.0	66.0
60%:	65.9	65.8	65.8	65.7	65.6	65.6	65.5	65.5	65.4	65.3
70%:	65.3	65.2	65.1	65.1	65.0	64.9	64.9	64.8	64.6	64.5
80%:	64.4	64.3	64.2	64.1	64.0	63.9	63.8	63.7	63.5	63.4
90%:	63.2	63.1	62.9	62.7	62.6	62.4	62.0	61.6	60.7	60.1
100%:	58.9									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 32. Gráfica de datos de registro P1: Semana – Diurno- Dirección Norte



Fuente: Autor, 2017

2.17. P1: Semana – Diurno- Dirección Sur

2.17.1. Panel de información P1: Semana – Diurno- Dirección Sur

Nombre: S249_B LH040010_22082017_113157

Hora de inicio: 15/08/2017 05:42:26 PM

Hora de paro: 15/08/2017 05:55:11 PM

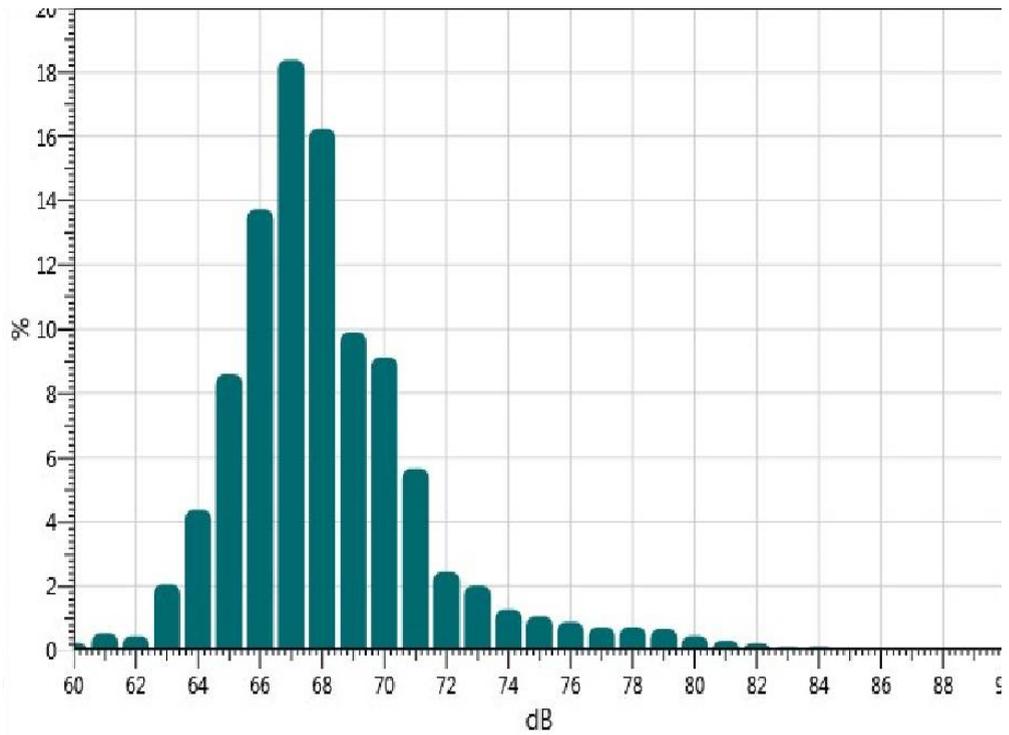
Nombre del dispositivo: BLH040010

Tipo de modelo: SoundPro DL

Tabla 39. Panel de datos de resumen del P1: Semana – Diurno- Dirección Sur

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	70.4 dB	L90	1	65.2 dB
Leq 12.5 Hz	1	11.3 dB	Leq 16 Hz	1	11.1 dB
Leq 20 Hz	1	15.3 dB	Leq 25 Hz	1	28.3 dB
Leq 31.5 Hz	1	31.3 dB	Leq 40 Hz	1	36.5 dB
Leq 50 Hz	1	40.9 dB	Leq 63 Hz	1	42.9 dB
Leq 80 Hz	1	46.3 dB	Leq 100 Hz	1	49.9 dB
Leq 125 Hz	1	52.2 dB	Leq 160 Hz	1	53.9 dB
Leq 200 Hz	1	53.6 dB	Leq 250 Hz	1	54.3 dB
Leq 315 Hz	1	54.1 dB	Leq 400 Hz	1	55.3 dB
Leq 500 Hz	1	57.1 dB	Leq 630 Hz	1	57.2 dB
Leq 800 Hz	1	57.9 dB	Leq 1 kHz	1	59.6 dB
Leq 1.25 kHz	1	59.9 dB	Leq 1.6 kHz	1	61.9 dB
Leq 2 kHz	1	58.8 dB	Leq 2.5 kHz	1	59.5 dB
Leq 3.15 kHz	1	62 dB	Leq 4 kHz	1	56.4 dB
Leq 5 kHz	1	52.1 dB	Leq 6.3 kHz	1	50.1 dB
Leq 8 kHz	1	47.3 dB	Leq 10 kHz	1	46.3 dB
Leq 12.5 kHz	1	42.4 dB	Leq 16 kHz	1	38.7 dB
Leq 20 kHz	1	37.5 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	75.1 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Gráfica 33. Gráfica de estadísticas P1: Semana – Diurno- Dirección Sur



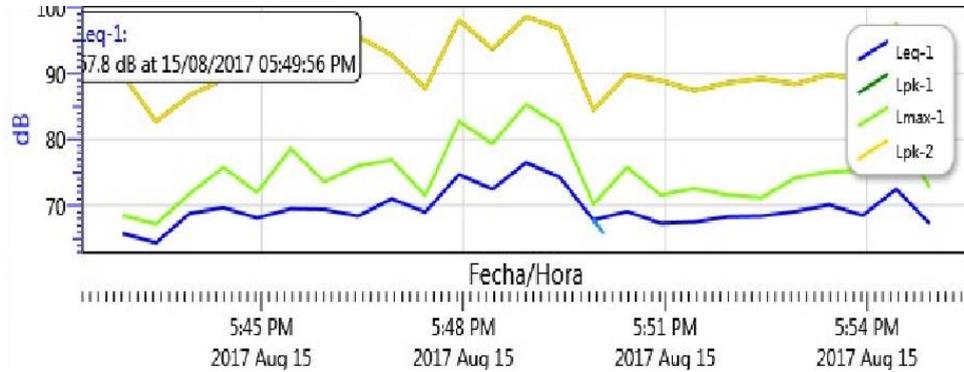
Fuente: Autor, 2017

Tabla 40. Tabla de excedentes P1: Semana – Diurno- Dirección Sur

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	80.1	78.6	77.1	75.9	75.0	74.1	73.6	73.1	72.6	
10%:	72.2	71.8	71.6	71.4	71.1	71.0	70.9	70.8	70.7	70.6
20%:	70.4	70.3	70.2	70.1	70.0	69.9	69.8	69.7	69.6	69.5
30%:	69.3	69.2	69.1	69.0	69.0	68.9	68.8	68.7	68.7	68.6
40%:	68.5	68.5	68.4	68.3	68.3	68.2	68.1	68.0	68.0	68.0
50%:	67.9	67.9	67.8	67.8	67.7	67.7	67.7	67.6	67.6	67.5
60%:	67.5	67.4	67.3	67.3	67.2	67.2	67.1	67.0	67.0	66.9
70%:	66.9	66.8	66.7	66.7	66.6	66.5	66.5	66.4	66.3	66.2
80%:	66.1	66.1	66.0	65.9	65.8	65.8	65.7	65.6	65.5	65.4
90%:	65.3	65.1	64.9	64.7	64.5	64.3	64.1	63.8	63.4	62.6
100%:	60.6									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 34. Gráfica de datos de registro P1: Semana – Diurno- Dirección Sur



Fuente: Autor, 2017

2.18. P1: Semana – Diurno- dirección Este

2.18.1. Panel de información P1: Semana – Diurno- dirección Este
Nombre: S248_BLH040010_22082017_113148

Hora de inicio: 15/08/2017 05:30:01 PM

Hora de paro: 15/08/2017 05:42:04 PM

Nombre del dispositivo: BLH040010

Tipo de modelo: SoundPro DL

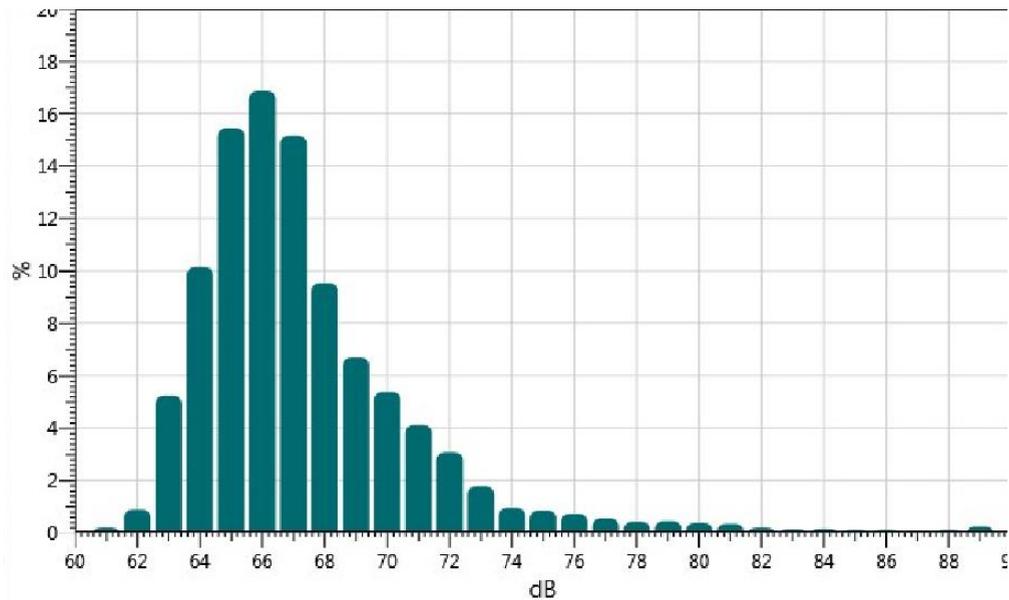
Tabla 41. Panel de datos de resumen del P1: Semana – Diurno- dirección Este

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	71.3 dB	L90	1	64.3 dB
Leq 12.5 Hz	1	11.1 dB	Leq 16 Hz	1	10.3 dB
Leq 20 Hz	1	15.4 dB	Leq 25 Hz	1	27.5 dB
Leq 31.5 Hz	1	30.1 dB	Leq 40 Hz	1	36.1 dB
Leq 50 Hz	1	40.1 dB	Leq 63 Hz	1	45.6 dB
Leq 80 Hz	1	44.9 dB	Leq 100 Hz	1	47.6 dB
Leq 125 Hz	1	51.3 dB	Leq 160 Hz	1	51.3 dB
Leq 200 Hz	1	50.8 dB	Leq 250 Hz	1	51.7 dB
Leq 315 Hz	1	53.6 dB	Leq 400 Hz	1	54.8 dB

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 500 Hz	1	56.1 dB	Leq 630 Hz	1	56.7 dB
Leq 800 Hz	1	59.9 dB	Leq 1 kHz	1	64.3 dB
Leq 1.25 kHz	1	60.6 dB	Leq 1.6 kHz	1	58.8 dB
Leq 2 kHz	1	58 dB	Leq 2.5 kHz	1	60.5 dB
Leq 3.15 kHz	1	63.7 dB	Leq 4 kHz	1	57.8 dB
Leq 5 kHz	1	51.5 dB	Leq 6.3 kHz	1	48.7 dB
Leq 8 kHz	1	46 dB	Leq 10 kHz	1	44.9 dB
Leq 12.5 kHz	1	39.3 dB	Leq 16 kHz	1	36.5 dB
Leq 20 kHz	1	34.5 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	75.4 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 35. Gráfica de estadísticas P1: Semana – Diurno- dirección Este



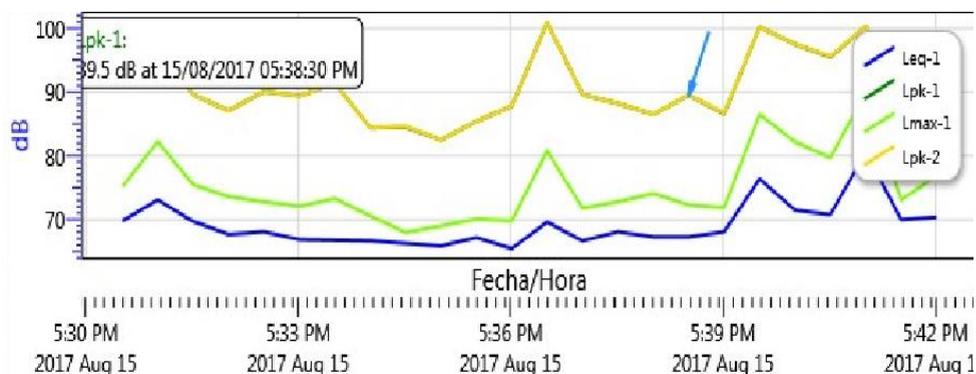
Fuente: Autor, 2017

Tabla 42. Tabla de excedentes P1: Semana – Diurno- dirección Este

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	81.9	79.2	77.0	75.6	74.4	73.5	73.0	72.6	72.3	
10%:	72.0	71.7	71.5	71.2	71.0	70.7	70.5	70.3	70.2	70.0
20%:	69.8	69.6	69.5	69.3	69.2	69.0	68.9	68.8	68.7	68.6
30%:	68.5	68.4	68.2	68.1	68.0	67.9	67.9	67.8	67.7	67.7
40%:	67.6	67.6	67.5	67.4	67.3	67.3	67.2	67.1	67.1	67.0
50%:	66.9	66.9	66.8	66.7	66.7	66.6	66.5	66.5	66.4	66.4
60%:	66.3	66.3	66.2	66.2	66.1	66.0	66.0	65.9	65.9	65.8
70%:	65.7	65.7	65.6	65.6	65.5	65.4	65.4	65.3	65.2	65.1
80%:	65.1	65.0	65.0	64.9	64.8	64.7	64.7	64.6	64.5	64.4
90%:	64.3	64.2	64.1	63.9	63.8	63.7	63.5	63.3	63.1	62.8
100%:	61.5									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 36. Gráfica de datos de registro P1: Semana – Diurno- dirección Este



Fuente: Autor, 2017

2.19. P1: Semana – Diurno- Dirección Oeste

2.19.1 Panel de información del P1: Semana – Diurno- Dirección Oeste

Nombre: S246_B LH040010_22082017_113131

Hora de inicio: 15/08/2017 05:02:20 PM

Hora de paro: 15/08/2017 05:17:03 PM

Nombre del dispositivo: BLH040010

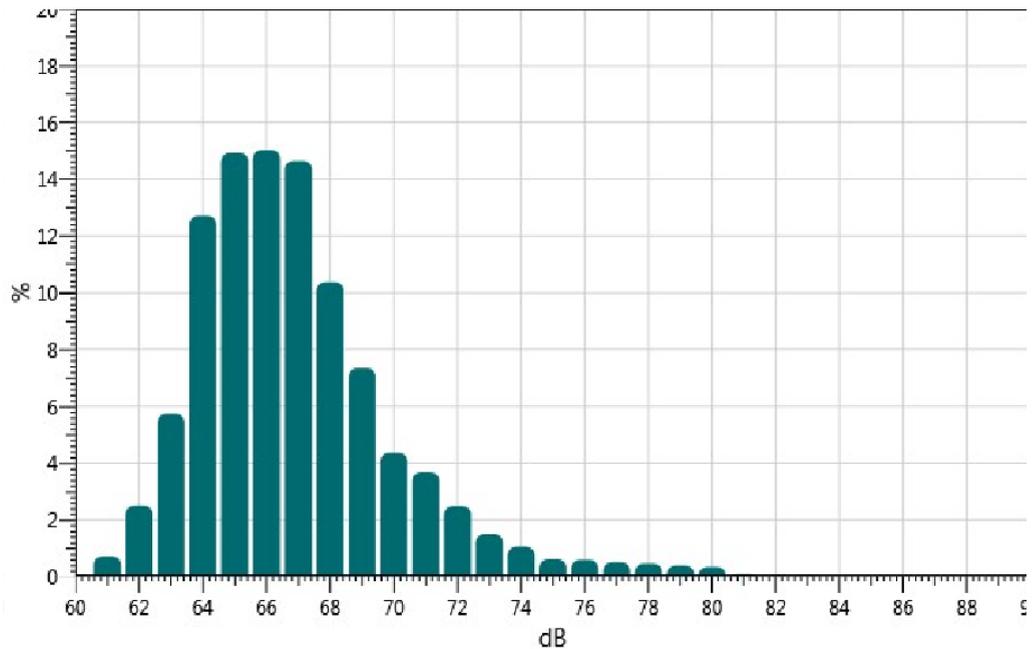
Tipo de modelo: SoundPro DL

Tabla 43. Panel de datos de resumen del P1: Semana – Diurno- Dirección Oeste

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	68.9 dB	L90	1	64 dB
Leq 12.5 Hz	1	12.1 dB	Leq 16 Hz	1	11 dB
Leq 20 Hz	1	13.3 dB	Leq 25 Hz	1	27.1 dB
Leq 31.5 Hz	1	31.3 dB	Leq 40 Hz	1	35.1 dB
Leq 50 Hz	1	40.7 dB	Leq 63 Hz	1	41.6 dB
Leq 80 Hz	1	44.4 dB	Leq 100 Hz	1	45.9 dB
Leq 125 Hz	1	47.9 dB	Leq 160 Hz	1	49.4 dB
Leq 200 Hz	1	49.3 dB	Leq 250 Hz	1	50.5 dB
Leq 315 Hz	1	51.3 dB	Leq 400 Hz	1	52.9 dB
Leq 500 Hz	1	55.5 dB	Leq 630 Hz	1	57.3 dB
Leq 800 Hz	1	57.6 dB	Leq 1 kHz	1	58.3 dB
Leq 1.25 kHz	1	59.7 dB	Leq 1.6 kHz	1	58.9 dB
Leq 2 kHz	1	57.8 dB	Leq 2.5 kHz	1	58.8 dB
Leq 3.15 kHz	1	60.2 dB	Leq 4 kHz	1	56.3 dB
Leq 5 kHz	1	50.8 dB	Leq 6.3 kHz	1	47.6 dB
Leq 8 kHz	1	45 dB	Leq 10 kHz	1	41.8 dB
Leq 12.5 kHz	1	45.9 dB	Leq 16 kHz	1	35.5 dB
Leq 20 kHz	1	34.9 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	74.8 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 37. Gráfica de estadísticas del P1: Semana – Diurno- Dirección Oeste



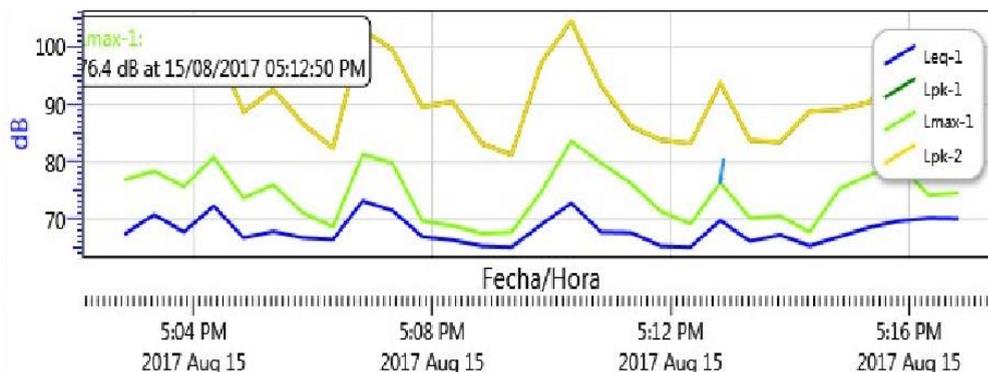
Fuente: Autor, 2017

Tabla 44. Tabla de excedentes del P1: Semana – Diurno- Dirección Oeste

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	78.6	76.5	74.8	73.9	73.1	72.6	72.3	71.8	71.6	
10%:	71.3	71.0	70.8	70.5	70.2	70.0	69.9	69.7	69.6	69.4
20%:	69.3	69.2	69.0	68.9	68.8	68.7	68.6	68.5	68.4	68.3
30%:	68.1	68.1	68.0	67.9	67.8	67.8	67.7	67.6	67.6	67.5
40%:	67.4	67.4	67.3	67.2	67.2	67.1	67.0	67.0	66.9	66.8
50%:	66.7	66.7	66.6	66.5	66.5	66.4	66.3	66.3	66.2	66.1
60%:	66.1	66.0	65.9	65.9	65.8	65.8	65.7	65.6	65.5	65.5
70%:	65.4	65.3	65.3	65.1	65.1	65.0	65.0	64.9	64.9	64.8
80%:	64.8	64.7	64.6	64.6	64.5	64.5	64.4	64.3	64.2	64.1
90%:	64.0	63.9	63.7	63.6	63.4	63.3	63.1	62.8	62.5	62.1
100%:	60.7									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 38. Gráfica de datos de registro del P1: Semana – Diurno- Dirección Oeste



Fuente: Autor, 2017

2.20. P1: Semana – Diurno- Dirección Vertical

2.20.1. Panel de información P1: Semana – Diurno- Dirección Vertical

Nombre: S250_B LH040010_22082017_113206

Hora de inicio: 15/08/2017 05:56:39 PM

Hora de paro: 15/08/2017 06:09:23 PM

Nombre del dispositivo: BLH040010

Tipo de modelo: SoundPro DL

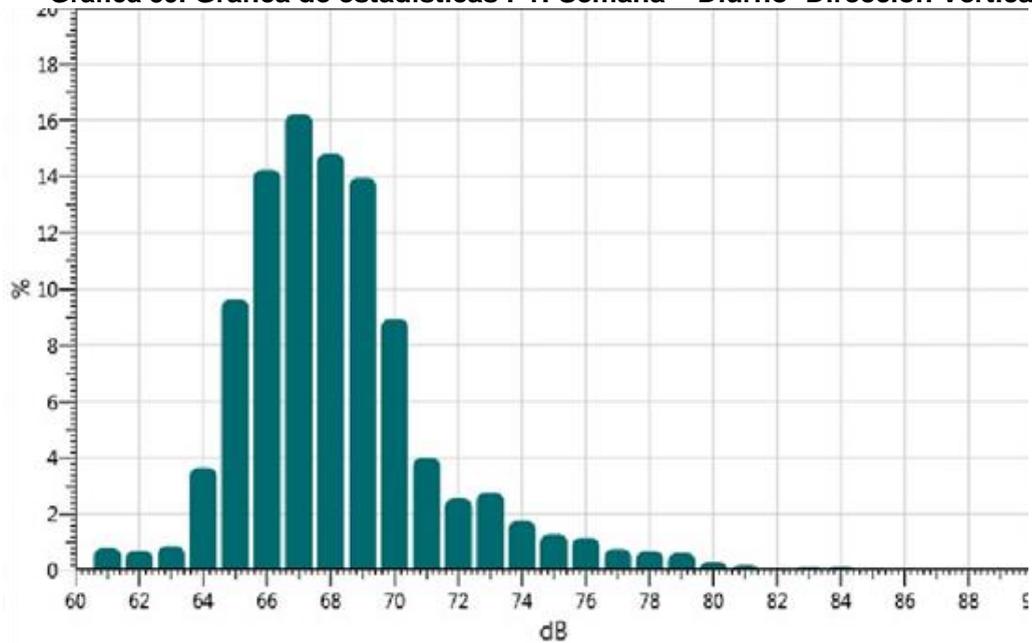
Tabla 45. Panel de datos de resumen del P1: Semana – Diurno- Dirección Vertical

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	70.4 dB	L90	1	65.4 dB
Leq 12.5 Hz	1	11.6 dB	Leq 16 Hz	1	10.8 dB
Leq 20 Hz	1	15 dB	Leq 25 Hz	1	28.9 dB
Leq 31.5 Hz	1	32.2 dB	Leq 40 Hz	1	36.5 dB
Leq 50 Hz	1	43.4 dB	Leq 63 Hz	1	45.1 dB
Leq 80 Hz	1	46.9 dB	Leq 100 Hz	1	48.5 dB
Leq 125 Hz	1	51.2 dB	Leq 160 Hz	1	51.7 dB
Leq 200 Hz	1	51.6 dB	Leq 250 Hz	1	52.9 dB
Leq 315 Hz	1	54.3 dB	Leq 400 Hz	1	55.8 dB
Leq 500 Hz	1	59.9 dB	Leq 630 Hz	1	58.9 dB
Leq 800 Hz	1	59 dB	Leq 1 kHz	1	60.4 dB

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 1.25 kHz	1	60 dB	Leq 1.6 kHz	1	60.7 dB
Leq 2 kHz	1	59.9 dB	Leq 2.5 kHz	1	59.2 dB
Leq 3.15 kHz	1	60.1 dB	Leq 4 kHz	1	55.9 dB
Leq 5 kHz	1	51.6 dB	Leq 6.3 kHz	1	50.8 dB
Leq 8 kHz	1	47.8 dB	Leq 10 kHz	1	45 dB
Leq 12.5 kHz	1	40.3 dB	Leq 16 kHz	1	37.2 dB
Leq 20 kHz	1	34.8 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	74.4 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 39. Gráfica de estadísticas P1: Semana – Diurno- Dirección Vertical



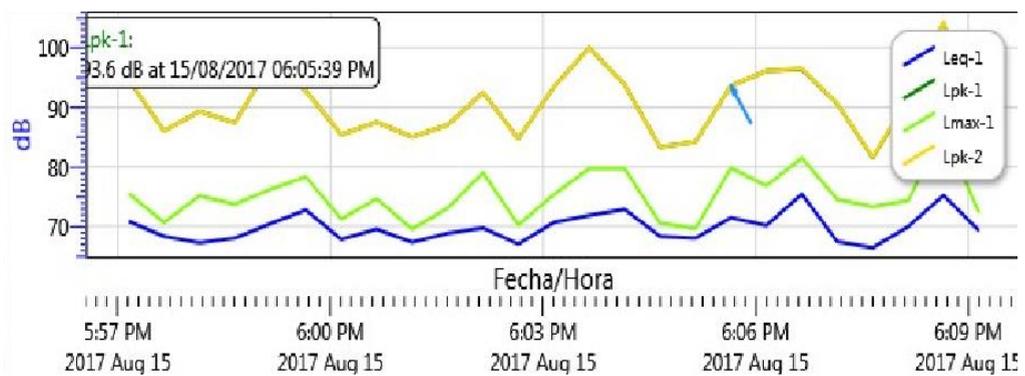
Fuente: Autor, 2017

Tabla 46. Tabla de excedentes P1: Semana – Diurno- Dirección Vertical

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	79.5	78.0	76.7	75.8	75.0	74.4	73.9	73.5	73.1	
10%:	72.8	72.4	71.9	71.6	71.3	71.1	70.9	70.8	70.6	70.5
20%:	70.4	70.3	70.2	70.1	70.0	69.9	69.8	69.7	69.6	69.5
30%:	69.4	69.4	69.3	69.3	69.2	69.1	69.1	69.0	68.9	68.9
40%:	68.8	68.7	68.7	68.6	68.5	68.5	68.4	68.3	68.3	68.2
50%:	68.1	68.0	68.0	67.9	67.8	67.8	67.7	67.7	67.6	67.6
60%:	67.5	67.4	67.4	67.3	67.3	67.2	67.1	67.1	67.0	66.9
70%:	66.9	66.8	66.7	66.7	66.6	66.6	66.5	66.4	66.3	66.3
80%:	66.2	66.1	66.0	66.0	65.9	65.8	65.7	65.7	65.6	65.5
90%:	65.4	65.2	65.1	65.0	64.9	64.7	64.5	64.2	63.5	62.1
100%:	61.1									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 40. Gráfica de datos de registro P1: Semana – Diurno- Dirección Vertical



Fuente: Autor, 2017

2.21. P2: Semana- Diurno- Dirección Norte

2.21.1. Panel de información del P2: semana -diurno- dirección Norte

Nombre: S252_B LH040010_22082017_113224

Hora de inicio: 15/08/2017 06:28:21 PM

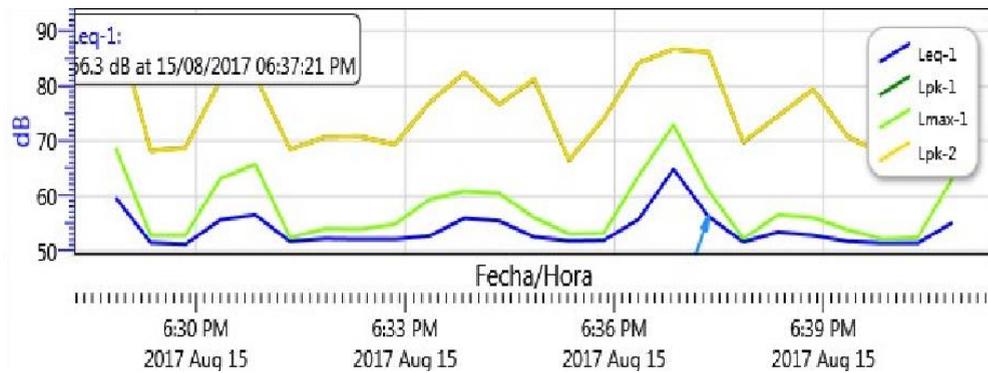
Hora de paro: 15/08/2017 06:40:51 PM

Nombre del dispositivo: BLH040010

Tabla 47. Panel de datos de resumen P2: semana -diurno- dirección Norte

<u>Descripción</u>	<u>Medidor</u>	<u>Valor</u>	<u>Descripción</u>	<u>Medidor</u>	<u>Valor</u>
Leq	1	55.7 dB	L90	1	51.3 dB
Leq 12.5 Hz	1	11.4 dB	Leq 16 Hz	1	9 dB
Leq 20 Hz	1	7 dB	Leq 25 Hz	1	12.3 dB
Leq 31.5 Hz	1	15.8 dB	Leq 40 Hz	1	20.6 dB
Leq 50 Hz	1	24.4 dB	Leq 63 Hz	1	30.3 dB
Leq 80 Hz	1	32.4 dB	Leq 100 Hz	1	31.8 dB
Leq 125 Hz	1	39 dB	Leq 160 Hz	1	38.7 dB
Leq 200 Hz	1	40.8 dB	Leq 250 Hz	1	43 dB
Leq 315 Hz	1	42 dB	Leq 400 Hz	1	41.9 dB
Leq 500 Hz	1	43.4 dB	Leq 630 Hz	1	43.7 dB
Leq 800 Hz	1	44 dB	Leq 1 kHz	1	45.2 dB
Leq 1.25 kHz	1	45.1 dB	Leq 1.6 kHz	1	45.3 dB
Leq 2 kHz	1	44.8 dB	Leq 2.5 kHz	1	43.6 dB
Leq 3.15 kHz	1	42.9 dB	Leq 4 kHz	1	40.9 dB
Leq 5 kHz	1	39.9 dB	Leq 6.3 kHz	1	38.7 dB
Leq 8 kHz	1	35.5 dB	Leq 10 kHz	1	32.5 dB
Leq 12.5 kHz	1	34.5 dB	Leq 16 kHz	1	35.8 dB
Leq 20 kHz	1	34.5 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	59.5 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Gráfica 42. Gráfica de datos de registro P2: semana -diurno- dirección Norte



Fuente: Autor, 2017

2.22. P2: Semana- Diurno- Dirección Sur

2.22.1. Panel de información P2: semana -diurno- dirección Sur

Nombre: S254_BLH040010_22082017_113242

Hora de inicio: 15/08/2017 06:54:16 PM

Hora de paro: 15/08/2017 07:06:45 PM

Nombre del dispositivo: BLH040010

Tipo de modelo: SoundPro DL

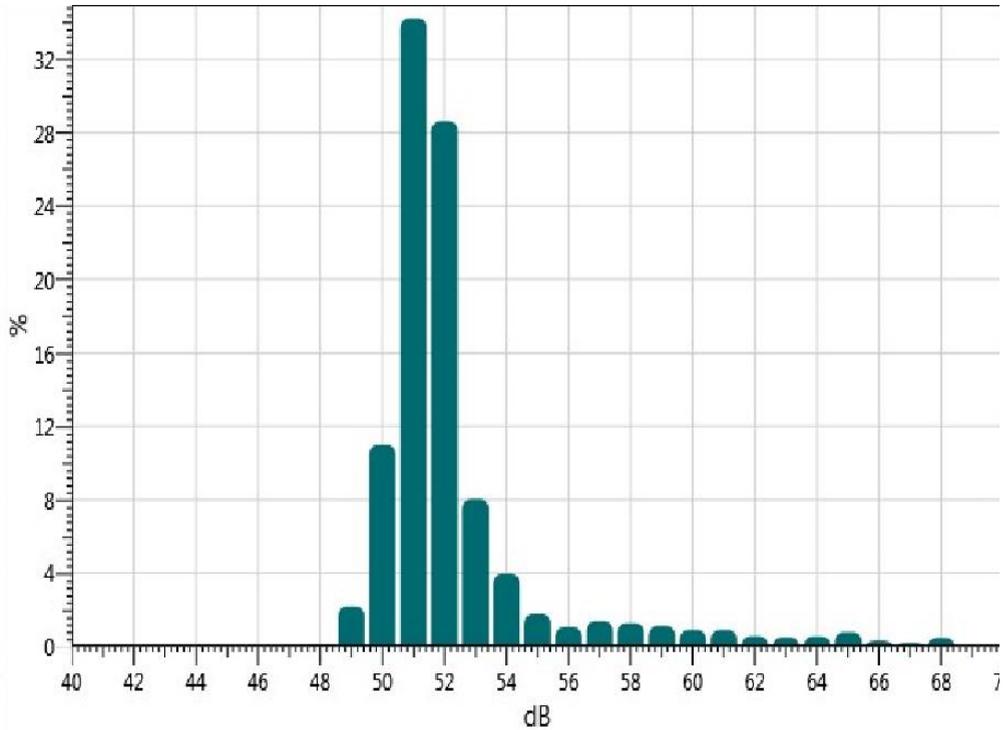
Tabla 49. Panel de datos de resumen P2: semana -diurno- dirección Sur

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	55 dB	L90	1	50.5 dB
Leq 12.5 Hz	1	10.9 dB	Leq 16 Hz	1	8.4 dB
Leq 20 Hz	1	6 dB	Leq 25 Hz	1	11.5 dB
Leq 31.5 Hz	1	16.1 dB	Leq 40 Hz	1	18.7 dB
Leq 50 Hz	1	24 dB	Leq 63 Hz	1	29 dB
Leq 80 Hz	1	29.2 dB	Leq 100 Hz	1	31.7 dB
Leq 125 Hz	1	37.3 dB	Leq 160 Hz	1	36.9 dB
Leq 200 Hz	1	36.8 dB	Leq 250 Hz	1	38.5 dB
Leq 315 Hz	1	39.2 dB	Leq 400 Hz	1	41.2 dB
Leq 500 Hz	1	42.9 dB	Leq 630 Hz	1	42.3 dB

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 800 Hz	1	43 dB	Leq 1 kHz	1	44.5 dB
Leq 1.25 kHz	1	45 dB	Leq 1.6 kHz	1	45.2 dB
Leq 2 kHz	1	44.5 dB	Leq 2.5 kHz	1	42.7 dB
Leq 3.15 kHz	1	40.8 dB	Leq 4 kHz	1	39.9 dB
Leq 5 kHz	1	37.8 dB	Leq 6.3 kHz	1	38.6 dB
Leq 8 kHz	1	33.8 dB	Leq 10 kHz	1	39.3 dB
Leq 12.5 kHz	1	43.8 dB	Leq 16 kHz	1	34.2 dB
Leq 20 kHz	1	34.2 dB			
Índice de intercambio Respuesta	1	3 dB	Ponderación	1	A
	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	57.5 dB			
Índice de intercambio Respuesta	2	3 dB	Ponderación	2	A
	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 43. Gráfica de estadísticas del P2: semana -diurno- dirección Sur



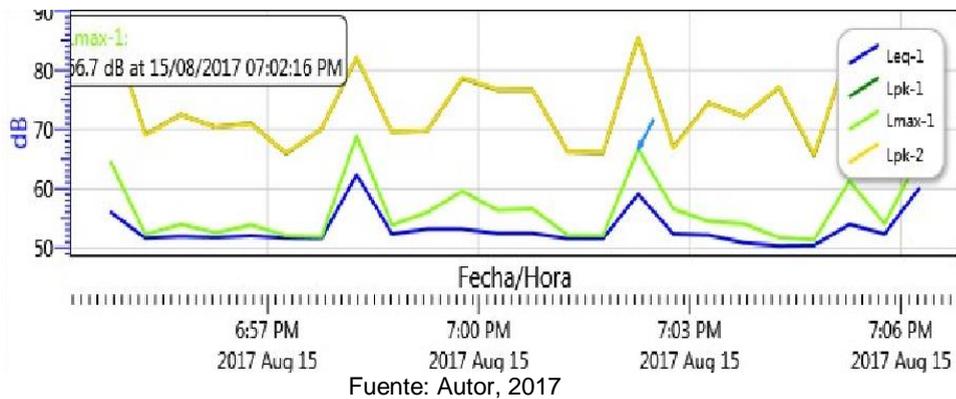
Fuente: Autor, 2017

Tabla 50. Tabla de excedentes P2: semana -diurno- dirección Sur

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	65.7	64.5	62.5	61.1	60.2	59.1	58.3	57.6	56.8	
10%:	55.9	55.4	54.8	54.4	54.1	54.0	53.8	53.7	53.5	53.4
20%:	53.3	53.1	53.0	52.9	52.8	52.8	52.7	52.6	52.6	52.5
30%:	52.5	52.4	52.4	52.3	52.3	52.3	52.2	52.2	52.2	52.1
40%:	52.1	52.1	52.0	52.0	52.0	52.0	51.9	51.9	51.9	51.9
50%:	51.9	51.9	51.9	51.8	51.8	51.8	51.8	51.8	51.8	51.8
60%:	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	51.6	51.6
70%:	51.6	51.6	51.6	51.5	51.5	51.5	51.5	51.4	51.4	51.4
80%:	51.4	51.4	51.3	51.3	51.3	51.2	51.0	50.8	50.7	50.6
90%:	50.5	50.4	50.4	50.3	50.2	50.1	50.0	49.9	49.8	49.7
100%:	48.6									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 44. Gráfica de datos de registro P2: semana -diurno- dirección Sur



2.23. P2: Semana- Diurno –Dirección Este

2.23.1. Panel de información P2: semana -diurno- dirección Este

Nombre: S255_B LH040010_22082017_113251

Hora de inicio: 15/08/2017 07:07:26 PM

Hora de paro: 15/08/2017 07:20:29 PM

Nombre del dispositivo: BLH040010

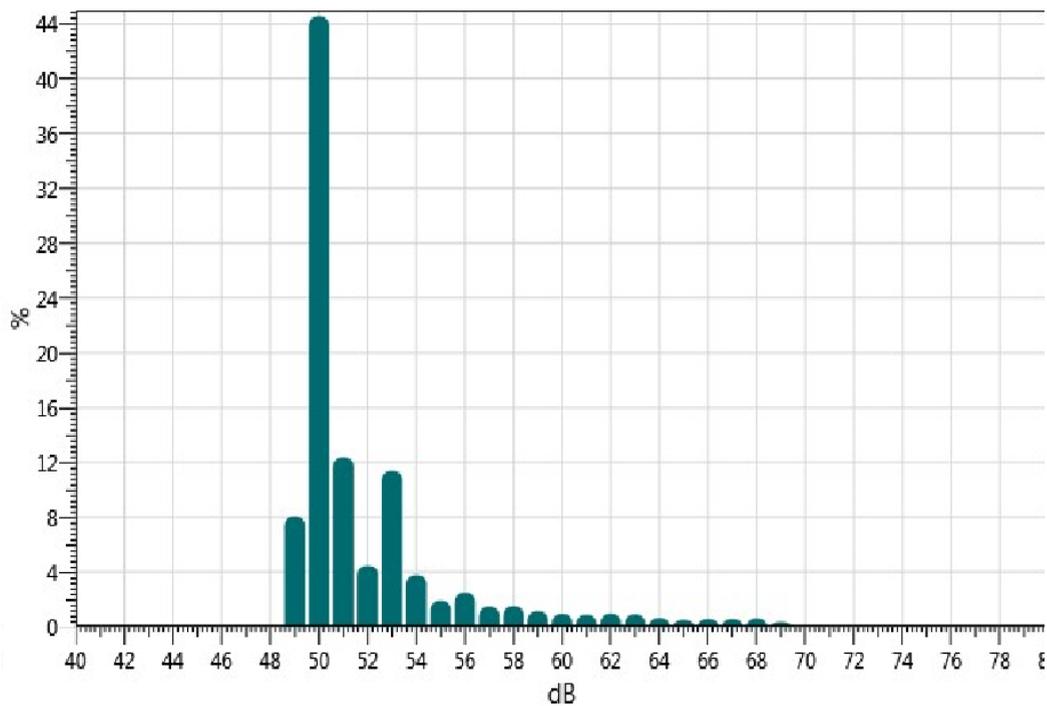
Tipo de modelo: SoundPro DL

Tabla 51. Panel de datos de resumen P2: semana -diurno- dirección Este

<u>Descripción</u>	<u>Medidor</u>	<u>Valor</u>	<u>Descripción</u>	<u>Medidor</u>	<u>Valor</u>
Leq	1	55.8 dB	L90	1	49.9 dB
Leq 12.5 Hz	1	12 dB	Leq 16 Hz	1	9.5 dB
Leq 20 Hz	1	7.2 dB	Leq 25 Hz	1	13 dB
Leq 31.5 Hz	1	16.3 dB	Leq 40 Hz	1	20.1 dB
Leq 50 Hz	1	24.9 dB	Leq 63 Hz	1	29.9 dB
Leq 80 Hz	1	31.3 dB	Leq 100 Hz	1	33.1 dB
Leq 125 Hz	1	39.6 dB	Leq 160 Hz	1	40.9 dB
Leq 200 Hz	1	39.8 dB	Leq 250 Hz	1	41.2 dB
Leq 315 Hz	1	41.5 dB	Leq 400 Hz	1	41.7 dB
Leq 500 Hz	1	42.5 dB	Leq 630 Hz	1	43.3 dB
Leq 800 Hz	1	44.3 dB	Leq 1 kHz	1	45.3 dB
Leq 1.25 kHz	1	45.3 dB	Leq 1.6 kHz	1	45.7 dB
Leq 2 kHz	1	45.6 dB	Leq 2.5 kHz	1	43.2 dB
Leq 3.15 kHz	1	43 dB	Leq 4 kHz	1	41.8 dB
Leq 5 kHz	1	39.1 dB	Leq 6.3 kHz	1	38.7 dB
Leq 8 kHz	1	34.1 dB	Leq 10 kHz	1	37.9 dB
Leq 12.5 kHz	1	40.7 dB	Leq 16 kHz	1	34.3 dB
Leq 20 kHz	1	34.2 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	61.1 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 45. Gráfica de estadísticas P2: semana -diurno- dirección Este



