TÉRMINOS DE REFERENCIA

ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA SOLICITAR LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL OTORGADA BAJO LA RESOLUCIÓN No. 1086 DEL 02 DE MAYO DE 2019, MODIFICADA POR LA RESOLUCIÓN No. 1773 DEL 02 DE JULIO DE 2019; PARA LA ADECUACIÓN Y LLENADO DE LA TERCERA TERRAZA Y LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA CELDA DE AMPLIACIÓN DEL RELLENO SANITARIO DE BIORGÁNICOS DEL SUR DEL HUILA S.A E.S.P.

Respuesta y alcance a los requerimientos realizados mediante el acta No. 01 de la reunión de información adicional del 25 de noviembre de 2020, en desarrollo del trámite administrativo de modificación de la licencia ambiental para el proyecto denominado "Ampliación del relleno sanitario Biorgánicos del Sur del Huila" iniciado mediante Auto No. 00003 del 28 de octubre de 2020.

1. GENERALIDADES 15
1.1. Introducción: 15
1.2. Objetivos 17
1.2.1. Objetivo general: 17
1.2.2. Objetivos específicos: 17
1.3. Antecedentes: 17
1.4. Servicio público de aseo: 20
1.5. Alcance: 24
1.6. Metodología: 26
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 27
2.1. Localización: 27
2.2. Características: 28
2.3. Etapas: 29
2.3.1. Adecuación y llenado de la tercera terraza de la celda actualmente activa: 29
2.3.2. Construcción de la celda de ampliación: 30
2.3.3. Operación de la celda de ampliación: 31
2.3.4. Desmantelamiento y abandono: 32
2.4. Dimensiones: 33
2.5. Costos estimados: 33
2.6. Cronograma de ejecución: 35
2.7. Residuos: 36
2.8. Lixiviados: 36
2.9. Gases: 36
2.10. Procedimientos constructivos de las obras a ejecutar: 37
2.11. Identificación y estimación básica de los insumos: 37
2.12. Riesgos inherentes a la tecnología a utilizar: 37
3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 37
3.1. Áreas de influencia: 37
3.2. Medio abiótico: 38
3.2.1. Componente físico: 38
3.2.2. Topografía: 38
3.2.3. Climatología: 38
3.2.4. Precipitación: 40

3.2.5. Evaporación: 40
3.2.6. Temperatura: 40
3.2.7. Humedad Relativa: 41
3.2.8. Brillo solar: 42
3.2.9. Velocidad del Viento: 42
3.2.10. Dirección vientos: 42
3.2.11. Clasificación climática: 43
3.2.12. Hidrología: 43
3.2.13. Geología: 44
3.2.14. Geología local: 44
3.2.15. Unidades Litológicas: 45
3.2.16. Geomorfología: 48
3.2.17. Geotecnia: 50
3.2.18. Suelos: 50
3.2.19. Hidrogeología: 51
3.3. Medio biótico 54
3.3.1. Ecosistemas terrestres. 54
3.3.2. Medio socioeconómico: 55
4. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACION DE LOS RECURSOS NATURALES. 58
5. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 59
5.1. Sin proyecto: 59
5.2. Con proyecto: 59
5.3. Descripción de métodos a utilizar 59
5.5. Análisis matricial: 63
5.5.1. Resumen de la calificación de impactos: 63
5.6. Etapa de adecuación y llenado de la tercera terraza de la celda activa actualmente. 65
5.6.1. Matriz causa y efecto para la identificación de impactos en la etapa de adecuación y llenado de la tercera terraza de la celda activa actualmente. 65
5.6.2. Matriz método de Conesa para la evaluación de impactos en la fase de adecuación y llenado de la tercera terraza de la celda actualmente activa. 77
5.7. Etapa de construcción de la celda de ampliación. 82
5.7.1. Matriz causa y efecto para la identificación de impactos en la etapa de construcción de la celda de ampliación. 82

5.7.2. Matriz de método de Conesa para la evaluación de impactos en la fase de construcción de la celda de ampliación. ... 86

5.8. Etapa de operación de la celda de ampliación. ... 90

5.8.1. Matriz causa y efecto para la identificación de impactos en la etapa de operación de la celda de ampliación. ... 90

5.9. Matriz de método de Conesa para la evaluación de impactos en la fase de operación de la celda de ampliación. ... 97

5.10. Etapa de desmantelamiento y abandono. ... 103

5.10.1. Matriz causa y efecto para la identificación de impactos en la etapa de desmantelamiento y abandono. ... 103

5.10.2. Matriz de método de Conesa para la evaluación de impactos en la fase de desmantelamiento y abandono. ... 110

6. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL ... 117

7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL ... 118

7.2. Etapa de adecuación y operación del llenado de la tercera terraza de la celda actualmente activa. ... 120

7.2.1. Programa de mejoramiento de la calidad de vida del personal de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. y a los asentamientos cercanos a la misma. ... 120

7.2.2. Programa de mejoramiento de la calidad del aire en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 127

7.2.3. Programa de mejoramiento de la calidad del suelo y el paisaje en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. ... 134

7.2.4. Programa para el control y fortalecimiento de la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. ... 140

7.2.5. Programa para el control y fortalecimiento de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. ... 145

7.3. Etapa de construcción de la celda de ampliación. ... 151

7.3.1. Programa de mejoramiento de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 151

7.3.2. Programa de mejoramiento de la calidad del suelo y el paisaje en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. ... 156

7.3.3. Programa para el control y fortalecimiento de la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. ... 159

7.3.4. Programa de mejoramiento de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 162

7.4. Etapa de operación de la celda de ampliación. 169

7.4.1. Programa de mejoramiento de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 169

7.4.2. Programa de mejoramiento de la calidad del suelo y el paisaje en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 177

7.4.3. Programa para el control y fortalecimiento de la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 184

7.4.4. Programa para el control y fortalecimiento de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 188

7.4.5. Programa de mejoramiento de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 195

7.5. Etapa desmantelamiento y abandono. 203

7.5.1. Programa de mejoramiento de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 204

7.5.2. Programa para el control y fortalecimiento de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 208

7.5.3. Programa de mejoramiento de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 213

7.5.4. Programa de mejoramiento de la calidad del suelo y el paisaje en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 217

8. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO 221

8.1. Monitoreo y seguimiento de la etapa de adecuación y operación del llenado de la tercera terraza de la celda actualmente activa. 223

8.1.1. Programa de seguimiento y monitoreo del mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores de la planta y los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 223

8.1.2. Seguimiento y monitoreo del mejoramiento de la calidad del aire en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 229

8.1.3. Seguimiento y monitoreo al mejoramiento de la calidad del suelo en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 233

8.1.4. Seguimiento y monitoreo de fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 237

8.1.5. Seguimiento y monitoreo de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 240

8.2. Monitoreo y seguimiento de la etapa de construcción de la celda de ampliación. 244

8.2.1. Seguimiento y monitoreo de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 244

8.2.2. Seguimiento y monitoreo de la calidad del suelo en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 247

8.2.3. Seguimiento y monitoreo de la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 249

8.2.4. Seguimiento y monitoreo de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 251

8.3. Monitoreo y seguimiento de la etapa de operación de la celda de ampliación. 256

8.3.1. Seguimiento y monitoreo de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P**.** 256

8.3.2. Seguimiento y monitoreo al mejoramiento de la calidad del suelo en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 260

8.3.3. Seguimiento y monitoreo de la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 264

8.3.4. Seguimiento y monitoreo de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 267

8.3.5. Programa de seguimiento y monitoreo del mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores de la planta y los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 271

8.4. Monitoreo y seguimiento de la etapa desmantelamiento y abandono. 277

8.4.1. Programa de monitoreo y seguimiento de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 277

8.4.2. Monitoreo y seguimiento del control y fortalecimiento de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 280

8.4.3. Seguimiento y monitoreo de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 283

8.4.4. Programa de mejoramiento de la calidad del suelo y el paisaje en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 285