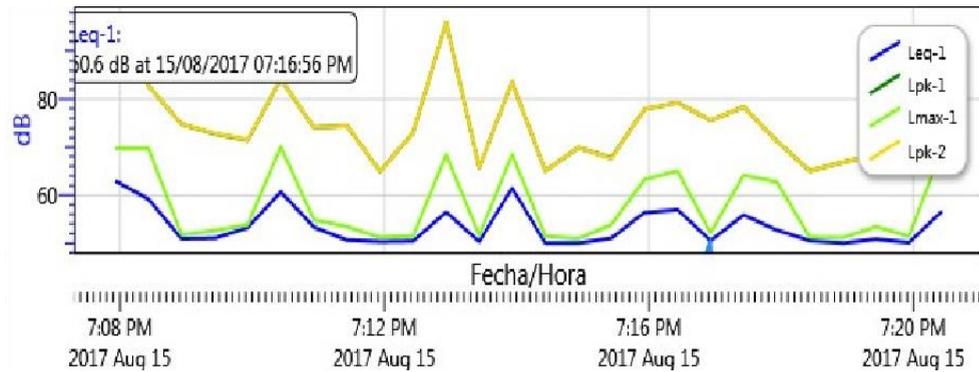
Fuente: Autor, 2017

Tabla 52. Tabla de excedentes P2: semana -diurno- dirección Este

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	67.8	66.1	64.1	63.0	62.0	60.8	59.8	58.9	58.2	
10%:	57.4	56.9	56.4	56.0	55.6	55.1	54.7	54.4	54.1	53.9
20%:	53.7	53.6	53.5	53.4	53.4	53.3	53.3	53.1	53.1	53.0
30%:	52.9	52.8	52.7	52.5	52.2	51.9	51.6	51.5	51.4	51.3
40%:	51.2	51.2	51.1	51.0	51.0	50.9	50.9	50.9	50.8	50.8
50%:	50.8	50.7	50.7	50.7	50.7	50.6	50.6	50.6	50.5	50.5
60%:	50.5	50.5	50.5	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4	50.3	50.3
70%:	50.3	50.3	50.3	50.3	50.2	50.2	50.2	50.1	50.1	50.1
80%:	50.1	50.1	50.1	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	49.9
90%:	49.9	49.9	49.8	49.8	49.8	49.8	49.7	49.7	49.6	49.5
100%:	49.1									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 46. Gráfica de datos de registro P2: semana -diurno- dirección Este



Fuente: Autor, 2017

2.24. Panel de información P2: semana -diurno- dirección Oeste

2.24.1. Panel de información P2: semana -diurno- dirección Oeste

Nombre S253_BLH040010_22082017_113233
 Hora de inicio 15/08/2017 06:41:08 PM
 Hora de paro 15/08/2017 06:53:50 PM
 Nombre del dispositivo BLH040010
 Tipo de modelo SoundPro DL

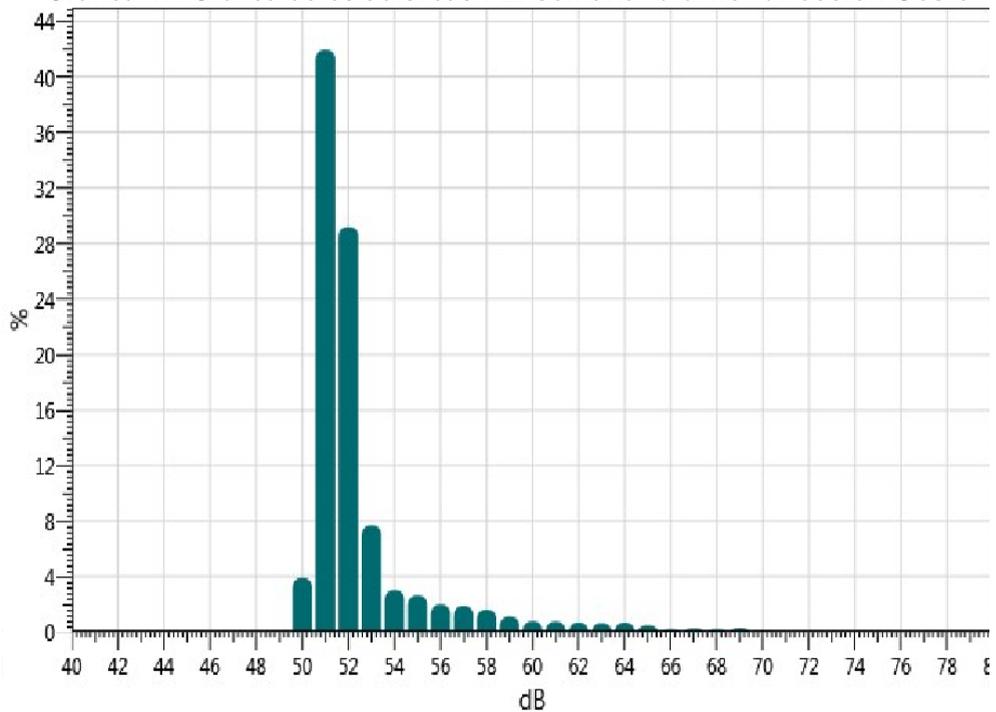
Tabla 53. Panel de datos de resumen P2: semana -diurno- dirección Oeste

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	55.2 dB	L90	1	51 dB
Leq 12.5 Hz	1	10.7 dB	Leq 16 Hz	1	8.3 dB
Leq 20 Hz	1	8.4 dB	Leq 25 Hz	1	13 dB
Leq 31.5 Hz	1	16.3 dB	Leq 40 Hz	1	23 dB
Leq 50 Hz	1	26.8 dB	Leq 63 Hz	1	30.9 dB
Leq 80 Hz	1	34.6 dB	Leq 100 Hz	1	37.3 dB
Leq 125 Hz	1	38.7 dB	Leq 160 Hz	1	38.1 dB
Leq 200 Hz	1	38.4 dB	Leq 250 Hz	1	41.5 dB
Leq 315 Hz	1	41.9 dB	Leq 400 Hz	1	41.4 dB
Leq 500 Hz	1	41.6 dB	Leq 630 Hz	1	42.7 dB

Leq 800 Hz	1	44.3 dB	Leq 1 kHz	1	45.6 dB
Leq 1.25 kHz	1	44.9 dB	Leq 1.6 kHz	1	44.6 dB
Leq 2 kHz	1	44.3 dB	Leq 2.5 kHz	1	42.4 dB
Leq 3.15 kHz	1	41.2 dB	Leq 4 kHz	1	40.7 dB
Leq 5 kHz	1	39.4 dB	Leq 6.3 kHz	1	39.6 dB
Leq 8 kHz	1	35.5 dB	Leq 10 kHz	1	33 dB
Leq 12.5 kHz	1	35.4 dB	Leq 16 kHz	1	34.3 dB
Leq 20 kHz	1	34.4 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	58.4 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 47. Gráfica de estadísticas P2: semana -diurno- dirección Oeste



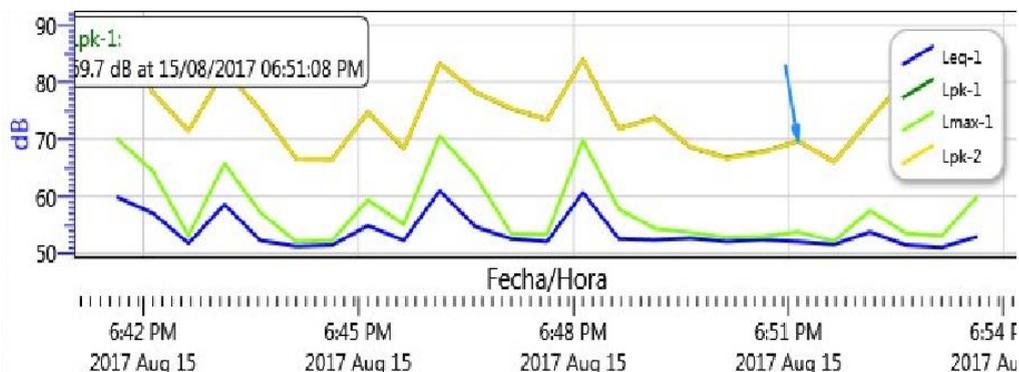
Fuente: Autor, 2017

Tabla 54. Tabla de excedentes P2: semana -diurno- dirección Oeste

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:		65.8	64.0	62.5	61.2	59.8	58.9	58.2	57.7	57.2
10%:	56.7	56.1	55.7	55.3	55.0	54.5	54.2	53.9	53.6	53.4
20%:	53.3	53.2	53.1	53.0	52.9	52.8	52.8	52.7	52.7	52.6
30%:	52.6	52.5	52.5	52.5	52.4	52.4	52.4	52.3	52.3	52.2
40%:	52.2	52.2	52.2	52.1	52.1	52.1	52.0	52.0	52.0	52.0
50%:	51.9	51.9	51.9	51.9	51.9	51.8	51.8	51.8	51.8	51.7
60%:	51.7	51.7	51.7	51.7	51.6	51.6	51.6	51.6	51.6	51.5
70%:	51.5	51.5	51.5	51.4	51.4	51.4	51.4	51.3	51.3	51.3
80%:	51.3	51.3	51.2	51.2	51.2	51.2	51.1	51.1	51.1	51.1
90%:	51.0	51.0	51.0	51.0	50.9	50.9	50.9	50.8	50.7	50.6
100%:	49.3									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 48. Gráfica de datos de registro P2: semana -diurno- dirección Oeste



Fuente: Autor, 2017

2.25. P2: Semana- Diurno- Dirección Vertical

2.25.1. Panel de información P2: Semana –Diurno– Dirección Vertical

Nombre: S251_BLH040010_22082017_113214

Hora de inicio: 15/08/2017 06:13:19 PM

Hora de paro: 15/08/2017 06:26:51 PM

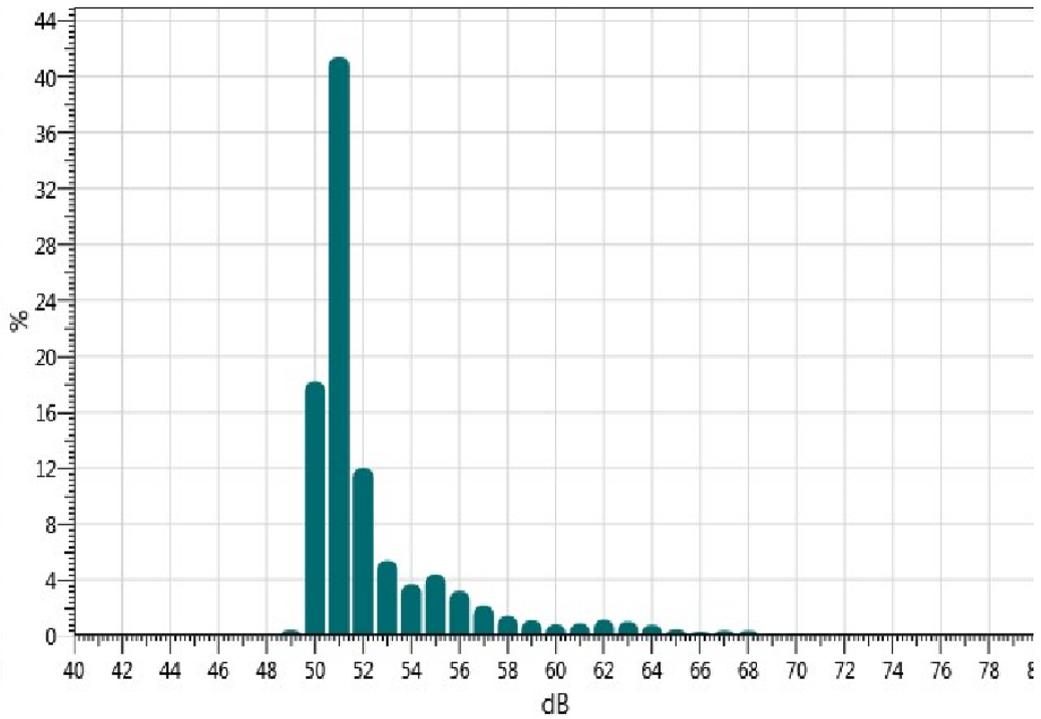
Nombre del dispositivo: BLH040010

Tabla 55. Panel de datos de resumen P2: Semana –Diurno– Dirección Vertical

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	56.2 dB	L90	1	50.7 dB
Leq 12.5 Hz	1	18.3 dB	Leq 16 Hz	1	16.4 dB
Leq 20 Hz	1	14.9 dB	Leq 25 Hz	1	15.5 dB
Leq 31.5 Hz	1	17.7 dB	Leq 40 Hz	1	22.4 dB
Leq 50 Hz	1	26.1 dB	Leq 63 Hz	1	30.1 dB
Leq 80 Hz	1	32.9 dB	Leq 100 Hz	1	34.6 dB
Leq 125 Hz	1	39.4 dB	Leq 160 Hz	1	39.5 dB
Leq 200 Hz	1	40.3 dB	Leq 250 Hz	1	42.3 dB
Leq 315 Hz	1	42.3 dB	Leq 400 Hz	1	42.3 dB
Leq 500 Hz	1	43.9 dB	Leq 630 Hz	1	44.1 dB
Leq 800 Hz	1	45.3 dB	Leq 1 kHz	1	45.1 dB
Leq 1.25 kHz	1	45.4 dB	Leq 1.6 kHz	1	46.1 dB
Leq 2 kHz	1	44.8 dB	Leq 2.5 kHz	1	43.8 dB
Leq 3.15 kHz	1	43.1 dB	Leq 4 kHz	1	41.5 dB
Leq 5 kHz	1	40.6 dB	Leq 6.3 kHz	1	39.4 dB
Leq 8 kHz	1	35.1 dB	Leq 10 kHz	1	32.8 dB
Leq 12.5 kHz	1	34.4 dB	Leq 16 kHz	1	33.9 dB
Leq 20 kHz	1	30.9 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	60.4 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 49. Gráfica de estadísticas P2: Semana –Diurno– Dirección Vertical



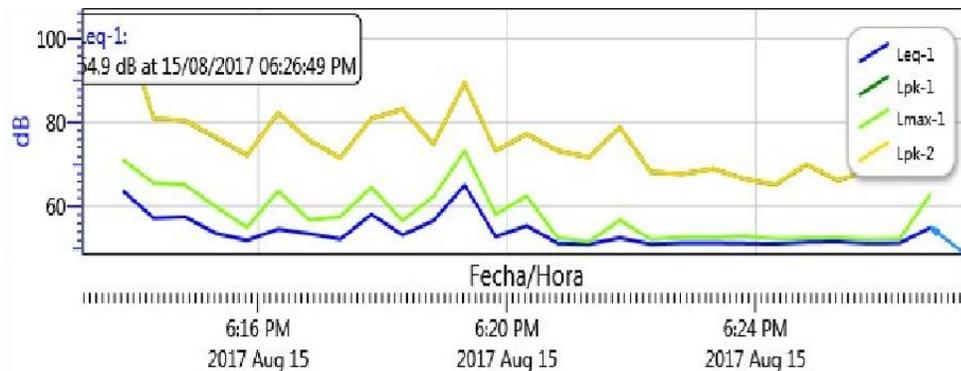
Fuente: Autor, 2017

Tabla 56. Tabla de excedentes P2: Semana –Diurno– Dirección Vertical

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:		67.7	64.9	63.6	62.7	61.8	60.6	59.5	58.7	58.0
10%:	57.4	57.0	56.7	56.4	56.0	55.7	55.5	55.3	55.1	54.8
20%:	54.5	54.2	54.0	53.8	53.5	53.3	53.1	53.0	52.9	52.8
30%:	52.7	52.6	52.5	52.4	52.3	52.2	52.1	52.0	52.0	51.9
40%:	51.9	51.8	51.7	51.7	51.7	51.6	51.6	51.5	51.5	51.5
50%:	51.5	51.4	51.4	51.4	51.4	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3
60%:	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.1	51.1	51.1	51.1
70%:	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	50.9	50.9	50.9	50.9
80%:	50.9	50.9	50.8	50.8	50.8	50.8	50.8	50.7	50.7	50.7
90%:	50.7	50.6	50.6	50.6	50.6	50.5	50.5	50.5	50.4	50.3
100%:	49.4									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 50. Gráfica de datos de registro P2: Semana –Diurno– Dirección Vertical



Fuente: Autor, 2017

2.26. P3: Semana- Diurno –Dirección Norte

2.26.1. Panel de información P3: Semana –Diurno– Dirección Norte

Nombre S259_BLH040010_22082017_113328

Hora de inicio 17/08/2017 07:41:52 PM

Hora de paro 17/08/2017 07:54:44 PM

Nombre del dispositivo BLH040010

Tipo de modelo SoundPro DL

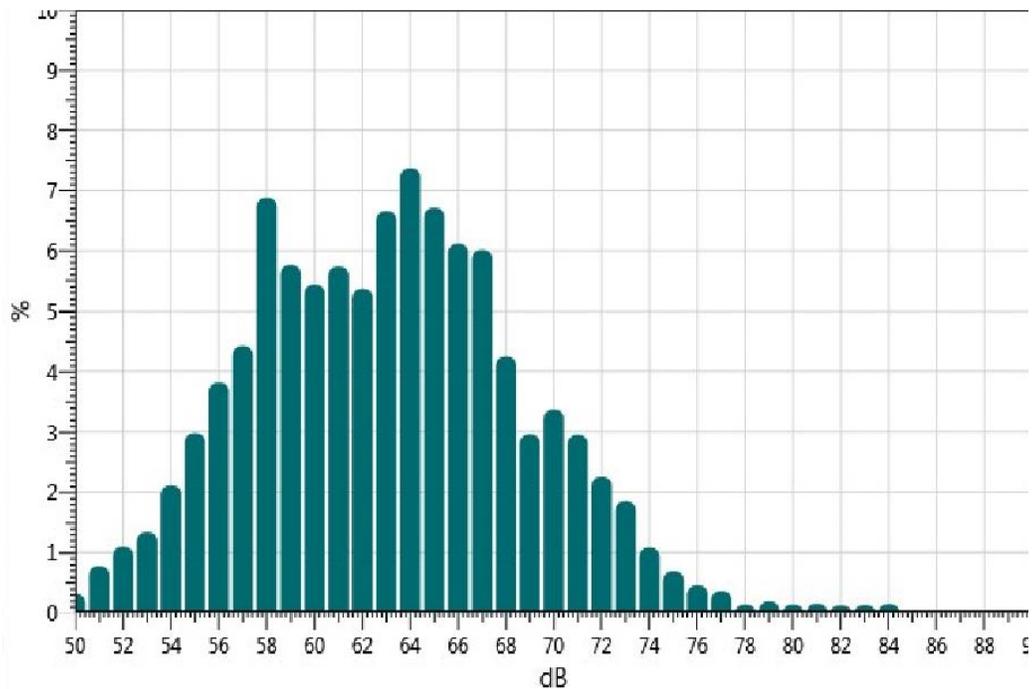
Tabla 57. Panel de datos de resumen P3: Semana –Diurno– Dirección Norte

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	67.8 dB	L90	1	56.3 dB
Leq 12.5 Hz	1	4.2 dB	Leq 16 Hz	1	4.5 dB
Leq 20 Hz	1	7.8 dB	Leq 25 Hz	1	18 dB
Leq 31.5 Hz	1	22.4 dB	Leq 40 Hz	1	30.2 dB
Leq 50 Hz	1	36 dB	Leq 250 Hz	1	54.1 dB
Leq 315 Hz	1	55.6 dB	Leq 400 Hz	1	54.5 dB
Leq 500 Hz	1	54.6 dB	Leq 630 Hz	1	55.6 dB
Leq 800 Hz	1	56 dB	Leq 1 kHz	1	57.2 dB
Leq 1.25 kHz	1	57.5 dB	Leq 1.6 kHz	1	57.3 dB
Leq 2 kHz	1	56.1 dB	Leq 2.5 kHz	1	57.9 dB

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 3.15 kHz	1	57 dB	Leq 4 kHz	1	53.2 dB
Leq 5 kHz	1	49.7 dB	Leq 6.3 kHz	1	47 dB
Leq 8 kHz	1	43.1 dB	Leq 10 kHz	1	40.1 dB
Leq 12.5 kHz	1	41.6 dB	Leq 16 kHz	1	36.4 dB
Leq 20 kHz	1	34.3 dB	Leq 63 Hz	1	40.4 dB
Leq 80 Hz	1	43.1 dB	Leq 100 Hz	1	48 dB
Leq 125 Hz	1	49 dB	Leq 160 Hz	1	50 dB
Leq 200 Hz	1	51.2 dB			
Índice de	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de	1	1/3
Leq	2	73.4 dB			
Índice de	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 51. Gráfica de estadísticas P3: Semana –Diurno– Dirección Norte



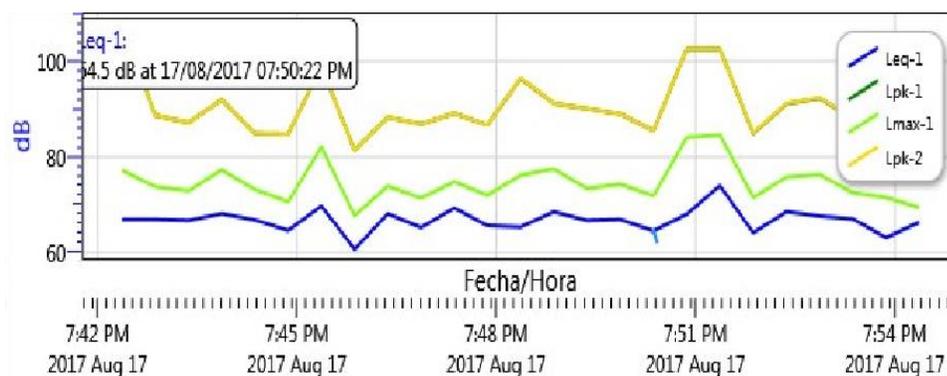
Fuente: Autor, 2017

Tabla 58. Tabla de excedentes P3: Semana –Diurno– Dirección Norte

.	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	%7	%8	%9
0%:		77.7	75.5	74.3	73.5	73.0	72.6	72.1	71.7	71.4
10%:	71.0	70.7	70.5	70.2	69.8	69.5	69.1	68.8	68.6	68.3
20%:	68.1	67.9	67.7	67.5	67.3	67.2	67.0	66.9	66.7	66.6
30%:	66.4	66.3	66.1	65.9	65.7	65.6	65.4	65.3	65.1	65.0
40%:	64.8	64.7	64.6	64.5	64.3	64.2	64.0	63.9	63.8	63.6
50%:	63.5	63.4	63.2	63.0	62.9	62.7	62.5	62.3	62.1	61.9
60%:	61.8	61.6	61.5	61.3	61.1	60.9	60.7	60.5	60.3	60.1
70%:	60.0	59.8	59.6	59.4	59.3	59.1	58.9	58.7	58.6	58.5
80%:	58.4	58.3	58.1	57.9	57.6	57.4	57.1	57.0	56.7	56.5
90%:	56.3	56.0	55.6	55.4	55.0	54.6	54.2	53.4	52.7	51.7
100%:	50.6									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 52. Gráfica de datos de registro P3: Semana –Diurno– Dirección Norte



Fuente: Autor, 2017

2.27. P3: Semana- Diurno- Dirección Sur

2.27.1. Panel de información P3: Semana –Diurno– Dirección Sur

Nombre S258_BLH040010_22082017_113319

Hora de inicio 17/08/2017 07:27:31 PM

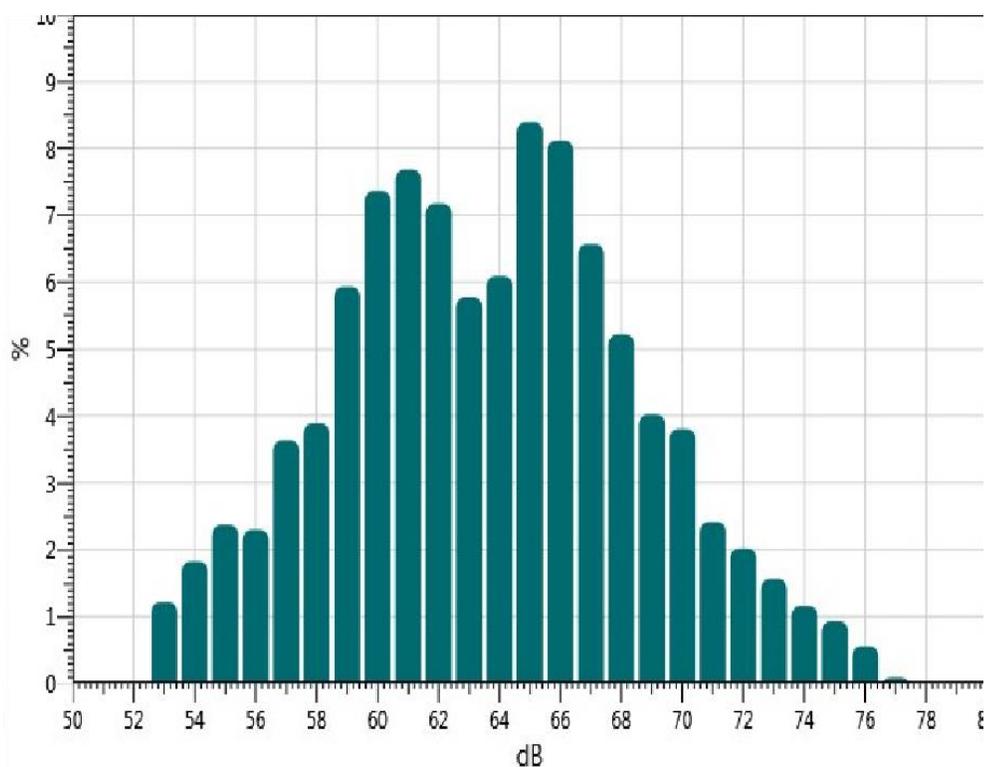
Hora de paro 17/08/2017 07:40:09 PM

Nombre del dispositivo BLH040010

Tabla 59. Panel de datos de resumen P3: Semana –Diurno– Dirección Sur

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	66.8 dB	L90	1	57.5 dB
Leq 12.5 Hz	1	12.1 dB	Leq 16 Hz	1	10.5 dB
Leq 20 Hz	1	8.7 dB	Leq 25 Hz	1	17 dB
Leq 31.5 Hz	1	23.2 dB	Leq 40 Hz	1	28.9 dB
Leq 50 Hz	1	36.4 dB	Leq 63 Hz	1	41.9 dB
Leq 80 Hz	1	41.8 dB	Leq 100 Hz	1	46 dB
Leq 125 Hz	1	47.2 dB	Leq 160 Hz	1	48.8 dB
Leq 200 Hz	1	52.2 dB	Leq 250 Hz	1	51.7 dB
Leq 315 Hz	1	52.3 dB	Leq 400 Hz	1	54.1 dB
Leq 500 Hz	1	53.8 dB	Leq 630 Hz	1	54.6 dB
Leq 800 Hz	1	55.3 dB	Leq 1 kHz	1	56.3 dB
Leq 1.25 kHz	1	57.4 dB	Leq 1.6 kHz	1	57.1 dB
Leq 2 kHz	1	56 dB	Leq 2.5 kHz	1	55.2 dB
Leq 3.15 kHz	1	54.2 dB	Leq 4 kHz	1	52.4 dB
Leq 5 kHz	1	49.7 dB	Leq 6.3 kHz	1	47.4 dB
Leq 8 kHz	1	44.6 dB	Leq 10 kHz	1	42.1 dB
Leq 12.5 kHz	1	44.9 dB	Leq 16 kHz	1	38.3 dB
Leq 20 kHz	1	34.3 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	68.7 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Gráfica 53. Gráfica de estadísticas P3: Semana –Diurno– Dirección Sur



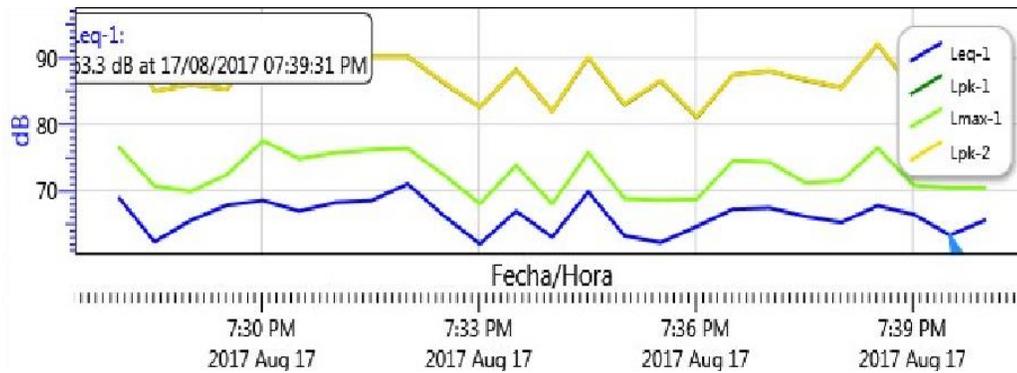
Fuente: Autor, 2017

Tabla 60. Tabla de excedentes P3: Semana –Diurno– Dirección Sur

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	75.5	74.3	73.7	73.0	72.4	72.0	71.5	71.1	70.7	
10%:	70.5	70.2	70.0	69.7	69.4	69.2	69.0	68.7	68.6	68.4
20%:	68.2	68.0	67.8	67.7	67.5	67.3	67.2	67.0	66.9	66.8
30%:	66.6	66.5	66.4	66.3	66.1	66.0	65.9	65.8	65.7	65.6
40%:	65.5	65.4	65.2	65.1	65.0	64.8	64.7	64.5	64.3	64.2
50%:	64.0	63.8	63.7	63.5	63.3	63.2	63.0	62.8	62.6	62.5
60%:	62.4	62.2	62.1	61.9	61.8	61.7	61.6	61.5	61.3	61.2
70%:	61.1	60.9	60.8	60.7	60.6	60.4	60.3	60.2	60.0	59.8
80%:	59.6	59.5	59.3	59.1	59.0	58.8	58.6	58.3	58.0	57.8
90%:	57.5	57.3	57.0	56.6	56.1	55.7	55.3	54.8	54.4	53.7
100%:	52.9									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 54. Gráfica de datos de registro P3: Semana –Diurno– Dirección Sur



2.28. P3: Semana- Diurno– Dirección Este

2.28.1. Panel de información P3: Semana –Diurno– Dirección Este

Nombre: S260_BLH040010_22082017_113337

Hora de inicio: 17/08/2017 07:54:54 PM

Hora de paro: 17/08/2017 08:07:43 PM

Nombre del dispositivo: BLH040010

Tipo de modelo: SoundPro DL

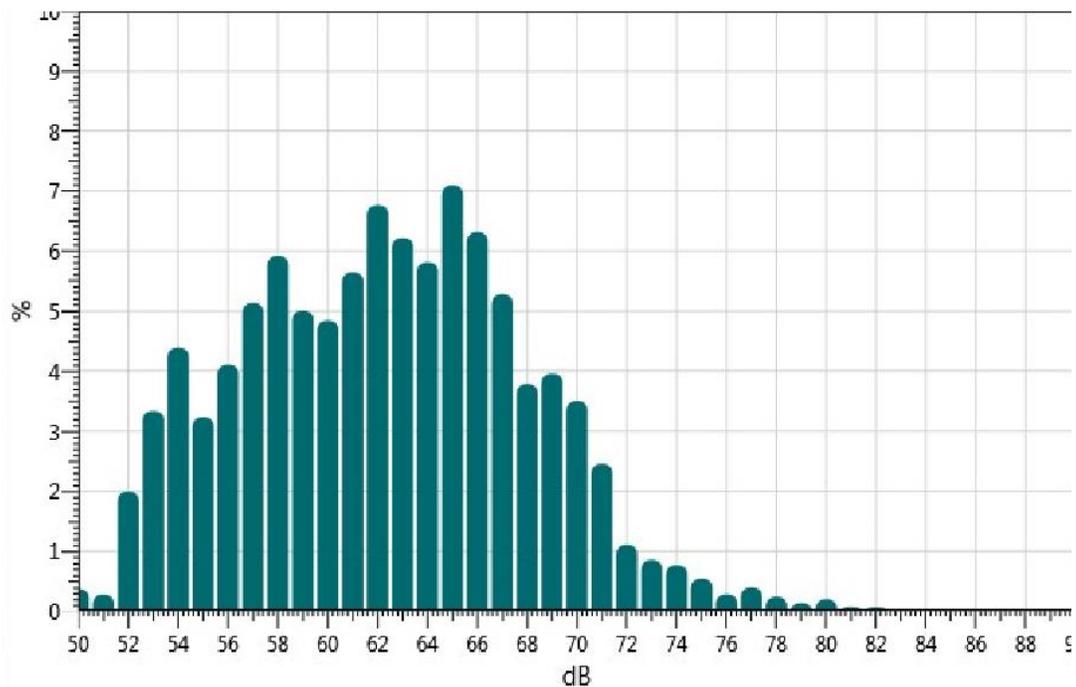
Tabla 61. Panel de datos de resumen P3: Semana –Diurno– Dirección Este

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	66.7 dB	L90	1	54.7 dB
Leq 12.5 Hz	1	14.2 dB	Leq 16 Hz	1	12.4 dB
Leq 20 Hz	1	9.3 dB	Leq 25 Hz	1	16.2 dB
Leq 31.5 Hz	1	22.2 dB	Leq 40 Hz	1	28.9 dB
Leq 50 Hz	1	35.8 dB	Leq 63 Hz	1	38.8 dB
Leq 80 Hz	1	40.4 dB	Leq 100 Hz	1	47.6 dB
Leq 125 Hz	1	46.8 dB	Leq 160 Hz	1	49.2 dB
Leq 200 Hz	1	50.5 dB	Leq 250 Hz	1	50.7 dB
Leq 315 Hz	1	53.8 dB	Leq 400 Hz	1	54 dB
Leq 500 Hz	1	53.6 dB	Leq 630 Hz	1	54.4 dB
Leq 800 Hz	1	54.9 dB	Leq 1 kHz	1	56 dB

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 1.25 kHz	1	56.9 dB	Leq 1.6 kHz	1	56.5 dB
Leq 2 kHz	1	56.1 dB	Leq 2.5 kHz	1	54.9 dB
Leq 3.15 kHz	1	54.4 dB	Leq 4 kHz	1	52.6 dB
Leq 5 kHz	1	50.5 dB	Leq 6.3 kHz	1	48.5 dB
Leq 8 kHz	1	45.7 dB	Leq 10 kHz	1	43 dB
Leq 12.5 kHz	1	45.3 dB	Leq 16 kHz	1	42.6 dB
Leq 20 kHz	1	35.8 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	70.1 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 55. Gráfica de estadísticas P3: Semana –Diurno– Dirección Este



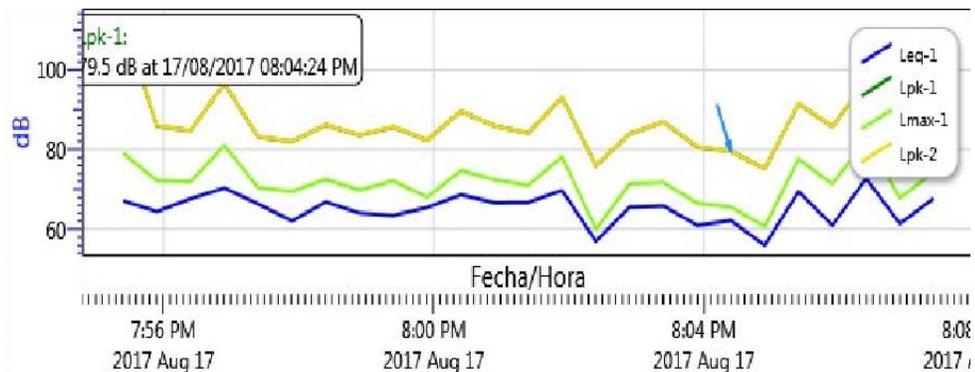
Fuente: Autor, 2017

Tabla 62. Tabla de excedentes P3: Semana –Diurno– Dirección Este

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:		77.0	74.7	73.5	72.3	71.7	71.3	70.9	70.5	70.2
10%:	70.0	69.7	69.4	69.2	69.0	68.7	68.5	68.2	67.9	67.7
20%:	67.5	67.3	67.1	66.9	66.8	66.6	66.4	66.3	66.1	66.0
30%:	65.8	65.7	65.6	65.4	65.3	65.1	65.0	64.8	64.7	64.5
40%:	64.3	64.2	64.0	63.8	63.7	63.5	63.3	63.2	63.0	62.9
50%:	62.7	62.6	62.4	62.3	62.1	62.0	61.8	61.6	61.5	61.3
60%:	61.1	60.9	60.7	60.5	60.3	60.1	59.9	59.7	59.6	59.4
70%:	59.1	58.9	58.7	58.6	58.4	58.2	58.1	57.9	57.7	57.5
80%:	57.3	57.2	56.9	56.7	56.5	56.1	55.9	55.7	55.4	55.1
90%:	54.7	54.4	54.2	54.1	53.9	53.4	53.1	52.9	52.7	52.1
100%:	50.0									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 56. Gráfica de datos de registro S260_BLH040010_22082017_113337



Fuente: Autor, 2017

2.29. P3: Semana- Diurno Dirección Oeste

2.29.1. Panel de información P3: Semana –Diurno– Dirección Oeste

Nombre: S261_BLH040010_22082017_113346

Hora de inicio: 17/08/2017 08:07:53 PM

Hora de paro: 17/08/2017 08:20:58 PM

Nombre del dispositivo: BLH040010

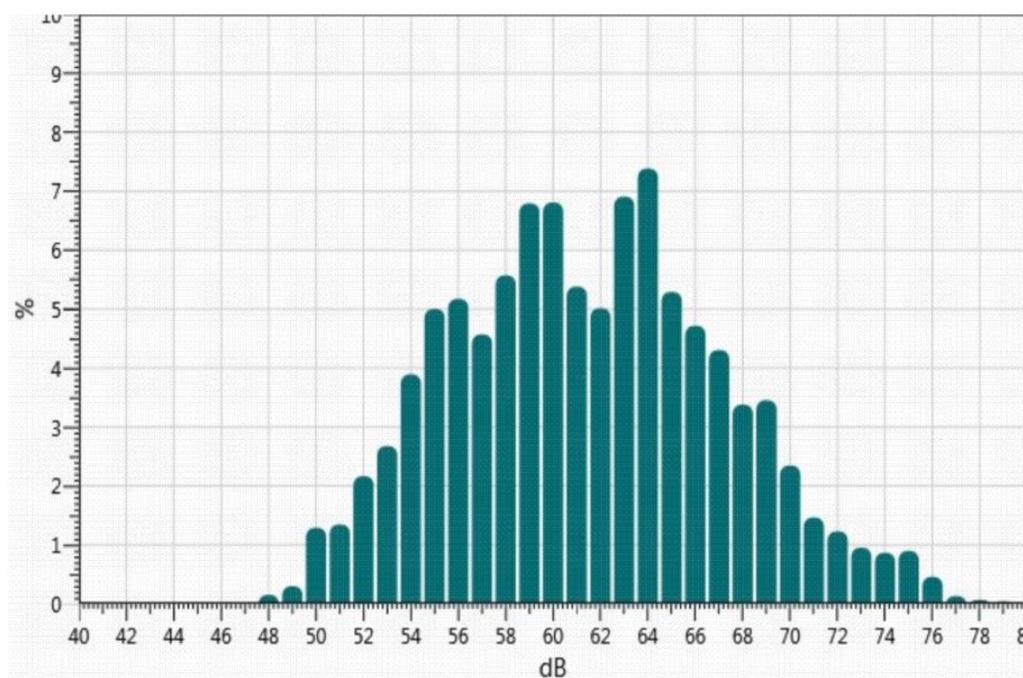
Tipo de modelo: SoundPro DL

Tabla 63. Panel de datos de resumen P3: Semana –Diurno– Dirección Oeste

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	65.7 dB	L90	1	54.3 dB
Leq 12.5 Hz	1	11.6 dB	Leq 16 Hz	1	9.8 dB
Leq 20 Hz	1	7.8 dB	Leq 25 Hz	1	14.7 dB
Leq 31.5 Hz	1	20.1 dB	Leq 40 Hz	1	25.4 dB
Leq 50 Hz	1	33.1 dB	Leq 63 Hz	1	38.1 dB
Leq 80 Hz	1	41.1 dB	Leq 100 Hz	1	44.5 dB
Leq 125 Hz	1	47.6 dB	Leq 160 Hz	1	49.5 dB
Leq 200 Hz	1	50.5 dB	Leq 250 Hz	1	49.6 dB
Leq 315 Hz	1	52.7 dB	Leq 400 Hz	1	52.3 dB
Leq 500 Hz	1	52.9 dB	Leq 630 Hz	1	53.4 dB
Leq 800 Hz	1	54.1 dB	Leq 1 kHz	1	54.9 dB
Leq 1.25 kHz	1	56.8 dB	Leq 1.6 kHz	1	55.5 dB
Leq 2 kHz	1	54.8 dB	Leq 2.5 kHz	1	54.1 dB
Leq 3.15 kHz	1	53.3 dB	Leq 4 kHz	1	51 dB
Leq 5 kHz	1	48.4 dB	Leq 6.3 kHz	1	45.9 dB
Leq 8 kHz	1	43.7 dB	Leq 10 kHz	1	40.2 dB
Leq 12.5 kHz	1	41.3 dB	Leq 16 kHz	1	39.5 dB
Leq 20 kHz	1	34.4 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	68.7 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 57. Gráfica de estadísticas P3: Semana –Diurno– Dirección Oeste



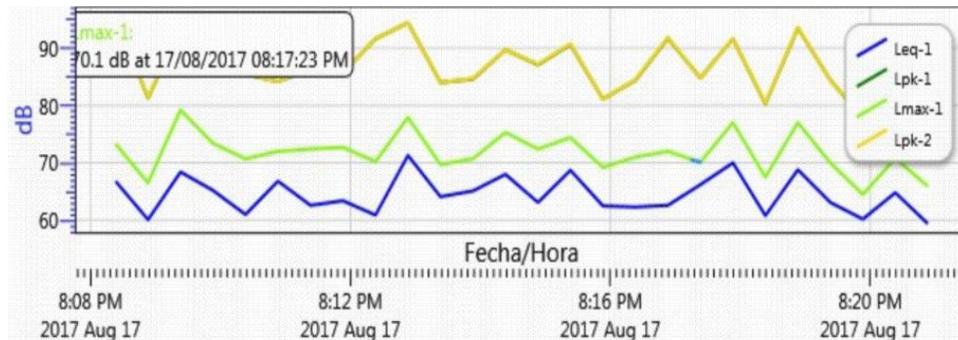
Fuente: Autor, 2017

Tabla 64. Tabla de excedentes P3: Semana –Diurno– Dirección Oeste

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	75.4	74.4	73.1	72.4	71.6	70.9	70.4	70.0		69.7
10%:	69.5	69.2	68.8	68.5	68.1	67.9	67.7	67.5	67.2	67.0
20%:	66.7	66.5	66.3	66.1	65.9	65.7	65.5	65.3	65.1	64.9
30%:	64.8	64.7	64.6	64.4	64.3	64.2	64.0	63.8	63.7	63.6
40%:	63.4	63.3	63.1	63.0	62.8	62.7	62.5	62.3	62.0	61.8
50%:	61.6	61.4	61.2	61.1	60.9	60.7	60.6	60.5	60.3	60.2
60%:	60.0	59.9	59.7	59.6	59.5	59.3	59.1	59.0	58.8	58.6
70%:	58.5	58.3	58.1	58.0	57.7	57.5	57.3	57.1	56.9	56.6
80%:	56.5	56.3	56.1	55.9	55.7	55.5	55.3	55.1	54.9	54.6
90%:	54.3	54.1	53.9	53.5	53.2	52.7	52.3	51.8	51.0	50.4
100%:	48.4									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 58. Gráfica de datos de registro P3: Semana –Diurno– Dirección Oeste



Fuente: Autor, 2017

2.30. P3: Semana- Diurno- Dirección Vertical

2.30.1. Panel de información P1: Semana –Diurno– Dirección Vertical

Nombre: S256_BLH040010_22082017_113300

Hora de inicio 15/08/2017 07:25:31 PM

Hora de paro 15/08/2017 07:38:19 PM

Nombre del dispositivo BLH040010

Tipo de modelo SoundPro DL

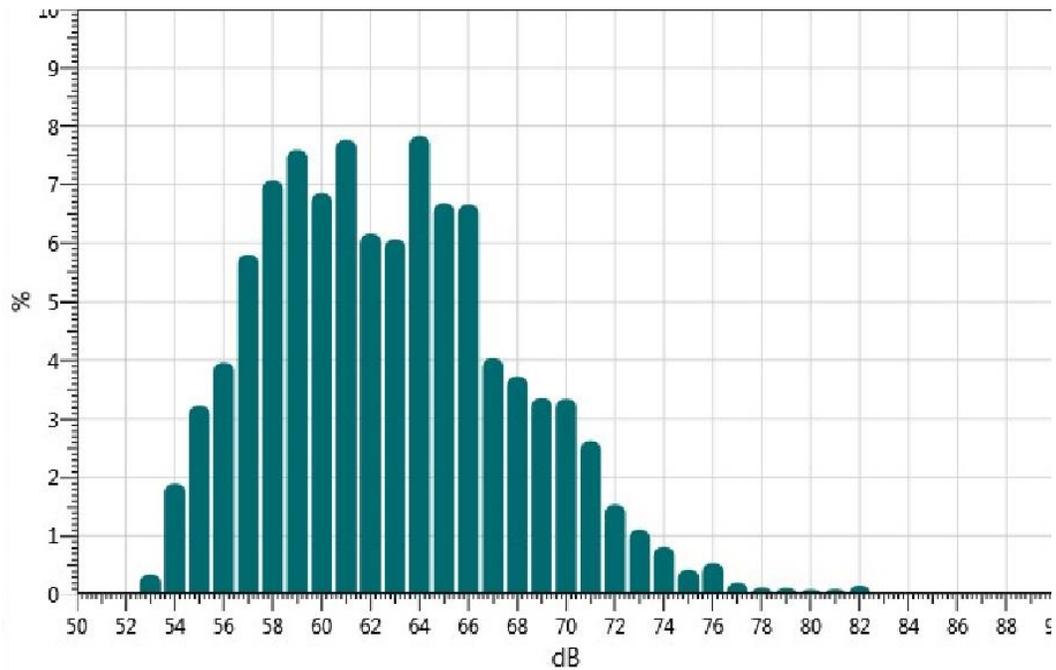
Tabla 65. Panel de datos de resumen P1: Semana –Diurno– Dirección Vertical

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	66.7 dB	L90	1	57 dB
Leq 12.5 Hz	1	11.4 dB	Leq 16 Hz	1	10.9 dB
Leq 20 Hz	1	12 dB	Leq 25 Hz	1	18.1 dB
Leq 31.5 Hz	1	23.6 dB	Leq 40 Hz	1	27.2 dB
Leq 50 Hz	1	33.3 dB	Leq 63 Hz	1	40.1 dB
Leq 80 Hz	1	41.1 dB	Leq 100 Hz	1	44 dB
Leq 125 Hz	1	46.4 dB	Leq 160 Hz	1	50.3 dB
Leq 200 Hz	1	52 dB	Leq 250 Hz	1	50.9 dB
Leq 315 Hz	1	51.3 dB	Leq 400 Hz	1	52.7 dB
Leq 500 Hz	1	52.9 dB	Leq 630 Hz	1	54.4 dB

Leq 800 Hz	1	54.7 dB	Leq 1 kHz	1	55.6 dB
Leq 1.25 kHz	1	56.5 dB	Leq 1.6 kHz	1	56.9 dB
Leq 2 kHz	1	56.5 dB	Leq 2.5 kHz	1	55.7 dB
Leq 3.15 kHz	1	55.9 dB	Leq 4 kHz	1	54.5 dB
Leq 5 kHz	1	50.7 dB	Leq 6.3 kHz	1	46.5 dB
Leq 8 kHz	1	43.8 dB	Leq 10 kHz	1	41.4 dB
Leq 12.5 kHz	1	43.5 dB	Leq 16 kHz	1	36.9 dB
Leq 20 kHz	1	34.3 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	69 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 59. Gráfica de estadísticas P1: Semana –Diurno– Dirección Vertical



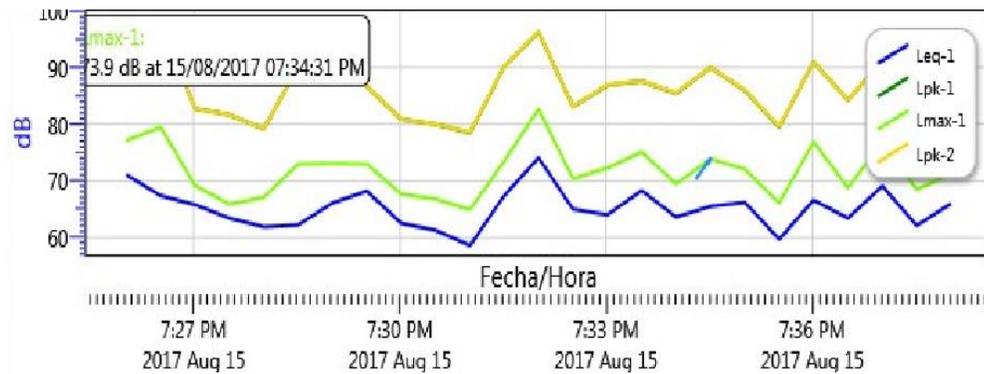
Fuente: Autor, 2017

Tabla 66. Tabla de excedentes P1: Semana –Diurno– Dirección Vertical

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	76.5	74.5	73.4	72.5	71.9	71.4	71.0	70.8	70.5	
10%:	70.2	69.9	69.5	69.2	69.0	68.7	68.4	68.1	67.9	67.6
20%:	67.4	67.2	66.9	66.7	66.5	66.4	66.3	66.1	66.0	65.8
30%:	65.7	65.5	65.4	65.2	65.0	64.9	64.8	64.6	64.5	64.4
40%:	64.3	64.1	64.0	63.9	63.7	63.6	63.5	63.3	63.1	62.9
50%:	62.8	62.6	62.5	62.3	62.1	61.9	61.8	61.7	61.5	61.4
60%:	61.3	61.2	61.0	60.9	60.7	60.6	60.4	60.3	60.2	60.0
70%:	59.9	59.7	59.6	59.4	59.3	59.1	59.0	58.9	58.8	58.7
80%:	58.6	58.5	58.3	58.2	58.0	57.8	57.7	57.6	57.4	57.2
90%:	57.0	56.7	56.5	56.3	56.0	55.7	55.5	55.1	54.8	54.3
100%:	53.6									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 60. Gráfica de datos de registro P1: Semana –Diurno– Dirección Vertical



Fuente: Autor, 2017

2.31. P1: Festivo – Nocturno – Dirección Norte

2.31.1. Panel de información P1: Festivo – Nocturno – Dirección Norte

Nombre S234_B LH040010_22082017_105504

Hora de inicio 13/08/2017 09:50:13 PM

Hora de paro 13/08/2017 10:03:27 PM

Nombre del dispositivo BLH040010

Tipo de modelo

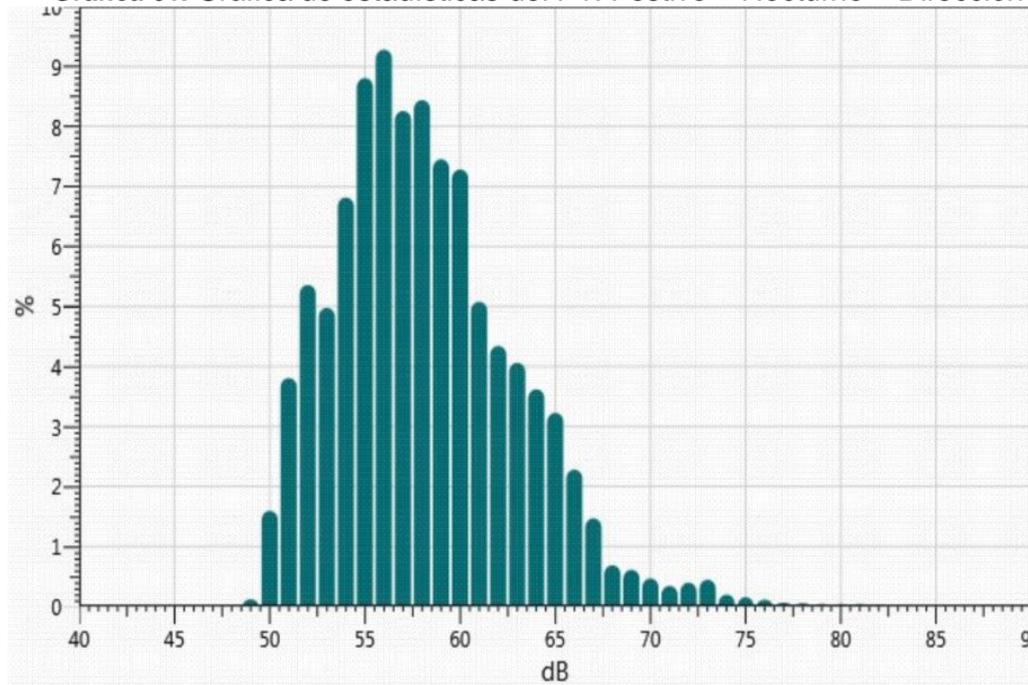
SoundPro DL

Tabla 67. Panel de datos de resumen P1: Festivo – Nocturno – Dirección Norte

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	62.5 dB	L90	1	52.7 dB
Leq 50 Hz	1	34.7 dB	Leq 63 Hz	1	37.2 dB
Leq 80 Hz	1	36.7 dB	Leq 100 Hz	1	42.1 dB
Leq 125 Hz	1	43.5 dB	Leq 160 Hz	1	45.8 dB
Leq 200 Hz	1	49.1 dB	Leq 250 Hz	1	46.7 dB
Leq 315 Hz	1	49.4 dB	Leq 400 Hz	1	50.4 dB
Leq 500 Hz	1	51.6 dB	Leq 630 Hz	1	52.4 dB
Leq 800 Hz	1	51.5 dB	Leq 1 kHz	1	51.6 dB
Leq 1.25 kHz	1	52.2 dB	Leq 1.6 kHz	1	52.2 dB
Leq 2 kHz	1	50.9 dB	Leq 2.5 kHz	1	49.7 dB
Leq 3.15 kHz	1	50.5 dB	Leq 4 kHz	1	46 dB
Leq 5 kHz	1	42.9 dB	Leq 6.3 kHz	1	40.2 dB
Leq 8 kHz	1	37.7 dB	Leq 10 kHz	1	37 dB
Leq 12.5 kHz	1	34.8 dB	Leq 16 kHz	1	34.4 dB
Leq 20 kHz	1	34.2 dB	Leq 12.5 Hz	1	14.8 dB
Leq 16 Hz	1	12.8 dB	Leq 20 Hz	1	9.6 dB
Leq 25 Hz	1	16.3 dB	Leq 31.5 Hz	1	21.9 dB
Leq 40 Hz	1	27.1 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	68 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 61. Gráfica de estadísticas del P1: Festivo – Nocturno – Dirección Norte



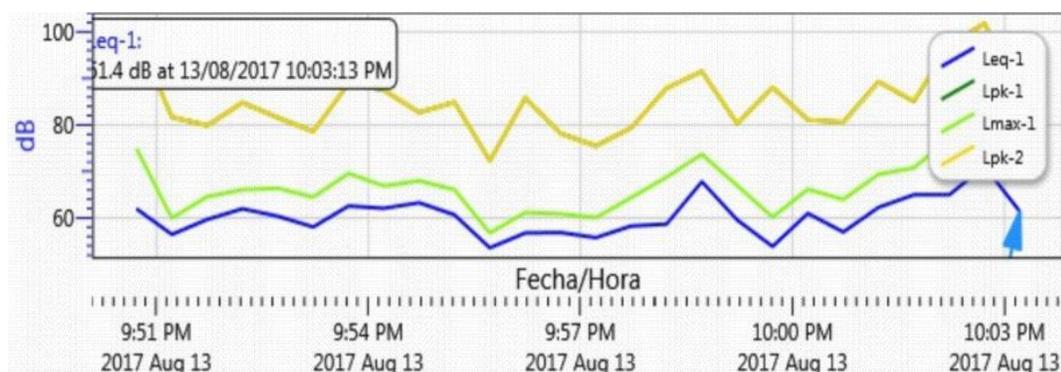
Fuente: Autor, 2017

Tabla 68. Tabla de excedentes del P1: Festivo – Nocturno – Dirección Norte

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	73.3	70.7	68.9	67.6	66.9	66.4	66.0	65.7	65.4	
10%:	65.0	64.8	64.5	64.2	63.9	63.7	63.4	63.2	62.9	62.7
20%:	62.5	62.2	62.0	61.8	61.6	61.4	61.2	61.0	60.8	60.7
30%:	60.5	60.4	60.2	60.1	60.0	59.9	59.8	59.7	59.5	59.4
40%:	59.2	59.0	58.9	58.8	58.7	58.6	58.5	58.4	58.3	58.1
50%:	58.0	57.8	57.7	57.6	57.5	57.3	57.2	57.1	57.0	56.9
60%:	56.8	56.6	56.6	56.5	56.3	56.2	56.1	56.0	55.9	55.8
70%:	55.7	55.6	55.5	55.4	55.3	55.2	55.0	54.9	54.7	54.6
80%:	54.5	54.3	54.2	54.0	53.9	53.7	53.5	53.3	53.1	52.9
90%:	52.7	52.5	52.3	52.1	51.9	51.7	51.5	51.2	50.9	50.4
100%:	49.3									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 62. Gráfica de datos de registro P1: Festivo – Nocturno – Dirección Norte



Fuente: Autor, 2017

2.32. P1: Domingo – Nocturno – Dirección Sur

2.32.1. Panel de información P1: Domingo – Nocturno – Dirección Sur

Nombre S232_BLH040010_22082017_105448
 Hora de inicio 13/08/2017 09:23:20 PM
 Hora de paro 13/08/2017 09:36:26 PM
 Nombre del dispositivo BLH040010
 Tipo de modelo SoundPro DL

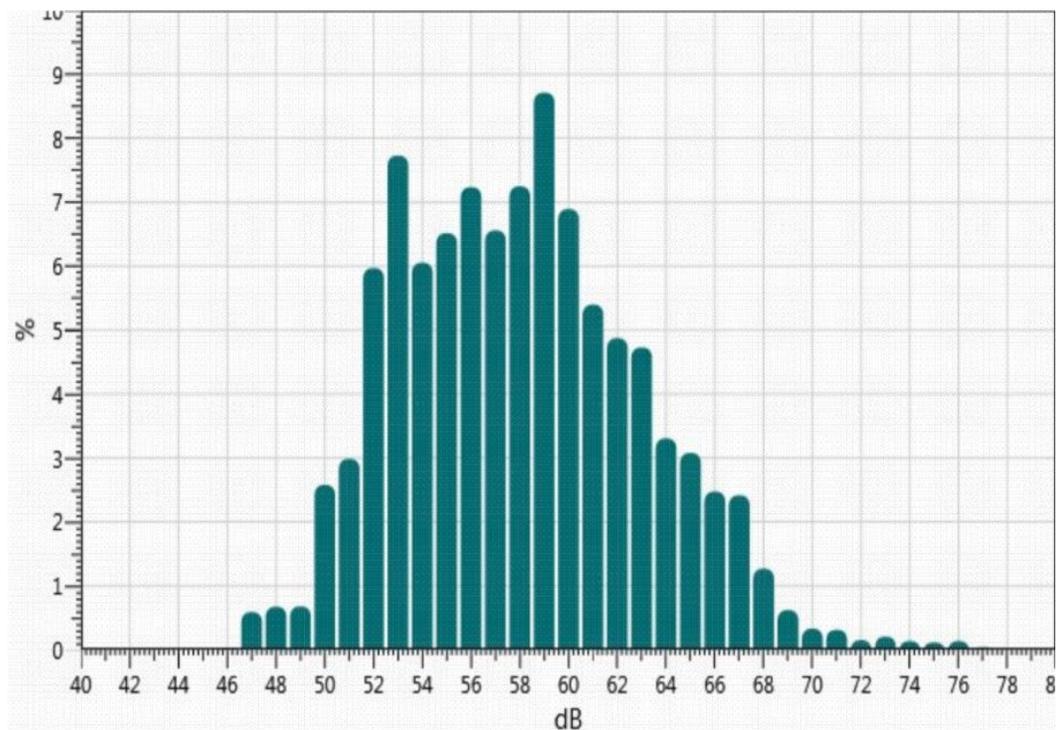
Tabla 69. Panel de datos de resumen P1: Domingo – Nocturno – Dirección Sur

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	61.7 dB	L90	1	52.3 dB
Leq 50 Hz	1	31 dB	Leq 63 Hz	1	34.6 dB
Leq 80 Hz	1	38.5 dB	Leq 100 Hz	1	40.4 dB
Leq 125 Hz	1	44.2 dB	Leq 160 Hz	1	45.7 dB
Leq 200 Hz	1	46.2 dB	Leq 250 Hz	1	46.1 dB
Leq 315 Hz	1	47.1 dB	Leq 400 Hz	1	49.1 dB
Leq 500 Hz	1	50.7 dB	Leq 630 Hz	1	50.6 dB
Leq 800 Hz	1	50.4 dB	Leq 1 kHz	1	51.5 dB
Leq 1.25 kHz	1	52 dB	Leq 1.6 kHz	1	51.8 dB
Leq 2 kHz	1	50.3 dB	Leq 2.5 kHz	1	49.9 dB

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 3.15 kHz	1	48.3 dB	Leq 4 kHz	1	45.3 dB
Leq 5 kHz	1	42.9 dB	Leq 6.3 kHz	1	40.6 dB
Leq 8 kHz	1	39.2 dB	Leq 10 kHz	1	40.2 dB
Leq 12.5 kHz	1	34.9 dB	Leq 16 kHz	1	34.4 dB
Leq 20 kHz	1	35.2 dB	Leq 12.5 Hz	1	13.4 dB
Leq 16 Hz	1	11.5 dB	Leq 20 Hz	1	8.8 dB
Leq 25 Hz	1	17.1 dB	Leq 31.5 Hz	1	22.2 dB
Leq 40 Hz	1	27 dB			
Índice de intercambio Respuesta	1	3 dB	Ponderación	1	A
	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	66 dB			
Índice de intercambio Respuesta	2	3 dB	Ponderación	2	A
	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 63. Gráfica de estadísticas P1: Domingo – Nocturno – Dirección Sur



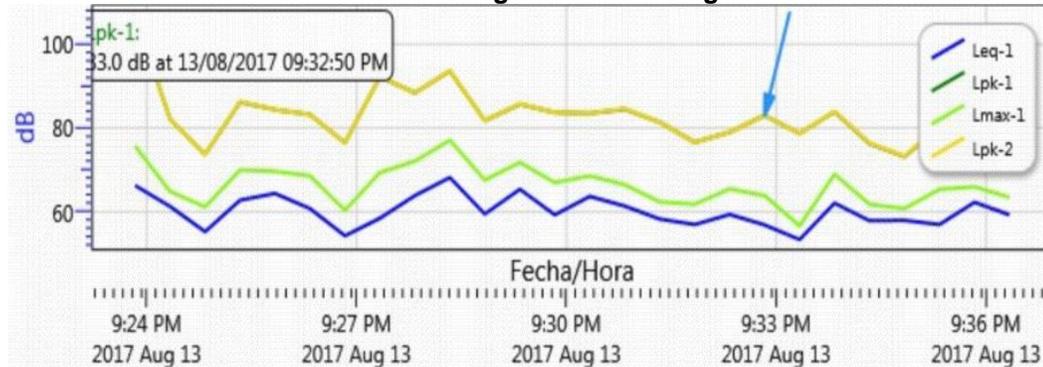
Fuente: Autor, 2017

Tabla 70. Tabla de excedentes P1: Domingo – Nocturno – Dirección Sur

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	71.2	68.9	68.0	67.5	67.2	66.7	66.3	65.9	65.5	
10%:	65.3	64.9	64.6	64.4	64.1	63.7	63.5	63.3	63.2	62.9
20%:	62.7	62.4	62.3	62.0	61.9	61.7	61.5	61.3	61.1	61.0
30%:	60.8	60.6	60.5	60.3	60.2	60.1	59.9	59.8	59.6	59.5
40%:	59.4	59.3	59.2	59.1	59.0	58.9	58.8	58.6	58.5	58.3
50%:	58.2	58.1	57.9	57.7	57.6	57.4	57.3	57.1	57.0	56.8
60%:	56.7	56.6	56.5	56.3	56.1	56.0	55.9	55.8	55.6	55.4
70%:	55.3	55.1	55.0	54.8	54.6	54.5	54.3	54.1	54.0	53.8
80%:	53.7	53.5	53.4	53.3	53.1	53.0	52.9	52.8	52.6	52.5
90%:	52.3	52.1	52.0	51.7	51.4	51.0	50.7	50.3	49.9	48.5
100%:	46.8									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 64. Gráfica de datos de registro P1: Domingo – Nocturno – Dirección Sur



Fuente: Autor, 2017

2.33. P1: Domingo – Nocturno - Dirección Este

2.33.1. Panel de información P1: Domingo – Nocturno – Dirección Este

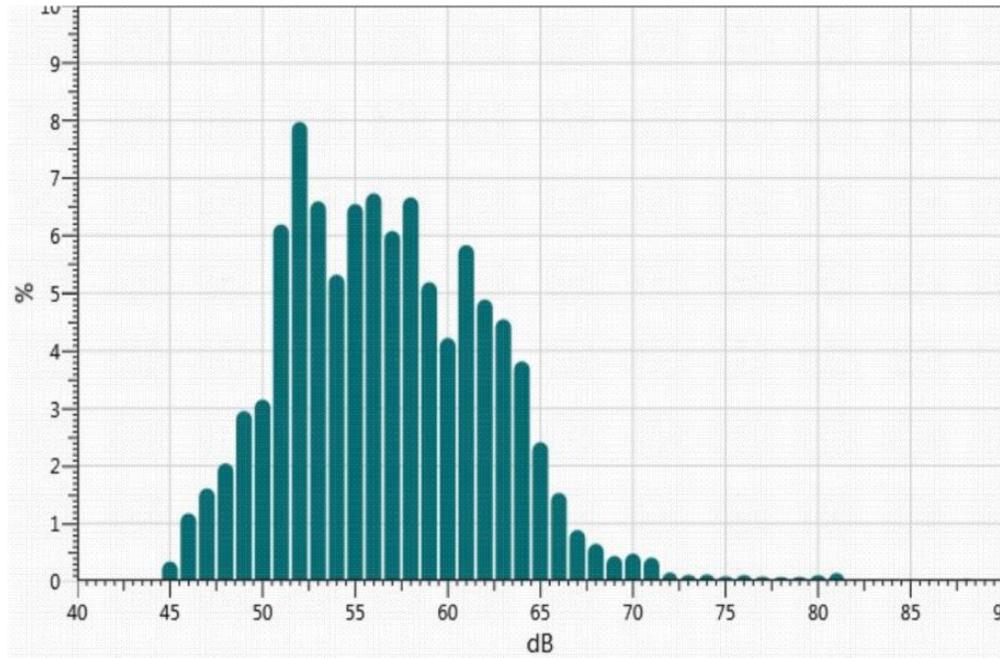
Nombre	S231_BLH040010_22082017_105440
Hora de inicio	13/08/2017 09:09:56 PM
Hora de paro	13/08/2017 09:22:55 PM
Nombre del dispositivo	BLH040010
Tipo de modelo	SoundPro DL

Tabla 71. Panel de datos de resumen P1: Domingo – Nocturno – Dirección Este

Descripción	Medido	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	64.2 dB	L90	1	50.5 dB
Leq 50 Hz	1	31.1 dB	Leq 63 Hz	1	33.1 dB
Leq 80 Hz	1	37.5 dB	Leq 100 Hz	1	38.6 dB
Leq 125 Hz	1	42.7 dB	Leq 160 Hz	1	42.6 dB
Leq 200 Hz	1	43 dB	Leq 250 Hz	1	44.8 dB
Leq 315 Hz	1	46.5 dB	Leq 400 Hz	1	47.8 dB
Leq 500 Hz	1	50.6 dB	Leq 630 Hz	1	51.6 dB
Leq 800 Hz	1	50.8 dB	Leq 1 kHz	1	51 dB
Leq 1.25 kHz	1	52.4 dB	Leq 1.6 kHz	1	53.8 dB
Leq 2 kHz	1	53.5 dB	Leq 2.5 kHz	1	55.9 dB
Leq 3.15 kHz	1	52 dB	Leq 4 kHz	1	51.2 dB
Leq 5 kHz	1	54.7 dB	Leq 6.3 kHz	1	51 dB
Leq 8 kHz	1	50.3 dB	Leq 10 kHz	1	45.7 dB
Leq 12.5 kHz	1	40.7 dB	Leq 16 kHz	1	36.3 dB
Leq 20 kHz	1	34.4 dB	Leq 12.5 Hz	1	12.3 dB
Leq 16 Hz	1	10.2 dB	Leq 20 Hz	1	9 dB
Leq 25 Hz	1	15.2 dB	Leq 31.5 Hz	1	21.4 dB
Leq 40 Hz	1	26.9 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	75 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 65. Gráfica de estadísticas P1: Domingo – Nocturno – Dirección Este



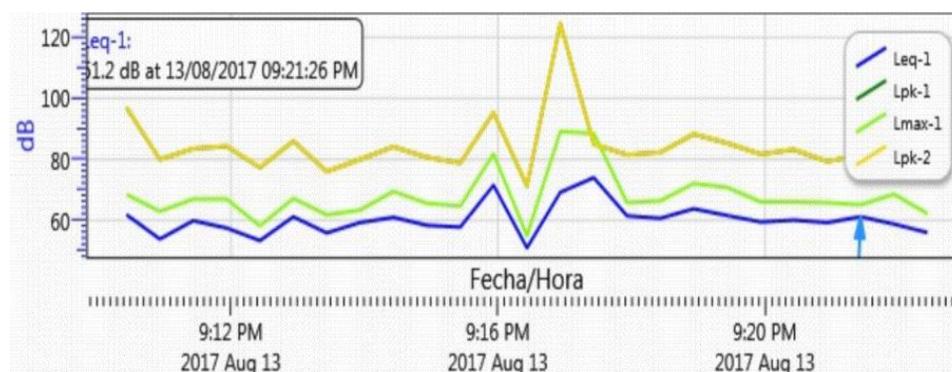
Fuente: Autor, 2017

Tabla 72. Tabla de excedentes P1: Domingo – Nocturno – Dirección Este

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	73.9	70.1	68.1	66.9	66.2	65.7	65.4	64.9	64.6	
10%:	64.4	64.1	63.8	63.6	63.3	63.1	62.9	62.7	62.5	62.3
20%:	62.1	61.9	61.7	61.6	61.4	61.3	61.1	60.9	60.7	60.4
30%:	60.2	59.9	59.7	59.5	59.3	59.1	58.9	58.8	58.6	58.5
40%:	58.3	58.2	58.0	57.9	57.7	57.6	57.4	57.2	57.0	56.9
50%:	56.8	56.6	56.5	56.3	56.1	56.0	55.9	55.7	55.6	55.4
60%:	55.3	55.1	54.9	54.8	54.6	54.4	54.2	54.0	53.8	53.7
70%:	53.5	53.4	53.3	53.0	52.9	52.8	52.7	52.6	52.5	52.3
80%:	52.2	52.1	51.9	51.8	51.6	51.5	51.3	51.2	51.0	50.8
90%:	50.5	50.1	49.8	49.5	49.1	48.8	48.4	47.7	47.1	46.4
100%:	45.0									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 66. Gráfica de datos de registro P1: Domingo – Nocturno – Dirección Este



Fuente: Autor, 2017

2.34. P1: Domingo – Nocturno -Dirección Oeste

2.34.1. Panel de información P1: Domingo – Nocturno – Dirección oeste

Nombre S233_BLH040010_22082017_105456
 Hora de inicio 13/08/2017 09:36:45 PM
 Hora de paro 13/08/2017 09:49:57 PM
 Nombre del dispositivo BLH040010
 Tipo de modelo SoundPro DL

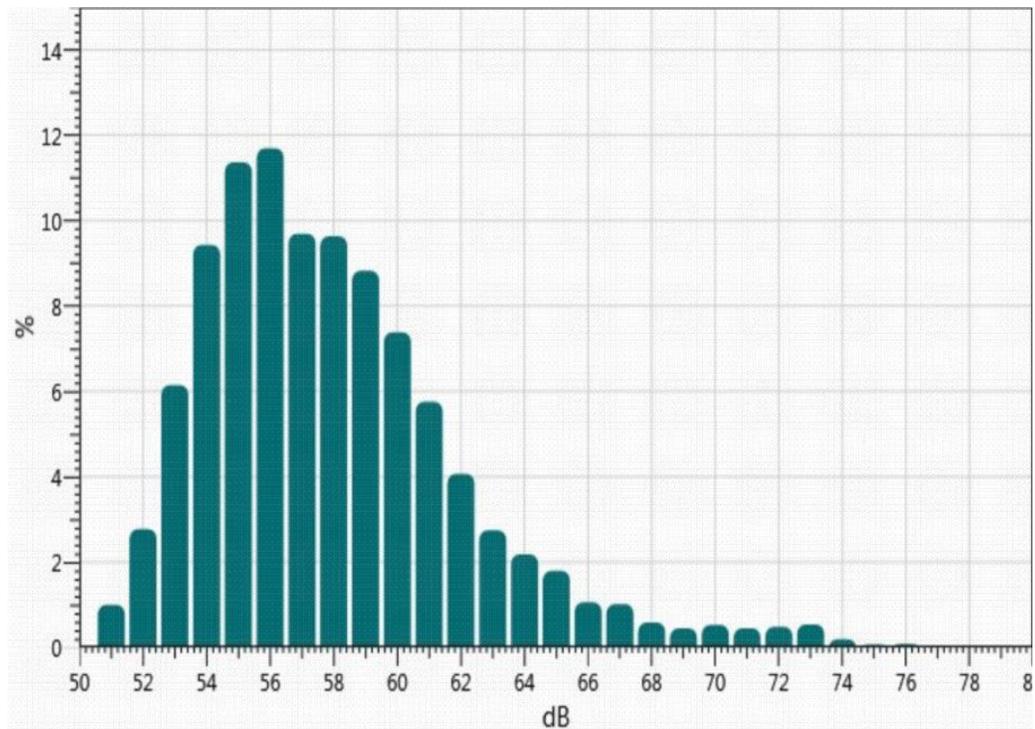
Tabla 73. Panel de datos de resumen P1: Domingo – Nocturno – Dirección Oeste

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	61.5 dB	L90	1	53.9 dB
Leq 12.5 Hz	1	13.9 dB	Leq 16 Hz	1	11.9 dB
Leq 20 Hz	1	9 dB	Leq 25 Hz	1	14.7 dB
Leq 31.5 Hz	1	20.8 dB	Leq 40 Hz	1	25.8 dB
Leq 50 Hz	1	29.2 dB	Leq 63 Hz	1	33.1 dB
Leq 80 Hz	1	37.8 dB	Leq 100 Hz	1	40.3 dB
Leq 125 Hz	1	43 dB	Leq 160 Hz	1	42.9 dB
Leq 200 Hz	1	44.2 dB	Leq 250 Hz	1	46.7 dB
Leq 315 Hz	1	46.5 dB	Leq 400 Hz	1	47.3 dB
Leq 500 Hz	1	49.7 dB	Leq 630 Hz	1	50.8 dB

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 800 Hz	1	50.1 dB	Leq 1 kHz	1	49.5 dB
Leq 1.25 kHz	1	50.4 dB	Leq 1.6 kHz	1	49.9 dB
Leq 2 kHz	1	49.4 dB	Leq 2.5 kHz	1	50 dB
Leq 3.15 kHz	1	50.9 dB	Leq 4 kHz	1	46.4 dB
Leq 5 kHz	1	49.8 dB	Leq 6.3 kHz	1	47.4 dB
Leq 8 kHz	1	41.2 dB	Leq 10 kHz	1	41 dB
Leq 12.5 kHz	1	38.3 dB	Leq 16 kHz	1	34.5 dB
Leq 20 kHz	1	34.3 dB			
Índice de intercambio Respuesta	1	3 dB	Ponderación	1	A
	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	68.7 dB			
Índice de intercambio Respuesta	2	3 dB	Ponderación	2	A
	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 67. Gráfica de estadísticas P1: Domingo – Nocturno – Dirección Oeste



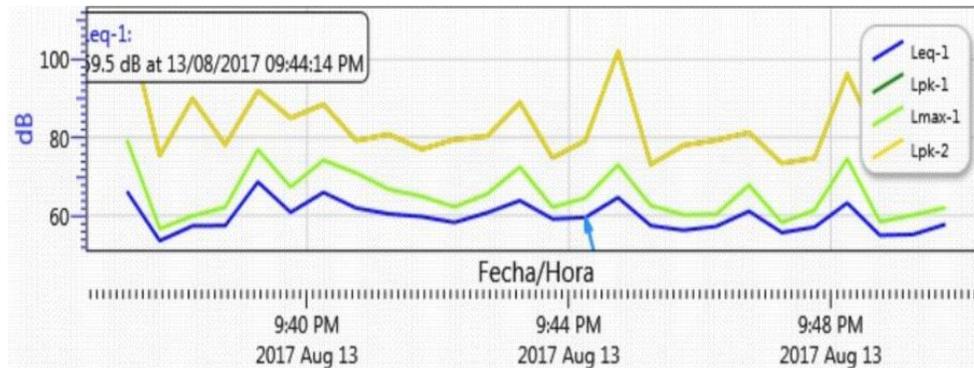
Fuente: Autor, 2017

Tabla 74. Tabla de excedentes P1: Domingo – Nocturno – Dirección Oeste

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	72.8	70.6	68.6	67.4	66.3	65.5	65.0	64.5	64.1	
10%:	63.6	63.2	62.9	62.6	62.3	62.1	61.9	61.7	61.5	61.3
20%:	61.2	61.1	60.9	60.7	60.5	60.3	60.2	60.1	60.0	59.9
30%:	59.8	59.7	59.6	59.4	59.3	59.2	59.1	59.0	58.9	58.8
40%:	58.7	58.6	58.4	58.3	58.3	58.2	58.0	57.9	57.8	57.7
50%:	57.6	57.5	57.4	57.3	57.2	57.1	57.0	56.9	56.8	56.7
60%:	56.6	56.5	56.4	56.3	56.3	56.1	56.1	56.0	55.9	55.9
70%:	55.8	55.7	55.7	55.6	55.5	55.4	55.3	55.2	55.1	55.0
80%:	54.9	54.8	54.7	54.6	54.5	54.4	54.3	54.2	54.1	54.0
90%:	53.9	53.7	53.6	53.5	53.3	53.1	52.9	52.7	52.4	51.8
100%:	50.7									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 68. Gráfica de datos de registro P1: Domingo – Nocturno – Dirección Oeste



Fuente: Autor, 2017

2.35. P1: Domingo – Nocturno – Dirección Vertical

2.36.1 Panel de información P1: Domingo – Nocturno – Dirección vertical

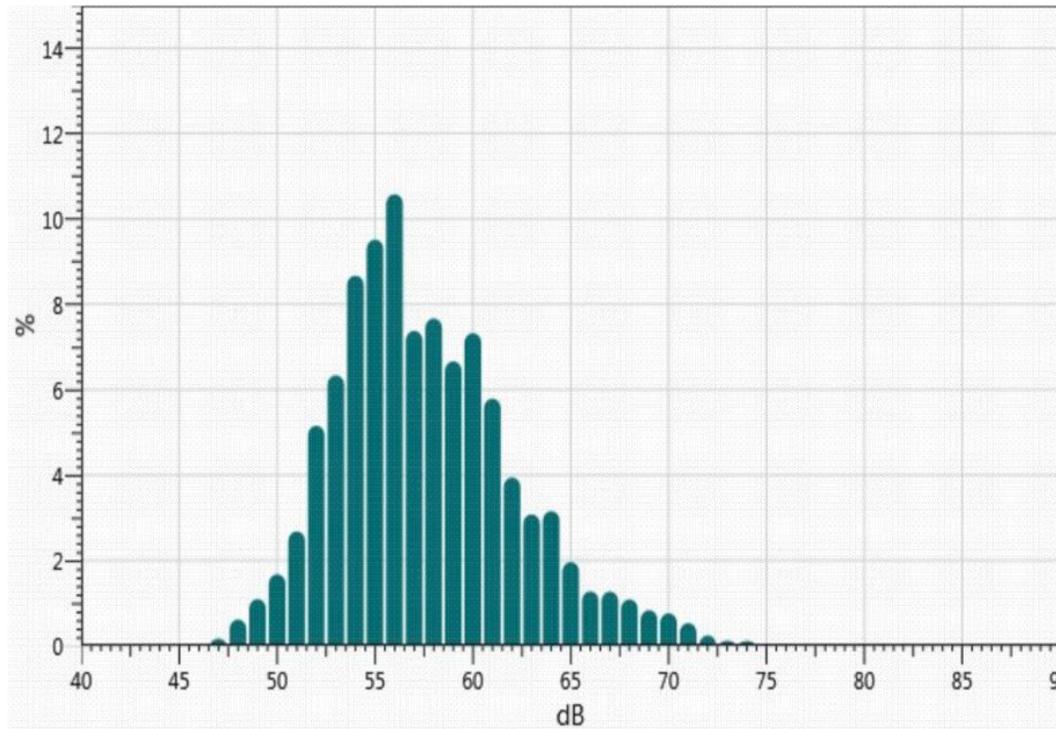
Nombre	S235_BLH040010_22082017_105512
Hora de inicio	13/08/2017 10:05:20 PM
Hora de paro	13/08/2017 10:18:14 PM
Nombre del dispositivo	BLH040010
Tipo de modelo	SoundPro DL

Tabla 75. Panel de datos de resumen del P1: Domingo – Nocturno – Dirección Vertical