8.5. Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio 288

8.5.1. Monitoreo de aguas superficiales y aguas de escorrentía: 288

8.5.2. Monitoreo de aguas subterráneas: 289

8.5.3. Monitoreo de la calidad del aire del relleno sanitario: 289

8.5.4. Monitoreo de lixiviados: 290

8.5.5. Monitoreo a la vida útil expresada en capacidad (m3) 290

8.5.6. Monitoreo de compactación 290

8.5.7. Monitoreo a la cobertura diaria 290

8.5.8. Control de Olores y Vectores 290

8.5.9. Caracterización física, química y biológica de los residuos sólidos ingresados al relleno sanitario. 290

9. PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO 291

9.1. Conocimiento del riesgo 291

9.1.1. Identificación, caracterización, análisis y evaluación de amenazas 291

9.1.2. Reducción del riesgo 310

9.2. Manejo de desastres 314

9.2.1. Plan de contingencia 314

9.2.2. Establecimiento de necesidad de ayuda externa 338

10. PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO 345

11. PLAN DE INVERSION DEL 1% 346

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Presupuesto estimado del proyecto. 34
Tabla 2. Cronograma de ejecución del proyecto. 35
Tabla 3. Datos climatológicos de la Estación Sevilla, Pitalito. 39
Tabla 4. Valores mensuales de recorrido del viento. 42
Tabla 5 criterios de evaluación de impactos ambientales. 60
Tabla 6 Algoritmo para la evaluación de impactos. 62
tabla 7. Rangos para el cálculo de la importancia ambiental. 62
Tabla 8. Resultados de evaluación. 63
Tabla 9. Matriz de causa y efecto para la identificación de impactos en la fase de adecuación y llenado de la tercera terraza de la celda activa actualmente. 65
Tabla 10. Matriz método de Conesa para la evaluación de impactos en la fase de adecuación y llenado de la tercera terraza de la celda actualmente activa 77
Tabla 11. Matriz de causa y efecto para la identificación de impactos en la fase de construcción de la celda de ampliación. 82
Tabla 12. Matriz de método de Conesa para la evaluación de impactos en la fase de construcción de la celda de ampliación. 86
Tabla 13. Matriz de causa y efecto para la identificación de impactos en la fase de operación de la celda de ampliación. 90
Tabla 14. Matriz de método de Conesa para la evaluación de impactos en la fase de operación de la celda de ampliación. 98
Tabla 15. Matriz de causa y efecto para la identificación de impactos en la fase de desmantelamiento y abandono. 103
Tabla 16. Matriz de método de Conesa para la evaluación de impactos en la fase de desmantelamiento y abandono. 110
Tabla 17. Programa de mejoramiento de la calidad de vida del personal de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. y de los asentamientos cercanos a la misma. 122
Tabla 18. Cronograma de medidas propuestas. 126
Tabla 19. Costos de cada medida propuesta 127
Tabla 20. Mejoramiento de la calidad del aire en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 129
Tabla 21. Cronograma de medidas propuestas. 132
Tabla 22. Costos de cada medida propuesta. 133
Tabla 23. Mejoramiento de la calidad del suelo en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 136
Tabla 24. Cronograma de las medidas propuestas. 139
Tabla 25. Costos de cada medida propuesta. 139
Tabla 26. Control y fortalecimiento de la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 142
Tabla 27. Cronograma de las medidas propuestas. 144
Tabla 28. Costos de cada medida propuesta. 144
Tabla 29. Control y fortalecimiento de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 147
Tabla 30. Cronograma de medidas propuestas. 150
Tabla 31. Costos de cada medida propuesta. 150

Tabla 32.Mejoramiento de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. en la etapa de construcción de la celda de ampliación..... 153
Tabla 33. Cronograma de medidas propuestas..... 155
Tabla 34. Costos de medidas propuestas..... 155
Tabla 35. Mejoramiento de la calidad del suelo en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 157
Tabla 36. Cronograma de medidas propuestas..... 158
Tabla 37. Costos de medidas propuestas..... 158
Tabla 38. Control y fortalecimiento de la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 160
Tabla 39. Cronograma de medidas propuestas..... 161
Tabla 40. Costos de medidas propuestas..... 161
Tabla 41. Mejoramiento de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos solidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 164
Tabla 42. Cronograma de medidas propuestas..... 167
Tabla 43. Costos de medidas propuestas..... 168
Tabla 44. Mejoramiento de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 171
Tabla 45. Cronograma de medidas propuestas..... 175
Tabla 46. Costos de medidas propuestas..... 176
Tabla 47. mejoramiento de la calidad del suelo en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 179
Tabla 48. Cronograma de medidas propuestas..... 182
Tabla 49. Costos de medidas propuestas..... 183
Tabla 50. Control y fortalecimiento de la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 185
Tabla 51. Cronograma de medidas propuestas..... 187
Tabla 52. Costos de las medidas propuestas. 188
Tabla 53. Control y fortalecimiento de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 190
Tabla 54. Cronograma de medidas propuestas..... 193
Tabla 55. Costos de medidas propuestas..... 194
Tabla 56. Mejoramiento de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos solidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 197
Tabla 57. Cronograma de medidas propuestas..... 201
Tabla 58. Costos de medidas propuestas..... 202
Tabla 59. mejoramiento de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 205
Tabla 60. Cronograma de las medidas propuestas. 206
Tabla 61. Costos de medidas propuestas..... 207
Tabla 62. Control y fortalecimiento de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 209
Tabla 63. Cronograma de medidas propuestas..... 211
Tabla 64. Costos de medidas propuestas..... 211

Tabla 65. Mejoramiento de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos solidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 215
Tabla 66. Cronograma de medidas propuestas..... 216
Tabla 67. Costos de medidas propuestas..... 216
Tabla 68. mejoramiento de la calidad del suelo en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 218
Tabla 69. Cronograma de medidas propuestas..... 219
Tabla 70. Costos de medidas propuestas..... 219
Tabla 71. seguimiento y monitoreo del mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores de la planta y los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 224
Tabla 72. Seguimiento y monitoreo del mejoramiento de la calidad del aire en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 230
Tabla 73. Seguimiento y monitoreo al mejoramiento de la calidad del suelo en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 234
Tabla 74. Seguimiento y monitoreo de fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 238
Tabla 75. Seguimiento y monitoreo de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 241
Tabla 76. Seguimiento y monitoreo de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 245
Tabla 77. Seguimiento y monitoreo de la calidad del suelo en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 248
Tabla 78. Seguimiento y monitoreo de la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 250
Tabla 79. Seguimiento y monitoreo de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos solidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 253
Tabla 80. Seguimiento y monitoreo de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 257
Tabla 81. Seguimiento y monitoreo al mejoramiento de la calidad del suelo en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 261
Tabla 82. Seguimiento y monitoreo de la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 265
Tabla 83. Seguimiento y monitoreo de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 268
Tabla 84. seguimiento y monitoreo del mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores de la planta y los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 272
Tabla 85. Programa de mejoramiento de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 278
Tabla 86. seguimiento y monitoreo de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 281

Tabla 87. Seguimiento y monitoreo de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 284
Tabla 88. Monitoreo y seguimiento de la calidad del suelo en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. 286
Tabla 89. Parámetros y frecuencia de muestreo del monitoreo de acuíferos. 289
Tabla 90. Parámetros y frecuencia del monitoreo de biogás. 289
Tabla 91. Identificación de amenazas. 291
Tabla 92. Calificación de la amenaza 293
Tabla 93. Análisis de amenazas. 294
Tabla 94. Análisis de vulnerabilidad de elementos expuestos. 298
Tabla 95. Formato 2 Análisis de vulnerabilidad de elementos expuestos Asentamientos humanos: 299
Tabla 96. Formato 3: Análisis de vulnerabilidad de los elementos expuestos de infraestructura pública y productiva. 302
Tabla 97. Formato 4. Análisis de vulnerabilidad de elementos de Infraestructura que maneja sustancias peligrosas. 304
Tabla 98. Interpretación de la vulnerabilidad por cada aspecto. 305
Tabla 99. Interpretación de la vulnerabilidad por cada elemento 306
Tabla 100. Identificación, caracterización, análisis y evaluación de escenarios de riesgo. 307
Tabla 101. Priorización de amenazas y medidas de intervención 311
Tabla 102. Identificación de escenarios de riesgo 321
Tabla 103. Formato 5. Plan estratégico de contingencia. 323
Tabla 104. Formato 6. Plan operativo de contingencia. 324
Tabla 105. Formato 7. Plan informativo de contingencia. 329
Tabla 106. Recurso humano para atender emergencias. 330
Tabla 107. Recursos maquinaria. 332
Tabla 108. Recursos Equipos y Herramientas. 333
Tabla 109. Roles y responsabilidades 335
Tabla 110. Conformación de brigadas integral de emergencia. 337
Tabla 111. Teléfonos Responsables del Plan de Contingencia 338
Tabla 112. Directorio de Comunicaciones Externa 338
Tabla 113. . Directorio de Entidades de ayuda Mutua. 340
Tabla 114. Formato 8. Evaluación de daños. 343
Tabla 115. Formato 9. Instrucciones para el diligenciamiento del formato para la evaluación de daños. 344

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización geográfica de Pitalito. 23
Ilustración 2. Localización tercera terraza y del área para la ampliación de la celda de disposición. 24
Ilustración 3. Predio y distribución actual relleno sanitario. 26
Ilustración 4. Predio y distribución actual relleno sanitario. 28
Ilustración 5. Diseño actual del relleno – tercera terraza. 29
Ilustración 6. Celda de ampliación. 30
Ilustración 7. Localización generadores de residuos. 38
Ilustración 8. Comportamiento de la precipitación en la estación Sevilla del municipio de Pitalito (Huila). 40
Ilustración 9. Comportamiento de la evaporación y evapotranspiración en la estación Sevilla del municipio de Pitalito (Huila) 41
Ilustración 10. Comportamiento de la Temperatura en la estación Sevilla del municipio de Pitalito (Huila). 41
Ilustración 11. Geología de la zona donde se localiza el relleno sanitario. 46
Ilustración 12. Mapa Geomorfológico. 49
Ilustración 13. Plan básico de atención de emergencias 319
Ilustración 14. Estructura Organizacional de Comité de Emergencias 320
Ilustración 15.. Plano a mano alzada del Puesto de Mando Unificado en la Planta de Tratamiento de Residuos. 342

RESUMEN EJECUTIVO

La problemática asociada a la disposición final de residuos sólidos es una realidad latente en toda la población Huilense, la cual sino se maneja adecuadamente generara consecuencias que afectan desde lo ambiental, social y económico; y quien en últimas sufre estas consecuencias son los individuos.

Preocupados por esta situación, las administraciones municipales de la zona sur han tomado la decisión de hacer el manejo regional de los residuos sólidos para lo cual se cuenta con la planta de gestión integral de residuos sólidos ordinarios del Sur del departamento del Huila, planta operada y administrada por Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. prestando el servicio de disposición final de residuos a todos los municipios de la zona sur del departamento del Huila.