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	61.8 dB	L90	1	52.6 dB
Leq 50 Hz	1	28.8 dB	Leq 63 Hz	1	32.4 dB
Leq 80 Hz	1	36.5 dB	Leq 100 Hz	1	39.1 dB
Leq 125 Hz	1	43.1 dB	Leq 160 Hz	1	44.8 dB
Leq 200 Hz	1	44.5 dB	Leq 250 Hz	1	45.5 dB
Leq 315 Hz	1	45.7 dB	Leq 400 Hz	1	48.3 dB
Leq 500 Hz	1	49.3 dB	Leq 630 Hz	1	49.6 dB
Leq 800 Hz	1	49.8 dB	Leq 1 kHz	1	49.8 dB
Leq 1.25 kHz	1	50.1 dB	Leq 1.6 kHz	1	50.4 dB
Leq 2 kHz	1	49.8 dB	Leq 2.5 kHz	1	49.2 dB
Leq 3.15 kHz	1	54.7 dB	Leq 4 kHz	1	47.2 dB
Leq 5 kHz	1	49.2 dB	Leq 6.3 kHz	1	39.7 dB
Leq 8 kHz	1	46.1 dB	Leq 10 kHz	1	41.6 dB
Leq 12.5 kHz	1	37 dB	Leq 16 kHz	1	34.6 dB
Leq 20 kHz	1	34.3 dB	Leq 12.5 Hz	1	13 dB
Leq 16 Hz	1	11 dB	Leq 20 Hz	1	8.3 dB
Leq 25 Hz	1	14.8 dB	Leq 31.5 Hz	1	21.6 dB
Leq 40 Hz	1	23.9 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	68.4 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 69. Gráfica de estadísticas P1: Domingo – Nocturno – Dirección Vertical



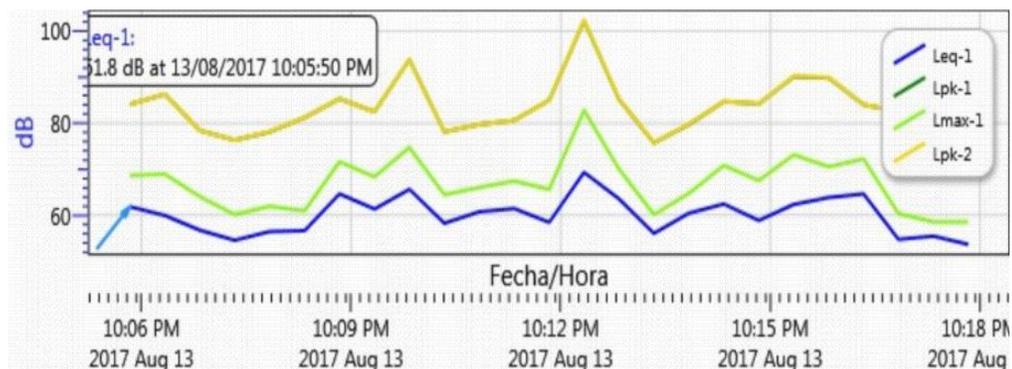
Fuente: Autor, 2017

Tabla 76. Tabla de excedentes P1: Domingo – Nocturno – Dirección Vertical

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	71.4	70.0	68.8	67.8	67.1	66.2	65.5	65.0	64.7	
10%:	64.3	64.1	63.7	63.4	63.1	62.8	62.4	62.2	62.0	61.8
20%:	61.6	61.5	61.3	61.1	60.9	60.8	60.6	60.5	60.3	60.2
30%:	60.1	59.9	59.8	59.7	59.5	59.4	59.2	59.0	58.9	58.8
40%:	58.7	58.5	58.4	58.3	58.2	58.0	57.9	57.7	57.6	57.4
50%:	57.3	57.2	57.0	56.9	56.8	56.7	56.6	56.5	56.4	56.3
60%:	56.2	56.1	56.0	55.9	55.9	55.8	55.7	55.6	55.4	55.3
70%:	55.2	55.1	55.0	54.9	54.8	54.7	54.6	54.4	54.3	54.2
80%:	54.1	54.0	53.9	53.7	53.6	53.5	53.3	53.1	52.9	52.8
90%:	52.6	52.4	52.2	52.0	51.8	51.5	51.2	50.6	49.9	49.3
100%:	47.5									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 70. Gráfica de datos de registro P1: Domingo – Nocturno – Dirección Vertical



Fuente: Autor, 2017

2.36. P2: Domingo – Nocturno – Dirección Norte

2.36.1. Panel de información P2: Domingo – Nocturno – Dirección Norte

Nombre S237_BLH040010_22082017_113014

Hora de inicio 13/08/2017 10:38:21 PM

Hora de paro 13/08/2017 10:50:45 PM

Nombre del dispositivo BLH040010

Tipo de modelo SoundPro DL

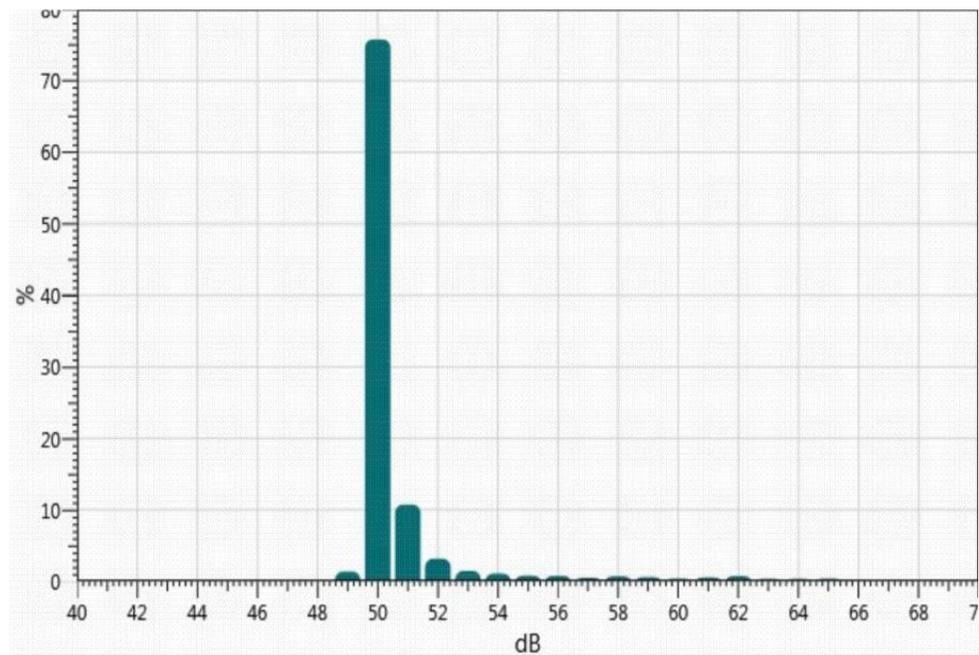
Tabla 77. Panel de datos de resumen P2: Domingo – Nocturno – dirección Norte

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	52.9 dB	L90	1	50.1 dB
Leq 50 Hz	1	19.4 dB	Leq 63 Hz	1	24.7 dB
Leq 80 Hz	1	28.1 dB	Leq 100 Hz	1	27.5 dB
Leq 125 Hz	1	37.5 dB	Leq 160 Hz	1	35.7 dB
Leq 200 Hz	1	35.8 dB	Leq 250 Hz	1	38.2 dB
Leq 315 Hz	1	36.8 dB	Leq 400 Hz	1	37.9 dB
Leq 500 Hz	1	39 dB	Leq 630 Hz	1	39.7 dB

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 800 Hz	1	40.3 dB	Leq 1 kHz	1	42.4 dB
Leq 1.25 kHz	1	43 dB	Leq 1.6 kHz	1	42.9 dB
Leq 2 kHz	1	42.9 dB	Leq 2.5 kHz	1	41.9 dB
Leq 3.15 kHz	1	41 dB	Leq 4 kHz	1	38.4 dB
Leq 5 kHz	1	37.8 dB	Leq 6.3 kHz	1	40.3 dB
Leq 8 kHz	1	35 dB	Leq 10 kHz	1	31.4 dB
Leq 12.5 kHz	1	34.3 dB	Leq 16 kHz	1	34.2 dB
Leq 20 kHz	1	33.8 dB	Leq 12.5 Hz	1	12.5 dB
Leq 16 Hz	1	9.8 dB	Leq 20 Hz	1	7 dB
Leq 25 Hz	1	10.5 dB	Leq 31.5 Hz	1	10.7 dB
Leq 40 Hz	1	14.6 dB			
Índice de Respuesta	1	3 dB	Ponderación	1	A
Leq	2	60.6 dB	Ancho de banda	1	1/3
Índice de Respuesta	2	3 dB	Ponderación	2	A
	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 71. Gráfica de estadísticas P2: Domingo – Nocturno – dirección Norte



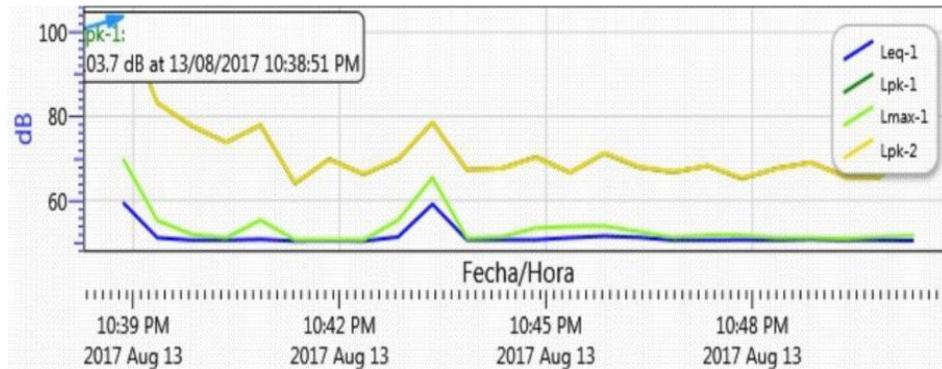
Fuente: Autor, 2017

Tabla 78. Tabla de excedentes P2: Domingo – Nocturno – dirección Norte

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	%7	%8	%9
0%:	63.7	61.9	59.9	58.3	56.6	55.3	54.3	53.5	52.8	
10%:	52.4	52.1	51.9	51.7	51.5	51.4	51.2	51.2	51.1	51.0
20%:	51.0	50.9	50.9	50.8	50.8	50.8	50.8	50.7	50.7	50.7
30%:	50.7	50.7	50.7	50.6	50.6	50.6	50.6	50.6	50.6	50.6
40%:	50.6	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5
50%:	50.5	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4
60%:	50.4	50.4	50.4	50.3	50.3	50.3	50.3	50.3	50.3	50.3
70%:	50.3	50.3	50.3	50.3	50.3	50.3	50.2	50.2	50.2	50.2
80%:	50.2	50.2	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1
90%:	50.1	50.1	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	49.9	49.8
100%:	48.9									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 72. Gráfica de datos de registro P2: Domingo – Nocturno – dirección Norte



Fuente: Autor, 2017

2.37. P2: Domingo – Nocturno – Dirección Sur

2.37.1. Panel de información P2: Domingo – Nocturno – Dirección Sur

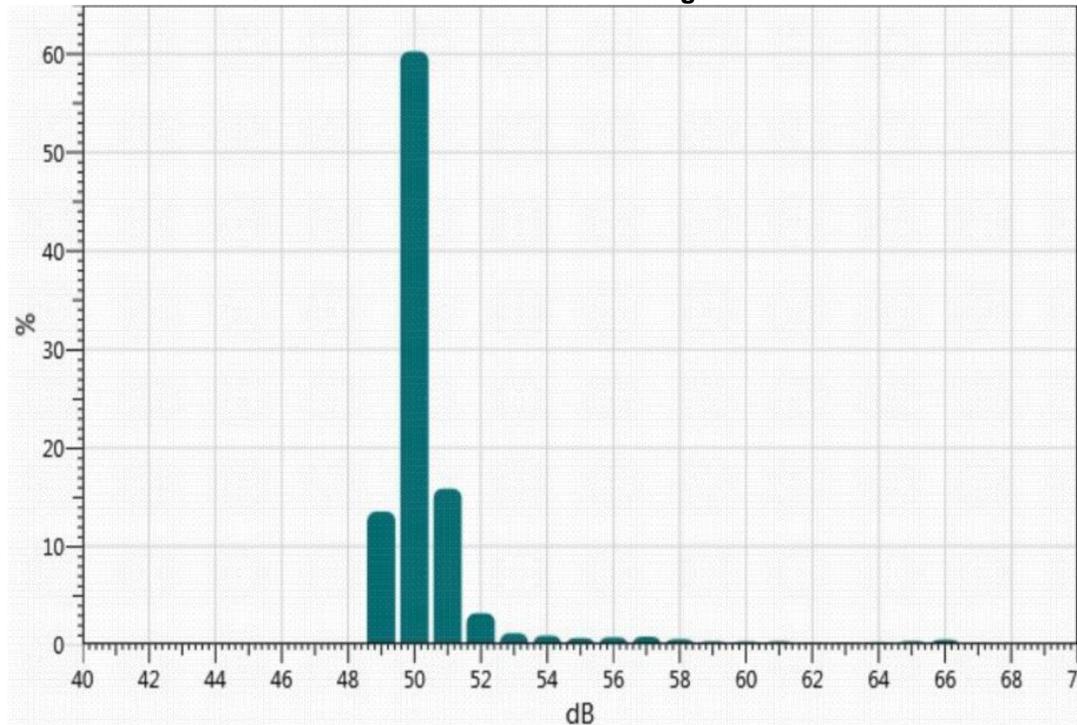
Nombre	S240_BLH040010_22082017_113039
Hora de inicio	13/08/2017 11:16:26 PM
Hora de paro	13/08/2017 11:28:33 PM
Nombre del dispositivo	BLH040010
Tipo de modelo	SoundPro DL

Tabla 79. Panel de datos de resumen P2: Domingo – Nocturno – dirección Sur

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	52.7 dB	L90	1	49.8 dB
Leq 50 Hz	1	20.1 dB	Leq 63 Hz	1	24.7 dB
Leq 80 Hz	1	29.5 dB	Leq 100 Hz	1	30.3 dB
Leq 125 Hz	1	37.7 dB	Leq 160 Hz	1	37.8 dB
Leq 200 Hz	1	35.5 dB	Leq 250 Hz	1	37.8 dB
Leq 315 Hz	1	37.3 dB	Leq 400 Hz	1	38.2 dB
Leq 500 Hz	1	39.8 dB	Leq 630 Hz	1	39.5 dB
Leq 800 Hz	1	39.3 dB	Leq 1 kHz	1	40.2 dB
Leq 1.25 kHz	1	42.3 dB	Leq 1.6 kHz	1	43.7 dB
Leq 2 kHz	1	42.5 dB	Leq 2.5 kHz	1	40.6 dB
Leq 3.15 kHz	1	39 dB	Leq 4 kHz	1	38 dB
Leq 5 kHz	1	38.5 dB	Leq 6.3 kHz	1	40.7 dB
Leq 8 kHz	1	36.3 dB	Leq 10 kHz	1	32 dB
Leq 12.5 kHz	1	34.4 dB	Leq 16 kHz	1	34.3 dB
Leq 20 kHz	1	34.2 dB	Leq 12.5 Hz	1	13.9 dB
Leq 16 Hz	1	11.2 dB	Leq 20 Hz	1	8.1 dB
Leq 25 Hz	1	10.7 dB	Leq 31.5 Hz	1	10.7 dB
Leq 40 Hz	1	13.7 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	58.1 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 73. Gráfica de estadísticas P2: Domingo – Nocturno – dirección Sur



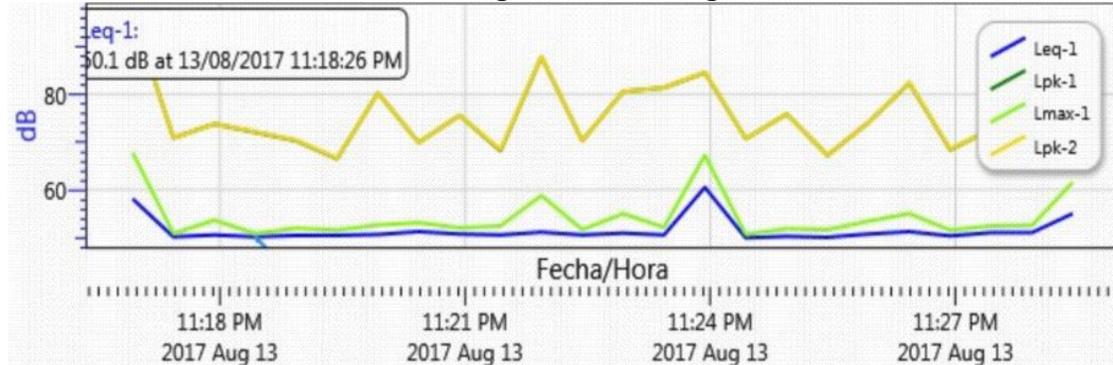
Fuente: Autor, 2017

Tabla 80. Tabla de excedentes P2: Domingo – Nocturno – dirección Sur

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	64.6	60.2	57.8	56.5	55.0	53.9	52.9	52.5	52.1	52.1
10%:	51.9	51.8	51.7	51.6	51.5	51.4	51.3	51.3	51.2	51.2
20%:	51.1	51.1	51.0	51.0	50.9	50.9	50.9	50.8	50.8	50.8
30%:	50.7	50.7	50.7	50.6	50.6	50.6	50.6	50.6	50.5	50.5
40%:	50.5	50.5	50.5	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4
50%:	50.3	50.3	50.3	50.3	50.3	50.3	50.3	50.3	50.2	50.2
60%:	50.2	50.2	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1
70%:	50.1	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
80%:	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9	49.8	49.8	49.8
90%:	49.8	49.8	49.8	49.7	49.7	49.7	49.7	49.7	49.6	49.5
100%:	48.5									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 74. Gráfica de datos de registro P2: Domingo – Nocturno – dirección Sur



Fuente: Autor, 2017

2.38. P2: Domingo – Nocturno Dirección Este

2.38.1. Panel de información P2: Domingo – Nocturno – Dirección Este

Nombre S238_BLH040010_22082017_113022
 Hora de inicio 13/08/2017 10:51:11 PM
 Hora de paro 13/08/2017 11:03:19 PM
 Nombre del dispositivo BLH040010
 Tipo de modelo SoundPro DL

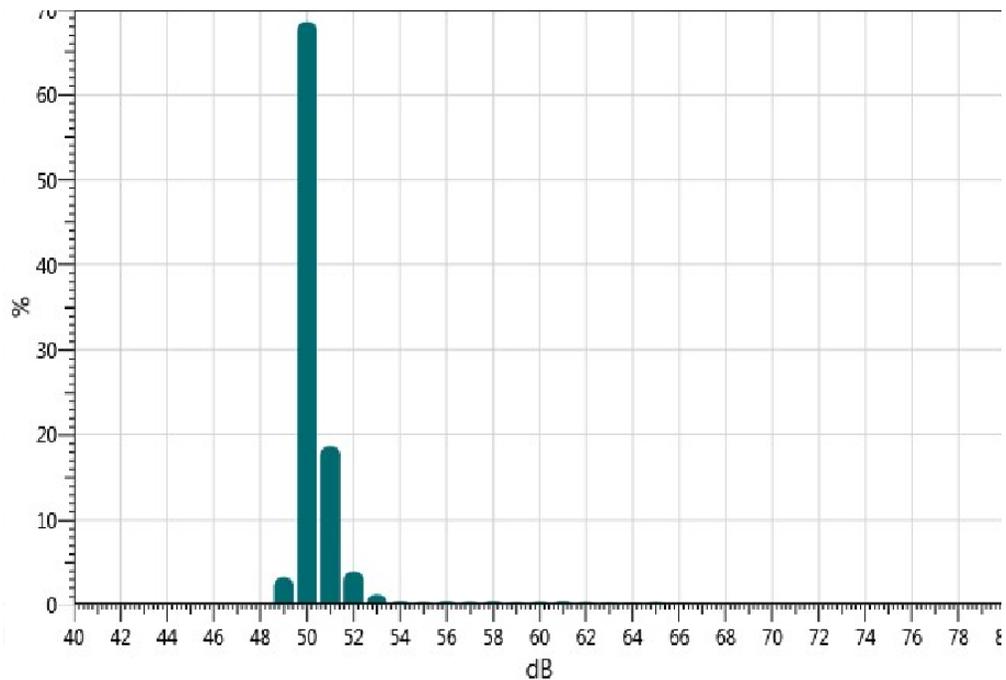
Tabla 81. Panel de datos de resumen P2: Domingo – Nocturno – dirección Este

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	53.9 dB	L90	1	50 dB
Leq 50 Hz	1	19 dB	Leq 63 Hz	1	24.3 dB
Leq 80 Hz	1	26.7 dB	Leq 100 Hz	1	26.8 dB
Leq 125 Hz	1	37.7 dB	Leq 160 Hz	1	34.7 dB
Leq 200 Hz	1	35.1 dB	Leq 250 Hz	1	37.6 dB
Leq 315 Hz	1	37.8 dB	Leq 400 Hz	1	39.9 dB
Leq 500 Hz	1	42.5 dB	Leq 630 Hz	1	42.9 dB
Leq 800 Hz	1	41.1 dB	Leq 1 kHz	1	43 dB
Leq 1.25 kHz	1	44.6 dB	Leq 1.6 kHz	1	44 dB
Leq 2 kHz	1	43.8 dB	Leq 2.5 kHz	1	41.9 dB

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 3.15 kHz	1	41.4 dB	Leq 4 kHz	1	39 dB
Leq 5 kHz	1	38.1 dB	Leq 6.3 kHz	1	39.4 dB
Leq 8 kHz	1	33.9 dB	Leq 10 kHz	1	31.4 dB
Leq 12.5 kHz	1	34.3 dB	Leq 16 kHz	1	34.3 dB
Leq 20 kHz	1	34.2 dB	Leq 12.5 Hz	1	15.8 dB
Leq 16 Hz	1	13 dB	Leq 20 Hz	1	9.6 dB
Leq 25 Hz	1	12 dB	Leq 31.5 Hz	1	11.2 dB
Leq 40 Hz	1	12.4 dB			
Índice de ponderación	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	65.6 dB			
Índice de ponderación	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 75. Gráfica de estadísticas P2: Domingo – Nocturno – dirección Este



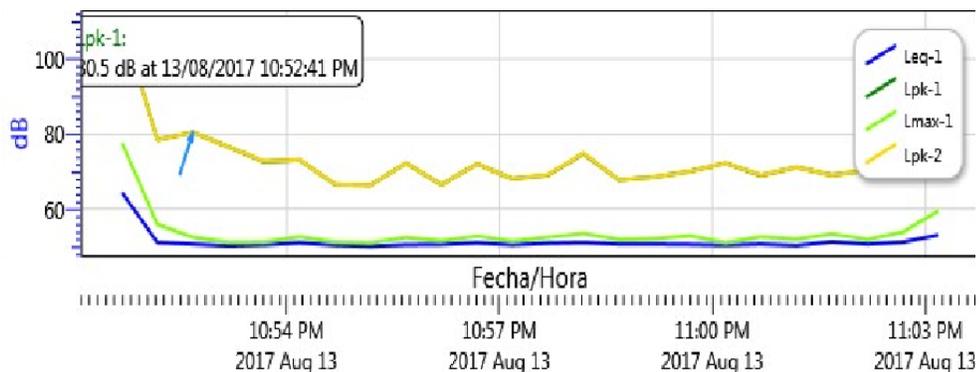
Fuente: Autor, 2017

Tabla 82. Tabla de excedentes P2: Domingo – Nocturno – dirección Este

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	%7	%8	%9
0%:		64.2	60.9	58.1	55.2	53.4	52.7	52.3	52.1	52.0
10%:	51.8	51.7	51.6	51.5	51.4	51.4	51.3	51.3	51.2	51.2
20%:	51.1	51.1	51.0	51.0	51.0	50.9	50.9	50.9	50.9	50.8
30%:	50.8	50.8	50.8	50.7	50.7	50.7	50.7	50.7	50.7	50.6
40%:	50.6	50.6	50.6	50.6	50.6	50.6	50.5	50.5	50.5	50.5
50%:	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4
60%:	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4	50.3	50.3	50.3	50.3	50.3
70%:	50.3	50.3	50.3	50.3	50.2	50.2	50.2	50.2	50.1	50.1
80%:	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.0	50.0	50.0	50.0
90%:	50.0	50.0	50.0	49.9	49.9	49.9	49.9	49.8	49.8	49.7
100%:	49.2									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 76. Gráfica de datos de registro P2: Domingo – Nocturno – dirección Este



Fuente: Autor, 2017

2.39. P2: Domingo – Nocturno– dirección oeste

2.39.1. Panel de información P2: Domingo – Nocturno – Dirección Oeste

Nombre S239_BLH040010_22082017_113031

Hora de inicio 13/08/2017 11:03:35 PM

Hora de paro 13/08/2017 11:16:09 PM

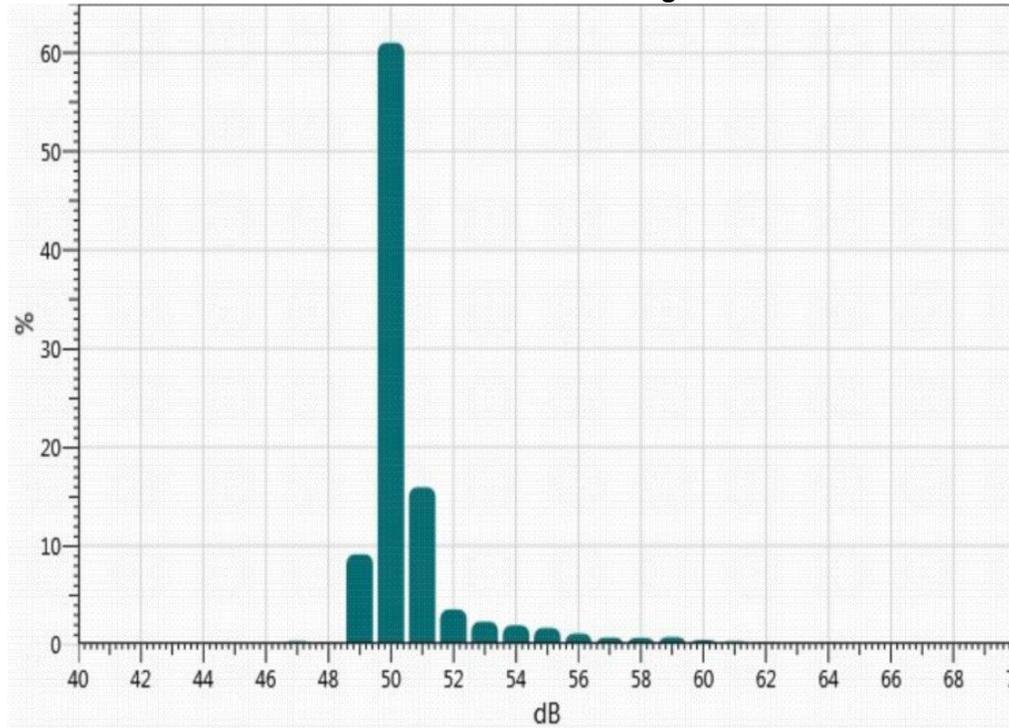
Nombre del dispositivo BLH040010

Tipo de modelo SoundPro DL

Tabla 83. Panel de datos de resumen P2: Domingo – Nocturno – dirección oeste

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	51.9 dB	L90	1	49.9 dB
Leq 50 Hz	1	19.8 dB	Leq 63 Hz	1	25.9 dB
Leq 80 Hz	1	27.6 dB	Leq 100 Hz	1	27.3 dB
Leq 125 Hz	1	37.7 dB	Leq 160 Hz	1	34.6 dB
Leq 200 Hz	1	35 dB	Leq 250 Hz	1	37.5 dB
Leq 315 Hz	1	37.2 dB	Leq 400 Hz	1	38.2 dB
Leq 500 Hz	1	40.2 dB	Leq 630 Hz	1	39.7 dB
Leq 800 Hz	1	39.6 dB	Leq 1 kHz	1	40.7 dB
Leq 1.25 kHz	1	41.7 dB	Leq 1.6 kHz	1	41.1 dB
Leq 2 kHz	1	41 dB	Leq 2.5 kHz	1	39.8 dB
Leq 3.15 kHz	1	38 dB	Leq 4 kHz	1	37.4 dB
Leq 5 kHz	1	38 dB	Leq 6.3 kHz	1	39.3 dB
Leq 8 kHz	1	34.3 dB	Leq 10 kHz	1	31.5 dB
Leq 12.5 kHz	1	34.2 dB	Leq 16 kHz	1	34.2 dB
Leq 20 kHz	1	34.2 dB	Leq 12.5 Hz	1	13.3 dB
Leq 16 Hz	1	10.6 dB	Leq 20 Hz	1	7.6 dB
Leq 25 Hz	1	10.7 dB	Leq 31.5 Hz	1	12.3 dB
Leq 40 Hz	1	13.1 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	56 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Gráfica 77. Gráfica de estadísticas P2: Domingo – Nocturno – dirección oeste



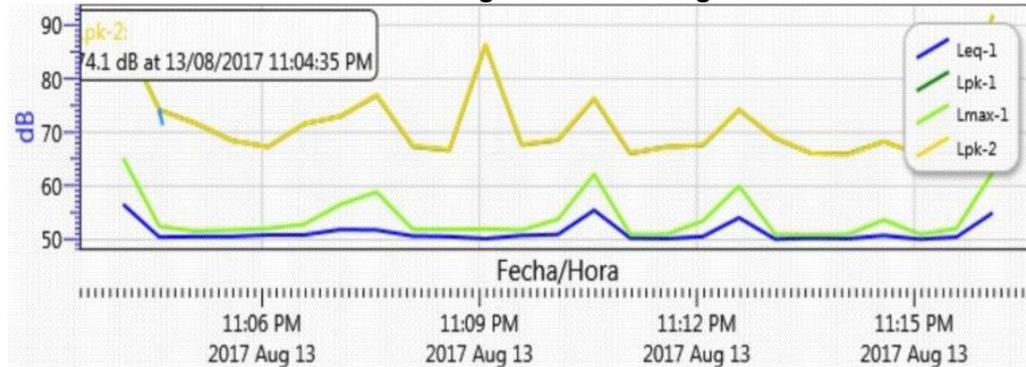
Fuente: Autor, 2017

Tabla 84. Tabla de excedentes P2: Domingo – Nocturno – dirección oeste

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	%7	%8	%9
0%:	60.1	58.6	57.1	56.0	55.2	54.7	54.3	53.7	53.3	
10%:	52.8	52.5	52.2	51.9	51.8	51.6	51.5	51.4	51.4	51.3
20%:	51.2	51.2	51.1	51.1	51.0	51.0	51.0	50.9	50.9	50.9
30%:	50.8	50.8	50.8	50.7	50.7	50.7	50.7	50.7	50.6	50.6
40%:	50.6	50.6	50.6	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.4	50.4
50%:	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4	50.3	50.3	50.3	50.3	50.3
60%:	50.3	50.3	50.3	50.3	50.2	50.2	50.2	50.2	50.1	50.1
70%:	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.0	50.0	50.0	50.0
80%:	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9
90%:	49.9	49.8	49.8	49.8	49.8	49.8	49.7	49.7	49.7	49.6
100%:	47.4									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 78. Gráfica de datos de registro P2: Domingo – Nocturno – dirección oeste



Fuente: Autor, 2017

2.40. P2: Domingo – Nocturno – dirección Vertical

2.40.1. Panel de información P2: Domingo – Nocturno – Dirección Vertical

Nombre S236_BLH040010_22082017_113004
 Hora de inicio 13/08/2017 10:22:18 PM
 Hora de paro 13/08/2017 10:37:15 PM
 Nombre del dispositivo BLH040010
 Tipo de modelo SoundPro DL

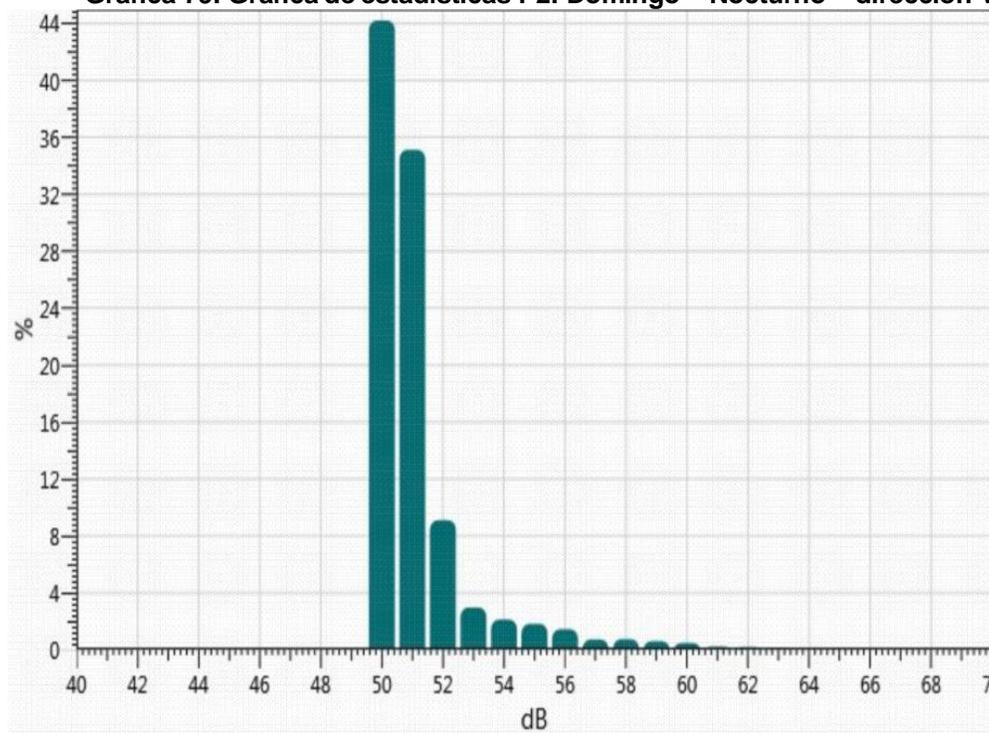
Tabla 85. Panel de datos de resumen del P2: Domingo – Nocturno – dirección Vertical

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	52.4 dB	L90	1	50.3 dB
Leq 50 Hz	1	19.6 dB	Leq 63 Hz	1	25.1 dB
Leq 80 Hz	1	29.7 dB	Leq 100 Hz	1	28.9 dB
Leq 125 Hz	1	37.7 dB	Leq 160 Hz	1	36.4 dB
Leq 200 Hz	1	36.8 dB	Leq 250 Hz	1	40.2 dB
Leq 315 Hz	1	39.9 dB	Leq 400 Hz	1	39.9 dB
Leq 500 Hz	1	40.6 dB	Leq 630 Hz	1	39.9 dB
Leq 800 Hz	1	40 dB	Leq 1 kHz	1	43.4 dB
Leq 1.25 kHz	1	40.7 dB	Leq 1.6 kHz	1	40 dB
Leq 2 kHz	1	39.8 dB	Leq 2.5 kHz	1	39.6 dB

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 3.15 kHz	1	37.5 dB	Leq 4 kHz	1	36.6 dB
Leq 5 kHz	1	37.7 dB	Leq 6.3 kHz	1	40 dB
Leq 8 kHz	1	34.1 dB	Leq 10 kHz	1	31.3 dB
Leq 12.5 kHz	1	34.2 dB	Leq 16 kHz	1	32.1 dB
Leq 20 kHz	1	31.8 dB	Leq 12.5 Hz	1	12.7 dB
Leq 16 Hz	1	10 dB	Leq 20 Hz	1	7.2 dB
Leq 25 Hz	1	11.6 dB	Leq 31.5 Hz	1	10.7 dB
Leq 40 Hz	1	12.5 dB			
Índice de intersección	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	58.6 dB			
Índice de intersección	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 79. Gráfica de estadísticas P2: Domingo – Nocturno – dirección Vertical



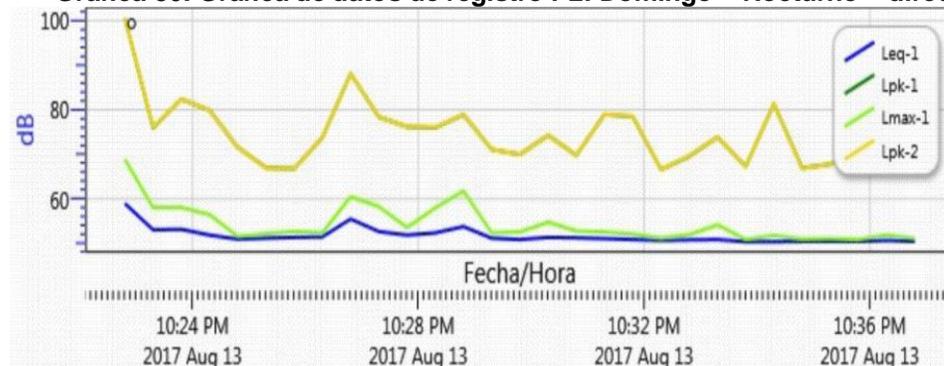
Fuente: Autor, 2017

Tabla 86. Tabla de excedentes P2: Domingo – Nocturno – dirección Vertical

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	%7	%8	%9
0%:		60.1	58.5	57.1	56.3	55.7	55.1	54.6	54.1	53.7
10%:	53.3	53.0	52.7	52.5	52.4	52.2	52.1	52.1	52.0	51.9
20%:	51.9	51.8	51.8	51.8	51.7	51.7	51.6	51.6	51.6	51.5
30%:	51.5	51.5	51.4	51.4	51.4	51.3	51.3	51.3	51.3	51.2
40%:	51.2	51.2	51.2	51.1	51.1	51.1	51.1	51.0	51.0	51.0
50%:	51.0	50.9	50.9	50.9	50.9	50.9	50.8	50.8	50.8	50.8
60%:	50.8	50.8	50.7	50.7	50.7	50.7	50.7	50.6	50.6	50.6
70%:	50.6	50.6	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5
80%:	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4	50.3	50.3
90%:	50.3	50.3	50.3	50.3	50.3	50.2	50.2	50.1	50.1	50.0
100%:	49.8									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 80. Gráfica de datos de registro P2: Domingo – Nocturno – dirección Vertical



Fuente: Autor, 2017

2.41. P3: Domingo – Nocturno – dirección Norte

2.41.1. Panel de información P3: Domingo – Nocturno – Dirección Norte

Nombre S242_B LH040010_22082017_113056

Hora de inicio 13/08/2017 11:46:02 PM

Hora de paro 13/08/2017 11:57:47 PM

Nombre del dispositivo BLH040010

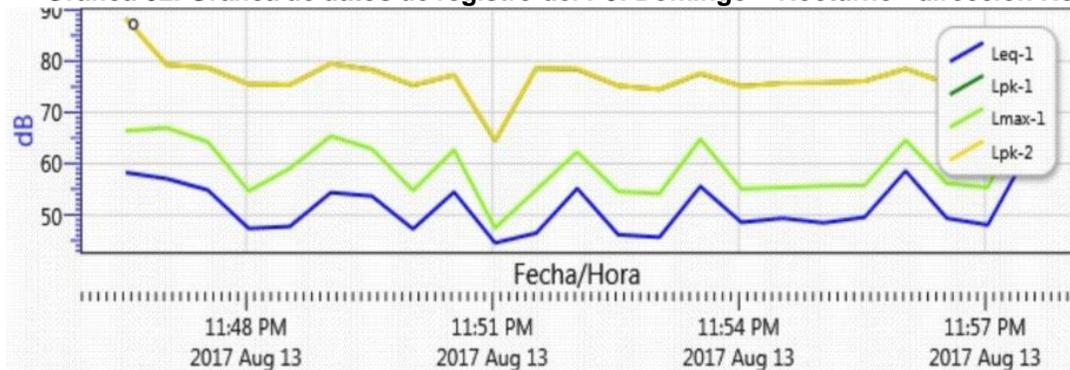
Tipo de modelo SoundPro DL

Tabla 87. Panel de datos de resumen del P3: Domingo – Nocturno –dirección Norte

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	54.4 dB	L90	1	44.3 dB
Leq 50 Hz	1	21.5 dB	Leq 63 Hz	1	28.1 dB
Leq 80 Hz	1	28.1 dB	Leq 100 Hz	1	33.5 dB
Leq 125 Hz	1	36.1 dB	Leq 160 Hz	1	35.2 dB
Leq 200 Hz	1	35.4 dB	Leq 250 Hz	1	36.8 dB
Leq 315 Hz	1	37.8 dB	Leq 400 Hz	1	40 dB
Leq 500 Hz	1	41.4 dB	Leq 630 Hz	1	42.4 dB
Leq 800 Hz	1	43.1 dB	Leq 1 kHz	1	44.4 dB
Leq 1.25 kHz	1	45.3 dB	Leq 1.6 kHz	1	45.3 dB
Leq 2 kHz	1	43.7 dB	Leq 2.5 kHz	1	42.2 dB
Leq 3.15 kHz	1	43.9 dB	Leq 4 kHz	1	38.9 dB
Leq 5 kHz	1	37.6 dB	Leq 6.3 kHz	1	36.1 dB
Leq 8 kHz	1	33.4 dB	Leq 10 kHz	1	32.3 dB
Leq 12.5 kHz	1	34.3 dB	Leq 16 kHz	1	34.7 dB
Leq 20 kHz	1	34.3 dB	Leq 12.5 Hz	1	13.6 dB
Leq 16 Hz	1	11 dB	Leq 20 Hz	1	7.7 dB
Leq 25 Hz	1	11.3 dB	Leq 31.5 Hz	1	12.4 dB
Leq 40 Hz	1	13.2 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	57.9 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 82. Gráfica de datos de registro del P3: Domingo – Nocturno –dirección Norte



2.42. P3: Domingo – Nocturno – Dirección Sur

2.42.1. Panel de información P3: Domingo – Nocturno – Dirección Sur

Nombre S244_BLH040010_22082017_113113
 Hora de inicio 14/08/2017 12:11:09 AM
 Hora de paro 14/08/2017 12:23:11 AM
 Nombre del dispositivo BLH040010
 Tipo de modelo SoundPro DL