Es importante mencionar que la planta de tratamiento, aprovechamiento y disposición de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. ha venido trabajando por más de dos décadas en el Km 8 Vía Pitalito – San Agustín, fortaleciendo el desarrollo ambiental, social y económico de la región. Hay que resaltar que la empresa ha logrado mostrar a nivel mundial nuevas alternativas para el manejo adecuado de los residuos sólidos, ya que su objetivo fundamental ha sido reciclar esos residuos que no poseen una biodegradabilidad baja, tratar los desechos orgánicos fermentables, convirtiéndolos en un acondicionador de suelos que ayuda mitigar esos impactos de erosión y perdida de fertilidad en distintos tipos de suelos y una disposición adecuada a los residuos denominados inservibles, logrando así dar una solución responsable y amigable con el medio ambiente, debido a que se cuenta con toda la tecnología necesaria de un relleno sanitario.

El proyecto “Construcción y operación del relleno sanitario del Municipio de Pitalito – Huila”, cuenta con Licencia Ambiental, Que la Licencia Ambiental otorgada por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM mediante Resoluciones No. 0533 (15 de agosto de 1997) Por la cual se otorga una licencia ambiental única y se impone un plan de manejo ambiental, No. 0604 (28 de marzo de 2008)Por la cual se otorga una licencia ambiental para el proyecto de “construcción y operación el relleno sanitario del municipio de Pitalito”, se otorga por el término de (8) ocho años, No. 2230 (10 de octubre de 2008) Por la cual se modifica la licencia ambiental de la planta de tratamiento de Biorgánicos del Sur integrando el proyecto “Construcción del relleno sanitario para disposición final de los inservibles de la empresa Biorgánicos del Sur del Huila S.A .E.S.P., del municipio de Pitalito”, No. 3786 (07 de diciembre de 2010) Por la cual se complementa la resolución 604 de 28 de marzo de 2008 por medio de la cual se otorga “licencia ambiental para proyecto construcción y operación

del relleno sanitario del municipio de Pitalito", No 2144 (17 de Septiembre de 2013) Por la cual se autoriza una sesión de derechos y obligaciones derivados de una licencia ambiental y se toman otras determinaciones, No. 1211 (04 de mayo de 2016) "Por la cual se otorga la prorroga a una licencia ambiental y se toman otras determinaciones". Termino por el cual se otorgó la prorroga será de tres (3) años. No. 1086 (02 de mayo de 2019) Por el cual se aprueba una modificación a licencia ambiental y se imponen unas obligaciones, No. 1773 (02 de julio de 2019) "Por la cual se resuelve recurso de reposición interpuesto a la resolución 1086 del 02 de mayo de 2019" de 2020 y teniendo en cuenta que estas dos últimas otorgan permiso hasta el 31 de diciembre de 2020. Por lo tanto, se pretende realizar una modificación con permisos implícitos de la licencia ambiental, donde se autorice operar la tercera terraza del relleno sanitario que actualmente se encuentra en su fase de disposición de residuos sólidos y se licencie de manera alterna la celda de ampliación.

En cumplimiento de la normatividad ambiental el presente estudio de impacto y plan de manejo ambiental para la construcción, operación, cierre y clausura del relleno sanitario de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. contempla un conjunto de información e instrumentos de planificación que permite identificar los impactos asociados al proyecto y las acciones que se deben emprender para su control.

Para el desarrollo del proyecto, se adquirió un predio de 4,5 Has, el cual esta contiguo a la planta. En dicho lote se seleccionaron las áreas que por su topografía son aptas para la construcción de celdas. Se excavaron las celdas con maquinaria pesada, el material de corte utilizado fue para la construcción de un Jarillón y los excedentes fueron dispuesto adecuadamente en bancos temporales dentro del mismo predio. Las celdas se adecuaron impermeabilizándolas con geomembrana y se construyó un sistema de drenaje para la recolección de lixiviados y la evacuación de gases. Los lixiviados son almacenados y tratados. Las celdas cuentan con un sistema de control exterior de aguas para evitar su entrada a los residuos depositados.

En la operación del relleno sanitario, los residuos se depositan en capas sucesivas esparcidas, compactadas y cubiertas diariamente hasta llenar la celda, al finalizar la celda se sellará y se recuperará ambientalmente para dejarla en condiciones similares de cobertura a la del área circundante.

Se construyo una celda rectangular de 70 x 230 metros con profundidad de 5 metros y unos diques perimetrales de 4,5 metros, que permiten disponer 247.874,81 m^3 metros cúbicos, generados por los municipios de la zona sur del Huila. Los cálculos y diseños se han realizado considerando la totalidad de los residuos sólidos, en la medida que se

procesen residuos sólidos en la planta para la producción de compost o reciclando, la vida útil del relleno se ampliara.

El área donde se localiza el proyecto corresponde a la unidad climática Medio Húmedo a transicional frío Húmedo, en la zona de vida bosque muy húmedo premontano. La zona hace parte de la cuenca del Rio Guarapas. El sitio del relleno sanitario se localiza sobre un depósito cuaternario, corresponde a una unidad geomorfológica de origen fluvial, sobre las cuales se han desarrollado suelos de valles; La cobertura y uso del suelo corresponde a pastos manejados.

Mediante la implementación de las medidas consignadas en las fichas del manejo ambiental para la operación y manejo del relleno sanitario se garantizará que el entorno paisajístico y biótico no será alterado de forma mensurable ya que los aportes de escorrentía e infiltración que recibiría el Rio Guachicos, Guarapas y eventualmente el acuífero presente, lo mismo que las emanaciones volátiles al medio atmosférico se anticipan como imperceptibles y controlables, de acuerdo con los análisis que sustentan el presente estudio.

1. GENERALIDADES

1.1. Introducción:

El progresivo desarrollo de la sociedad ha hecho que cada día la población se asiente en las zonas urbanas en mayor proporción que las zonas rurales, esto genera una alta presión sobre las administraciones municipales, ya que cada vez se debe disponer de mayores áreas para viviendas, equipamientos, espacios públicos, y por otra, se demanden más cobertura de servicios públicos tales como el suministro de agua, energía, alcantarillado y aseo prioritariamente.

Esta demanda de servicios genera gran presión sobre los recursos naturales y el medio ambiente, de un lado por el suministro de agua, el cual es cada día más escaso y de mala calidad, y por el otro la utilización de los recursos hídricos como receptores de residuos líquidos, en algunos casos residuos sólidos, y el suelo como receptor final de los residuos sólidos.

Es de resaltar que el relleno sanitario posee un diseño que se componen de tres (03) terrazas, con un volumen total de 247.874,81 m^3, de las cuales hasta la fecha se encuentra en ejecución la primera y la segunda terraza de este.

De acuerdo con el diseño del relleno en operación, se tiene una capacidad de 247.874,82 m^3, de los cuales se han copado 190.147,88 m^3, quedando 57.726,94 m^3 por aprovechar (23 % aproximadamente), que según promedio de disposición actual incluyendo material de cobertura, se estima que la vida útil se extiende hasta principios del año 2022. Sin embargo, la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM, mediante la licencia ambiental vigente, solo ha autorizado el llenado hasta la segunda terraza o hasta alcanzar un volumen de 196.867m^3, hasta tanto no se demuestre técnicamente la estabilidad del relleno con la implementación de la tercera terraza; para lo cual se anexa al presente estudio el documento técnico con el que se soporta la viabilidad y estabilidad para continuar con el llenado de la tercera terraza de acuerdo con los diseños de operación (ver anexo 2 y 3).

Por otra parte, para dar continuidad con la prestación del servicio de disposición final de residuos, sustentados en la directrices del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, quienes indican dar prevalencia a optimizar las áreas actuales y de esta manera no incurrir en nuevos proyectos que en primera medida afecten otros ecosistemas y que por la complejidad de los mismos pueda generar un riesgo o colapso en la recepción y disposición de estos; la compañía realizará la ampliación de una nueva celda con la capacidad de recepción de 121.043,93 m3 para una vida útil proyectada de seis (6) años y cuatro (4) meses, lo cual se encuentra sustentado en documento con el estudio y diseños para la ampliación del relleno sanitario de Biorgánicos del Sur del Huila S.A. E.S.P. del municipio de Pitalito Huila y que hace parte integral del presente estudio de impacto ambiental (ver anexo 4).

Para el llenado de la tercera terraza se ha tenido en cuenta las observaciones realizadas por la corporación autónoma regional del alto magdalena “CAM”, con respecto a la realización de estudios de estabilidad, impactos ambientales nuevos, intensidad de estos y actividades complementarias al plan de manejo ambiental existente. Todo esto con el fin de fortalecer la mitigación de impactos negativos y de igual forma darles continuidad a aquellos impactos positivos. Es importante destacar que Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P realiza unas labores muy importantes para el Sur del Huila y para el medio ambiente, como lo son: el tratamiento, aprovechamiento y la disposición de los residuos sólidos de esta región, sumado a ello, es una de las pocas empresas a nivel nacional que realiza estas labores, debido a los altos costos que genera no enviar todos los residuos sólidos al relleno sanitario, es pertinente resaltar que al presente documento se adjuntan los respectivos estudios que sustentan la viabilidad para el llenado de la terraza.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general:

Realizar la evaluación y complemento del estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental para la disposición de los residuos sólidos ordinarios, provenientes de los 9 municipios del sur del Huila, en la tercera terraza y en la celda de ampliación del relleno sanitario de Biorgánicos del Sur del Huila S.A. E.S.P.

1.2.2. Objetivos específicos:

- Realizar la revisión, evaluación y actualización del estudio de impacto ambiental para el proceso de llenado de la tercera terraza y celda de ampliación del relleno sanitario de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Realizar la revisión, evaluación y actualización del plan de manejo de manejo ambiental para el proceso de llenado de la tercera terraza y celda de ampliación del relleno sanitario de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Actualizar la información recopilada y consolidada en los términos de referencia sobre el proyecto y sus actividades.
- Establecer las estrategias y acciones de mejora para continuar contribuyendo a mitigar los impactos al medio ambiente y a garantizar calidad de vida a la comunidad.
- Aprovechar y optimizar las áreas existentes dentro del predio de Biorgánicos del Sur del Huila para la disposición y manejo de los residuos.

1.3. Antecedentes:

La información que sustenta el presente estudio procede de dos fuentes fundamentales: fuente secundaria que corresponde a la recopilación de todas las publicaciones y registros escritos que sobre el tema se encuentran en la oficina de servicios públicos del municipio de Pitalito y en Biorgánicos, la alcaldía de dicho municipio, la oficina de planeación departamental, la CAM y el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

La fuente primaria es aquella la cual confluye todos los datos y observaciones de los estudios de campo hechos a propósito del presente trabajo. Los cuales son el pilar para el asocio con los anteriores construir el andamiaje del estudio, los cuales son:

- INFORME DE GEORREFERENCIACIÓN RELLENO SANITARIO. (Anexo 1).
- INFORME TOPOGRÁFICO TERCERA TERRAZA. (Anexo 2).
- ESTUDIO GEOTÉCNICO DE PARA LA VIABILIDAD DEL LLENADO DE LA TERCERA TERRAZA, elaborado por la empresa MECÁNICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS OSCAR FERNANDO AREVALO PERALTA. (anexo 3).
- ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA AMPLIACIÓN DEL RELLENO SANITARIO DE BIORGÁNICOS DEL SUR DEL HUILA S.A E.S.P. (Anexo 4).
- RELACIÓN DE PLANOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. (Anexo 5).
- Levantamiento de información primaria por observación en campo.
- Consulta bibliográfica de información secundaria.

El proceso de la información se llevó a cabo en oficina con programas convenciones de computación tales como WORD, EXCELL, AUTOCAD, y ARGGIS.

Todo este acervo de conocimiento recopilado ha sido evaluado y llevado a la realidad de la situación local donde se construirá el relleno sanitario, de tal suerte que pueda formularse con propiedad las acciones ambientales a emprender.

Por otra parte, es importante señalar que la planta de manejo integral de residuos sólidos del sur del Huila ha venido operando por más de veintitrés (23) años y se ha detectado que un punto débil en el manejo de dichos residuos es la disposición final de los residuos sólidos inservibles, ya que el área es limitada. Por tal razón, mediante el presente proyecto se presenta la alternativa de disposición final de residuos sólidos de la zona sur del departamento del Huila mediante la tercera terraza y la ampliación del relleno sanitario, ofreciendo una solución ambiental, social y económica.

En cuanto a los permisos ambientales emitidos por la autoridad ambiental Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, el relleno sanitario cuenta con la licencia ambiental otorgada mediante la resolución No. 533 del 15 de agosto de 1997 para el proyecto "CONSTRUCCIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS BIORGÁNICOS DEL SUR DEL HUILA", solicitado por el municipio de Pitalito y la Resolución No. 0604 del 28 de marzo de 2008, complementada con Resolución No. 3786 del 07 de diciembre de 2010, cedida bajo Resolución No. 2144 de fecha 04 de septiembre de 2013, prorrogada mediante resolución 1211 del 4 de mayo de 2016, cuyo objeto fue el proyecto

"CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DEL RELLENO SANITARIO DEL MUNICIPIO DE PITALITO" localizado en jurisdicción del Municipio de Pitalito en el departamento del Huila, incluyendo las más recientes resoluciones No. 1086 de fecha 02 de mayo de 2019 y 1773 de fecha 02 de Julio de 2019 por medio de la cuales "SE APRUEBA UNA MODIFICACION A LICENCIA AMBIENTAL Y SE IMPONEN UNAS OBLIGACIONES".

Finalmente, y en procura de garantizar un ambiente sano, con el tema relacionado con al adecuado manejo, correcta disposición y aprovechamiento de los residuos sólidos, el Gobierno Nacional ha expedido un compendio de normas, entre las cuales se encuentran:

De carácter general:

- Constitución Política de Colombia.
- **Ley 732 de 2002**, Adopción y aplicación estratificaciones socioeconómicas urbana y rural.
- **Decreto 838 de 2005,** por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
- **Ley 388 de 1997**, Ley de Ordenamiento Territorial.
- Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Ministerio de Medio Ambiente, 1998.
- Política Nacional de Producción Más Limpia, Ministerio de Medio Ambiente, 1998.
- **Decreto 1076 de 2015,** por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- **Decreto número 1784 de 2 nov 2017,** "Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con las actividades complementarias de tratamiento. y disposición final de residuos, sólidos en el servicio público de aseo".
- **Decreto número 1077 de 2015,** "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio".
- **Resolución No 0938. De 2019**¸por el cual se reglamenta el decreto 1784 del 2 de noviembre de 2017 en lo relativo a las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo.
- **Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico - RAS.**

1.4. Servicio público de aseo:

- **Ley 142 de 1994**, Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios.
- **Ley 286 de 1996**, Por medio del cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994.
- **Ley 632 de 2000**, Por la cual se modifican parcialmente las leyes 142, 143 de 1994, 223 de 1995 y 286 de 1996.
- **Resolución No.1096 de 2000**, expedida por el Ministerio de Desarrollo Económico, por la cual se adopta el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.
- **Ley 689 de 2001**, por la cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994.
- **Decreto 605 de 1996, Capítulo I del Título IV**, por medio del cual se establecen las prohibiciones y sanciones en relación con la prestación del servicio público domiciliario de Aseo.
- **Decreto 891 de 2002**, por medio del cual se reglamenta el Artículo 9° de la Ley 632 de 2000.
- **Decreto 1713 de 2002**, por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- **Decreto 1140 de 2003**, por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002.
- **Decreto 1505 de 2003**, por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002.
- **Decreto 838 de 2005 del 23 de marzo de 2005,** Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones".

Regulación del servicio público de aseo:

- **Resolución No. 201 de 2001,** expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, por la cual se establecen las condiciones para la elaboración, actualización y evaluación de los Planes de Gestión y Resultados.

- **Resolución No. 151 de 2001**, expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, establece la regulación integral de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.
- **Resoluciones No. 153, 156 y 162 de 2001**, expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, que modifican parcialmente la Resolución 151 de 2001 de la CRA.
- **Resolución No. 233 de 2002 y No. 247 de 2003**, expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, establece una opción tarifaría para multiusuarios del servicio de aseo.
- **Resolución 236 de 2002 de la CRA**, establecimiento de la metodología para la realización de aforos a multiusuarios.
- **Decreto 2981 de 2013,** Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.
- **Decreto 596 del 11 de abril de 2019,** Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones".

Sanitario y ambiental:

- **Decreto Ley 2811 de 1974**, Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- **Ley 9 de 1979**, Código Sanitario Nacional, es un compendio de normas sanitarias para la protección de la salud humana.
- **Ley 99 de 1993,** por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINA- y se dictan otras disposiciones.
- **Ley 430 de 1998**, por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos.
- **Decreto 1541 de 1978**, Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974 "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973.

- **Decreto 1594 de 1984**, Por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 9 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos de aguas y residuos líquidos.
- **Decreto 02 de 1982**, Decreto reglamentario del Código de recursos naturales en cuanto a calidad del aire.
- **Decreto 948 de 1995**, por el cual se reglamenta parcialmente la ley 23 de 1973, los artículos 33,73, 74, 75 y 76 del Decreto 2811 de 1974; los artículos 41, 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 protección de la calidad del aire.
- **Decreto 2676 de 2000**, por la cual se reglamenta el manejo integral de residuos hospitalarios.
- **Decreto 1609 de 2002**, Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
- **Decreto 1220 de 2005**, por medio del cual se reglamenta el título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales.
- **Resolución No. 189 de 1994**, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se dictan regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.
- **Resolución No. 541 de 1994**, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
- **Resolución No. 415 de 1998**, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se establecen los casos en los cuales se permite la combustión de los aceites de desechos y las condiciones técnicas para realizar la misma.
- **Resolución No. 058 de 2002**, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, establece normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos.
- **Resolución No.150 de 2003,** expedida por el Instituto Colombiano Agropecuario, por la cual se adopta el Reglamento técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelo para Colombia.
- **Resolución 1045 DE 2003,** "Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS y se toman otras determinaciones.

- **Resolución 1390 del 27 de septiembre de 2005**. "Por la cual se establecen directrices y pautas para el cierre, clausura y restauración o transformación técnica a rellenos sanitarios de los sitios de disposición final a que hace referencia el artículo 13 de la Resolución 1045 de 2003 que no cumplan las obligaciones indicadas en el término establecido en la misma."
- **Decreto 2820 de 2010 (agosto 5)**, Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.

El predio de Biorgánicos del Sur, donde se localiza el relleno sanitario y la planta de tratamiento de residuos sólidos, se encuentra ubicado a 8 km de la zona urbana del municipio de Pitalito, en la vereda El Contador, sobre la vía que comunica el municipio de San Agustín con el municipio de Pitalito en el departamento de Huila. El municipio de Pitalito se localiza en el sur del departamento del Huila a 188 Km de su capital Neiva.

Ilustración 1. Localización geográfica de Pitalito.



Fuente: Biorgánicos del Sur del Huila S.A. E.S.P.

De igual manera se relaciona a continuación la localización de la tercera terraza y del área para la ampliación de la celda de disposición:

Ilustración 2. Localización tercera terraza y del área para la ampliación de la celda de disposición.



Fuente: Biorgánicos del Sur del Huila S.A. E.S.P.

1.5. Alcance:

El proyecto para la disposición final de los residuos sólidos inservibles en la tercera terraza y la celda de ampliación del relleno sanitario consiste en la colocación adecuada de los residuos provenientes de los nueve municipios de la zona Sur del departamento del Huila, con el fin de continuar minimizando la afectación al medio ambiente y de contribuir a las condiciones socioeconómicas de la zona.