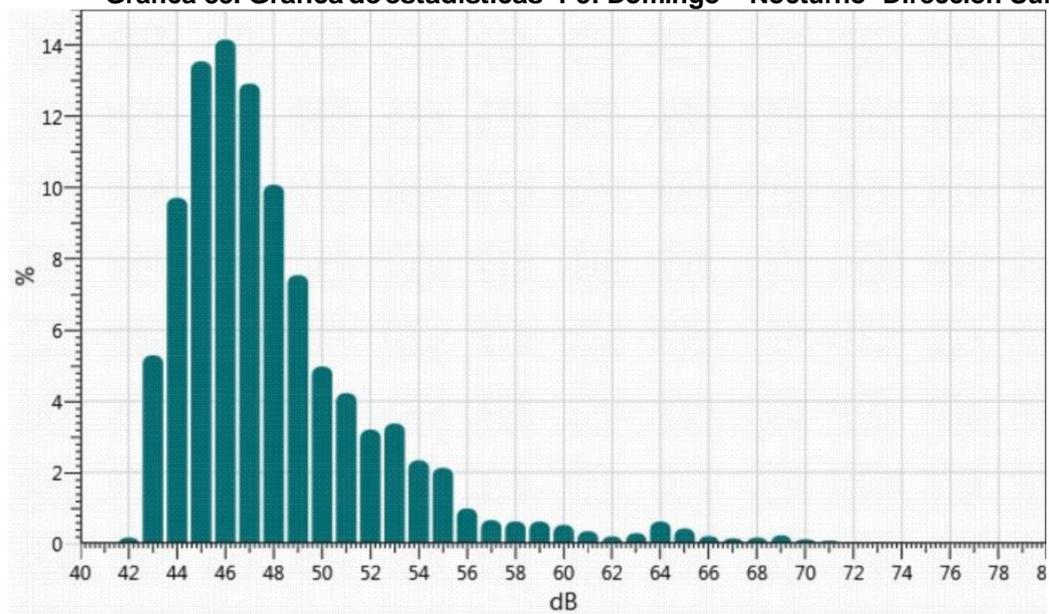
Tabla 89. Panel de datos de resumen P3: Domingo – Nocturno- Dirección Sur

Descripción	Medid	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	53.9 dB	L90	1	44.4
Leq 50 Hz	1	15.5 dB	Leq 63 Hz	1	24.1
Leq 80 Hz	1	23.7 dB	Leq 100 Hz	1	27.9
Leq 125 Hz	1	32.4 dB	Leq 160 Hz	1	34.7
Leq 200 Hz	1	35 dB	Leq 250 Hz	1	35.9
Leq 315 Hz	1	37.6 dB	Leq 400 Hz	1	41.1
Leq 500 Hz	1	42.7 dB	Leq 630 Hz	1	41.8
Leq 800 Hz	1	40.8 dB	Leq 1 kHz	1	40.8
Leq 1.25	1	42.9 dB	Leq 1.6 kHz	1	45.6
Leq 2 kHz	1	43.4 dB	Leq 2.5 kHz	1	44.1

Descripción	Medid	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 3.15	1	43.8 dB	Leq 4 kHz	1	39.4
Leq 5 kHz	1	37.1 dB	Leq 6.3 kHz	1	37.8
Leq 8 kHz	1	34.2 dB	Leq 10 kHz	1	32.8
Leq 12.5	1	34.6 dB	Leq 16 kHz	1	34.4
Leq 20 kHz	1	34.2 dB	Leq 12.5 Hz	1	13.7
Leq 16 Hz	1	11.3 dB	Leq 20 Hz	1	8.7 dB
Leq 25 Hz	1	10.5 dB	Leq 31.5 Hz	1	12.2
Leq 40 Hz	1	13.5 dB			
Índice de	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de	1	1/3
Leq	2	64.1 dB			
Índice de	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULS			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 83. Gráfica de estadísticas P3: Domingo – Nocturno- Dirección Sur



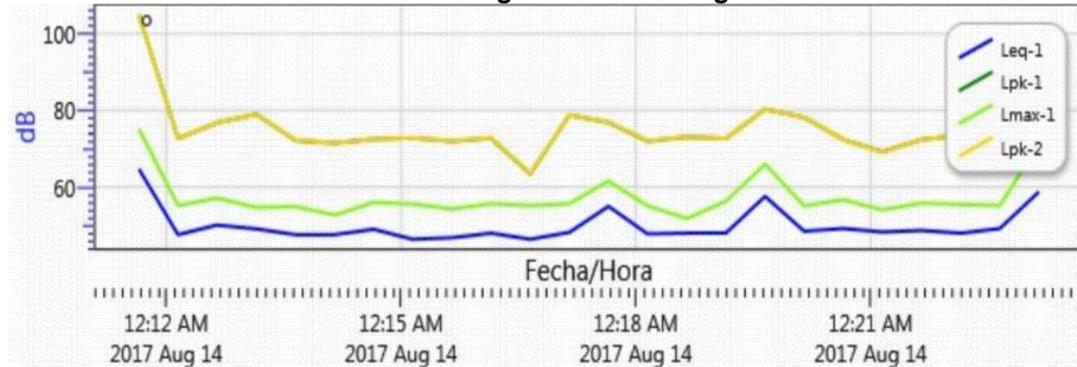
Fuente: Autor, 2017

Tabla 90. Tabla de excedentes P3: Domingo – Nocturno- Dirección Sur

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	%7	%8	%9
0%:		66.2	64.1	60.8	59.1	57.5	56.2	55.5	55.0	54.6
10%:	54.2	53.8	53.4	53.1	52.9	52.6	52.3	52.0	51.7	51.5
20%:	51.2	51.0	50.8	50.6	50.4	50.2	50.0	49.8	49.6	49.5
30%:	49.4	49.3	49.1	49.0	48.9	48.8	48.6	48.5	48.4	48.3
40%:	48.2	48.1	48.0	47.9	47.9	47.8	47.7	47.7	47.6	47.5
50%:	47.4	47.4	47.3	47.2	47.1	47.0	46.9	46.9	46.8	46.7
60%:	46.6	46.6	46.5	46.4	46.4	46.3	46.2	46.2	46.1	46.0
70%:	45.9	45.9	45.8	45.7	45.6	45.6	45.5	45.4	45.3	45.3
80%:	45.2	45.1	45.0	45.0	44.9	44.8	44.7	44.6	44.5	44.5
90%:	44.4	44.3	44.1	44.0	43.9	43.8	43.7	43.5	43.4	43.2
100%:	42.6									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 84. Gráfica de datos de registro P3: Domingo – Nocturno- Dirección Sur



Fuente: Autor, 2017

2.43. P3: Domingo – Nocturno– dirección Este

2.43.1. Panel de información P3: Domingo – Nocturno – Dirección Este

Nombre S243_B LH040010_22082017_113104

Hora de inicio 13/08/2017 11:57:57 PM

Hora de paro 14/08/2017 12:10:10 AM

Nombre del dispositivo BLH040010

Tipo de modelo

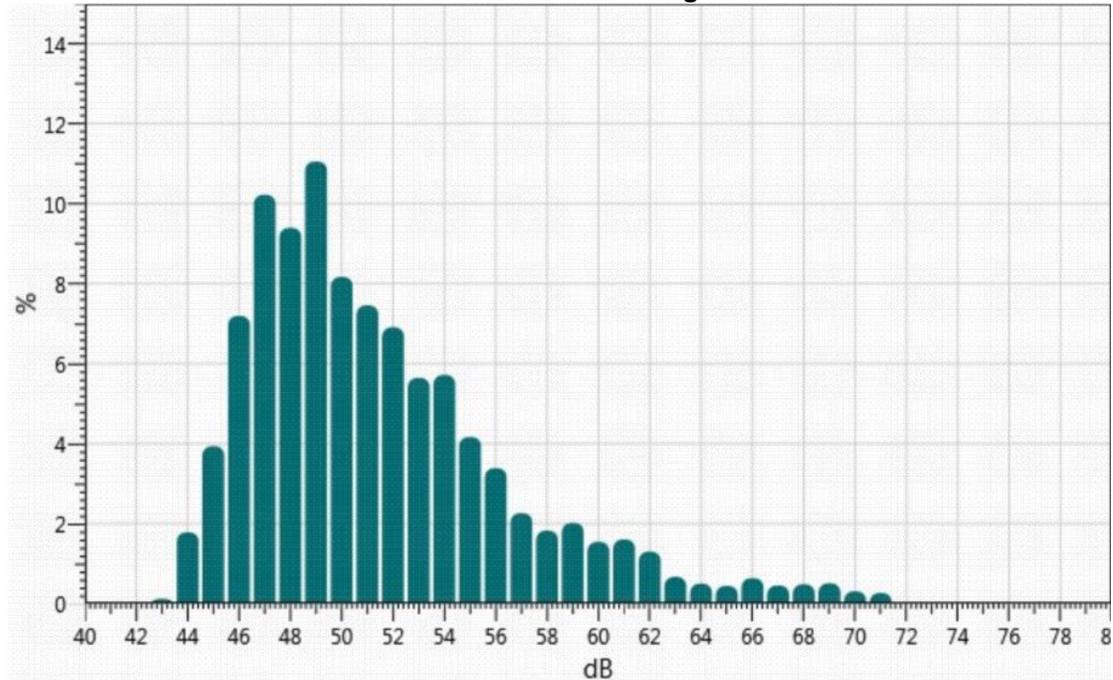
SoundPro DL

Tabla 91. Panel de datos de resumen P3: Domingo – Nocturno- Dirección Este

Descripción	Medi	Valor	Descripción	Medido	Valor
Leq	1	56.7 dB	L90	1	46.4
Leq 50 Hz	1	27.3 dB	Leq 63 Hz	1	25.8
Leq 80 Hz	1	34.7 dB	Leq 100 Hz	1	32.7
Leq 125 Hz	1	33.6 dB	Leq 160 Hz	1	40 dB
Leq 200 Hz	1	37.7 dB	Leq 250 Hz	1	38.4
Leq 315 Hz	1	43.2 dB	Leq 400 Hz	1	44.5
Leq 500 Hz	1	46.3 dB	Leq 630 Hz	1	46.4
Leq 800 Hz	1	44.9 dB	Leq 1 kHz	1	45.9
Leq 1.25	1	46.7 dB	Leq 1.6 kHz	1	46.4
Leq 2 kHz	1	45.6 dB	Leq 2.5 kHz	1	44.6
Leq 3.15	1	44.3 dB	Leq 4 kHz	1	41.2
Leq 5 kHz	1	39.3 dB	Leq 6.3 kHz	1	38.5
Leq 8 kHz	1	34.6 dB	Leq 10 kHz	1	33 dB
Leq 12.5	1	35.1 dB	Leq 16 kHz	1	35.3
Leq 20 kHz	1	34.3 dB	Leq 12.5 Hz	1	13.7
Leq 16 Hz	1	11 dB	Leq 20 Hz	1	7.7 dB
Leq 25 Hz	1	10.3 dB	Leq 31.5 Hz	1	11.4
Leq 40 Hz	1	14.5 dB			
Índice de	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de	1	1/3
Leq	2	61.4 dB			
Índice de	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 85. Gráfica de estadísticas P3: Domingo – Nocturno- Dirección Este



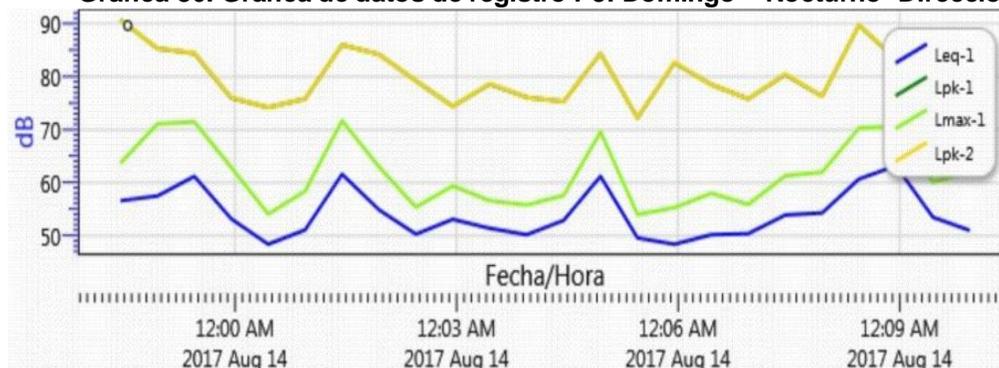
Fuente: Autor, 2017

Tabla 92. Tabla de excedentes P3: Domingo – Nocturno- Dirección Este

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	69.0	66.9	65.0	63.3	62.3	61.6	61.0	60.3	59.7	
10%:	59.3	58.7	58.2	57.6	57.2	56.8	56.5	56.2	55.9	55.7
20%:	55.4	55.2	55.0	54.7	54.5	54.4	54.2	54.1	53.9	53.7
30%:	53.5	53.3	53.1	53.0	52.8	52.7	52.5	52.4	52.2	52.1
40%:	51.9	51.8	51.6	51.5	51.4	51.3	51.1	51.0	50.9	50.7
50%:	50.6	50.5	50.4	50.2	50.1	50.0	49.9	49.8	49.7	49.6
60%:	49.5	49.4	49.4	49.3	49.2	49.1	49.0	48.9	48.8	48.6
70%:	48.5	48.4	48.3	48.2	48.1	48.0	47.9	47.8	47.7	47.7
80%:	47.6	47.5	47.4	47.3	47.2	47.1	47.0	46.8	46.7	46.6
90%:	46.4	46.3	46.2	46.0	45.9	45.7	45.5	45.2	44.9	44.4
100%:	43.6									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 86. Gráfica de datos de registro P3: Domingo – Nocturno- Dirección Este



Fuente: Autor, 2017

2.44. P3: Domingo – Nocturno – dirección Oeste

2.44.1. Panel de información P3: Domingo – Nocturno – Dirección Oeste

Nombre	S241_BLH040010_22082017_113047
Hora de inicio	13/08/2017 11:33:09 PM
Hora de paro	13/08/2017 11:45:47 PM
Nombre del dispositivo	BLH040010
Tipo de modelo	SoundPro DL

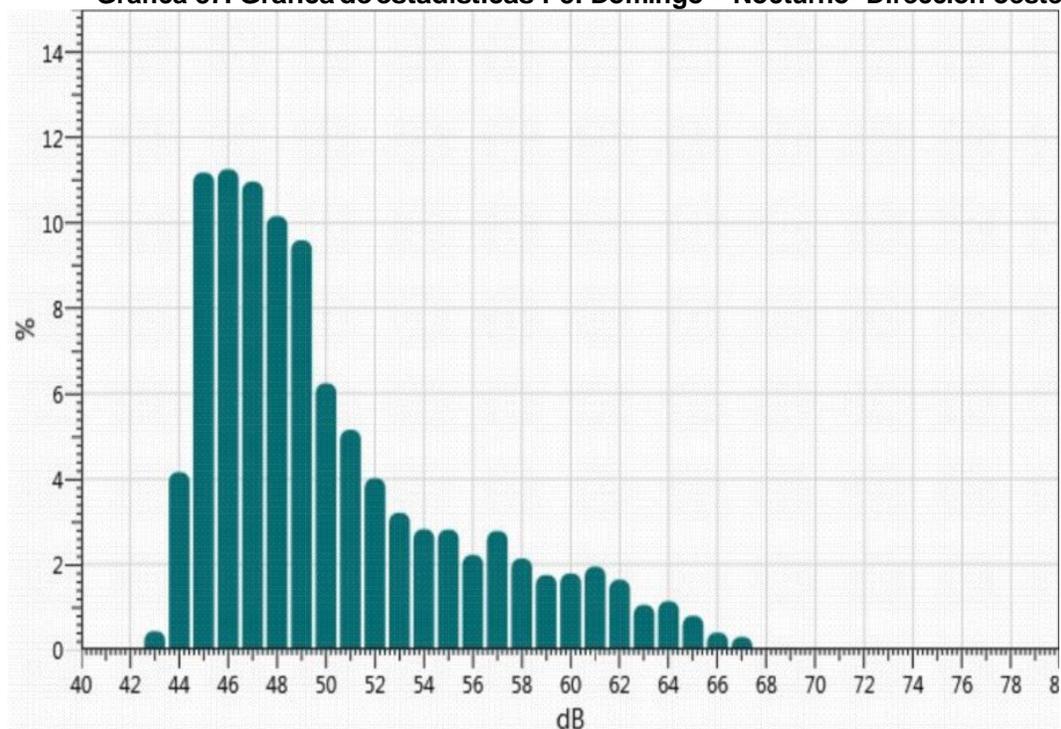
Tabla 93. Panel de datos de resumen P3: Domingo – Nocturno- Dirección oeste

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	55.2 dB	L90	1	45.4 dB
Leq 50 Hz	1	18.7 dB	Leq 63 Hz	1	31.3 dB
Leq 80 Hz	1	36.5 dB	Leq 100 Hz	1	29.2 dB
Leq 125 Hz	1	34.1 dB	Leq 160 Hz	1	36.3 dB
Leq 200 Hz	1	35.4 dB	Leq 250 Hz	1	39.5 dB
Leq 315 Hz	1	39.7 dB	Leq 400 Hz	1	39.6 dB
Leq 500 Hz	1	41.8 dB	Leq 630 Hz	1	43.1 dB
Leq 800 Hz	1	42.7 dB	Leq 1 kHz	1	45.1 dB
Leq 1.25	1	49.1 dB	Leq 1.6 kHz	1	43.4 dB
Leq 2 kHz	1	43.7 dB	Leq 2.5 kHz	1	41.9 dB

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 3.15	1	44.2 dB	Leq 4 kHz	1	38.7 dB
Leq 5 kHz	1	36.7 dB	Leq 6.3 kHz	1	39.2 dB
Leq 8 kHz	1	32.4 dB	Leq 10 kHz	1	31.9 dB
Leq 12.5	1	34.4 dB	Leq 16 kHz	1	34.6 dB
Leq 20 kHz	1	34.1 dB	Leq 12.5 Hz	1	13.4 dB
Leq 16 Hz	1	10.7 dB	Leq 20 Hz	1	7.6 dB
Leq 25 Hz	1	11 dB	Leq 31.5 Hz	1	14.5 dB
Leq 40 Hz	1	15 dB			
Índice de	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de	1	1/3
Leq	2	62.4 dB			
Índice de	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 87. Gráfica de estadísticas P3: Domingo – Nocturno- Dirección oeste



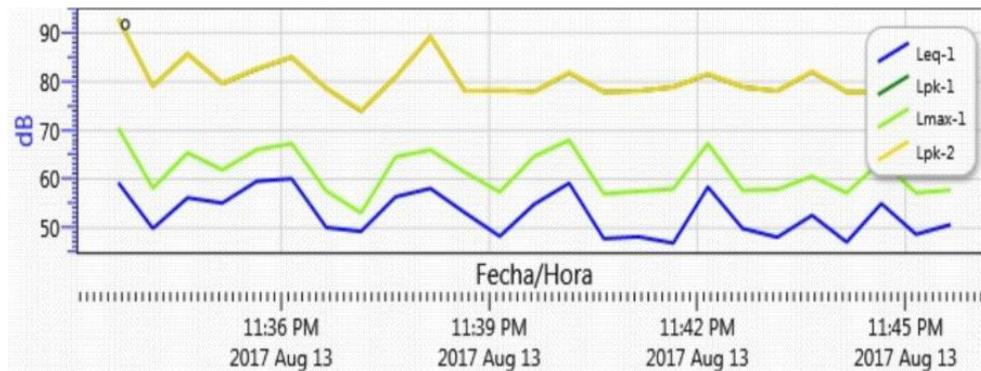
Fuente: Autor, 2017

Tabla 94. Tabla de excedentes P3: Domingo – Nocturno- Dirección oeste

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	%7	%8	%9
0%:	65.6	64.4	63.6	62.7	62.1	61.5	61.1	60.5	59.9	
10%:	59.4	58.8	58.3	57.9	57.5	57.1	56.8	56.4	55.9	55.4
20%:	55.1	54.8	54.5	54.1	53.7	53.4	53.1	52.8	52.5	52.3
30%:	52.0	51.8	51.6	51.4	51.2	51.0	50.9	50.7	50.5	50.3
40%:	50.1	50.0	49.9	49.8	49.7	49.6	49.5	49.3	49.2	49.1
50%:	49.0	48.9	48.8	48.7	48.6	48.5	48.4	48.3	48.2	48.1
60%:	48.0	47.9	47.9	47.8	47.7	47.6	47.5	47.4	47.3	47.2
70%:	47.1	47.0	46.9	46.8	46.8	46.7	46.6	46.5	46.4	46.3
80%:	46.2	46.1	46.0	46.0	45.9	45.8	45.7	45.7	45.6	45.5
90%:	45.4	45.3	45.2	45.1	45.0	44.9	44.8	44.6	44.5	44.1
100%:	43.6									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 88. Gráfica de datos de registro P3: Domingo – Nocturno- Dirección oeste



Fuente: Autor, 2017

2.45. P3: Domingo – Nocturno – Dirección Vertical

2.45.1. Panel de información P3: Domingo – Nocturno – Dirección Vertical

Nombre S245_BLH040010_22082017_113122

Hora de inicio 14/08/2017 12:25:37 AM

Hora de paro 14/08/2017 12:38:12 AM

Nombre del dispositivo BLH040010

Tipo de modelo

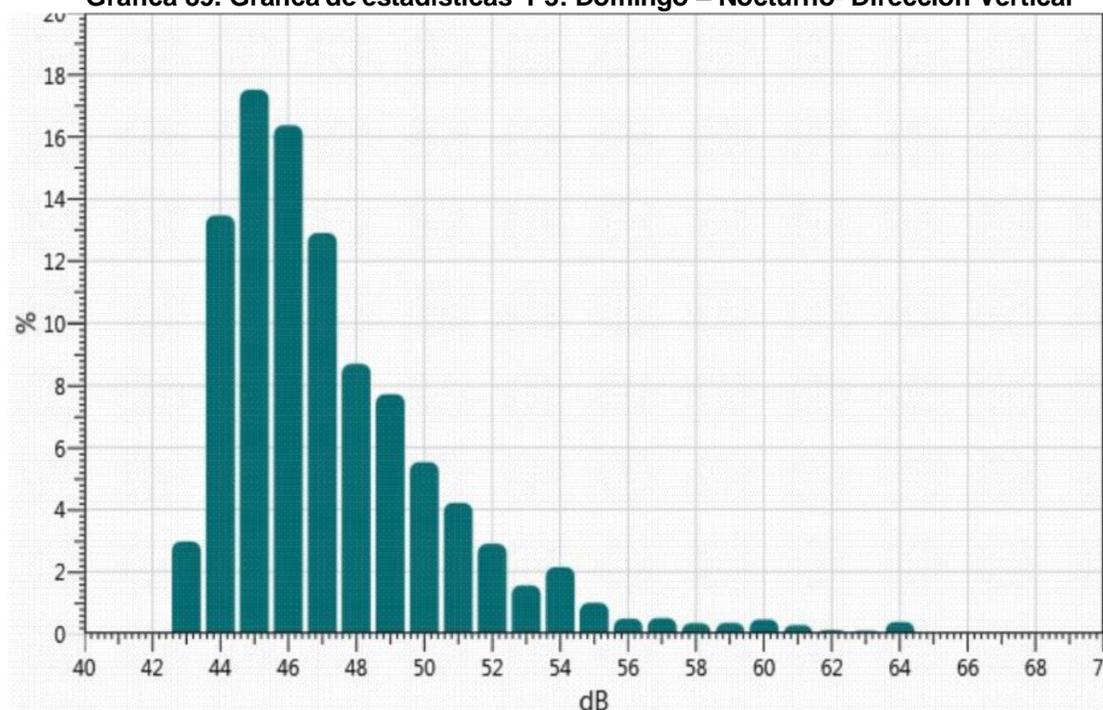
SoundPro DL

Tabla 95. Panel de datos de resumen P3: Domingo – Nocturno- Dirección Vertical

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	50 dB	L90	1	44.5
Leq 50 Hz	1	18.7 dB	Leq 63 Hz	1	24.7
Leq 80 Hz	1	19.1 dB	Leq 100 Hz	1	22.4
Leq 125 Hz	1	32.5 dB	Leq 160 Hz	1	32.5
Leq 200 Hz	1	31.5 dB	Leq 250 Hz	1	34.8
Leq 315 Hz	1	35.1 dB	Leq 400 Hz	1	38.6
Leq 500 Hz	1	40.6 dB	Leq 630 Hz	1	39.6
Leq 800 Hz	1	38.9 dB	Leq 1 kHz	1	38.8
Leq 1.25	1	38.7 dB	Leq 1.6 kHz	1	37.6
Leq 2 kHz	1	36 dB	Leq 2.5 kHz	1	35 dB
Leq 3.15	1	41 dB	Leq 4 kHz	1	34.4
Leq 5 kHz	1	33.6 dB	Leq 6.3 kHz	1	35.9
Leq 8 kHz	1	31.4 dB	Leq 10 kHz	1	31.3
Leq 12.5	1	34.2 dB	Leq 16 kHz	1	34.2
Leq 20 kHz	1	33.7 dB	Leq 12.5 Hz	1	13.1
Leq 16 Hz	1	10.3 dB	Leq 20 Hz	1	7.3 dB
Leq 25 Hz	1	8.7 dB	Leq 31.5 Hz	1	9.9 dB
Leq 40 Hz	1	11.5 dB			
Índice de Respuesta	1	3 dB	Ponderación	1	A
Leq	1	SLOW	Ancho de	1	1/3
Leq	2	56 dB			
Índice de Respuesta	2	3 dB	Ponderación	2	A
Leq	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 89. Gráfica de estadísticas P3: Domingo – Nocturno- Dirección Vertical



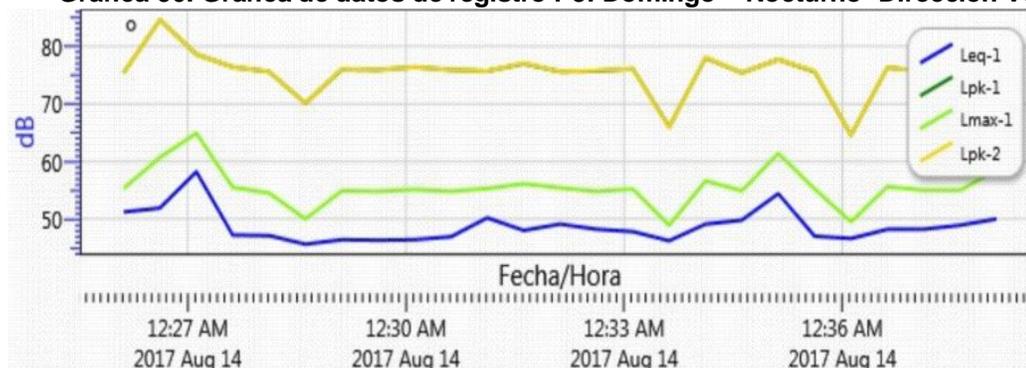
Fuente: Autor, 2017

Tabla 96. Tabla de excedentes P3: Domingo – Nocturno- Dirección Vertical

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	60.5	58.0	55.9	54.9	54.5	53.9	53.4	52.7	52.4	
10%:	52.1	51.8	51.5	51.2	51.0	50.8	50.6	50.4	50.2	50.0
20%:	49.9	49.8	49.6	49.5	49.4	49.3	49.1	49.0	48.9	48.7
30%:	48.6	48.5	48.4	48.2	48.1	48.0	47.9	47.8	47.7	47.7
40%:	47.6	47.5	47.4	47.4	47.3	47.2	47.1	47.0	47.0	46.9
50%:	46.8	46.8	46.7	46.6	46.6	46.5	46.4	46.4	46.3	46.3
60%:	46.2	46.1	46.1	46.0	46.0	45.9	45.9	45.8	45.7	45.7
70%:	45.6	45.5	45.5	45.4	45.4	45.3	45.3	45.2	45.1	45.1
80%:	45.0	45.0	44.9	44.9	44.8	44.8	44.7	44.7	44.6	44.6
90%:	44.5	44.4	44.4	44.3	44.2	44.1	44.0	43.9	43.7	43.5
100%:	42.8									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 90. Gráfica de datos de registro P3: Domingo – Nocturno- Dirección Vertical



Fuente: Autor, 2017

2.46. P1: Semana – Nocturno- Dirección Norte

2.46.1. Panel de información P1: Semana – Nocturno – Dirección Norte

Nombre S262_BLH040010_22082017_113355

Hora de inicio 18/08/2017 09:27:45 PM

Hora de paro 18/08/2017 09:41:24 PM

Nombre del dispositivo BLH040010

Tipo de modelo SoundPro DL

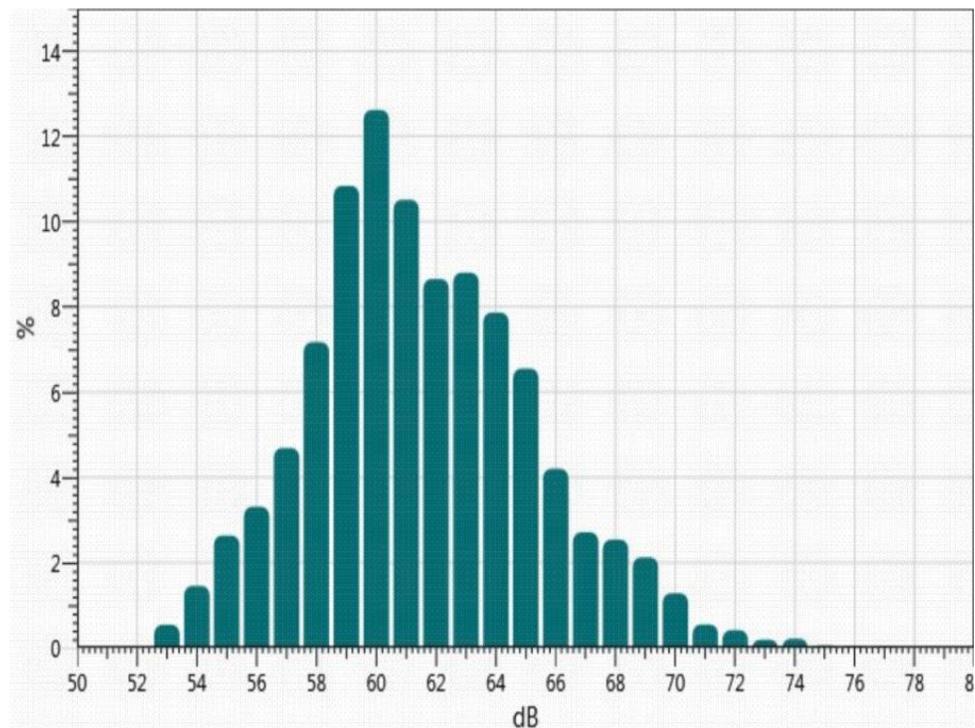
Tabla 97. Panel de datos de resumen P1: Semana – Nocturno- Dirección Norte

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	63.8 dB	L90	1	57.3 dB
Leq 12.5 Hz	1	4.2 dB	Leq 16 Hz	1	4.6 dB
Leq 20 Hz	1	8.4 dB	Leq 25 Hz	1	18.2 dB
Leq 31.5 Hz	1	25.2 dB	Leq 40 Hz	1	29.5 dB
Leq 50 Hz	1	34.6 dB	Leq 63 Hz	1	37.3 dB
Leq 80 Hz	1	39.8 dB	Leq 100 Hz	1	42.6 dB
Leq 125 Hz	1	44.9 dB	Leq 160 Hz	1	46.9 dB
Leq 200 Hz	1	45.8 dB	Leq 250 Hz	1	47.2 dB
Leq 315 Hz	1	48.1 dB	Leq 400 Hz	1	49.1 dB
Leq 500 Hz	1	51.9 dB	Leq 630 Hz	1	54.3 dB
Leq 800 Hz	1	54.6 dB	Leq 1 kHz	1	53.8 dB

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 1.25 kHz	1	53.9 dB	Leq 1.6 kHz	1	54 dB
Leq 2 kHz	1	52.6 dB	Leq 2.5 kHz	1	50.9 dB
Leq 3.15 kHz	1	50 dB	Leq 4 kHz	1	47.7 dB
Leq 5 kHz	1	44.6 dB	Leq 6.3 kHz	1	43.4 dB
Leq 8 kHz	1	43.6 dB	Leq 10 kHz	1	40.5 dB
Leq 12.5 kHz	1	37 dB	Leq 16 kHz	1	35.5 dB
Leq 20 kHz	1	34.4 dB			
Índice de intersección	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	67.6 dB			
Índice de intersección	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 91. Gráfica de estadísticas P1: Semana – Nocturno- Dirección Norte



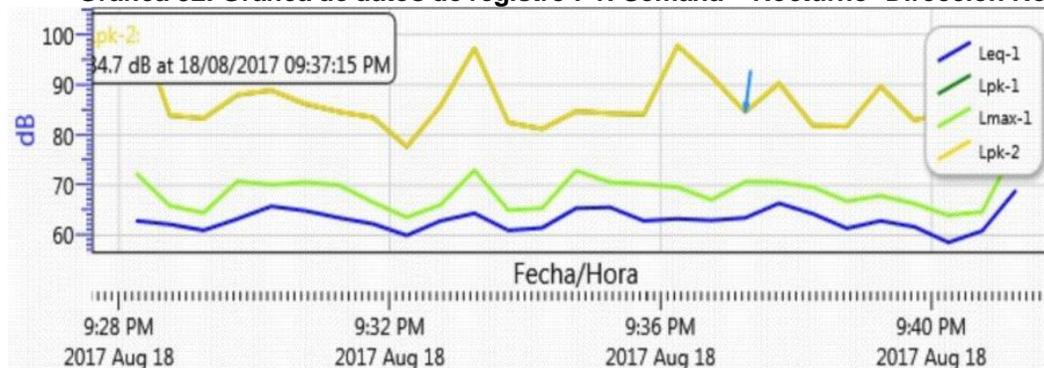
Fuente: Autor, 2017

Tabla 98. Tabla de excedentes P1: Semana – Nocturno- Dirección Norte

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	71.8	70.4	69.8	69.3	68.8	68.4	68.0	67.6	67.3	
10%:	66.9	66.6	66.4	66.2	65.9	65.7	65.5	65.4	65.3	65.1
20%:	64.9	64.8	64.7	64.6	64.5	64.4	64.3	64.1	64.0	63.8
30%:	63.7	63.6	63.5	63.4	63.2	63.1	63.0	62.9	62.8	62.7
40%:	62.6	62.4	62.3	62.2	62.1	62.0	61.9	61.8	61.7	61.6
50%:	61.5	61.4	61.3	61.2	61.1	61.0	60.9	60.8	60.7	60.6
60%:	60.5	60.4	60.4	60.3	60.2	60.1	60.1	60.0	59.9	59.9
70%:	59.8	59.7	59.6	59.6	59.5	59.4	59.3	59.2	59.1	59.0
80%:	58.9	58.8	58.7	58.5	58.4	58.3	58.1	57.9	57.7	57.5
90%:	57.3	57.1	56.9	56.6	56.4	56.0	55.6	55.2	54.9	54.2
100%:	53.1									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 92. Gráfica de datos de registro P1: Semana – Nocturno- Dirección Norte



Fuente: Autor, 2017

2.47. P1: Semana – Nocturno- Dirección Sur

2.47.1. Panel de información P1: semana – Nocturno – Dirección Sur

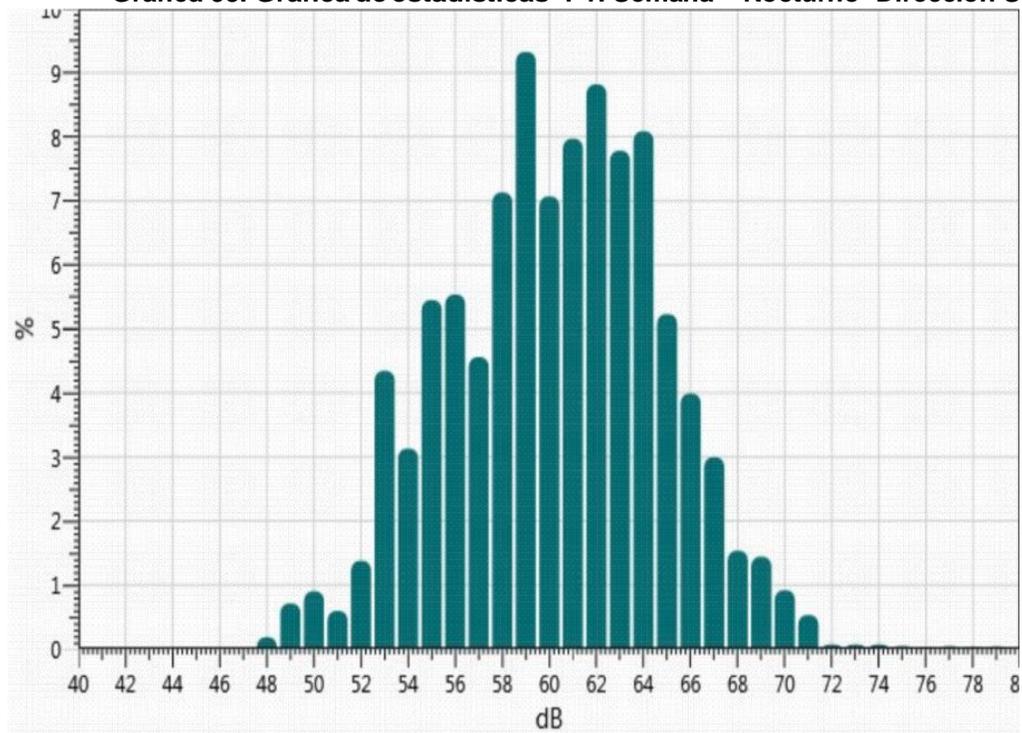
Nombre	S264_BLH040010_22082017_113414
Hora de inicio	18/08/2017 09:53:09 PM
Hora de paro	18/08/2017 10:05:11 PM
Nombre del dispositivo	BLH040010
Tipo de modelo	SoundPro DL

Tabla 99. Panel de datos de resumen P1: Semana – Nocturno- Dirección Sur

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	63.1 dB	L90	1	54.4 dB
Leq 12.5 Hz	1	4.2 dB	Leq 16 Hz	1	4.8 dB
Leq 20 Hz	1	8.6 dB	Leq 25 Hz	1	19.2 dB
Leq 31.5 Hz	1	25.9 dB	Leq 40 Hz	1	28.9 dB
Leq 50 Hz	1	34.1 dB	Leq 63 Hz	1	36.2 dB
Leq 80 Hz	1	40 dB	Leq 100 Hz	1	42 dB
Leq 125 Hz	1	45.4 dB	Leq 160 Hz	1	46.2 dB
Leq 200 Hz	1	45.7 dB	Leq 250 Hz	1	47.1 dB
Leq 315 Hz	1	47.6 dB	Leq 400 Hz	1	49.1 dB
Leq 500 Hz	1	51.1 dB	Leq 630 Hz	1	51.7 dB
Leq 800 Hz	1	51.9 dB	Leq 1 kHz	1	52.8 dB
Leq 1.25 kHz	1	53.3 dB	Leq 1.6 kHz	1	53.2 dB
Leq 2 kHz	1	51.9 dB	Leq 2.5 kHz	1	51.2 dB
Leq 3.15 kHz	1	53 dB	Leq 4 kHz	1	49.1 dB
Leq 5 kHz	1	43.9 dB	Leq 6.3 kHz	1	40.9 dB
Leq 8 kHz	1	37.6 dB	Leq 10 kHz	1	34.7 dB
Leq 12.5 kHz	1	35.2 dB	Leq 16 kHz	1	34.4 dB
Leq 20 kHz	1	34.3 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de banda	1	1/3
Leq	2	67 dB			
Índice de intercambio	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 93. Gráfica de estadísticas P1: Semana – Nocturno- Dirección Sur



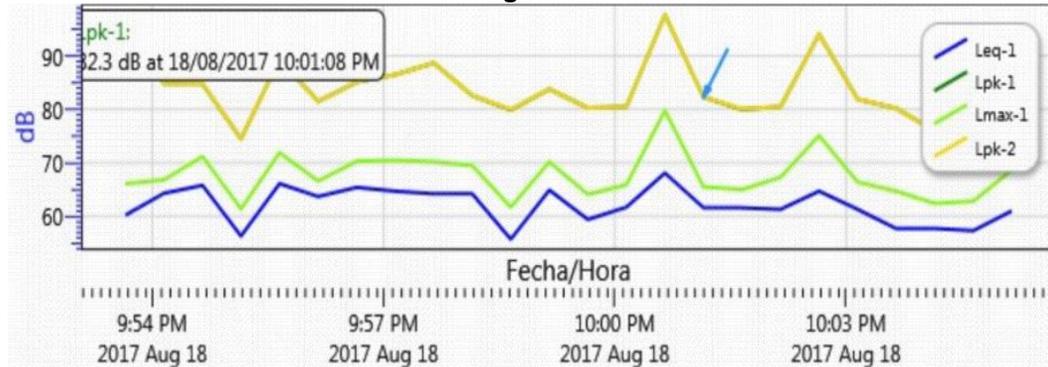
Fuente: Autor, 2017

Tabla 100. Tabla de excedentes P1: Semana – Nocturno- Dirección Sur

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:	70.8	69.7	69.1	68.3	67.8	67.3	67.1	66.8	66.5	
10%:	66.3	66.0	65.8	65.6	65.4	65.1	65.0	64.9	64.7	64.7
20%:	64.5	64.4	64.3	64.2	64.0	63.9	63.7	63.6	63.5	63.4
30%:	63.3	63.1	63.0	62.8	62.7	62.6	62.5	62.4	62.3	62.1
40%:	62.0	61.9	61.8	61.7	61.6	61.5	61.4	61.2	61.1	60.9
50%:	60.8	60.7	60.5	60.4	60.3	60.1	60.0	59.8	59.7	59.6
60%:	59.5	59.4	59.3	59.1	59.0	59.0	58.9	58.8	58.7	58.5
70%:	58.4	58.3	58.1	57.9	57.7	57.5	57.2	57.0	56.8	56.6
80%:	56.5	56.3	56.1	55.9	55.7	55.5	55.4	55.2	55.0	54.8
90%:	54.4	54.1	53.8	53.7	53.5	53.3	52.9	52.3	51.3	49.9
100%:	48.3									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 94. Gráfica de datos de registro P1: Semana – Nocturno- Dirección Sur