El proyecto incluye la actividad de adecuación de la tercera terraza y la construcción de la celda de ampliación para la disposición definitiva de los residuos sólidos, de igual manera se realizarán las actividades de compactación, cobertura, control de aguas lluvias, gases y lixiviados; así como las actividades de cierre, clausura, restauración ambiental y monitoreo.

Es importante resaltar que durante el tiempo de funcionamiento del relleno en la etapa de operación se hace la disposición de los residuos mediante capas, la reducción del volumen mediante compactación mecánica, colocación de la cobertura diaria para evitar la migración de malos olores, dispersión eólica de residuos o la atracción de vectores y animales.

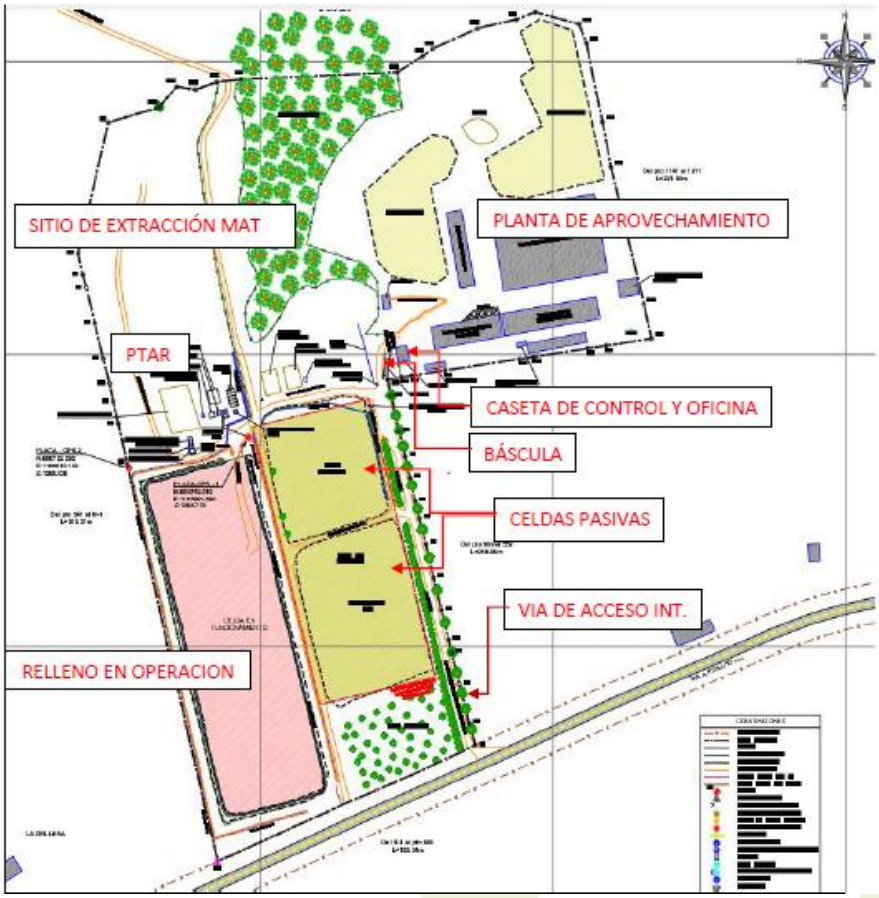
El relleno será conformado mediante el acumulado de residuos sólidos siguiendo un llenado ordenado por celdas debidamente compactadas, hasta alcanzar la cota máxima de diseño. La base deberá ser impermeabilizada, circundada por un dique artificial que servirá de contención y conformación del vaso cuyo fondo llevará un sistema de drenaje para la captación y evacuación de lixiviados, conduciendo estos hacia la Planta de Tratamiento existente.

En la actualidad en el relleno sanitario se encuentra la planta de aprovechamiento de residuos sólidos, caseta de control y oficinas operativas, zona de compostaje, zona de rellenos sanitarios (activo y pasivos), zona de acopio y extracción de material de cobertura, planta de lixiviados y cerramiento perimetral.

Una vez se culmine con el tiempo de llenado de la tercera terraza y la celda de ampliación la cual esta estipulada para un tiempo 7 años y 4 meses se llevará a cabo el proceso de cierre y clausura de estas zonas, mediante la colocación de capas superiores impermeables, con una capa de revegetalización de la superficie para que se integre paisajísticamente a su entorno.

En la siguiente figura se muestra el predio de Biorgánicos del Sur del Huila y su distribución actual:

Ilustración 3. Predio y distribución actual relleno sanitario.



Fuente: Topografía del proyecto

1.6. Metodología:

El presente estudio de impacto se presenta para evaluar los impactos ambientales asociados al llenado de la tercera terraza y de la celda de ampliación del relleno sanitario, resaltando que la solicitud de la modificación de la licencia ambiental se sustenta en los estudios y documentos ya evaluados por la autoridad ambiental por lo que en el presente se hace la actualización de los estudios y planes respetivos para estas dos áreas y que de esta manera den soporte a la respectiva modificación.

Por esta razón la metodología para el levantamiento de la información y sustento de los documentos a presentar en el presente estudio es la misma que se ha aplicado en los documentos y solicitudes anteriores.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1. Localización:

El predio de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S. P, donde se localiza el relleno sanitario y la planta de tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos, se encuentra ubicado a 8 km de la zona urbana del municipio de Pitalito, en la vereda El Contador, sobre la vía que comunica el municipio de San Agustín con el municipio de Pitalito en el departamento de Huila. El municipio de Pitalito se localiza en el sur del departamento del Huila a 188 Km de su capital Neiva.

Empotrado en inicios de la Cordillera Central, localizado en el extremo sur oriente del departamento del Huila a 188 Km de Neiva. Se ha calculado una extensión 666 km.2 con una temperatura promedio de 21º C; su posición geográfica corresponde a 1º 51’ 3” de latitud norte y 76º 2’ 23” de longitud oeste. Limita por el norte con los municipios de Saladoblanco y Elías; por el sur con el municipio de Palestina y el departamento del Cauca; por el oriente, con el municipio de Acevedo y por el occidente con el municipio de Isnos y San Agustín. El municipio de Pitalito forma parte de la subcuenca del río Magdalena y como tal toda su área drena hacia el río grande de La Magdalena en compañía de otros municipios vecinos como Oporapa, Saladoblanco, San Agustín, Palestina y algún porcentaje pequeño del departamento del Cauca. Así podemos determinar que el municipio se abastece y drena en la misma subcuenca; fue fundado en el año 1781 por José Hilario Sierra y Jerónimo España[1].

[1] EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE PITALITO. Plan de Uso Eficiente y Ahorro del Agua PUEAA. Pitalito, EMPITALITO ESP, 2011. P. 23

Ilustración 4. Predio y distribución actual relleno sanitario.



Fuente: topografía del proyecto

2.2. Características:

Con el fin de que se tenga un mayor sustento en las características técnicas para el llenado de la tercera terraza y de la celda de ampliación, se adjunta al presente estudio los siguientes documentos con sus respectivos soportes:

- Informe de georreferenciación relleno sanitario (anexo 1).
- Informe topográfico tercera terraza (anexo 2).
- Estudio geotécnico para la viabilidad del llenado de la tercera terraza (anexo 3).
- Estudios y diseños para la ampliación de del relleno sanitario de Biorgánicos de Sur del Huila S.A. E.S.P. (anexo 4).
- Relación de planos del estudio de impacto ambiental. (anexo 5)

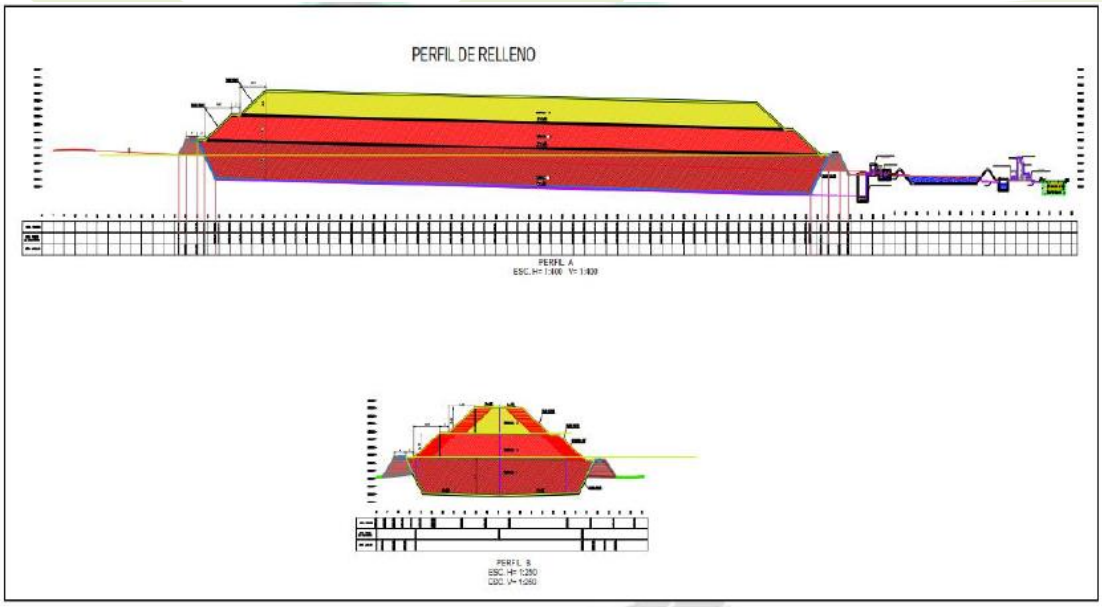
Estos documentos hacen parte integral del presente estudio para la solicitud de modificación de la licencia y de igual manera son los que soportan la información aquí recopilada y proporcionan el sustento técnico para la viabilidad del llenado de la tercera terraza y para la construcción de la celda de ampliación del relleno sanitario.