Fuente: Autor, 2017

2.48. P1: Semana – Nocturno- Dirección Este

2.48.1. Panel de información P1: Semana – Nocturno – Dirección Este

Nombre S263_BLH040010_22082017_113404
 Hora de inicio 18/08/2017 09:41:34 PM
 Hora de paro 18/08/2017 09:52:55 PM
 Nombre del dispositivo BLH040010
 Tipo de modelo SoundPro DL

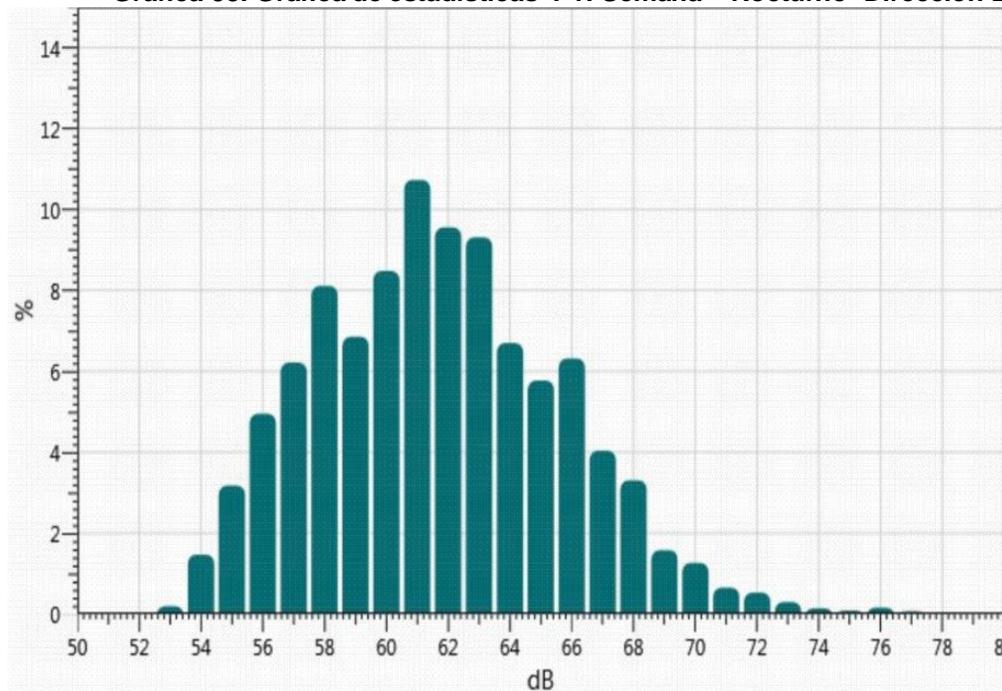
Tabla 101. Panel de datos de resumen P1: Semana – Nocturno- Dirección Este

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	64.2 dB	L90	1	56.9 dB
Leq 12.5 Hz	1	4.2 dB	Leq 16 Hz	1	4.6 dB
Leq 20 Hz	1	7.8 dB	Leq 25 Hz	1	18.3 dB
Leq 31.5 Hz	1	25.6 dB	Leq 40 Hz	1	28.9 dB
Leq 50 Hz	1	35.4 dB	Leq 1.25 kHz	1	54.1 dB
Leq 1.6 kHz	1	54.3 dB	Leq 2 kHz	1	52.3 dB
Leq 2.5 kHz	1	51.8 dB	Leq 3.15 kHz	1	50.7 dB
Leq 4 kHz	1	48.7 dB	Leq 5 kHz	1	45.3 dB
Leq 6.3 kHz	1	42.8 dB	Leq 8 kHz	1	40.2 dB
Leq 10 kHz	1	37.7 dB	Leq 12.5 kHz	1	35.6 dB

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 16 kHz	1	34.8 dB	Leq 20 kHz	1	34.8 dB
Leq 63 Hz	1	39.2 dB	Leq 80 Hz	1	41.8 dB
Leq 100 Hz	1	45.3 dB	Leq 125 Hz	1	48.1 dB
Leq 160 Hz	1	47.9 dB	Leq 200 Hz	1	46.2 dB
Leq 250 Hz	1	47.9 dB	Leq 315 Hz	1	48.7 dB
Leq 400 Hz	1	49.7 dB	Leq 500 Hz	1	51.8 dB
Leq 630 Hz	1	54.2 dB	Leq 800 Hz	1	55.6 dB
Leq 1 kHz	1	53.6 dB			
Índice de	1	3 dB	Ponderación	1	A
Respuesta	1	SLOW	Ancho de	1	1/3
Leq	2	67.9 dB			
Índice de	2	3 dB	Ponderación	2	A
Respuesta	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 95. Gráfica de estadísticas P1: Semana – Nocturno- Dirección Este



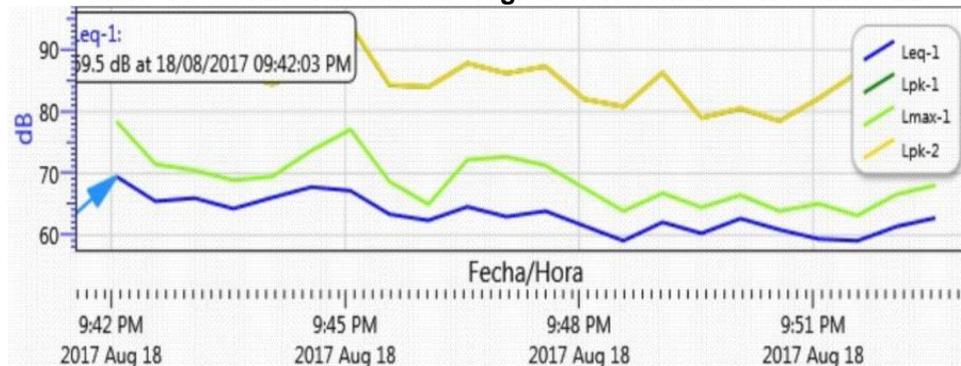
Fuente: Autor, 2017

Tabla 102. Tabla de excedentes P1: Semana – Nocturno- Dirección Este

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	%7	%8	%9
0%:	72.3	70.8	70.0	69.2	68.8	68.4	68.1	67.9	67.6	
10%:	67.4	67.2	66.9	66.6	66.5	66.3	66.2	66.0	65.9	65.8
20%:	65.6	65.5	65.3	65.1	64.9	64.7	64.6	64.4	64.2	64.1
30%:	64.0	63.8	63.7	63.6	63.5	63.4	63.3	63.2	63.1	63.0
40%:	62.9	62.8	62.7	62.6	62.5	62.4	62.3	62.1	62.0	61.9
50%:	61.8	61.8	61.7	61.6	61.5	61.4	61.3	61.2	61.1	61.0
60%:	60.9	60.8	60.7	60.6	60.5	60.4	60.3	60.2	60.0	59.9
70%:	59.7	59.6	59.4	59.3	59.1	59.0	58.8	58.7	58.6	58.5
80%:	58.3	58.2	58.1	58.0	57.8	57.7	57.6	57.4	57.3	57.1
90%:	56.9	56.7	56.5	56.3	56.1	55.9	55.6	55.3	55.0	54.5
100%:	53.7									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 96. Gráfica de datos de registro P1: Semana – Nocturno- Dirección Este



Fuente: Autor, 2017

2.49. P1: Semana – Nocturno- Dirección Oeste

2.49.1. Panel de información P1: Semana – Nocturno – Dirección Oeste

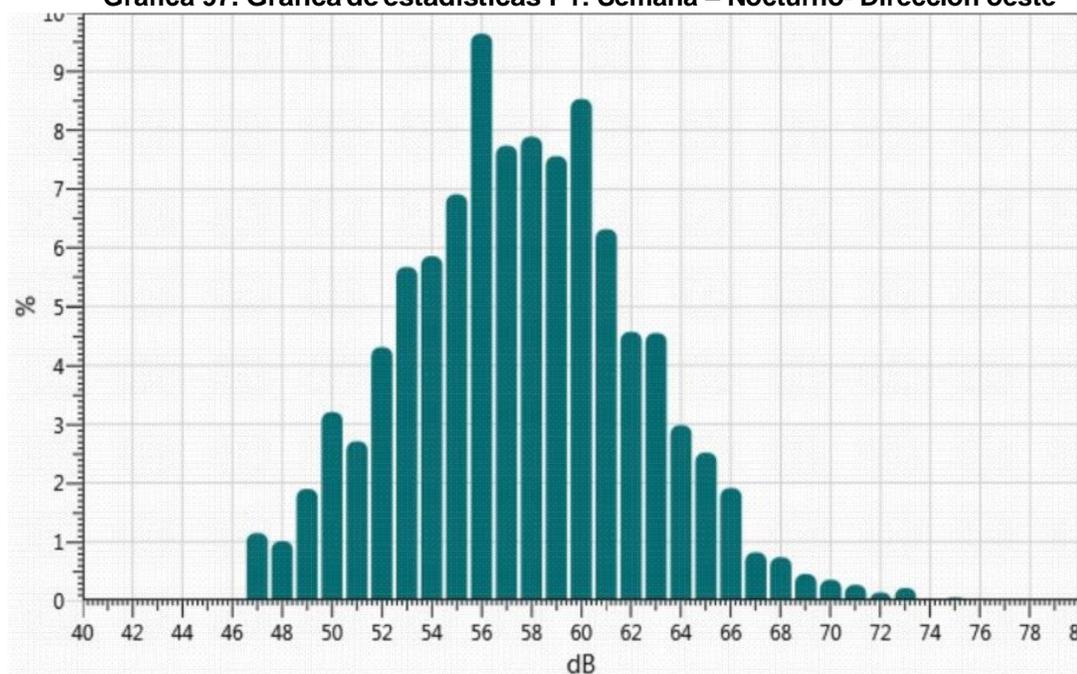
Nombre	S265_BLH040010_22082017_113423
Hora de inicio	18/08/2017 10:05:30 PM
Hora de paro	18/08/2017 10:17:43 PM
Nombre del dispositivo	BLH040010
Tipo de modelo	SoundPro DL

Tabla 103. Panel de datos de resumen P1: Semana – Nocturno- Dirección oeste

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	60.8 dB	L90	1	51.9
Leq 12.5 Hz	1	4.2 dB	Leq 16 Hz	1	4.9 dB
Leq 20 Hz	1	8.3 dB	Leq 25 Hz	1	16.6
Leq 31.5 Hz	1	23.2 dB	Leq 40 Hz	1	28.4
Leq 50 Hz	1	32.7 dB	Leq 63 Hz	1	35.7
Leq 80 Hz	1	39.1 dB	Leq 100 Hz	1	42.7
Leq 125 Hz	1	43.8 dB	Leq 160 Hz	1	45.4
Leq 200 Hz	1	45.2 dB	Leq 250 Hz	1	47.4
Leq 315 Hz	1	46 dB	Leq 400 Hz	1	47 dB
Leq 500 Hz	1	48.8 dB	Leq 630 Hz	1	49.4
Leq 1 kHz	1	50.9 dB	Leq 800 Hz	1	50.9
Leq 1.25 kHz	1	51.3 dB	Leq 1.6 kHz	1	51.1
Leq 2 kHz	1	48.9 dB	Leq 2.5 kHz	1	47.4
Leq 3.15 kHz	1	46.1 dB	Leq 4 kHz	1	44.4
Leq 5 kHz	1	41.7 dB	Leq 6.3 kHz	1	39.4
Leq 8 kHz	1	36.4 dB	Leq 10 kHz	1	34.4
Leq 12.5 kHz	1	34.8 dB	Leq 16 kHz	1	34.5
Leq 20 kHz	1	34.3 dB			
Índice de Respuesta	1	3 dB	Ponderación	1	A
Leq	2	64.7 dB	Ancho de Banda	1	1/3
Índice de Respuesta	2	3 dB	Ponderación	2	A
	2	IMPULSE			

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 97. Gráfica de estadísticas P1: Semana – Nocturno- Dirección oeste



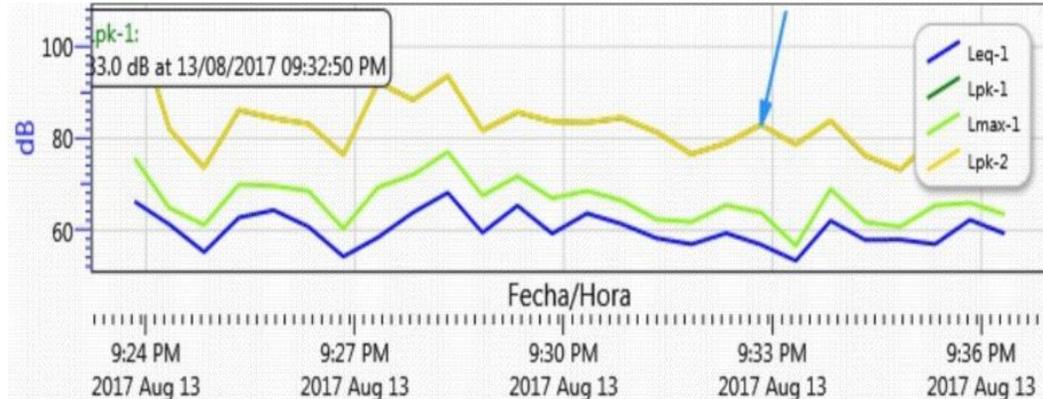
Fuente: Autor, 2017

Tabla 104. Tabla de excedentes P1: Semana – Nocturno- Dirección oeste

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	%7	%8	%9
0%:	70.1	68.2	66.9	66.2	65.8	65.5	65.1	64.6	64.2	64.2
10%:	63.9	63.8	63.6	63.4	63.1	62.9	62.6	62.4	62.1	61.9
20%:	61.8	61.6	61.5	61.3	61.2	61.0	60.8	60.7	60.5	60.4
30%:	60.3	60.2	60.1	60.0	59.9	59.8	59.7	59.6	59.5	59.3
40%:	59.1	59.0	58.8	58.7	58.6	58.4	58.3	58.2	58.1	57.9
50%:	57.8	57.7	57.6	57.4	57.3	57.2	57.0	56.9	56.8	56.7
60%:	56.6	56.4	56.3	56.2	56.1	56.0	56.0	55.9	55.8	55.7
70%:	55.5	55.4	55.2	55.0	54.9	54.7	54.5	54.3	54.2	54.0
80%:	53.9	53.7	53.6	53.4	53.1	53.0	52.8	52.7	52.5	52.1
90%:	51.9	51.5	51.1	50.8	50.4	50.1	49.8	49.4	48.8	47.6
100%:	46.8									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 98. Gráfica de excedentes P1: Semana – Nocturno- Dirección oeste



Fuente: Autor, 2017

2.50. P1: Semana – Nocturno- Dirección Vertical

2.50.1. Panel de información del P1: Semana – Nocturno- Dirección Vertical

Nombre S266_BLH040010_22082017_113433
 Hora de inicio 18/08/2017 10:19:18 PM
 Hora de paro 18/08/2017 10:31:21 PM
 Nombre del dispositivo BLH040010
 Tipo de modelo SoundPro DL

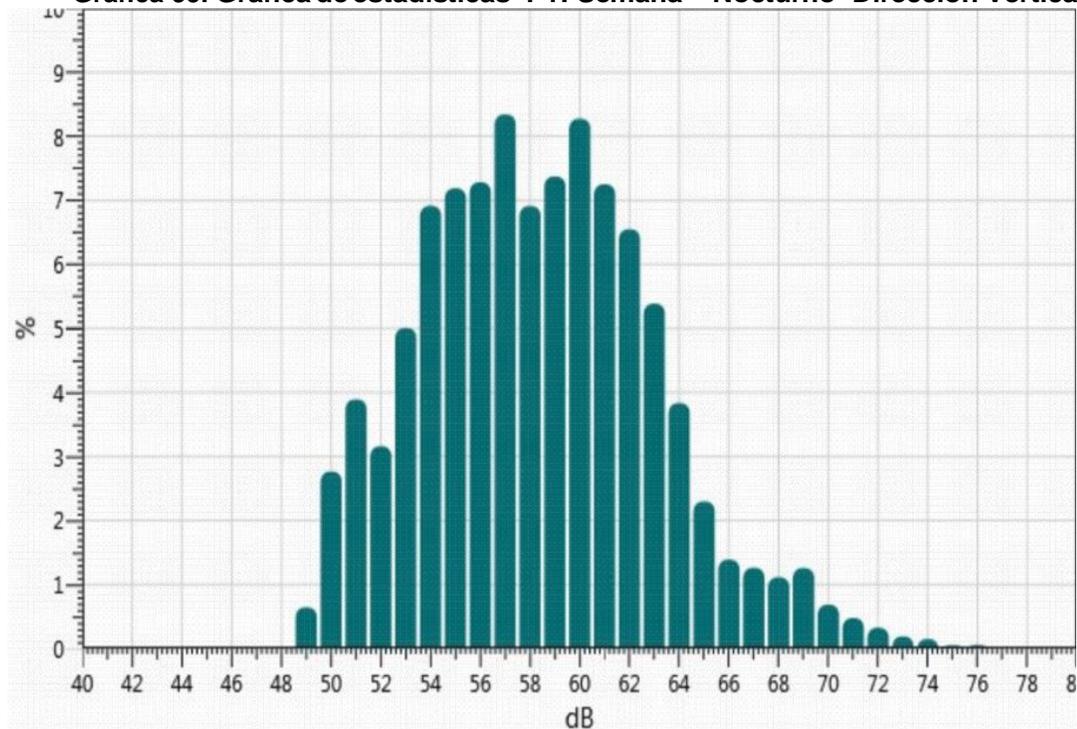
Tabla 105. Panel de datos de resumen del P1: Semana – Nocturno- Dirección Vertical

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq	1	61.8 dB	L90	1	52.7
Leq 12.5 Hz	1	5.1 dB	Leq 16 Hz	1	7.9 dB
Leq 20 Hz	1	15 dB	Leq 25 Hz	1	22.1
Leq 31.5 Hz	1	28.5 dB	Leq 40 Hz	1	33.4
Leq 50 Hz	1	37.1 dB	Leq 63 Hz	1	39.8
Leq 80 Hz	1	43.3 dB	Leq 100 Hz	1	44.4
Leq 125 Hz	1	45.9 dB	Leq 160 Hz	1	47.7
Leq 200 Hz	1	48 dB	Leq 250 Hz	1	48 dB
Leq 315 Hz	1	47.7 dB	Leq 400 Hz	1	47.5

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Leq 500 Hz	1	49.4 dB	Leq 630 Hz	1	52.1
Leq 800 Hz	1	51 dB	Leq 1 kHz	1	51.5
Leq 1.25 kHz	1	50.6 dB	Leq 1.6 kHz	1	49.3
Leq 2 kHz	1	47.8 dB	Leq 2.5 kHz	1	49.8
Leq 3.15 kHz	1	48.4 dB	Leq 4 kHz	1	43.8
Leq 5 kHz	1	40.9 dB	Leq 6.3 kHz	1	39.2
Leq 8 kHz	1	37.5 dB	Leq 10 kHz	1	47.1
Leq 12.5 kHz	1	43.8 dB	Leq 16 kHz	1	35.1
Leq 20 kHz	1	34.6 dB			
Índice de Respuesta	1	3 dB	Ponderación	1	A
Leq	2	66.4 dB	Ancho de Respuesta	1	1/3
Índice de Respuesta	2	3 dB	Ponderación	2	A

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 99. Gráfica de estadísticas P1: Semana – Nocturno- Dirección Vertical



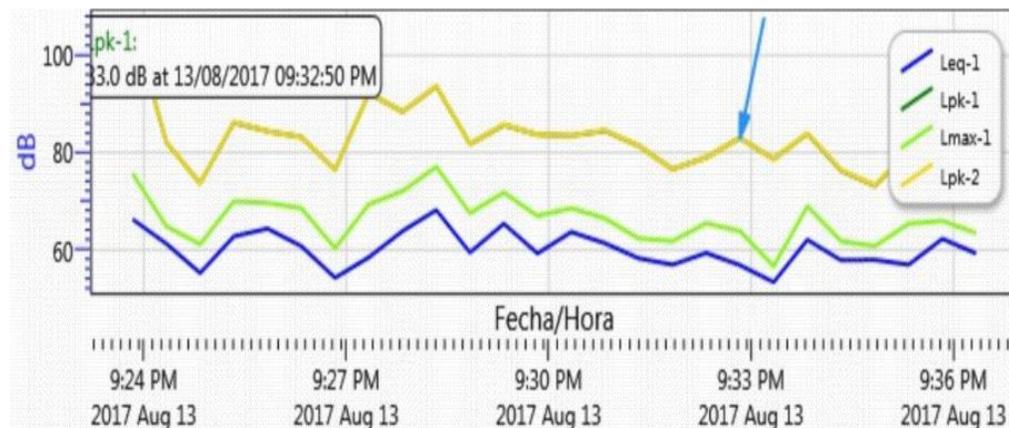
Fuente: Autor, 2017

Tabla 106. Tabla de excedentes P1: Semana – Nocturno- Dirección Vertical

	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
0%:		71.3	69.8	69.0	68.1	67.2	66.6	65.8	65.3	64.9
10%:	64.6	64.4	64.2	63.9	63.6	63.4	63.3	63.1	62.9	62.8
20%:	62.6	62.5	62.3	62.1	62.0	61.9	61.7	61.6	61.4	61.3
30%:	61.1	61.0	60.9	60.8	60.7	60.5	60.4	60.3	60.2	60.0
40%:	59.9	59.8	59.7	59.6	59.5	59.3	59.1	59.0	58.8	58.7
50%:	58.5	58.4	58.3	58.1	58.0	57.8	57.7	57.5	57.4	57.3
60%:	57.2	57.1	57.0	56.9	56.7	56.6	56.4	56.3	56.1	56.0
70%:	55.9	55.8	55.7	55.6	55.5	55.3	55.2	55.0	54.8	54.6
80%:	54.5	54.3	54.2	54.1	53.9	53.8	53.6	53.5	53.3	53.0
90%:	52.7	52.4	52.1	51.8	51.6	51.3	51.1	50.7	50.4	50.0
100%:	49.5									

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 100. Gráfica de excedentes P1: Semana – Nocturno- Dirección Vertical



Fuente: Autor, 2017

- Ajustes a los niveles de presión sonora

Una vez obtenidos los informes de cada medición realizada en posición orientada del micrófono: norte, sur, este (oriente), oeste (occidente) y vertical, se realiza los ajustes a los niveles de presión sonora que de acuerdo con el anexo 3, procedimiento de medición para ruido ambiental, Capítulo II, numeral e) *Para corregir los niveles equivalentes por tonos y por impulsividad establecido en la resolución 0627 del 2006.*

La manera detallada de evaluar la presencia de componentes tonales se presenta a continuación:

- Se hace un análisis con resolución de 1/3 de octava.
- Se calcula la diferencia:

$$L = L_t - L_s$$

Dónde:

L_t es el nivel de presión sonora de la banda f que contiene el tono puro;

L_s es la media de los niveles de las dos bandas situadas inmediatamente por encima y por debajo de f.

Se determina la presencia o ausencia de componentes tonales, entre 20 a 125 Hz; entre 160 a 400 Hz y a partir de 500 Hz:

Tabla 107. Cálculos y ajustes por componentes tonales

Intervalo de frecuencias	No hay componentes tonales	Componente tonal neto	Componente tonal fuerte
20 a 125 Hz	Si $L < 8$ dB(A)	Si 8 dB(A) $< L < 12$ dB(A)	Si $L > 12$ dB(A)
160 a 400 Hz	Si $L < 5$ dB(A)	Si 5 dB(A) $< L < 8$ dB(A)	Si $L > 8$ dB(A)
Mayor a 500 Hz	Si $L < 3$ dB(A)	Si 3 dB(A) $< L < 5$ dB(A)	Si $L > 5$ dB(A)

Fuente: Resolución 627 del 2006

La corrección de nivel KT toma en consideración los componentes tonales del ruido en el lugar de la medición y durante el tiempo que estén presentes estos tonos.

- Por percepción nula de componentes tonales: 0 dB(A).
- Por percepción neta de componentes tonales: 3 dB(A).
- Por percepción fuerte de componentes tonales: 6 dB(A).

Tabla 108. Cálculos y ajustes por componentes Impulsivos

AJUSTE POR COMPONENTES IMPULSIVOS K _I		
Si $L_I < 3$ dB(A)	No hay componentes impulsivos	+ 0
Si 3 dB(A) $\leq L_I \leq 6$ dB(A)	Percepcion neta de componentes impulsivos	+ 3
Si $L_I > 6$ dB(A)	Percepcion fuerte de componentes impulsivos	+ 6

Fuente: Resolución 627 del 2006

La corrección de nivel KI toma en consideración los componentes impulsivos en el lugar de la medición y durante el tiempo que estén presentes los respectivos impulsos.

- Por percepción nula de componentes impulsivos: 0 dB(A).
- Por percepción neta de componentes impulsivos: 3 dB(A).
- Por percepción fuerte de componentes impulsivos: 6 dB(A).

Si la captura de información se hace en intervalos, los ajustes se deben calcular por separado para cada intervalo de medición. Para cada uno de los ajustes (K_I , K_T y K_S), se seleccionará el mayor de los valores obtenidos para los distintos intervalos. Luego, el mayor de esos tres valores de K_I obtenidos es el que se aplicará como ajuste, sumándolo al nivel sonoro (total o residual) en dB(A) que se haya obtenido a partir de las mediciones.

Por lo anterior, se presenta los ajustes de componentes tonales e impulsivos realizados a cada intervalo realizado en los puntos P1, P2 y P3 del Hospital departamental de Villavicencio E.S.E.

1. P1: Festivo- Diurno- Dirección Norte

Tabla 109. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Festivo- Diurno- Dirección Norte

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
45,6	43,7	1,9	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
51,2	49,4	1,8	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
55,5	54	1,5	0

Fuente: Auto, 2017

Tabla 110. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Festivo- Diurno- Dirección Norte

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA,TI	Li	
65,4	67,8	-2,4	0

Fuente: Auto, 2017

2. P1: Festivo- Diurno- Dirección Sur

Tabla 111. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Festivo- Diurno- Dirección Sur

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
46,7	44,5	2,2	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
51,9	49,1	2,8	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
59,7	56,85	2,9	0

Fuente: Auto, 2017

Tabla 112. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Festivo- Diurno- Dirección Sur

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
67,7	70,4	2,7	0

Fuente: Auto, 2017

3. P1: Festivo- Diurno- Dirección Este

Tabla 113. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Festivo- Diurno- Dirección Este

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
45,2	43,1	2,1	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
50,2	48,6	1,6	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
54,0	53,25	0,8	0

Fuente: Auto, 2017

Tabla 114. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Festivo- Diurno- Dirección Este

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
64,1	67,5	3,4	3

Fuente: Auto, 2017

4. P1: Festivo- Diurno- Dirección Oeste

Tabla 115. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Festivo- Diurno- Dirección Oeste

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
45,1	38,3	6,8	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
49,6	47,9	1,7	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
55,1	54,8	0,3	0

Tabla 116. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Festivo- Diurno- Dirección Oeste

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
65,2	68,1	2,9	0

Fuente: Autor, 2017

5. P2: Festivo- Diurno- Dirección Norte

Tabla 117. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Festivo- Diurno- Dirección Norte

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
38,7	37,6	1,1	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
43,0	37,0	6,0	3
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
42,4	42,35	0,1	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 118. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Festivo- Diurno- Dirección Norte

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
54,1	58,5	4,4	3

Fuente: Autor, 2017

6. P2: Festivo- Diurno- Dirección Sur

Tabla 119. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Festivo- Diurno- Dirección Sur

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
36,9	30,2	6,7	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
40,3	38,7	1,6	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
44,9	43,75	1,2	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 120. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Festivo- Diurno- Dirección Sur

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
54,1	61,3	-7,2	0

Fuente: Auto, 2017

7. P2: Festivo- Diurno- Dirección Este

Tabla 121. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Festivo- Diurno- Dirección Este

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
38,4	29,9	8,5	3
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
40,6	39,8	0,8	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
46,8	43,7	3,1	3

Fuente: Autor, 2017

Tabla 122. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Festivo- Diurno- Dirección Este

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
54,9	60,8	5,9	3

Fuente: Autor, 2017

8. P2: Festivo- Diurno- Dirección Oeste

Tabla 123. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Festivo- Diurno- Dirección Oeste

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
48,5	41,4	7,1	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
51,3	50,1	1,3	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
52,1	50,5	1,6	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 124. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Festivo- Diurno- Dirección Oeste

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA,TI	Li	
62	66,3	-4,3	0

Fuente: Autor, 2017

9. P2: Festivo- Diurno- Dirección Vertical

Tabla 125. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2 Festivo- Diurno- Dirección Vertical

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
41,2	36,3	4,9	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
43,8	42,2	1,6	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
46,9	46,2	0,7	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 126. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Festivo- Diurno- Dirección Vertical

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA,TI	Li	
57,4	63,9	-6,5	0

Fuente: Autor, 2017

10. P3: Festivo- Diurno- Dirección Norte

Tabla 127. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Festivo- Diurno- Dirección Norte

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
47,5	43,4	4,1	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
51,7	50,0	1,7	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
55,6	55,4	0,2	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 128. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Festivo- Diurno- Dirección Norte

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
65,3	67,6	-2,3	0

Fuente: Autor, 2017

11. P3: Festivo- Diurno- Dirección Sur

Tabla 129. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Festivo- Diurno- Dirección Sur

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
47,4	45,8	1,6	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
52,1	50,6	1,5	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
56,6	56,5	0,1	0

**Fuente:
Autor, 2017**

Tabla 130. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Festivo- Diurno- Dirección Sur

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
66,2	71,3	5,1	3

Fuente: Auto, 2017

12. P3: Festivo- Diurno- Dirección Este

Tabla 131. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3 Festivo- Diurno- Dirección Este

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
48,1	45,6	2,5	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
53,7	52,0	1,7	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
57,3	56,25	1,1	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 132. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Festivo- Diurno- Dirección Este

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
66,4	68,5	2,1	0

Fuente: Autor, 2017

13. P3: Festivo- Diurno- Dirección Oeste

Tabla 133. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Festivo- Diurno- Dirección Oeste

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
44,8	43,0	1,8	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
51,1	49,4	1,7	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
55,1	54,8	0,3	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 134. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Festivo- Diurno- Dirección Oeste

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
64,5	67	-2,5	0

Fuente: Auto, 2017

14. P3: Festivo- Diurno- Dirección Vertical

Tabla 135. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Festivo- Diurno- Dirección Vertical

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
49,6	43,5	6,1	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
51,0	49,1	2,0	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
58,1	53,5	4,6	3

Fuente: Autor, 2017

Tabla 136. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Festivo- Diurno- Dirección Vertical

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
65,9	71,5	-5,6	0

Fuente: Autor, 2017

15. P3: Día hábil- Diurno- Dirección Norte

Tabla 137. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Día hábil - Diurno- Dirección Norte

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
50,3	48,6	1,7	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
54,8	53,0	1,8	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
59,7	56,3	3,4	3

Fuente: Autor, 2017

Tabla 138. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Día hábil - Diurno- Dirección Norte

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
69	73,1	-4,1	0

Fuente: Autor, 2017

16. P1: Día hábil- Diurno- Dirección Sur

Tabla 139. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Día hábil - Diurno- Dirección Sur

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
52,3	49,9	2,4	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
55,3	54,1	1,2	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
62,0	57,95	4,1	3

Fuente: Autor, 2017

Tabla 140. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Día hábil - Diurno- Dirección Sur

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
70,4	75,1	4,7	3

Fuente: Autor, 2017

17. P1: Día hábil- Diurno- Dirección Este

Tabla 141. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Día hábil - Diurno- Dirección Este

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
51,3	47,6	3,7	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
54,8	53,6	1,2	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
64,3	60,25	4,1	3

Fuente: Autor, 2017

Tabla 142. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Día hábil - Diurno- Dirección Este

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
71,3	75,4	4,1	3

Fuente: Autor, 2017

18. P1: Día hábil- Diurno- Dirección Oeste

Tabla 143. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Día hábil - Diurno- Dirección Oeste

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
47,9	45,9	2,0	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
52,9	51,3	1,6	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
60,2	57,55	2,7	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 144. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Día hábil - Diurno- Dirección Oeste

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
68,9	74,8	5,9	3

Fuente: Autor, 2017

19. P1: Día hábil- Diurno- Dirección Vertical

Tabla 145. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Día hábil - Diurno- Dirección Vertical

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
51,2	48,5	2,7	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
55,8	54,3	1,5	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
60,7	59,95	0,8	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 146. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Día hábil - Diurno- Dirección Vertical

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
70,4	74,4	4,0	3

Fuente: Autor, 2017

20. P2: Día hábil- Diurno- Dirección Norte

Tabla 147. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Día hábil - Diurno- Dirección Norte

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
39,0	31,8	7,2	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
43,0	41,4	1,6	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
45,3	44,95	0,3	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 148. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Día hábil - Diurno- Dirección Norte

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
55,7	59,5	-3,8	0

Fuente: Autor, 2017

21. P2: Día hábil- Diurno- Dirección Sur

Tabla 149. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Día hábil - Diurno- Dirección Sur

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
37,3	31,7	5,6	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
41,2	39,2	2,0	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
45,2	43,95	1,3	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 150. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Día hábil - Diurno- Dirección Sur

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
55,0	57,5	2,5	0

Fuente: Autor, 2017

22. P2: Día hábil- Diurno- Dirección Este

Tabla 151. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Día hábil - Diurno- Dirección Este

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
39,6	33,1	6,5	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
41,7	41,5	0,2	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
45,7	40,45	5,3	6

Fuente: Autor, 2017

Tabla 152. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Día hábil - Diurno- Dirección Este

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
55,8	61,1	5,3	3

Fuente: Autor, 2017

23. P2: Día hábil- Diurno- Dirección Oeste

Tabla 153. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Día hábil - Diurno- Dirección Oeste

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
38,7	37,3	1,4	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
41,9	41,5	0,4	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
45,6	44,6	1,0	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 154. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Día hábil - Diurno- Dirección Oeste

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
55,2	58,4	3,2	3

Fuente: Autor, 2017

24. P2: Día hábil- Diurno- Dirección Vertical

Tabla 155. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Día hábil - Diurno- Dirección Vertical

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
39,4	34,6	4,8	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
42,3	42,3	0,0	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
46,1	45,1	1,0	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 156. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Día hábil - Diurno- Dirección Vertical

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
70,4	74,4	4,0	3

Fuente: Autor, 2017

25. P3: Día hábil- Diurno- Dirección Norte

Tabla 157. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Día hábil - Diurno- Dirección Norte

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
49,0	48,0	1,0	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
55,6	54,3	1,3	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
57,9	56,55	1,4	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 158. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Día hábil - Diurno- Dirección Norte

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
67,8	73,4	-5,6	0

Fuente: Autor, 2017

26. P3: Día hábil- Diurno- Dirección Sur

Tabla 159. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Día hábil - Diurno- Dirección Sur

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
47,2	46,0	1,2	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
54,1	52,3	1,8	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
57,4	56,7	0,7	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 160. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Día hábil - Diurno- Dirección Sur

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
66,8	68,7	1,9	0

Fuente: Autor, 2017

27. P3: Día hábil- Diurno- Dirección Este

Tabla 161. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Día hábil - Diurno- Dirección Este

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
47,6	43,6	4,0	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
54,0	53,8	0,2	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
56,9	56,25	0,6	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 162. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Día hábil - Diurno- Dirección Este

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
66,7	70,1	3,4	3

Fuente: Autor, 2017

28. P3: Día hábil- Diurno- Dirección Oeste

Tabla 163. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Día hábil - Diurno- Dirección Oeste

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
47,6	44,5	3,1	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
52,7	51,0	1,8	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
56,8	55,2	1,6	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 164. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Día hábil - Diurno- Dirección Oeste

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
65,7	68,7	3,0	0

Fuente: Autor, 2017

29. P3: Día hábil- Diurno- Dirección Vertical

Tabla 165 Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Día hábil - Diurno- Dirección Vertical

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
46,4	44,0	2,4	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
52,7	51,3	1,4	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
56,9	56,5	0,4	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 166. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Día hábil - Diurno- Dirección Vertical

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
66,7	69	2,3	0

Fuente: Autor, 2017

30. P1: Festivo- Nocturno- Dirección Norte

Tabla 167. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Día hábil - Nocturno- Dirección Norte

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
43,5	42,1	1,4	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
50,4	49,4	1,0	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
52,4	51,55	0,9	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 168. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Día hábil - Nocturno- Dirección Norte

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
62,5	68	5,5	3

Fuente: Autor, 2017

31. P1: Festivo- Nocturno- Dirección Sur

Tabla 169. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Festivo- Nocturno - Dirección Sur

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
44,2	40,4	3,8	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
49,1	47,1	2,0	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
52,0	51,65	0,4	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 170. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1 -Festivo- Nocturno - Dirección Sur

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
61,7	66	-4,3	0

Fuente: Autor, 2017

32. P1: Festivo- Nocturno- Dirección Este

Tabla 171. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Festivo- Nocturno- Dirección Este

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
42,7	38,6	4,1	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
47,8	46,5	1,3	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
55,9	52,75	3,2	3

Fuente: Autor, 2017

Tabla 172. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Festivo- Nocturno - Dirección Este

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
64,2	75	10,8	6

Fuente: Autor, 2017

33. P1: Festivo- Nocturno- Dirección Oeste

Tabla 173. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Festivo- Nocturno - Dirección Oeste

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
43,0	40,3	2,7	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
47,3	46,5	0,8	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
50,8	49,9	0,9	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 174. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Festivo- Nocturno - Dirección Oeste

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
61,5	68,7	-7,2	0

Fuente: Autor, 2017

34. P1: Festivo- Nocturno- Dirección Vertical

Tabla 175. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Festivo- Nocturno - Dirección Vertical

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
43,1	39,1	4,0	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
48,3	45,7	2,6	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
54,7	48,2	6,5	6

Fuente: Autor, 2017

Tabla 176. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Festivo- Nocturno - Dirección Vertical

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
61,8	68,4	-6,6	0

Fuente: Autor, 2017

35. P2: Festivo- Nocturno- Dirección Norte

Tabla 177. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Festivo- Nocturno - Dirección Norte

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
37,5	27,5	10,0	3
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
38,2	36,3	1,9	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
43,0	42,65	0,4	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 178. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Festivo- Nocturno- Dirección Norte

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
52,9	60,6	7,7	6

Fuente: Auto, 2017

36. P2: Festivo- Nocturno- Dirección Sur

Tabla 179. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Festivo- Nocturno - Dirección Sur

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
37,7	30,3	7,4	3
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
38,2	37,3	0,9	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
43,7	42,4	1,3	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 180 Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Festivo- Nocturno - Dirección Sur

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
52,7	58,1	-5,4	0

Fuente: Autor, 2017

37. P2: Festivo- Nocturno- Dirección Este

Tabla 181. Cálculos y ajustes por componentes tonales P2- Festivo- Nocturno - Dirección Este

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
37,7	26,8	10,9	3
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
39,9	37,8	2,1	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
44,6	43,5	1,1	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 182. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P2- Festivo- Nocturno - Dirección Este

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
53,9	65,6	11,7	6

Fuente: Autor, 2017

38. P3: Festivo- Nocturno- Dirección Oeste

Tabla 183. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Festivo- Nocturno - Dirección Oeste

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
37,7	27,3	10,4	3
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
38,2	37,2	1,0	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
41,7	40,9	0,8	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 184. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Festivo- Nocturno - Dirección Oeste

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
51,9	56	-4,1	0

Fuente: Autor, 2017

39. P3: Festivo- Nocturno- Dirección Vertical

Tabla 185. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Festivo- Nocturno - Dirección Vertical

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
37,7	28,9	8,8	3
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
39,9	39,9	0,0	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
43,4	40,35	3,1	3

Fuente: Autor, 2017

Tabla 186. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Festivo- Nocturno - Dirección Vertical

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
52,4	58,6	-6,2	0

Fuente: Autor, 2017

40. P3: Festivo- Nocturno- Dirección Norte

Tabla 187. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Festivo- Nocturno- Dirección Norte

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
36.1	33.5	2.6	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
40.0	37.8	2.2	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
45.3	44.5	0.8	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 188. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Festivo- Nocturno- Dirección Norte

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
54.4	57.9	3.5	3

Fuente: Autor, 2017

41. P3: Festivo- Nocturno- Dirección Sur

Tabla 189 Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Festivo- Diurno- Dirección Sur

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
32.4	27.9	4.5	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
41.1	37.6	3.5	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
45.6	43.15	2.5	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 190. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Festivo- Diurno- Dirección Sur

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
53.9	64.1	-10.2	0

Fuente: Autor, 2017

42. P3: Festivo- Nocturno- Dirección Este

Tabla 191. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Festivo- Diurno- Dirección Este

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
34.7	29.3	5.5	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
44.5	43.2	1.3	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
46.7	46.15	0.6	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 192. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Festivo- Diurno- Dirección Este

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
56.7	61.4	4.7	3

Fuente: Autor, 2017

43. P3: Festivo- Nocturno- Dirección Oeste

Tabla 193. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Festivo- Diurno- Dirección Oeste

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
36.5	30.3	6.3	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
39.6	31.7	7.9	3
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
49.1	44.25	4.9	3

Fuente: Autor, 2017

Tabla 194. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Festivo- Diurno- Dirección Oeste

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
55.2	62.4	-7.2	0

Fuente: Autor, 2017

44. P3: Festivo- Nocturno- Dirección Vertical

Tabla 195. Cálculos y ajustes por componentes tonales P3- Festivo- Diurno- Dirección Vertical

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
32.5	22.4	10.1	3
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
38.6	35.1	3.5	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
41.0	34.7	6.3	6

Fuente: Autor, 2017

Tabla 196. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P3- Festivo- Diurno- Dirección Vertical

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
50	56	-6	0

Fuente: Autor, 2017

45. P1: Día hábil- Nocturno- Dirección Norte

Tabla 197. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Día hábil - Nocturno- Dirección Norte

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
44.9	42.6	2.3	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
49.1	48.1	1.0	0

Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
54.6	54.05	0.6	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 198. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Día hábil - Nocturno- Dirección Norte

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
63.8	67.6	3.8	3

Fuente: Autor, 2017

46. P1: Día hábil- Nocturno- Dirección Sur

Tabla 199. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Día hábil - Nocturno- Dirección Sur

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
45.4	42.0	3.4	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
49.1	47.6	1.5	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
53.3	53	0.3	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 200. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Día hábil - Nocturno - Dirección Sur

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
63.1	67	-3.9	0

Fuente: Autor, 2017

47. P1: Día hábil- Nocturno- Dirección Este

Tabla 201. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Día hábil - Nocturno - Dirección Este

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
48.1	45.3	2.8	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
49.7	48.7	1.0	0

Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
55.6	53.9	1.7	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 202. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Día hábil - Nocturno - Dirección Este

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
64.2	67.9	3.7	3

Fuente: Autor, 2017

48. P1: Día hábil- Nocturno- Dirección Oeste

Tabla 203. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Día hábil - Nocturno - Dirección Oeste

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
43.8	42.7	1.1	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
47.4	45.6	1.8	0
Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
51.3	51	0.3	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 204. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Día hábil - Nocturno - Dirección Oeste

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
60.8	64.7	-3.9	0

Fuente: Autor, 2017

49. P1: Día hábil- Nocturno- Dirección Vertical

Tabla 205. Cálculos y ajustes por componentes tonales P1- Día hábil - Nocturno - Dirección Vertical

Banda 20 - 125 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
45.9	44.4	1.5	0
Banda 160 - 400 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
48.0	47.9	0.1	0

Banda 500 - 20000 Hz			Ajuste
Lt	Ls	L	
52.1	50.2	1.9	0

Fuente: Autor, 2017

Tabla 206. Cálculos y ajustes por componentes impulsivos P1- Festivo- Nocturno - Dirección Vertical

IMPULSOS			Ajuste
LAI	LA, TI	Li	
61.8	66.4	-4.6	0

Fuente: Autor, 2017

- Resultados numéricos y comparación con la normatividad aplicada.