2.3. Etapas:

2.3.1. Adecuación y llenado de la tercera terraza de la celda actualmente activa:

En la tercera terraza no se llevará a cabo ninguna construcción ya que el llenado de esta se realizará sobre la celda en funcionamiento, por lo que solamente es necesario hacer unas adecuaciones de baja complejidad de drenajes mientras continua su operación.

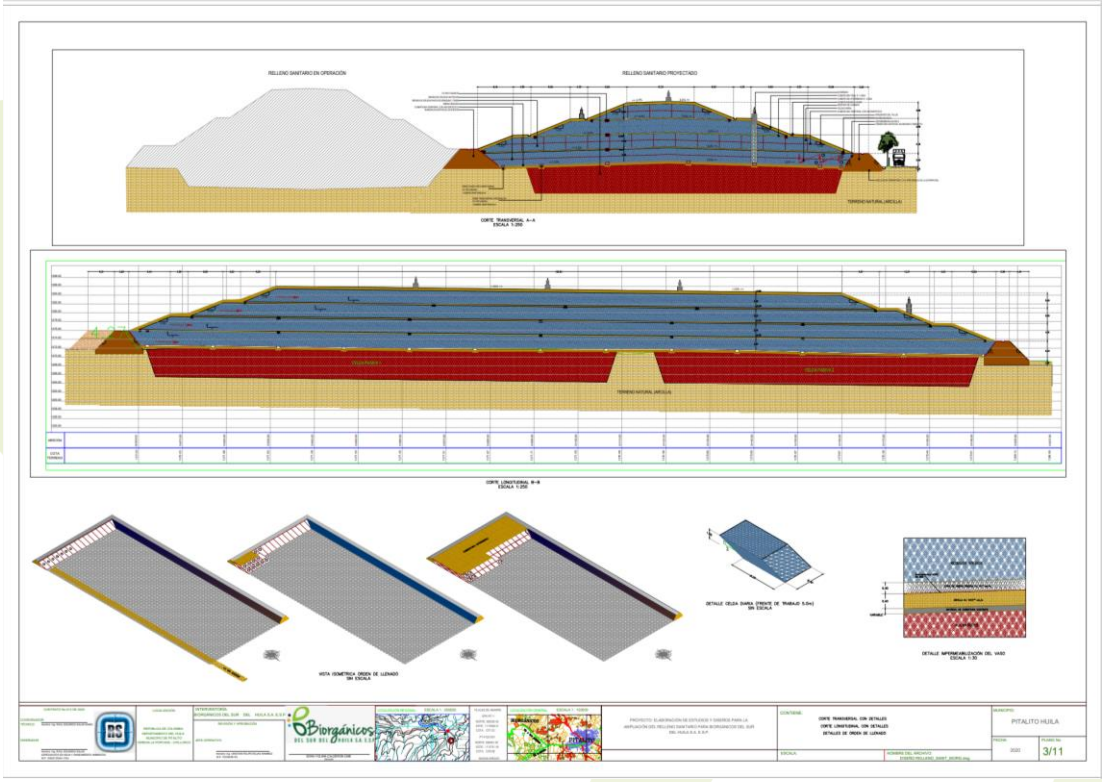
Ilustración 5. Diseño actual del relleno – tercera terraza.



Fuente: Biorgánicos del Sur del Huila S.A. E.S.P.

2.3.2. Construcción de la celda de ampliación:

Ilustración 6. Celda de ampliación.



Fuente: Biorgánicos del Sur del Huila S.A. E.S.P.

Para la celda de ampliación la etapa de construcción comprende las actividades de localización, eliminación de la cobertura y capa vegetal, descapote, la disposición de la cobertura y las obras de adecuación (manejo de aguas lluvia, impermeabilización, manejo de lixiviados y manejo de gases).

La localización se lleva a cabo con equipos de topografía marcando los sitios en donde se realizarán las celdas, así como los sitios donde se dispondrán los residuos.

La eliminación de la cobertura vegetal se realizará manualmente mediante la utilización de personal equipado con guadaña y herramientas de corte, y el equipo de transporte para la eliminación de los residuos vegetales. La remoción de la capa vegetal o descapote, se realizará con retroexcavadora y se transportara con volquetas,

disponiéndola temporalmente en un sitio dentro del predio donde se conserve y pueda ser utilizada en la clausura y restauración de las celdas.

El descapote se hará con retroexcavadora y el retiro se hará con volquetas, adecuando el material en sitios seleccionados como depósito de material de préstamo. Parte de este material será utilizado en la cobertura de los residuos en la etapa de operación.

Las obras de adecuación incluyen la construcción de cunetas perimetrales para el control de aguas lluvia, la impermeabilización de la celda con geomembrana, la construcción de diques perimetrales, construcción de filtro y tubería de evacuación para los lixiviados, la construcción de chimeneas para la evacuación de los gases, y el sistema de almacenamiento y recirculación de lixiviados. Lo anterior se encuentra soportado en el documento de estudios y diseños para la construcción de la celda de ampliación (anexo 4).

2.3.3. Operación de la celda de ampliación:

La operación de la celda de ampliación inicia desde el ingreso de los vehículos recolectores a la planta de manejo integral. En esta se realiza la selección de los materiales reciclables y los orgánicos como medida de aprovechamiento para prolongar la vida útil del relleno y fortalecer el proceso de la producción de la enmienda pre-húmica mediante el compostaje.

Una vez separados los residuos inservibles son transportados hasta la celda en volqueta, luego de ser depositados son acomodados en capas horizontales con una pendiente moderada y con un equipo especial el cual se encarga de compactar mecánicamente mediante el desplazamiento de sus orugas sobre los residuos, al finalizar la jornada se coloca una capa de cobertura.

En esta etapa comienza la producción de lixiviados los cuales son captados mediante la red de drenaje interna y conducidos al Sistema de tratamiento de lixiviados. Este sistema consta de los siguientes componentes:

- Tanque de Achique No 1: Almacena los lixiviados provenientes de la Celda. Volumen útil = 18 m^3.
- Caseta de Bombeo No 1: Bombea los lixiviados desde el Tanque de Achique No1 al Desarenador.

- Desarenador o Skimmer: Se retienen las arenas y material flotante previo a la entrada del Pondaje.
- Pondaje de Lixiviados: Almacenamiento de lixiviados para su estabilización. Volumen útil = 530 m^3.
- Tanque de Achique No 2: Almacena los lixiviados provenientes del Pondaje para ser bombeados a los reactores UASB. Volumen útil = 16 m^3.
- Caseta de Bombeo No 2: Bombea los lixiviados desde el Tanque de Achique No 2 a los Reactores UASB.
- Reactores UASB: En estos tanques se da un proceso anaeróbico de depuración (remoción de materia orgánica – Demanda bioquímica de Oxigeno) del agua residual. Volumen útil = 13 m^3.
- Lecho de secado de Lodos: Almacenamiento y depuración de Lodos. Volumen útil = 6,23 m^3.
- Tanque Acondicionador de pH: En este tanque se realiza la corrección del pH. Volumen útil = 3 m^3.
- Reactor Ascendente de Pistón "RAP": Termina de remover la materia orgánica y la Demanda bioquímica de Oxígeno. Volumen útil = 143,72 m^3

2.3.4. Desmantelamiento y abandono:

Unos de los factores de mayor prevalencia para la entidad se fundamentan en las acciones y actividades cuando las celdas de disposición lleguen a su capacidad máxima de disposición de residuos.

Se entiende por desmantelamiento y abandono la fase que da por finalizada la explotación, se clausura el lugar y se realizan faenas principalmente de desmantelamiento de las instalaciones, de limpieza superficial y colocación de una capa de cobertura final. Una vez se haya copado la capacidad de la celda se impermeabilizará la parte superior del relleno mediante la colocación de capas de suelo, geomembrana, capa de suelo orgánico y empradización.

Se entiende por sellado, la operación realizada después del cierre en la cual se construyen todas las obras destinadas a mantener los residuos aislados, minimizando los riesgos de contaminación y peligro sanitario, a controlar las emanaciones de biogás y lixiviados, además de conservar bajo control la escorrentía superficial y los problemas que se puedan producir debido a los asientos del relleno.

También se considerarán las obras destinadas al monitoreo de gases y lixiviados, los cuales se extenderán en el largo plazo. Eventualmente también es objetivo preparar la superficie para realizar las futuras obras de reinserción.

Se entiende por reinserción las faenas destinadas a reincorporar el relleno sanitario ya sellado a su entorno, controlando las emisiones de biogás, lixiviados y los problemas que puedan causar los asientos entre otros, de manera que se impida causar impactos negativos al ambiente y la salud.

En esta etapa se debe terminar de implementar las instalaciones de monitoreo, emplazadas en la etapa de sellado que sean necesarias para controlar que el emplazamiento no sea causa de contaminación de aire, suelo o agua. La reinserción, habitualmente tiene alguna de las siguientes alternativas de destino: medio ambiental, tecnológico y recreacional.

2.4. Dimensiones:

Las dimensiones del relleno sanitario para la tercera terraza y la celda de ampliación se encuentran sustentadas en los estudios técnicos enunciados (ver anexo 3 y 4).

2.5. Costos estimados:

A continuación, se relacionan los costos asociados al desarrollo de la tercera terraza y la celda de ampliación:

Tabla 1. Presupuesto estimado del proyecto.

ADECUACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL RELLENO SANITARIO DE BIORGÁNICOS DEL SUR DEL HUILA S.A. E.S.P.					
ITEM	**DESCRIPCION**	**UND**	**CANT**	**V/UNI**	**V/TOTAL**
ADECUACIÓN TERCERA TERRAZA					
1,1	Construcción de drenajes	ML	800	$ 82.830	$ 66.264.000
1,2	Construcción de atrapa livianos	M2	3.500	$ 800	$ 2.800.000
1,3	Adecuación de barreras mitigación impacto visual	M2	1.680	$ 800	$ 1.344.000
1.4	Replanteo, excavación y adecuación del terreno	M3	288	$ 30.000	$ 8.640.000
				SUBTOTAL	**$ 79.048.000**
CONSTRUCCIÓN CELDA DE AMPLIACIÓN					
1	**PRELIMINARES**				
1,1	Localización y replanteo con equipo de topografía	Ha	2,10	$ 1.348.612	$ 2.832.085
1,2	Remoción cobertura vegetal (descapote y retiro)	M2	19.688,10	$ 796	$ 15.671.728
1,3	Nivelación y compactación del terreno de acuerdo a cotas de diseño	M2	15082,59	$ 1.044	$ 15.746.224
1,4	Excavación mecánica para anclaje de terraplenes	M3	3.233,09	$ 12.921	$ 41.774.756
				SUBTOTAL	**$ 76.024.793**
2	**CONFORMACIÓN DEL VASO**				
2,1	Construcción de terraplén con recebo compactado al 95% del Proctor modificado	M3	10.952,78	$ 44.645	$ 488.990.578
2,2	Colocación nivelación, humedecimiento y compactación de arcilla en el fondo del vaso, con material del sitio, en un espesor de 0.40m	M3	6.033,04	$ 8.083	$ 48.765.718
2,3	Excavación manual para zanjas de filtros	M3	305,69	$ 20.853	$ 6.374.558
2,4	Instalación de geomembrana HDPE 60 mils. Incluye Equipo de sellado (Termo selladora, extrusora, pulidora y triac) Pruebas de calidad del proceso de termosellado debidamente calibrados, (Tensión y pelado/ canal de aire/cámara de vacío)	M2	20.645,00	$ 2.915	$ 60.187.228
				SUBTOTAL	**$ 604.318.082**
3	**SISTEMA DE DRENAJE DE LIXIVIADOS**				
3,1	Construcción de filtro 60x60, incluye suministro e instalación de geotextil no tejido NT2000, suministro e instalación de gravilla TM 4", instalación de tubo perforado 4"	ML	1.185	$ 82.830	$ 98.160.176
3,2	Construcción de filtro 60x60, incluye suministro e instalación de geotextil no tejido NT2000, suministro e instalación de gravilla TM 4", instalación de tubo perforado 6"	ML	513	$ 83.764	$ 42.988.522
3,3	Instalación tubería corrugada PVC de 6"	ML	143	$ 3.760	$ 538.658
3,4	Suministro e Instalación de Cajilla a todo costo en concreto simple de 3000 PSI de dimensión de 0.6 X 0.6 m. libres, espesor de 0.10 m. Tapa en concreto reforzado en hierro de 3/8" separados cada 0.15 m. en ambos sentidos, base de 0.9 X 0.9 X 0.15 m. Superficie y cañuela esmaltadas en concreto puro y muros con pañete impermeabilizado. Incluye: producción, formaleta, vaciado, desencofrado y todo lo necesario para la correcta ejecución de la obra con pañete.	UND	7,00	$ 512.095	$ 3.584.665
3,5	Suministro e instalación de lecho filtrante, en arena gruesa, e= 0.30m	M3	4.543,35	$ 49.837	$ 226.427.309
3,6	Instalación Válvula de bola PVC 6"	UND	2,00	$ 15.639	$ 31.278
3,7	Excavación manual para tubería externa	M3	103,15	$ 20.853	$ 2.150.988
				SUBTOTAL	**$ 373.881.596**
4	**SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE GASES**				
4,1	Construcción de gaviones en piedra media zonga, dimensión 1.0x1.0m, malla eslabonada triple torsión. Incluye suministro e instalación de piedra y malla.	M3	30,00	$ 140.353	$ 4.210.590
4,2	Instalación de tubería vertical perforada PVC de 4"	ML	90,00	$ 2.578	$ 232.020
				SUBTOTAL	**$ 4.442.610**
5	**SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL**				
5,1	Excavación manual	M3	176,29	$ 20.853	$ 3.676.178
5,2	Cuneta trapezoidal en concreto de 3000 psi, ancho de solera 30cm, según planos, muros e=0.12m	ML	391,75	$ 128.439	$ 50.315.978
5,3	Caracamo en concreto de 3000 Psi, según plano	ML	6,00	$ 267.790	$ 1.606.740
5,4	Instalación tubería PVC corrugada de 20"	ML	7,50	$ 7.608	$ 57.060
				SUBTOTAL	**$ 55.655.956**
6	**SUMINISTROS**				
6,1	Suministro de geomembrana impermeable lisa polietileno alta densidad HDPE 60 mils (1.5mm). Color negro. Incluye traslapo y desperdicio	M2	20645	$ 14.820	$ 305.958.900
6,2	Suministro tubería PVC unión mecánica corrugada para alcantarillado De 4" (100mm) (tubo de 6.0m)	ML	1.275,08	$ 16.992	$ 21.666.159
6,3	Suministro tubería PVC unión mecánica corrugada para alcantarillado De 6" (160mm) (tubo de 6.0m)	ML	656,47	$ 33.189	$ 21.787.583
6,4	Suministro tubería PVC unión mecánica corrugada para alcantarillado De 20" (500mm) (tubo de 6.0m)	ML	7,50	$ 288.832	$ 2.166.240
6,5	Suministro válvula de bola PVC 6"	UND	2,00	$ 545.000	$ 1.090.000
				SUBTOTAL	**$ 352.668.882**
	TOTAL PROYECTO		**$**		**1.193.371.037**

Fuente: Biorgánicos del Sur del Huila S.A. E.S.P.

El proyecto tiene un valor de **$ 1.193.371.038**, el valor señalado corresponde a las actividades de adecuación para el llenado de la tercera terraza y la construcción de la celda de ampliación.

2.6. Cronograma de ejecución:

A continuación, se relaciona el cronograma de actividades para la adecuación de la tercera terraza, y para la construcción de la celda de almacenamiento:

Tabla 2. Cronograma de ejecución del proyecto.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ADECUACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL RELLENO SANITARIO DE BIORGÁNICOS DEL SUR DEL HUILA S.A. E.S.P.									
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PROYECCIÓN MENSUAL - AÑO 2021							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ADECUACIÓN TERCERA TERRAZA									
1	Construcción de drenajes								
2	Construcción de atrapa livianos								
3	Adecuación de barreras mitigación impacto visual								
4	Replanteo, excavación y adecuación del terreno								
CELDA DE AMPLIACIÓN									
1	**PRELIMINARES**								
1,1	Localización y replanteo con equipo de topografia								
1,2	Remoción cobertura vegetal (descapote y retiro)								
1,3	Nivelación y compactación del terreno de acuerdo a cotas de diseño								
1,4	Excavación mecánica para anclaje de terraplenes								
2	**CONFORMACIÓN DEL VASO**								
2,1	Construcción de terraplen con recebo compactado al 95% del proctor modificado								
2,2	Colocaciónn nivelación, humedecimiento y compactación de arcilla en el fonde del vaso, con material del sitio, en un espesor de 0.40m								
2,3	Excavación manual para zanjas de filtros								
2,4	Instalación de geomembrana HDPE 60 mils.								
3	**SISTEMA DE DRENAJE DE LIXIVIADOS**								
3,1	Construcción de filtro 60x60, TM 4", instalación de tubo perforado 4"								
3,2	Construcción de filtro 60x60, TM 4", instalación de tubo perforado 6"								
3,3	Instalación tubería corrugada PVC de 6"								
3,4	Suministro e Instalación de Cajilla a todo costo en concreto simple de 3000 PSI de dimensión de 0.6 X 0.6 m. libres, espesor de 0.10 m.								
3,5	Suministro e instalación de lecho filtrante, en arena gruesa, e= 0.30m								
3,6	Instalación Válvula de bola pvc 6"								
3,7	Excavación manual para tubería externa								
4	**SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE GASES**								
4,1	Construcción de gaviones en piedra media zonga, dimensión 1.0x1.0m								
4,2	Instalación de tubería vertical perforada PVC de 4"								
5	**SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL**								
5,1	Excavación manual								
5,2	Cuneta trapezoidal en concreto de 3000 psi, ancho de solera 30cm, según planos, muros e=0.12m								
5,3	Carcamo en concreto de 3000 Psi, según plano								
5,4	Instalación tubería pvc corrugada de 20"								
6	**SUMINISTROS**								
6,1	Suministro de geomembrana impermeable lisa polietileno alta densidad HDPE 60 mils (1.5mm)								
6,2	Suminstro tubería PVC unión mecánica corrugada para alcantarillado De 4" (100mm) (tubo de 6.0m)								
6,3	Suminstro tubería PVC unión mecánica corrugada para alcantarillado De 6" (160mm) (tubo de 6.0m)								
6,4	Suminstro tubería PVC unión mecánica corrugada para alcantarillado De 20" (500mm) (tubo de 6.0m)								
6,5	Suministro válvula de bola PVC 6"								

Fuente: Biorgánicos del Sur del Huila S.A. E.S.P.

2.7. Residuos:

El relleno sanitario de Biorgánicos del Sur del Huila S.A. E.S.P. recibe los residuos sólidos ordinarios generados en los 9 municipios del Sur del Huila, para su tratamiento, aprovechamiento y disposición final. En el documento técnico del anexo 4, en su numeral 8 se relaciona el análisis de los residuos que se reciben, así como la proyección poblacional de los generadores.