Una vez obtenidos los cálculos de ajustes por componentes tonales e impulsivos, se selecciona el mayor de esos tres valores de Ki obtenidos es el que se aplicará como ajuste, sumándolo al nivel sonoro (total o residual) en dB(A) que se haya obtenido a partir de las mediciones. Seguidamente, se realiza la siguiente fórmula para

El ruido ambiental, se calcula mediante la siguiente expresión.

$$L_{Aeq} = 10 \cdot \log \left(\left(\frac{1}{5} \right) \cdot \left(10^{\frac{L_N}{10}} + 10^{\frac{L_O}{10}} + 10^{\frac{L_S}{10}} + 10^{\frac{L_E}{10}} + 10^{\frac{L_V}{10}} \right) \right)$$



Donde:
 L_{Aeq} = Nivel equivalente resultante de la medición.
 L_N = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido norte
 L_O = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido oeste
 L_S = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido sur
 L_E = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido este
 L_V = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido vertical

Tabla 207. P1: Festivo Diurno

Dirección	Valor Ajuste	Valor ajustado	L/10	10^L10	$\Sigma(10^L10)$	$(1/5) * \Sigma(10^L10)$	LAeq
Norte	0	65.4	6.5	3467368.5	20086597.8	4017319.55	66.04
Sur	0	67.7	6.8	5888436.6			
Este	3	67.1	6.7	5128613.8			
Oeste	0	65.2	6.5	3311311.2			
Vertical	0	63.6	6.4	2290867.7			

*65 a 70- Carmín

Fuente: Autor, 2017



Registro fotográfico de la toma de medición realizada en horario diurno –Día festivo P1.

Fuente: Autor, 2017

Tabla 208. P2: Festivo Diurno

Dirección	Valor Ajuste	Valor ajustado	L/10	10^L10	$\Sigma(10^L10)$	$(1/5)*\Sigma(10^L10)$	LAeq
Norte	3	57.1	5.7	512861.4	1855397.0	371079.394	55.69
Sur	0	54.1	5.4	257039.6			
Este	3	57.9	5.8	616595.0			
Oeste	0	52.4	5.2	173780.1			
Vertical	0	54.7	5.5	295120.9			

*55 a 60- Naranja

Fuente: Autor, 2017



Fuente: Autor, 2017

Tabla 209. P3: Festivo Diurno

Dirección	Valor Ajuste	Valor ajustado	L/10	10^L10	$\Sigma(10^L10)$	$(1/5)*\Sigma(10^L10)$	LAeq
Norte	0	65.3	6.5	3388441.6	26652091.7	5330418.34	67.27
Sur	3	69.2	6.9	8317637.7			
Este	0	66.4	6.6	4365158.3			
Oeste	0	64.5	6.5	2818382.9			
Vertical	3	68.9	6.9	7762471.2			

****65 a 70- Carmín**

Fuente: Autor, 2017



Fuente: Autor, 2017

Tabla 210. P1: Día hábil- Diurno

Dirección	Valor Ajuste	Valor ajustado	L/10	10^L	$\Sigma(10^L)$	$(1/5)*\Sigma(10^L)$	LAeq
Norte	3	72	7.2	15848931.9	104677151.5	20935430.3	73.21
Sur	3	73.4	7.3	21877616.2			
Este	3	74.3	7.4	26915348.0			
Oeste	3	71.9	7.2	15488166.2			
Vertical	3	73.9	7.4	24547089.2			

*70 a 75 – Rojo lila

Fuente: Autor, 2017



Registro fotográfico de la toma de medición realizada en horario diurno –Día hábil P1.

Fuente: Autor, 2017

Tabla 211. P2: Día hábil- Diurno

Dirección	Valor Ajuste	Valor ajustado	L/10	10 [^] L10	$\Sigma(10^{\wedge}L10)$	$(1/5)*\Sigma(10^{\wedge}L10)$	LAeq
Norte	0	55.7	5.6	371535.2	3693781.5	738756.293	58.69
Sur	0	55	5.5	316227.8			
Este	6	61.8	6.2	1513561.2			
Oeste	3	58.2	5.8	660693.4			
Vertical	3	59.2	5.9	831763.8			

****65 a 70- Carmín**

Fuente: Autor, 2017



Registro fotográfico de la toma de medición realizada en horario diurno –Día hábil P2

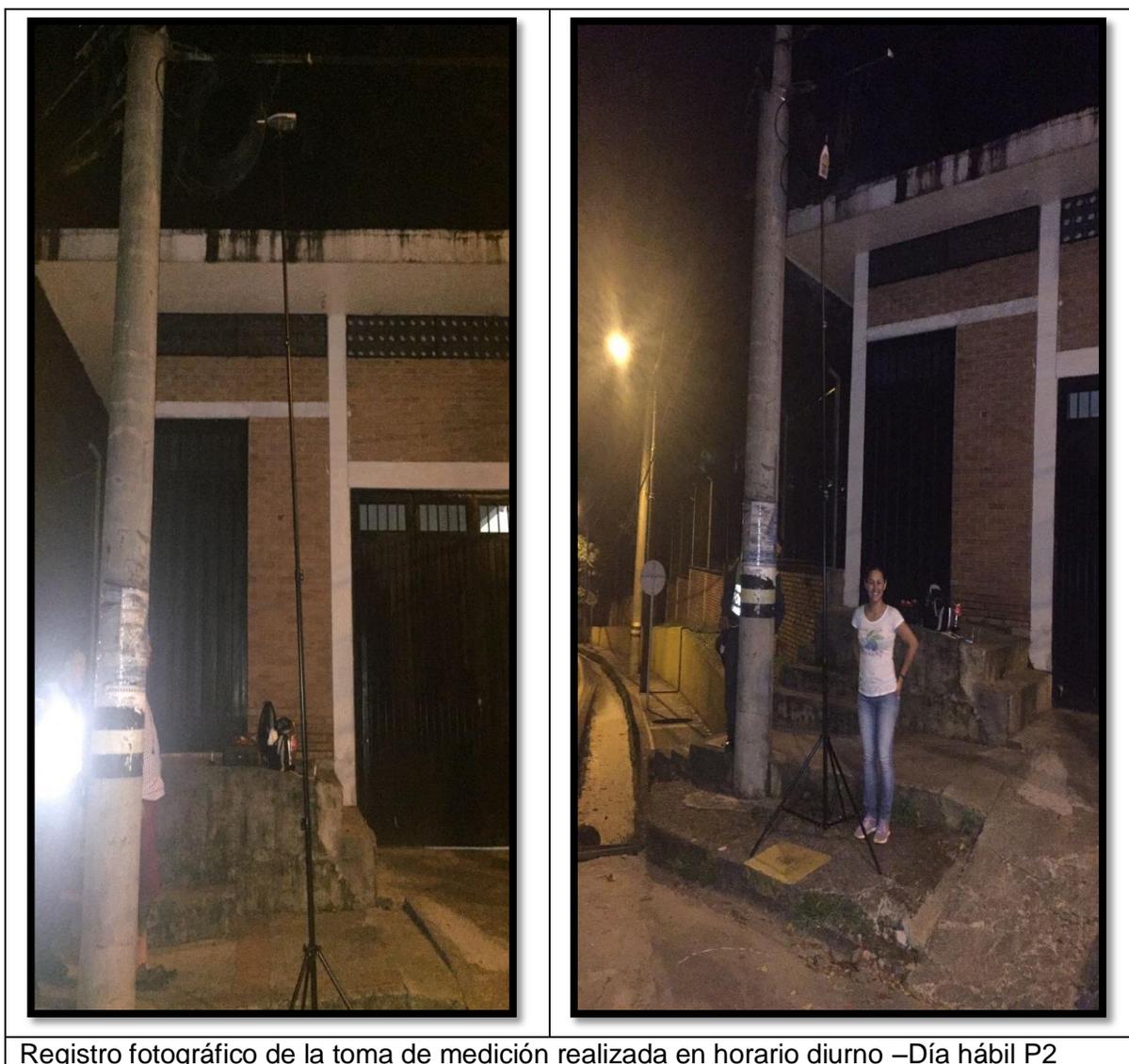
Fuente: Autor, 2017

Tabla 212. P3: Día hábil- Diurno

Dirección	Valor Ajuste	Valor ajustado	L/10	10^L10	$\Sigma(10^L10)$	$(1/5)*\Sigma(10^L10)$	LAeq
Norte	0	67.8	6.8	6025595.9	28537143.5	5707428.7	67.56
Sur	0	66.8	6.7	4786300.9			
Este	3	69.7	7.0	9332543.0			
Oeste	0	65.7	6.6	3715352.3			
Vertical	0	66.7	6.7	4677351.4			

*65 a 70- Carmín

Fuente: Autor, 2017



Registro fotográfico de la toma de medición realizada en horario diurno –Día hábil P2

Fuente: Autor, 2017

Tabla 213. P1: Festivo Nocturno

Dirección	Valor Ajuste	Valor ajustado	L/10	$10^{L/10}$	$\Sigma(10^{L/10})$	$(1/5)*\Sigma(10^{L/10})$	LAeq
Norte	3	65.5	6.6	3548133.9	18424626.6	3684925.31	65.66
Sur	0	61.7	6.2	1479108.4			
Este	6	70.2	7.0	10471285.5			
Oeste	0	61.5	6.2	1412537.5			
Vertical	0	61.8	6.2	1513561.2			

****65 a 70- Carmín**

Fuente: Autor, 2017



Fuente: Autor, 2017

Tabla 214. P2: Festivo Nocturno

Dirección	Valor Ajuste	Valor ajustado	L/10	10 ^L L10	Σ(10 ^L L10)	(1/5)*Σ(10 ^L L10)	LAeq
Norte	6	58.9	5.9	776247.1	2780786.0	556157.192	57.45
Sur	3	55.7	5.6	371535.2			
Este	6	59.9	6.0	977237.2			
Oeste	3	54.9	5.5	309029.5			
Vertical	3	55.4	5.5	346736.9			

*55 a 60- Naranja

Fuente: Autor, 2017



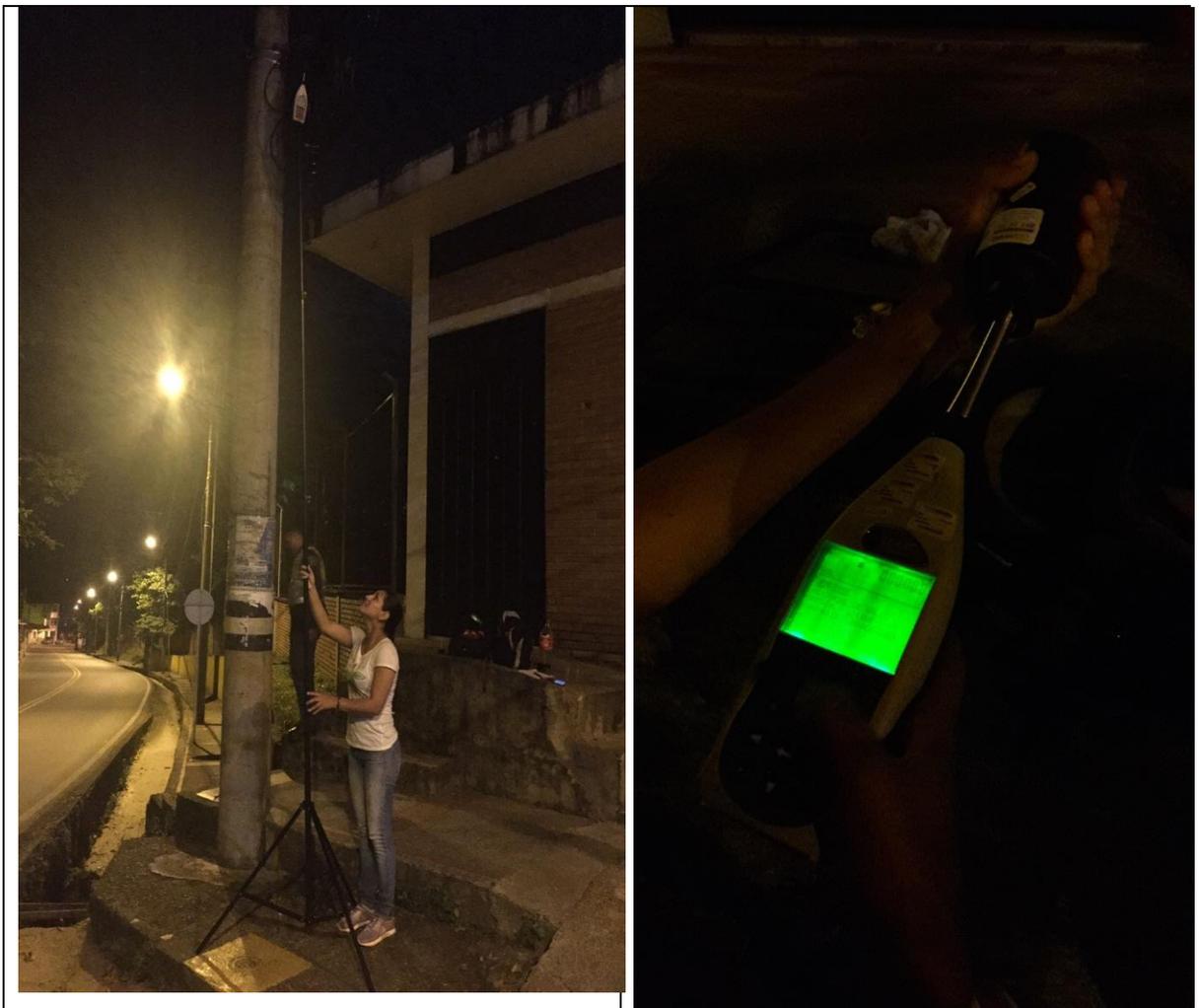
Fuente: Autor, 2017

Tabla 215. P3: Festivo Nocturno

Dirección	Valor Ajuste	Valor ajustado	L/10	10 ^L L10	$\Sigma(10^L L10)$	$(1/5)*\Sigma(10^L L10)$	LAeq
Norte	3	57.4	5.7	549540.9	3715899.5	743179.904	58.71
Sur	0	53.9	5.4	245470.9			
Este	6	62.7	6.3	1862087.1			
Oeste	3	58.2	5.8	660693.4			
Vertical	6	56	5.6	398107.2			

*55 a 60- Naranja

Fuente: Autor, 2017



Registro fotográfico de la toma de medición realizada en horario nocturno –Día festivo P2

Fuente: Autor, 2017

Tabla 216. P1: Día hábil- Nocturno

Dirección	Valor Ajuste	Valor ajustado	L/10	10 ^L /10	Σ(10 ^L /10)	(1/5)*Σ(10 ^L /10)	LAeq
Norte	3	66.8	6.7	4786300.9	14791939.2	2958387.83	64.71
Sur	0	63.1	6.3	2041737.9			
Este	3	67.2	6.7	5248074.6			
Oeste	0	60.8	6.1	1202264.4			
Vertical	0	61.8	6.2	1513561.2			

*60ª 65 Cinab rio

Fuente: Autor, 2017



Fuente: Autor, 2017

Frente a la comparación de los niveles equivalentes registrados con el estándar máximo permisible de ruido ambiental en dB (A), fijado en la Resolución 627 de 2006, se tiene que:

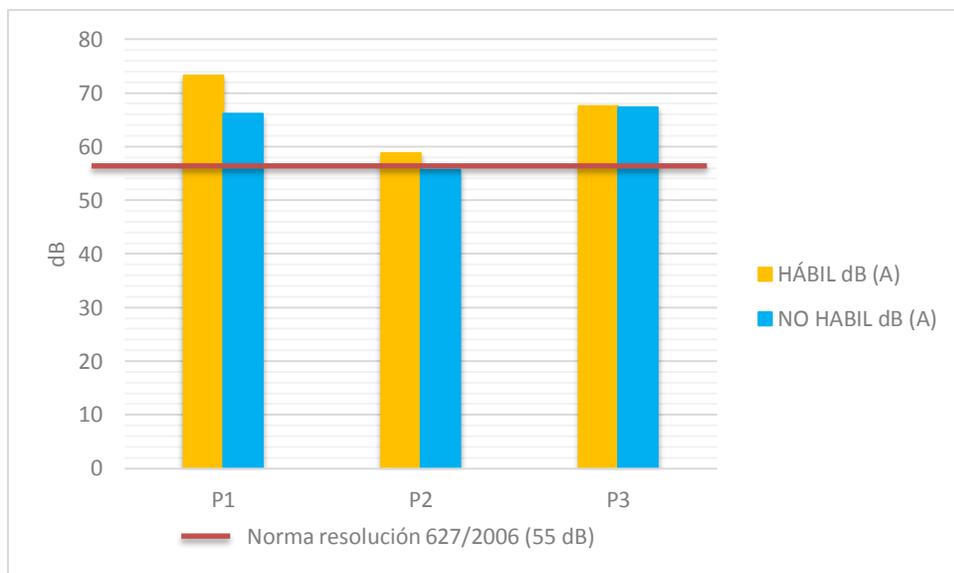
Debido a que las mediciones de ruido ambiental adelantadas en el Hospital departamental Meta E.S.E., se realizaron con el fin de evaluar y comparar el aporte a los aumento de los niveles de presión sonora en sus alrededores, se realiza la comparación de los niveles equivalente registrados en cada punto con los estándares máximos permisibles de ruido ambiental en dB (A), fijados en la Resolución 627 de 2006 para el Sector A. Tranquilidad y Silencio, *Subsector Hospitales, Bibliotecas, Guarderías, Sanatorios, Hogares geriátricos*, por lo tanto la comparación se registra así:

**Tabla 217. Resultados mediciones diurnas
RESOLUCIÓN 627 DE ABRIL DE 2006**

VALORES DE LA MEDICIÓN					
PUNTO	HÁBIL dB (A)	ESTADO	NO HABIL dB (A)	ESTADO	LÍMITE PERMISIBLE dB (A)
P1	73.21	No Cumple	66.04	No Cumple	55
P2	58.69	No Cumple	55.69	No Cumple	55
P3	67.56	No Cumple	67.27	No Cumple	55

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 101. Niveles de Ruido Ambiental Diurno Hábil y No hábil (Festivo)



Fuente: Autor, 2017

De acuerdo con los resultados del monitoreo de ruido ambiental en horario Diurno el punto P1, se presento niveles entre 66,04 dB (A) periodo No Habil, lo cual se da por el transito vehicular, se recalca la presencia de sonidos naturales predominante fauna local (pájaros, perros ladrando, cigarras, grillos y ranas entre otros) emitidos alrededor de la glorieta, lo cual puede aportar a la emisión de ruido, en comparación con los valores presentados en el periodo **Habil de 73.21 dB**, con valores altos de emisión generado por el trafico vehicular que se presenta por la ruta de busetas, moto, taxis, carros pesados (Volquetas- De carga) que transitan, la medición realizada cubrio la hora pico de las 6:00 p.m., aunando el movimiento peatonal que pasan por el Hospital, el de los establecimientos comerciales alrededor, el ingreso y salida del Hospital, se presento perifoneo, carros con musica a altos decibeles y sonido de perros, lo anterior permite identificar que entre semana la contaminación auditiva por las condiciones diarias de las actividades humanas superando los niveles de 55 dB establecidos en la norma 627 del 2006.

En el Punto 2 con niveles entre **55,69 dB (A)** en periodo No Habil y de **58, 69 dB** en periodo Habil, lo anterior, debido a que en la zona no hay presencia de viviendas, establecimiento comerciales, solamente se encuentra las parte trasera de Hospital departamental y del centro de Salud EPS Sanitas, la generación de ruido era por los carros, helicopteri, motos y peatones que pasaban esporadicamente, el sonido predominante de la fauna local (pájaros, perros ladrando, cigarras, grillos y ranas entre otro), teniendo en cuenta que el área se caracteriza por potreros y la calle que comunica al barrio pozo 20, colindando con la cancha de futbol de club Villavicencio.

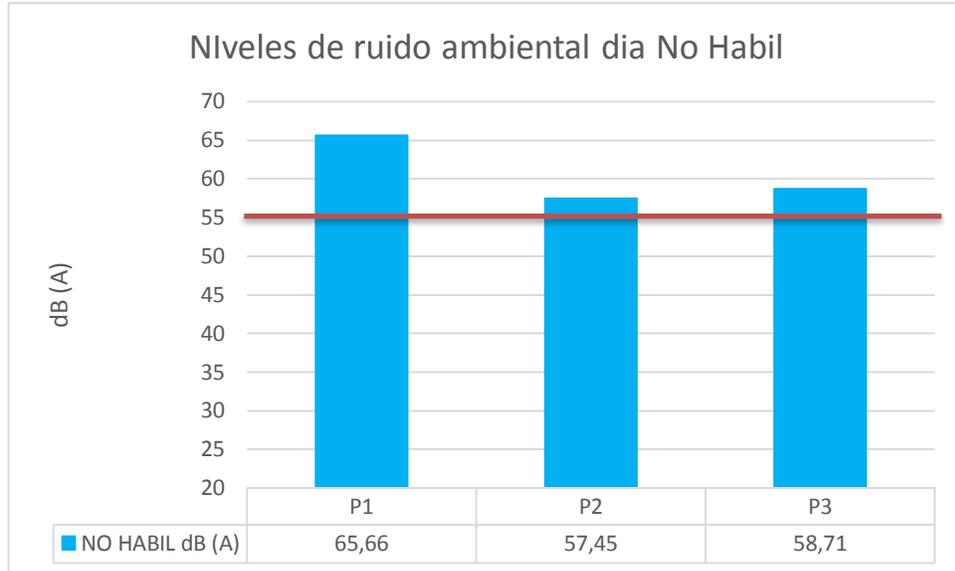
En P3 niveles entre **67,27 dB (A)** y de **67, 56 dB** muy similares en horarios habil y no habil, los cuales superan los niveles de emisión establecidos de 55 dB para el sector A. Tranquilidad y Silencio, por la presencia de contaminantes auditivos por el transito vehicular que comunica al barrio la Azotea, dando a conocer que no se presentaron congestiones vehiculares en el horario diurno.

**Tabla 218. Resultados mediciones nocturnas
RESOLUCIÓN 627 DE ABRIL DE 2006**

VALORES DE LA MEDICIÓN					
PUNTO	HÁBIL dB (A)	ESTADO	NO HABIL dB (A)	ESTADO	LÍMITE PERMISIBLE dB (A)
P1	64.71	No Cumple	65.66	No Cumple	45
P2	N.A.	N.A.	57.45	No Cumple	45
P3	N.A.	N.A.	58.71	No Cumple	45

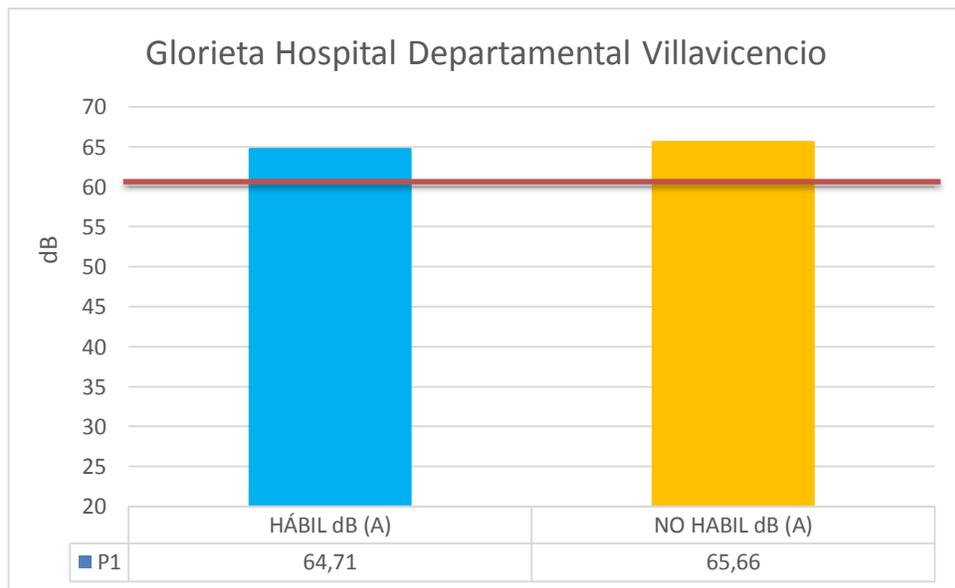
Fuente: Autor, 2017

Gráfica 102. Niveles de Ruido Ambiental nocturna día No hábil (Festivo)



Fuente: Autor, 2017

Gráfica 103. Niveles de Ruido Ambiental nocturna día No hábil (Festivo)



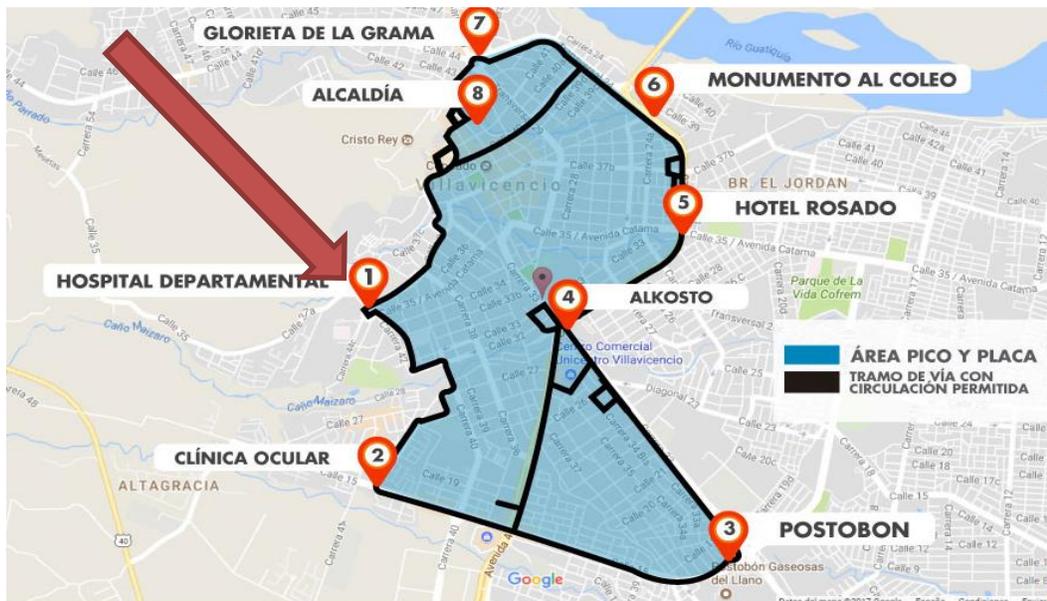
Fuente: Autor, 2017

En el horario diurno todas las mediciones superan los estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental, expresados en decibeles DB(A) del artículo 7, sector tranquilidad y silencio, en el P1 se realizó en comparativo del día hábil y no hábil con valores similares entre 64,71 y 65,66 dB /A) resultado por los taxis que están parqueados constantemente en el Hospital, la música a altos volumen y pitos, paso de peatones y predominante fauna local (pájaros, perros ladrando, cigarras, grillos y ranas entre otro).

A diferencia del P2 y P3, los valores de emisión entre 57,45 a 58,71 dB /(A) en el periodo no hábil son menores, teniendo en cuenta que se presentaron más sonidos naturales predominante fauna local (pájaros, perros ladrando, cigarras, grillos y ranas entre otro), así como de las motos y taxis que pasan esporádicamente.

Los resultados dados en la medición de ruido ambiental en su mayoría sobrepasaron los estándares de emisión establecidos en la norma debido en gran parte al tránsito o movilidad vehicular, en la Glorieta localizada frente al Hospital departamental Meta, la cual comunica el barrio la Azotea, el centro de Villavicencio y el barrio barzal, aunando que es la única zona donde se permite el movimiento vehicular por el pico y placa interpuesto por la Alcaldía de Villavicencio mediante el Decreto 125 del 06 de abril de 2017, restringiendo el paso al centro de la Ciudad de Villavicencio y aumenta el flujo de vehículos en este perímetro de la glorieta del Hospital departamental.

Ilustración 1. Ruta de movilización del pico y placa en Villavicencio, Mea



Fuente: Alcaldía de Villavicencio, 2017.

Del mismo modo, se presenta gran flujo de busetas y zona de parqueo de taxistas alrededor como se puede evidenciar en las fotografías, el paradero de busetas está cerca al Hospital y no cuenta con una bahía de parqueo, lo que provoca un tráfico vehicular (pitos), aunando el ingreso y salida del Hospital departamental continuo (Personal, Ambulancias y demás vehículos particulares).

El calibrador de busetas entrevistado nos indicó que pasan 10 rutas por la glorieta del Hospital departamental de Villavicencio E.S.E., busetas que se intercalan en llegadas en un promedio de 15 a 8 min de las otras, la cantidad de busetas entre semana es el doble en comparación con día festivo. Del mismo modo en el horario Diurno hay el doble de busetas que en el horario nocturno, partiendo que en horario nocturno se presta servicio más o menos hasta las 8 p.m., cada buseta se alcanza a realizar 7 a 8 viajes en el día por el Hospital departamental de Villavicencio. Lo anterior permite dar a conocer que la movilidad en el sector es frecuente entre semana provocando por consiguiente altos valores de emisión de ruido ambiental superiores a los establecidos en la norma 627 del 2006.

Según la OMS 2000, *“los niveles de ruido superiores a 40 dB (LAeq) puede afectar el bienestar de la población expuesta. En este sentido, la exposición a niveles superiores de 50 decibeles dB (LAeq) produce molestias moderadas, en los 55 dB (LAeq) (55 dBLAeq) se producen molestias severas y los niveles por encima de 64 dB (LAeq) son perjudiciales para la salud”*, sin embargo, en referencia se puede apreciar que las instalaciones de atención medica se encuentran distantes a la fachada de ingreso al Hospital departamental del Villavicencio minizando la propagación de ruido al interior de las áreas locativas que recepcionan a los pacientes en el Hospital departamental.

- **Campaña de diagnóstico del ruido ambiental en el Hospital departamental de Villavicencio E.S.E.**

Se realizó el día 28 de agosto de 2017, una encuesta a los taxistas, personal del hospital, vendedores de casetas autorizadas por la Alcaldía, personal de establecimientos comerciales alrededor del Hospital y del calibrador de rutas de busetas que se encontraban alrededor de Hospital departamental de Villavicencio E.S.E.



Fuente: Autor, 2017

La encuesta se diseñó de manera descriptiva, buscando crear un registro sobre las actitudes o condiciones presentes dentro de una población en un momento determinado, con preguntas sencillas y fáciles de diligenciar, relacionadas a continuación:

1. ¿Se presenta ruido ambiental en el entorno del Hospital departamental del Villavicencio?

Respuesta: SI ___ No ___ Algunas veces _____

2. ¿Qué fuentes contaminantes de ruido ambiental reconoce alrededor del Hospital Departamental de Villavicencio?

Respuesta: Vehículos _____ Establecimientos ___ Personas _____ Otro: _____

3. ¿Sufrió molestias y/o perturbaciones por el ruido ambiental generado alrededor del Hospital Departamental del Villavicencio?

Respuesta: SI ___ No ___ Algunas veces _____

4. ¿Usted ha sido generador de ruido ambiental en el Hospital departamental de Villavicencio?

Respuesta: SI ___ No ___ Tal vez _____

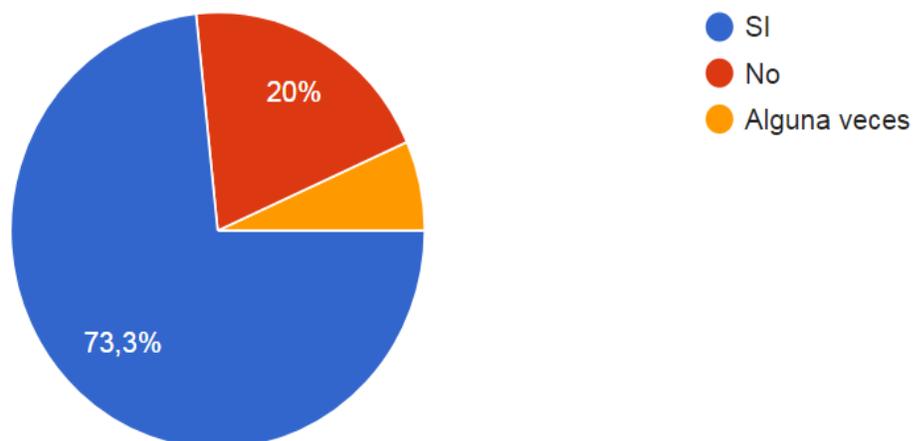
5. ¿Crearía que se pueden proponer alternativas para mejorar las condiciones de tranquilidad alrededor del Hospital Departamental del Meta?

Respuesta: SI ____ No ____ Está bien así _____

El tipo de encuesta a utilizar es de respuesta cerrada, los encuestados deberán elegir alguna de las posibles opciones, sin embargo, en ocasiones ninguna de las opciones refleja el pensamiento de los participantes, para ello, se añadió la opción de "otro".

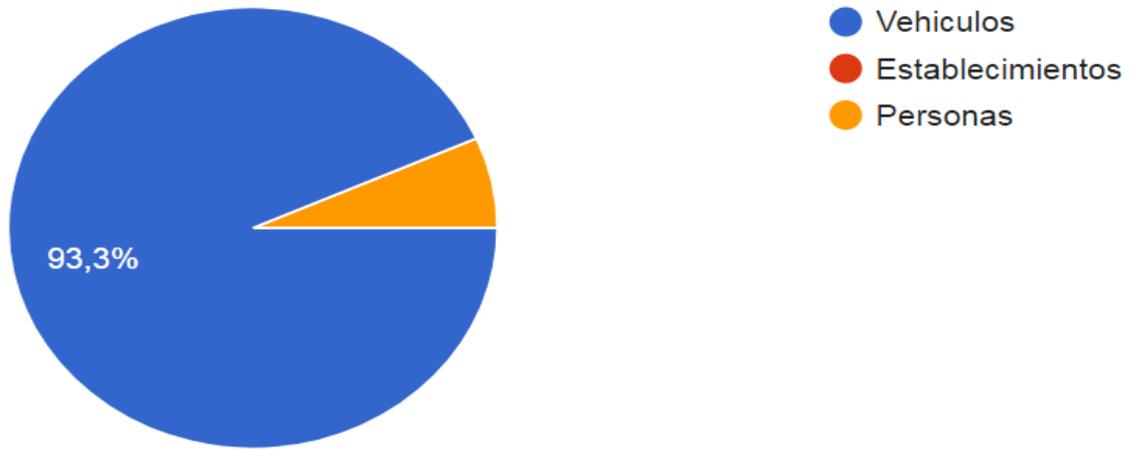
Inicialmente, se realizó una pequeña socialización del proyecto de *Realizar el monitoreo de ruido ambiental en los Alrededores del Hospital Departamental del municipio de Villavicencio, en horarios diurnos y nocturnos, conforme a lo establecido en la resolución 627 del 07 de abril de 2006* a cada persona encuestada, lo cual dio paso para las dudas y sugerencias que fueron aclaradas, seguidamente, se solicitó la participación en el diligenciamiento de la encuesta, de los cuales se presentaron los siguientes resultados:

Gráfica 104. ¿Se presenta ruido ambiental en el entorno del Hospital departamental del Villavicencio?



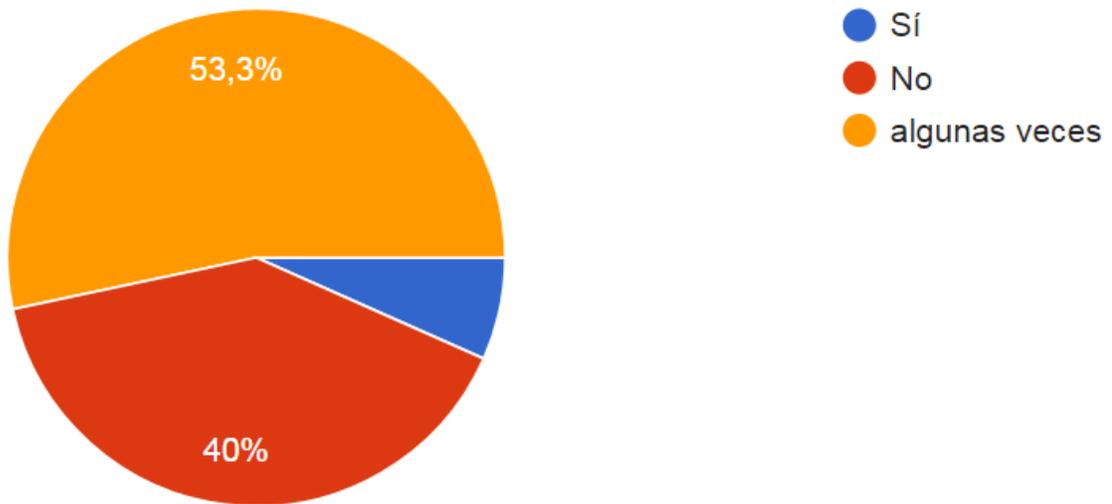
Fuente: Autor, 2017

Gráfica 105. ¿Qué fuentes contaminantes de ruido ambiental reconoce alrededor del Hospital Departamental de Villavicencio?



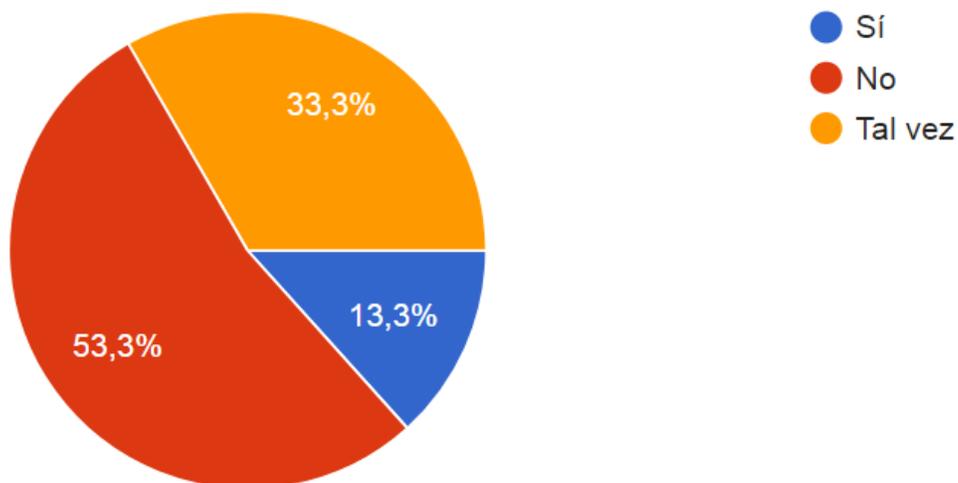
Fuente: Autor, 2017

Gráfica 106. ¿Sufrió molestias y/o perturbaciones por el ruido ambiental generado alrededor del Hospital Departamental del Villavicencio?



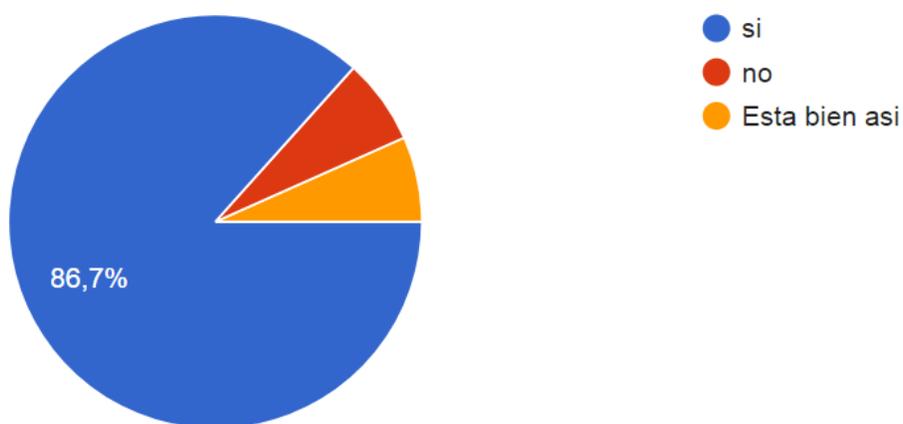
Fuente: Autor, 2017

Gráfica 107. ¿Usted ha sido generador de ruido ambiental en el Hospital departamental de Villavicencio?



Fuente: Autor, 2017

Gráfica 108. ¿Creería que se pueden proponer alternativas para mejorar las condiciones de tranquilidad alrededor del Hospital Departamental del Meta?



Fuente: Autor, 2017

De lo anterior, se puede relacionar que la comunidad que convive diariamente en los alrededores del Hospital Departamental de Villavicencio E.S.E. si presencia un 73,3 % de ruido ambiental en el entorno ocasionado principalmente por el tránsito vehicular 93,3 % y el tráfico ocasionado por el mismo, hay un porcentaje de 53 % la mitad de la encuestados presentan algunas molestias por el ruido generado.

El 86% de los encuestados creería que se pueden proponer alternativas para mejorar las condiciones de tranquilidad alrededor del Hospital Departamental del Meta.





Registro fotografico de la campaña de socialización del proyecto de Realizar el monitoreo de ruido ambiental en los Alrededores del Hospital Departamental del municipio de Villavicencio, en horarios diurnos y nocturnos, conforme a lo establecido en la resolución 627 del 07 de abril de 2006

Fuente: Autor, 2017

CONCLUSIONES

Los niveles de ruido ambiental monitoreados presentados en el periodo hábil y no hábil en periodos diurnos y nocturnos en los puntos P1- Glorieta, P2- Clinisanitas, y P3- Azotea alrededor del Hospital del departamental de Villavicencio E.S.E., superan los estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental, expresados en decibeles DB(A) fijando de 55 dB(A) para Día y 45 dB(A) para Noche establecidos en el sector A. tranquilidad y silencio (Subsector Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos) de la Resolución 627 del 2006, incumpliendo así la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.

La afectación directa al Hospital departamental de Villavicencio E.S.E. se minimiza, teniendo en cuenta que la zona de atención a los pacientes está siempre alejada de la fachada, logrando minimizar el ruido generado externamente.

En el punto P1- Glorieta, se encuentra establecimientos comerciales, centros de salud, establecimientos de entes públicos, centros académicos técnico y universitarios, los cuales viven en constante movimiento alrededor del Hospital departamental de Villavicencio E.S.E., las personas afectados por la contaminación auditiva genera reiteradamente en la fachada de ingreso al alrededor del Hospital, son las personas que por sus actividades laborales persisten directa e indirectamente el área de influencia del Hospital departamental del Villavicencio E.S.E., expuestas directamente a las fuentes de emisión identificadas.

En el Punto P2- Clinisanitas se puede evidenciar que todavía no hay presencia de viviendas, establecimiento y otro asentamiento humano que pueda verse afectado por la contaminación auditiva, lo anterior, también se ve relacionado a los niveles de emisión de ruido ambiental bajos presentados en este punto en relación con los otros puntos (P1- Glorieta y P3- Azotea) monitoreados.

En referencia al punto P3, se encuentra alrededor viviendas las cuales conviven siempre con el flujo vehicular presentado por la vía, no obstante, en esta área se presentan congestión vehicular esporádicamente por el ingreso y salida de los residentes de los conjuntos cerrados que se encuentran en el área, las instalaciones de la EMSA cuentan también con una infraestructura de operaciones retirada a la vía, los cuales no son afectados directamente por la contaminación auditiva que pueda generarse en la zona.

La principal fuente de generación de ruido ambiental identificada alrededor del Hospital departamental de Villavicencio E.S.E. fue el transporte vehicular de automóviles, transporte público (Taxis y busetas), transporte de carga pesada (este presentado más inusualmente) que emitían ruido constantemente por su flujo en referencia al punto monitoreado P1- Glorieta.

Otras fuentes de emisiones identificadas fue el paso de personas, helicópteros, barredora, carros de mercado de las habitantes de calle y como ruido predominante fauna local (pájaros, perros ladrando, cigarras, grillos y ranas entre otro) presentados más esporádicamente.

La campaña y encuesta realizada alrededor del Hospital departamental de Villavicencio E.S.E. permite identificar que la comunidad presencia un 73,3 % de ruido ambiental en el entorno ocasionado principalmente por el tránsito vehicular, con un porcentaje de 53 % la mitad de la encuestados presentan algunas molestias por el ruido generado y el 86% de los encuestados creería que se pueden proponer alternativas para mejorar las condiciones de tranquilidad alrededor del Hospital Departamental del Meta.

La importancia de las prácticas de este tipo de trabajos aplicados con sus equipos y metodologías, ofrece un dominio y/o conocimiento que abre oportunidades para el desarrollo profesional de los estudiantes, fortaleciendo sus habilidades para poder aplicar las herramientas en la evaluación y estudio de los problemas ambientales y ende, la formulación de alternativas que aporten elementos para la solución de problemáticas ambientales identificadas, velando por un equilibrio económico y social mediante el mejoramiento de la calidad del medio ambiente y la disminución del deterioro de los recursos naturales.

RECOMENDACIONES

Se propone a la Alcaldía de Villavicencio, el desplazamiento del paradero de busetas ubicado cerca a la entrada del Hospital departamental de Villavicencio E.S.E., permitiendo que se evite la congestión y/o tráfico vehicular por el parqueo de busetas y se mejore la movilidad alrededor del P3-Glorieta.

Aunque se observó el paso del carro de foto multas entre semana, el estacionamiento permanente de los taxistas en la glorieta genera tráfico vehicular, aunando a la emisión de ruido generado por la música, pitos y gritos de los taxistas, se recomienda la permanencia de una agente de tránsito que despeje la zona, acompañado de señalización de prohibido el parqueo alrededor de la glorieta ubicada frente al Hospital departamental de Villavicencio E.S.E.

Se recomienda la implementación de señales de sensibilización para evitar el ruido ambiental y generar en los conductores un acompañamiento de planes de concienciación y un sistema de aparcamientos disuasorios a las afueras y dentro del Hospital departamental de Villavicencio E.S.E.

En punto P1-Glorieta frente al Hospital departamental del Villavicencio es permitido el paso de vehículos con pico y placa, se recomienda que se modifique la ruta de movilización sobre dicha vía y/o que el pico y placa se aplique en toda la ciudad de Villavicencio, con el fin que se disminuya el transporte vehicular en dicha zona, partiendo del principio de reducir con ella el colapso circulatorio que se formaba en estas horas.

ANEXOS

Anexo 1. Copia de los certificados de calibración electrónica de del Sonómetro y Pisto fono.

BIBLIOGRAFIA

Acuerdo N°287 del 2015 (29 de diciembre)-POT Villavicencio. Recuperado de: <file:///D:/Desktop/OSCARVALENCIA/definitiva/ACUERDO%20No%20287%20DEL%202015.pdf>

Alcaldía de Villavicencio, 2017. Cambio el pico y placa en Villavicencio. Recuperado de: <http://www.villavicencio.gov.co/Paginas/default.aspx>

CAR- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Mapa de ruido. Municipio de Girardot Cundinamarca

Contaminación acústica. Página Web. Efectos de la contaminación acústica sobre la salud. Recuperado de: <http://contaminacionacustica.net/efectos-de-la-contaminacion-acustica-sobre-la-salud/>

Departamento Técnico Administrativo de Medio Ambiente –DAMA, Minimización y control del ruido en fuentes fijas, marzo de 2004.

Ministerio del Medio Ambiente, 1995. Decreto 948 del 5 de junio de 1995. Santafé de Bogotá, Colombia. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/54-dec_0948_1995.pdf

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006. Resolución 0627 del 07 de abril de 2006. Bogotá, D. C., Colombia. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=19982>

OMS, 2000. Informe del Estado de la Calidad del Aire en Colombia 2007-2010. Recuperado de: <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022433/CALIDADDELAIREWEB.pdf>

Realizar el monitoreo de ruido ambiental en los Alrededores del Hospital Departamental del municipio de Villavicencio, en horarios diurnos y nocturnos, conforme a lo establecido en la resolución 627 del 07 de abril de 2006.

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo presentar los resultados de la medición de ruido ambiental alrededor del Hospital departamental de Villavicencio E.S.E. como el centro de salud más importante del departamento del Meta, en tres (3) puntos de medición los cuales se denominarán P1- Glorieta, P2- Clinisanitas y P3- sotea, lugar ubicado en el municipio de Villavicencio en el departamento del Meta.

La medición se realizó el día 13, 15, 17 y 18 de agosto de 2017, en periodos hábiles y festivos en jornadas diurnas y nocturnas, durante 1 hora y 15 minutos en cada una de los puntos con intervalos de tiempo de 15 minutos hacia los cuatro puntos cardinales (Norte, Oriente, Sur, Occidente y vertical) de acuerdo con lo estipulado en el capítulo II "Procedimiento de medición para ruido ambiental" de la Resolución 627 de Abril de 2006 del hoy Ministerio de Ambiente, y Desarrollo Sostenible (MADS).

Para la planificación del estudio se ubicaron los puntos en el entorno del Hospital departamental de Villavicencio E.S.E. con el fin de comparar los resultados con su clasificación conforme el artículo 17 de la Resolución 627 de abril del 2006, establecidos según su ubicación se determinó el sector A "Tranquilidad y silencio" en el subsector "Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos", verificando el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente de ruido ambiental.

Análisis que indica el comportamiento de ruido dentro del área de estudio, proponiendo las alternativas eficaces que permitirán dar gestión al control de emisión y mejores las condiciones ambientales de la zona.

Palabras clave: Ruido ambiental, medición, contaminación, normatividad, Hospital.

Summary

This work aims to present the results of the environmental noise measurement of the Villavicencio Hospital E.S.E. as the most important health center of the department of the goal, in three

(3) measurement points which will be called P1, P2 and P3, place located in the municipality of Villavicencio in the department of Meta.

The measurements were made on August 13, 15, 17 and 18, 2017, during working and festive periods in day and night sessions, for 1 hour and 15 minutes at each point with 15-minute intervals towards the (north, east, south, west and vertical) according to what is stipulated in chapter II "Measurement procedure for environmental noise" of Resolution 627 of April 2006 of the Ministry of the Environment and Sustainable Development (MADS).

For the planning of the study, the points were located in the surroundings of the Villavicencio Hospital E.S.E. in order to compare the results with their classification according to article 17 of Resolution 627 of April 2006, established according to their location, sector A "Tranquilidad y silencio" was determined in the subsector "Hospitals, libraries, nurseries, sanatoria, homes geriatric ", verifying the compliance of the current environmental norm of environmental noise.

Analysis that indicates the behavior of noise within the study area, proposing the effective alternatives that will allow to give control to the emission control and better the environmental conditions of the zone.

Key words: Environmental noise, measurement, pollution, normativity, Hospital.

Introducción

La importancia de la contaminación sonora, es considerada una problemática ambiental que ha cobrado gran importancia debido a la generación de impactos a la salud humana.

Actualmente, la contaminación por ruido se presenta por el incremento de las actividades antrópicas, por lo anterior, el estado colombiano no es ajena a esta problemática, por consiguiente, el Ministerio de Ambiente hoy en día MADS, en cumplimiento de sus funciones establecidas en la Ley 99 de 1993, emitió en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire el Decreto 948 de 1995 y posteriormente, la Norma Nacional de Emisión de

Ruido y Ruido Ambiental estableció la Resolución 627 del 2006.

El profesional de ingeniería ambiental tiene como función verificar el cumplimiento de todos los requerimientos legislativos y regulatorios y un compromiso a la mejora continua de acuerdo con la política basada en una evaluación de sus efectos ambientales.

Por consiguiente, con el fin de llevar a cabo la aplicabilidad se desarrolla una evaluación que permitan garantizar un seguimiento de ruido ambiental de manera estandarizada, adecuada y confiable para la medición de ruido ambiental en el entorno del Hospital Departamental de Villavicencio, Meta, se determina tres (3) puntos de medición (P1- Glorieta; P2-Clinisanitas y P3- sotea), en periodo **Materiales y métodos**

Se realizó la medición de ruido ambiental en el entorno del Hospital Departamental de Villavicencio en tres (3) puntos de medición los cuales se denominaron P1- Glorieta, P2- Sotea y P3- Clinisanitas. Las mediciones se tomaron los días 13, 15, 17 y 18 de agosto de 2017, en periodo hábiles y festivos en jornadas diurnas y nocturnas, durante 1 hora y 15 minutos en cada una de los puntos con intervalos de tiempo de 15 minutos hacia los cuatro puntos cardinales (Norte, Oriente, Sur y Occidente) y un periodo con el micrófono en posición vertical de acuerdo con lo estipulado en el capítulo II “Procedimiento de medición para ruido ambiental” de la Resolución 627 de Abril de 2006 del hoy Ministerio de Ambiente, y Desarrollo Sostenible (MADS).

Los equipos de medición corresponden a un sonómetro marca QUEST TECHNOLOGIES INC SOUND PRO DL 1-1/3 (3M), tipo I modelo SoundPro, calibrado eléctrica y acústicamente, con filtro de ponderación A y de respuesta lenta en forma continua. La calibración de mencionados equipos se encuentra vigente. Igualmente se utilizó un calibrador QC10 marca Quest, cuyo número de serie es QIK090082, con patrón de 114 dB(A) a una frecuencia de 1000 Hz, para llevar a cabo la calibración de este sonómetro. Mencionados equipos cumplen con los requerimientos establecidos en el capítulo IV de la Resolución 627 de abril de 2006, y cuenta con su respectivo calibrador, pantalla anti viento, para su soporte se utiliza un trípode a 4 m de altura respecto al nivel del piso y del mismo modo, se

hábil y no hábil en jornadas diurnas y nocturnas, durante 1 hora y 15 minutos en cada una de los puntos con intervalos de tiempo de 15 minutos hacia los cuatro puntos cardinales (Norte, Oriente, Sur y Occidente y un intervalo con el micrófono en posición vertical) de acuerdo con lo estipulado en el capítulo II “Procedimiento de medición para ruido ambiental” de la Resolución 627 de Abril de 2006 del hoy Ministerio de Ambiente, y Desarrollo Sostenible (MADS).

Permitiendo por ende que este trabajo permitirá proponer actividades de control y prevención para el cuidado del medio ambiente y la protección de un ambiente sano para los seres vivos que se encuentran dentro del entorno del Hospital Departamental de Villavicencio, ubicado en el departamento del Meta.

contó con el GPS Garmin GPSMAP 62S, entre equipos adicionales.

Resultados

Frente a la comparación de los niveles equivalentes registrados con el estándar máximo permisible de ruido ambiental en dB (A), fijado en la Resolución 627 de 2006, se tiene que:

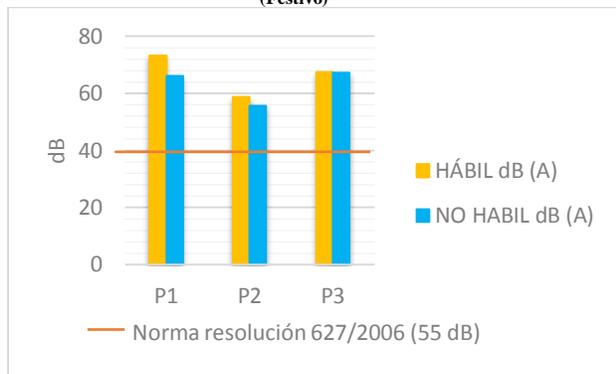
Debido a que las mediciones de ruido ambiental adelantadas en el Hospital departamental Meta E.S.E., se realizaron con el fin de evaluar y comparar el aporte a los aumentos de los niveles de presión sonora en sus alrededores, se realiza la comparación de los niveles equivalente registrados en cada punto con los estándares máximos permisibles de ruido ambiental en dB (A), fijados en la Resolución 627 de 2006 para el Sector A. Tranquilidad y Silencio, *Subsector Hospitales, Bibliotecas, Guarderías, Sanatorios, Hogares geriátricos*, por lo tanto la comparación se registra así:

**Tabla 1. Resultados mediciones diurnas
RESOLUCIÓN 627 DE ABRIL DE 2006**

VALORES DE LA MEDICIÓN					
PUNTO	HÁBIL dB (A)	ESTADO	NO HABIL dB (A)	ESTADO	LÍMITE PERMISIBLE dB (A)
P1	73.21	No Cumple	66.04	No Cumple	55
P2	58.69	No Cumple	55.69	No Cumple	55
P3	67.56	No Cumple	67.27	No Cumple	55

Fuente: Autor, 2017

Gráfica 1. Niveles de Ruido Ambiental Diurno Hábil y No hábil (Festivo)



Fuente: Autor, 2017

De acuerdo con los resultados del monitoreo de ruido ambiental en horario Diurno el punto P1, se presento niveles entre 66,04 dB (A) periodo No Habil, lo cual se da por el transito vehicular, se recalca la presencia de sonidos naturales predominante fauna local (pájaros, perros ladrando, cigarras, grillos y ranas entre otros) emitidos alrededor de la glorieta, lo cual puede aportar a la emisión de ruido, en comparación con los valores presentados en el periodo **Habil de 73.21 dB**, con valores altos de emisión generado por el trafico vehicular que se presenta por la ruta de busetas, moto, taxis, carros pesados (Volquetas- De carga) que transitan, la medición ealizada cubrio la hora pico de las 6:00 p.m., aunando el movimiento peatonal que pasan por el Hospital, el de los establecimientos comerciales alrededor, el ingreso y salida del Hospital, se presento perifoneo, carros con musica a altos decibeles y sonido de perros, lo anterior permite identificar que entre semana la contaminación auditiva por las condiciones diarias de las actividades humanas superando los niveles de 55 dB establecidos en la norma 627 del 2006.

En el Punto 2 con niveles entre **55,69 dB (A)** en periodo No Habil y de **58, 69 dB** en periodo Habil, lo anterior debido a que en la zona no hay presencia de viviendas, establecimiento comerciales, solamente se encuentra las parte trasera de Hospital departamental y del centro de Salud EPS Sanitas, la generación de ruido era por los carros, helicopteri, motos y peatones que pasaban esporadicamente, el sonido predominante de la fauna local (pájaros, perros ladrando, cigarras, grillos y ranas entre otro), teniendo en cuenta que el área se caracteriza por potreros y la calle que comunica al barrio pozo 20.

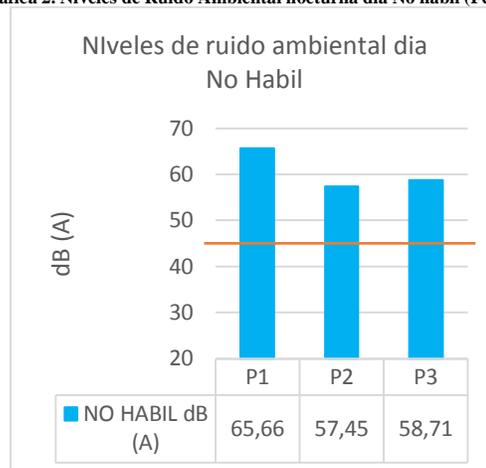
En P3 niveles entre **67,27 dB (A)** y de **67, 56 dB** muy similares en horarios habil y no habil, los cuales superan los niveles de emisión establecidos de 55 dB para el sector A. Tranquilidad y Silencio, por la presencia de contaminantes auditivos por el transito vehicular que comunica al barrio la Sotea, dando a conocer que no se presentaron congestiones vehiculares en el horario diurno.

Tabla 2. Resultados mediciones nocturnas RESOLUCIÓN 627 DE ABRIL DE 2006

VALORES DE LA MEDICIÓN					
PUNTO	HÁBIL dB (A)	ESTADO	NO HABIL dB (A)	ESTADO	LÍMITE PERMISIBLE dB (A)
P1	64.71	No Cumple	65.66	No Cumple	45
P2	N.A.	N.A.	57.45	No Cumple	45
P3	N.A.	N.A.	58.71	No Cumple	45

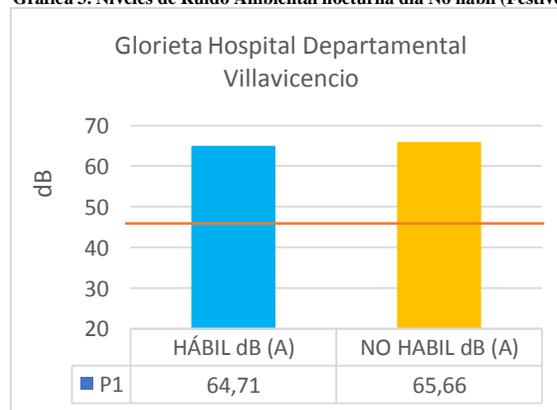
Fuente: Autor, 2017

Gráfica 2. Niveles de Ruido Ambiental nocturna dia No hábil (Festivo)



Fuente: Autor, 2017

Gráfica 3. Niveles de Ruido Ambiental nocturna dia No hábil (Festivo)



Fuente: Autor, 2017

En el horario diurno todas las mediciones superan los estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental, expresados en decibeles DB(A) del artículo 7, sector tranquilidad y silencio, en el P1 se realizó en comparativo del día hábil y no hábil con valores similares entre 64,71 y 65,66 dB /A) resultado por los taxis que están parqueados constantemente en el Hospital, la música a altos volúmenes y pitos, paso de peatones y predominante fauna local (pájaros, perros ladrando, cigarras, grillos y ranas entre otros).

A diferencia del P2 y P3, los valores de emisión entre 57,45 a 58,71 dB /A) en el periodo no hábil son menores, teniendo en cuenta que se presentaron más sonidos naturales predominante fauna local (pájaros, perros ladrando, cigarras, grillos y ranas entre otros), así como de las motos y taxis que pasan esporádicamente.

Los resultados dados en la medición de ruido ambiental en su mayoría sobrepasaron los estándares de emisión establecidos en la norma por el tránsito vehicular automotor, en la Glorieta localizada frente al Hospital departamental Meta, la cual comunica el barrio la Sotea, el centro de Villavicencio y el barrio barzal, aunando que es la única zona donde se permite el movimiento vehicular por el pico y placa interpuesto por la Alcaldía de Villavicencio mediante el Decreto 125 del 06 de abril de 2017, restringiendo el paso al centro de la Ciudad de Villavicencio y aumenta el flujo de vehículos en este perímetro de la glorieta del Hospital departamental.

Ilustración 1. Ruta de movilización del pico y placa en Villavicencio, Mea



Fuente: Alcaldía de Villavicencio, 2017.

Del mismo modo, se presenta gran flujo de busetas y zona de parqueo de taxistas alrededor como se puede evidenciar en las fotografías, el paradero de busetas está cerca al Hospital y no cuenta con una bahía de parqueo, lo que provoca un tráfico vehicular (pitos), aunando el ingreso y salida del Hospital

departamental continuo (Personal, Ambulancias y demás vehículos particulares).

El calibrador de busetas entrevistado nos indicó que pasan 10 rutas por la glorieta del Hospital departamental de Villavicencio E.S.E., busetas que se intercalan en llegadas en un promedio de 15 a 8 min de las otras, la cantidad de busetas entre semana es el doble en comparación con día festivo. Del mismo modo en el horario Diurno hay el doble de busetas que en el horario nocturno, partiendo que en horario nocturno se presta servicio más o menos hasta las 8 p.m., cada buseta se alcanza a realizar 7 a 8 viajes en el día por el Hospital departamental de Villavicencio. Lo anterior permite dar a conocer que la movilidad en el sector es frecuente entre semana provocando por consiguiente altos valores de emisión de ruido ambiental superiores a los establecidos en la norma 627 del 2006.

Discusión y Conclusiones

Los niveles de ruido ambiental monitoreados presentados en el periodo hábil y no hábil en periodos diurnos y nocturnos en los puntos P1- Glorieta, P2- Clinisanitas, y P3- Sotea alrededor del Hospital departamental de Villavicencio E.S.E., no cumplen con los estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental, expresados en decibeles DB(A) fijando de 55 dB(A) para Día y 45 dB(A) para Noche establecidos en el sector A. tranquilidad y silencio (Subsector Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos) de la Resolución 627 del 2006, la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.

La afectación directa al Hospital departamental de Villavicencio E.S.E., es baja teniendo en cuenta que la zona de atención a la comunidad está siempre alejada de la fachada, logrando minimizar el ruido generado externamente.

En el punto P1- Glorieta, se encuentran establecimientos comerciales, centros de salud, establecimientos de entes públicos, centros académicos técnico y universitarios, los cuales viven en constante movimiento alrededor del Hospital departamental de Villavicencio E.S.E., las personas afectadas por la contaminación auditiva genera alrededor del Hospital departamental de Villavicencio E.S.E., son las personas que por sus actividades laborales persisten directa y indirectamente el área de influencia del Hospital

departamental del Villavicencio E.S.E., expuestas directamente a las fuentes de emisión identificadas.

En el Punto P2- Clinisanitas se puede evidenciar que todavía no hay presencia de viviendas, establecimiento y otro asentamiento humano que pueda verse afectado por la contaminación auditiva, lo anterior, también se ve relacionado a los niveles de emisión de ruido ambiental bajos presentados en este punto en relación con los otros puntos (P3- Glorieta y P3- Sotea) monitoreados.

En referencia al punto P3, se encuentra alrededor viviendas las cuales conviven siempre con el flujo vehicular presentado por la vía, no obstante, en esta área se presentan congestión vehicular esporádicamente por el ingreso y salida de los residentes de los conjuntos cerrados que se encuentran en el área, las instalaciones de la EMSA cuentan también con una infraestructura de operaciones retirada a la vía, los cuales no son afectados directamente por la contaminación auditiva que pueda generarse en la zona.

La principal fuente de generación de ruido ambiental identificada alrededor del Hospital departamental de Villavicencio E.S.E. fue el transporte vehicular de automóviles, transporte público (Taxis y busetas), transporte de carga pesada (este presentado más inusualmente) que emitían ruido constantemente por su flujo en referencia al punto monitoreado P3- Glorieta.

Otras fuentes de emisiones identificadas fue el paso de personas, helicópteros, barredora, carros de mercado de las habitantes de calle y como ruido predominante fauna local (pájaros, perros ladrando, cigarras, grillos y ranas entre otro) presentados más esporádicamente.

La campaña realizada alrededor del Hospital departamental de Villavicencio E.S.E. permite identificar la falta de cordialidad, tolerancia y participación de las personas en la atención de información referente a esta clase de temas y/o prevención que se tiene para relacionarse con otro individuo.

La encuesta ejecutada en la campaña realizada alrededor del Hospital departamental de Villavicencio E.S.E., evidencia en cierto modo la falta de conciencia y desinterés para el diligenciamiento de la encuesta, donde se apreciaba de alguna forma las personas que contribuían a la emisión de ruido alrededor del Hospital, no lo plasmaban en la encuesta realizada.

La importancia de las prácticas de este tipo de trabajos aplicados con sus equipos y metodologías, ofrece un dominio y/o conocimiento que abre oportunidades para el desarrollo profesional de los estudiantes, fortaleciendo sus habilidades para poder aplicar las herramientas en la evaluación y estudio de los problemas ambientales y ende, la formulación de alternativas que aporten elementos para la solución de problemáticas ambientales identificadas, velando por un equilibrio económico y social mediante el mejoramiento de la calidad del medio ambiente y la disminución del deterioro de los recursos naturales.

Referencias consultadas

Acuerdo N°287 del 2015 (29 de diciembre)-POT Villavicencio. Recuperado de: <file:///D:/Desktop/OSCARVALENCIA/definitiva/ACUERDO%20No%20287%20DEL%202015.pdf>

Alcaldía de Villavicencio, 2017. Cambio el pico y placa en Villavicencio. Recuperado de: <http://www.villavicencio.gov.co/Paginas/default.aspx>

Ministerio del Medio Ambiente, 1995. Decreto 948 del 5 de junio de 1995. Santafé de Bogotá, Colombia. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/pp/decretos/54-dec_0948_1995.pdf

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006. Resolución 0627 del 07 de abril de 2006. Bogotá, D. C., Colombia. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=19982>

OMS, 2000. Informe del Estado de la Calidad del Aire en Colombia 2007-2010. Recuperado de: <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022433/CALIDADDELAIREWEB.pdf>

Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: CA-QIH040079-OSC4038
Certificate number

Cliente: CORMACARENA
Customer

Dirección: Carrera 35 N° 25 - 57 San Benito, Villavicencio - Meta
Address

Instrumento: CALIBRADOR ACUSTICO
Instrument

Fabricante: QUEST TECHNOLOGIES
Manufacturer

Modelo: QC-10
Model

Número de serie: QIH040079
Serial number

Registro único entrada: RC4038
RUE

Fecha de recepción: 2017-04-04
Date of receipt

Condición de ingreso: Sin anomalías visuales.
Entry condition

Fecha de calibración: 2017-04-04
Calibration date

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 2
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals

Realizó:
Performed by

FAUSTO ARANGO MANTILLA

Aprobó:
Approved by

EDGAR ANDRÉS MARTÍNEZ ARIAS
Director Técnico Laboratorio de calibración

Fecha de emisión:
Issue Date
2017-04-04

Sello
Seal

Certificado No. CA-QIH040079-OSC4038

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a las normas CEI IEC 60942-2003, realizando las pruebas de Nivel de presión acústica y Linealidad en frecuencia, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-006.

Condiciones Ambientales:

Temperatura: 22.7 °C
Δ Temperatura: 0.4 °C

Humedad Relativa: 50.5 % HR
Δ Humedad Relativa: 0.5 % HR

Presión atmosférica: 752.1 mbar
Δ Presión atmosférica: 0.0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Prueba de nivel de presión acústica

Presión acústica (dB)	Nivel de frecuencia: 1 000 Hz	
	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
114	-0.2	0.24

2. Prueba de linealidad de frecuencia

Frecuencia generada en el calibrador (Hz)	Nivel de presión acústica referencia: 114 dB		
	Error (Hz)	Error porcentual (%) (Hz)	Incertidumbre (Hz)
1 000	1.6	0.16	0.01

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
SONOMETRO	AC-003	5512416BEH100001	3M
MULTIMETRO DIGITAL	AC-010	CMK-ELEC-16503	COLMETRIK

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Ninguna observación adicional

FIN DEL CERTIFICADO

CA-FT-019 V3

 Pagina 2 de 2

Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: SN-BLH040010-OSC4037
Certificate number

Cliente: CORMACARENA
Customer

Dirección: Carrera 35 N° 25 - 57 San Benito, Villavicencio - Meta
Address

Instrumento: SONOMETRO
Instrument

Fabricante: QUÉST TECHNOLOGIES
Manufacturer

Modelo: SOUNO PRO DL1 1/1 - 1/3
Model

Número de serie: BLH040010
Serial number

Registro único entrada: RC4037
RUE

Fecha de recepción: 2017-04-04
Date of receipt

Condición de ingreso: Sin anomalías visuales.
Entry condition

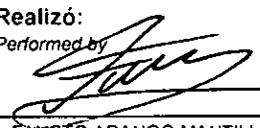
Fecha de calibración: 2017-04-04
Calibration date

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Realizó:
Performed by

FAUSTO ARANGO MANTILLA

Aprobó:
Approved by

EDGAR ANDRÉS MARTÍNEZ ARIAS
Director Técnico Laboratorio de calibración

Fecha de emisión:
Issue Date
2017-04-04

Sello
Seal

Certificado No. SN-BLH040010-OSC4037

Método utilizado:

El ítem descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la norma CEI/IEC 61672-3 Edición 2.0 2013-09, realizando las pruebas de: Indicación del nivel de presión sonora y frecuencia, Prueba acústica de ponderación en frecuencia, Prueba eléctrica de ponderación en frecuencia y Ponderación frecuencial y temporal a 1 kHz; también descritas en el procedimiento interno CA-PR-003.

Condiciones Ambientales:

Temperatura: 21,4 °C
Δ Temperatura: 1,1 °C

Humedad Relativa: 49,2 % HR
Δ Humedad Relativa: 2,2 % HR

Presión atmosférica: 752,1 mbar
Δ Presión atmosférica: 0,0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Indicación del nivel de presión sonora y frecuencia

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	114,0	114,5	114,0	0,26

2. Prueba acústica de ponderación en frecuencia

Ponderación frecuencial: C
Nivel de referencia: 114 dB

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
125	113,8	113,8	0,0	0,26
1 000	114,0	113,9	-0,1	0,26
4 000	113,2	112,6	-0,6	0,26

3. Prueba eléctrica de ponderación en frecuencia

Nivel de referencia: 114 dB

Frecuencia (Hz)	Ponderación A				Ponderación C				Ponderación Z			
	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
63	87,8	87,8	0,0	0,21	113,2	113,3	-0,1	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
125	97,9	97,8	-0,1	0,21	113,8	113,9	0,1	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
250	105,4	105,3	-0,1	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21	114,0	114,1	0,1	0,21
500	110,8	110,7	-0,1	0,21	114,0	114,1	0,1	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
1 000	114,0	114,0	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
2 000	115,2	115,2	0,0	0,21	113,8	113,9	0,1	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
4 000	115,0	115,0	0,0	0,21	113,2	113,2	0,0	0,21	114,0	113,9	-0,1	0,21
8 000	112,9	113,0	0,0	0,21	111,0	111,1	0,1	0,21	114,0	113,3	-0,7	0,21

Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: AF-BLH040010-OSC4037
Certificate number

Cliente: CORMACARENA
Customer

Dirección: Carrera 35 N° 25 - 57 San Benito, Villavicencio - Meta
Address

Instrumento: ANALIZADOR DE FRECUENCIA INTEGRADO
Instrument

Fabricante: QUEST TECHNOLOGIES
Manufacturer

Modelo: SOUND PRO DL1 1/1 - 1/3
Model

Número de serie: BLH040010
Serial number

Registro único entrada: RC4037
RUE

Fecha de recepción: 2017-04-04
Date of receipt

Condición de ingreso: Sin anomalías visuales.
Entry condition

Fecha de calibración: 2017-04-04
Calibration date

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 4
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Realizó:
Performed by

FAUSTO ARANGO MANTILLA

Aprobó:
Approved by

EDGAR ANDRÉS MARTÍNEZ ARIAS
Director Técnico Laboratorio de calibración

Fecha de emisión:
Issue Date
2017-04-04

Sello
Seal

Certificado No. AF-BLH040010-OSC4037

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la norma CEI IEC 61260:1995 realizando las pruebas de Atenuación relativa; descritas en el procedimiento interno CA-PR-007.

Condiciones Ambientales:

Temperatura: 22,4 °C Humedad Relativa: 48,9 % HR Presión atmosférica: 752,1 mbar
 Δ Temperatura: 0,1 °C Δ Humedad Relativa: 0,5 % HR Δ Presión atmosférica: 0,0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Prueba de atenuación relativa para filtros de octavas.

Frecuencia de entrada (Hz)	Nivel de referencia : 119 dB a 31,5 Hz			
	Atenuación (dB)	Error permitido (dB)		Incertidumbre (dB)
		Mínimo	Máximo	
2,0	85,9	70,0	∞	0,26
4,0	85,3	61,0	∞	0,26
7,9	74,5	42,0	∞	0,26
15,8	46,6	17,5	∞	0,26
22,3	3,9	-0,3	5,0	0,26
24,3	1,0	-0,3	1,3	0,26
26,5	0,2	-0,3	0,6	0,26
28,9	0,1	-0,3	0,4	0,26
31,5	0,0	-0,3	0,3	0,26
34,3	0,0	-0,3	0,4	0,26
37,4	-0,1	-0,3	0,6	0,26
40,8	0,5	-0,3	1,3	0,26
44,5	3,0	-0,3	5,0	0,26
62,9	68,1	17,5	∞	0,26
125,4	91,0	42,0	∞	0,26
250,2	93,4	61,0	∞	0,26
499,2	96,6	70,0	∞	0,26

Frecuencia de entrada (Hz)	Nivel de referencia : 119 dB a 1000 Hz			
	Atenuación (dB)	Error permitido (dB)		Incertidumbre (dB)
		Mínimo	Máximo	
63,1	86,7	70,0	∞	0,26
125,9	82,3	61,0	∞	0,26
251,2	70,9	42,0	∞	0,26
501,2	44,9	17,5	∞	0,26
707,9	3,3	-0,3	5,0	0,26
771,8	0,6	-0,3	1,3	0,26
841,4	0,0	-0,3	0,6	0,26
917,3	0,0	-0,3	0,4	0,26
1 000,0	0,0	-0,3	0,3	0,26
1 090,2	0,0	-0,3	0,4	0,26
1 188,5	0,0	-0,3	0,6	0,26
1 295,7	0,7	-0,3	1,3	0,26
1 412,5	3,0	-0,3	5,0	0,26
1 995,3	66,7	17,5	∞	0,26
3 981,1	96,1	42,0	∞	0,26
7 943,3	96,6	61,0	∞	0,26
15 848,9	96,3	70,0	∞	0,26

Certificado No. AF-BLH040010-OSC4037

Frecuencia de entrada (Hz)	Nivel de referencia : 119 dB a 16000 Hz			
	Atenuación (dB)	Error permitido (dB)		Incertidumbre (dB)
		Mínimo	Máximo	
1 009,5	78,7	70,0	∞	0,26
2 014,3	77,7	61,0	∞	0,26
4 019,0	75,9	42,0	∞	0,26
8 019,0	42,8	17,5	∞	0,26
11 327,1	1,7	-0,3	5,0	0,26
12 348,7	-0,4	-0,3	1,3	0,26
13 462,3	-0,6	-0,3	0,6	0,26
14 676,4	-0,3	-0,3	0,4	0,26
16 000,0	0,0	-0,3	0,3	0,26
17 443,0	0,4	-0,3	0,4	0,26
19 016,0	0,9	-0,3	0,6	0,26
20 731,0	1,4	-0,3	1,3	0,26
22 600,6	6,5	-0,3	5,0	0,26
31 924,2	68,5	17,5	∞	0,26
63 697,1	80,0	42,0	∞	0,26
127 092,5	80,0	61,0	∞	0,26
253 582,9	79,9	70,0	∞	0,26

2. Prueba de atenuación relativa para filtros de tercios de octavas.

Frecuencia de entrada (Hz)	Nivel de referencia : 119 dB a 31,5 Hz			
	Atenuación (dB)	Error permitido (dB)		Incertidumbre (dB)
		Mínimo	Máximo	
5,8	76,9	70,0	∞	0,26
10,3	81,9	61,0	∞	0,26
16,7	61,6	42,0	∞	0,26
24,3	83,2	17,5	∞	0,26
28,1	4,1	-0,3	5,0	0,26
29,0	1,2	-0,3	1,3	0,26
29,8	0,2	-0,3	0,6	0,26
30,7	-0,1	-0,3	0,4	0,26
31,5	0,0	-0,3	0,3	0,26
32,3	0,0	-0,3	0,4	0,26
33,3	0,0	-0,3	0,6	0,26
34,3	0,6	-0,3	1,3	0,26
35,3	3,1	-0,3	5,0	0,26
40,8	84,4	17,5	∞	0,26
59,3	68,4	42,0	∞	0,26
96,2	96,3	61,0	∞	0,26
169,8	98,3	70,0	∞	0,26

Frecuencia de entrada (Hz)	Nivel de referencia : 119 dB a 1000 Hz			
	Atenuación (dB)	Error permitido (dB)		Incertidumbre (dB)
		Mínimo	Máximo	
185,5	74,3	70,0	∞	0,26
327,5	72,8	61,0	∞	0,26
531,4	62,2	42,0	∞	0,26
772,6	80,2	17,5	∞	0,26
891,3	3,3	-0,3	5,0	0,26
919,6	0,8	-0,3	1,3	0,26
947,2	0,0	-0,3	0,6	0,26
974,0	0,0	-0,3	0,4	0,26
1 000,0	0,0	-0,3	0,3	0,26
1 026,7	0,0	-0,3	0,4	0,26
1 055,8	0,0	-0,3	0,6	0,26
1 087,5	0,6	-0,3	1,3	0,26
1 122,0	3,9	-0,3	5,0	0,26
1 294,4	83,4	17,5	∞	0,26
1 881,7	66,7	42,0	∞	0,26
3 053,7	99,3	61,0	∞	0,26
5 391,9	100,7	70,0	∞	0,26

Certificado No. AF-BLH040010-OSC4037

Frecuencia de entrada (Hz)	Nivel de referencia: 119 dB a 20000 Hz Atenuación (dB)	Error permitido (dB)		Incertidumbre (dB)
		Mínimo	Máximo	
3 709,2	77,8	70,0	∞	0,26
6 549,5	67,1	61,0	∞	0,26
10 628,5	80,1	42,0	∞	0,26
15 451,5	76,2	17,5	∞	0,26
17 825,0	2,6	-0,3	5,0	0,26
18 391,5	0,2	-0,3	1,3	0,26
18 943,8	-0,3	-0,3	0,6	0,26
19 480,4	-0,2	-0,3	0,4	0,26
20 000,0	0,0	-0,3	0,3	0,26
20 533,5	0,1	-0,3	0,4	0,26
21 115,1	0,3	-0,3	0,6	0,26
21 749,1	1,3	-0,3	1,3	0,26
22 440,4	4,8	-0,3	5,0	0,26
25 887,5	85,1	17,5	∞	0,26
37 634,6	68,6	42,0	∞	0,26
61 073,0	86,0	61,0	∞	0,26
107 839,0	86,0	70,0	∞	0,26

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
GENERADOR DE FUNCIONES	AC-001	EEFG001-4186688	AVIANCA

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Otras identificaciones: 0339

FIN DEL CERTIFICADO