2.8. Lixiviados:

De acuerdo con la gestión y operatividad de Biorgánicos de Sur del Huila S.A E.S.P, se ha logrado consolidar un sistema de tratamiento para los lixiviados generados en el proceso de descomposición de los residuos, y en su proceso de construcción y operación la celdas cuentan con los drenajes estructurales para la recolección de los mismos y de esta manera evitar filtraciones que puedan afectar la estabilidad y el suelo del relleno; en el estudio técnico del anexo 4 se relacionan los sistemas actuales como los nuevos a colocar, de igual forma en el anexo 6 se describen los componentes y el manual de operación de la planta de tratamiento de lixiviados, describiendo el caudal a verter.

2.9. Gases:

Uno de los componentes que presenta una mayor incidencia y relevancia en el desarrollo del proyecto en la afectación directa al medio ambiente es la generación de gases; según experiencias locales en el medio y estudios realizados por personal altamente calificado en la materia como el Dr. George Tchobanoglous (Gestión Integral de Residuos Sólidos), se cree que el 50% de la materia orgánica de los Residuos Sólidos es convertida en gas. Distribuidos de la siguiente manera:

Metano (CH_4) – 15%
Monóxido de Carbono (CO_2) – 34%
Amoníaco (NH_3) y otros – 1%

De igual manera en el tiempo de operación de Biorgánicos ha sido una prioridad la evaluación de los impactos directos e indirectos al componente de aire y asimismo ha establecido dentro del plan de manejo las acciones pertinentes para medir las emisiones y que estas no sobrepasen los niveles permitidos por la normatividad y de igual manera generar estrategias para su probable disminución, factores que tendrán continuidad en la operación de la tercera terraza y la celda de ampliación.

2.10. Procedimientos constructivos de las obras a ejecutar:

Como se ha relacionado en lo numerales anteriores, en los documentos técnicos anexos al presente estudio (ver anexo 3 y 4) se establecen los procesos de adecuación y constructivos en lo concerniente a los sistemas de drenaje de aguas lluvias y lixiviados, tratamiento de lixiviados, construcción de terrazas, impermeabilización, disposición final de residuos y cobertura intermedia y final, entre otros.

2.11. Identificación y estimación básica de los insumos:

En los documentos técnicos adjuntos (ver anexo 3 y 4) se identifican y estiman los materiales e insumos a utilizar en las etapas de construcción, operación y clausura del proyecto.

2.12. Riesgos inherentes a la tecnología a utilizar:

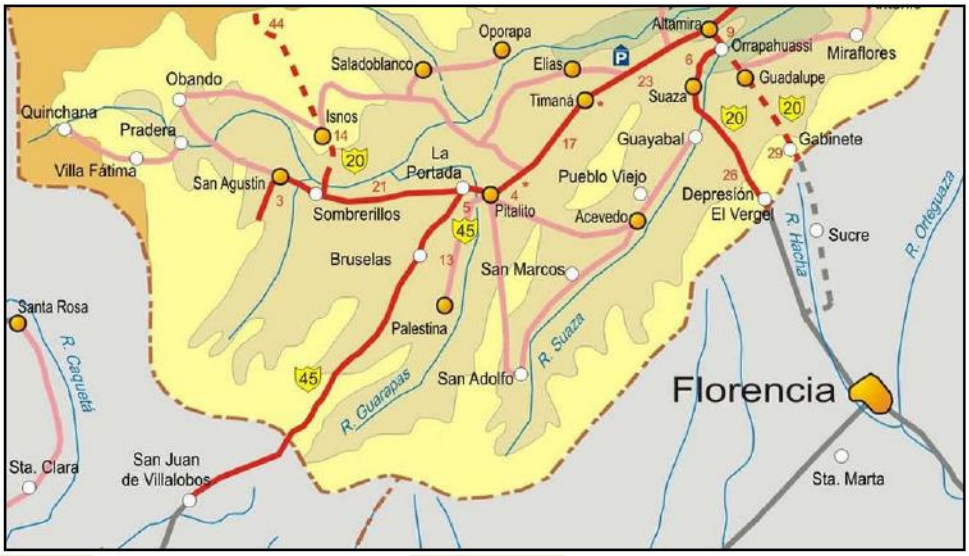
La identificación de los riesgos asociados al desarrollo del proyecto se relaciona en el numeral 7 “análisis de alternativas” del documento de estudios y diseños para la construcción de la celda de ampliación (ver anexo 4).

3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.1. Áreas de influencia:

Comunidad del área de influencia del sistema: La comunidad beneficiada corresponde a los habitantes de los sectores urbanos (rurales de algunos) de los nueve municipios del sur del Huila Pitalito, Acevedo, Palestina, San Agustín, Isnos, Saladoblanco, Oporapa, Timaná y Elias.

Ilustración 7. Localización generadores de residuos.



Fuente: PGIRHS

De acuerdo con lo señalado en los términos de referencia estipulados por la Resolución 1274 de 2006, en los puntos siguientes se realiza la descripción de las áreas de influencia directas e indirectas.

3.2. Medio abiótico:

3.2.1. Componente físico:

El componente físico está conformado por los elementos naturales del medio ambiente relacionados con los elementos hidrosféricos, atmosféricos, litosféricos y los elementos bióticos asociados (fauna y flora).

3.2.2. Topografía:

El predio donde se encuentra ubicado el relleno sanitario tiene un área de 4,51 Has, se localiza sobre la cota de los 1269 msnm, el sitio presenta una topografía homogénea con una leve pendiente, sin presencia de drenajes naturales, información que amplia y sustenta los documentos técnicos anexos al presente estudio (ver anexos 1, 2, 3, 4 y 5).

3.2.3. Climatología:

El clima es el conjunto de condiciones de la atmósfera que caracterizan el estado del tiempo atmosférico y su evolución en un lugar dado. Éste se determina por el análisis espacio-tiempo de los elementos que lo definen y los factores que lo afectan. Los elementos del clima son: precipitación, temperatura, evaporación, nubosidad, recorrido del viento, humedad, brillo solar, radiación solar entre otros, estos clasifican y zonifican el clima de una región.

La zona donde se localiza el sitio de disposición final de residuos sólidos corresponde al clima medio muy húmedo MMH, caracterizado por una temperatura media anual entre 18° y 24º centígrados y una precipitación media anual entre 2000 y 4000 mm año.

En la zona se localiza la estación climatológica Sevilla, la cual reporta los siguientes datos meteorológicos.

Tabla 3. Datos climatológicos de la Estación Sevilla, Pitalito.

Estación Sevilla	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
Precipitación (mm)	60,3	75,9	105,7	138,5	138,2	140,6	138,9	108,8	89,4	104,4	105,7	67,5	1,273.9
Evapotranspiración potencial *(mm)*	*102*	*96*	*96*	*89*	*93*	*83*	*84*	*87*	*96*	*97*	*90*	*96*	1,109.0
Humedad relativa *(mm)*	*78*	*78*	*79*	*81*	*81*	*82*	*83*	*81*	*80*	*80*	*80*	*79*	80.2
Evaporación *(mm)*	*113*	*102*	*108*	*97,3*	*102*	*84,5*	*86,7*	*90,2*	*96,1*	*110*	*100,4*	*107*	1197.2
Nubosidad *(Octas/mes)*	*5*	*6*	*6*	*6*	*6*	*6*	*6*	*6*	*6*	*6*	*6*	*6*	5.9
Temperatura media *°C*	*20,7*	*20,8*	*20,8*	*20,4*	*20,4*	*19,6*	*19,1*	*19,3*	*19,8*	*20,3*	*20,5*	*20,6*	20.2
Brillo solar *(Horas/mes)*	*114,5*	*111,6*	*103,3*	*105,4*	*124*	*112,8*	*114,4*	*119,1*	*124,7*	*129,4*	*130,1*	*147,8*	1,437.1

Fuente: Biorgánicos del Sur del Huila S.A. E.S.P.

3.2.4. Precipitación:

La precipitación media anual alcanza un valor de 1274 mm, observándose un comportamiento bimodal con un periodo marcado de lluvias entre los meses de marzo a agosto y otro en noviembre y diciembre en los cuales la precipitación media mensual supera los 100 mm.

3.2.5. Evaporación:

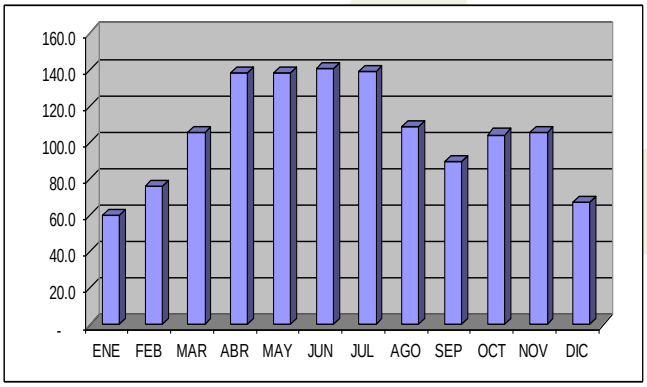
La evaporación es el agua en forma de vapor de agua en la atmósfera. Está influenciada por factores como el tipo de suelo y climáticos como la temperatura atmosférica, radiación solar entre otros.

La evaporación y evapotranspiración presentan un comportamiento similar al de la temperatura, ya que los rayos solares son un factor predominante en el proceso de evaporación. La evaporación presenta un valor que oscila entre 85 y 113 mm/mensuales, con un valor anual medio de 1197,2 mm.

3.2.6. Temperatura:

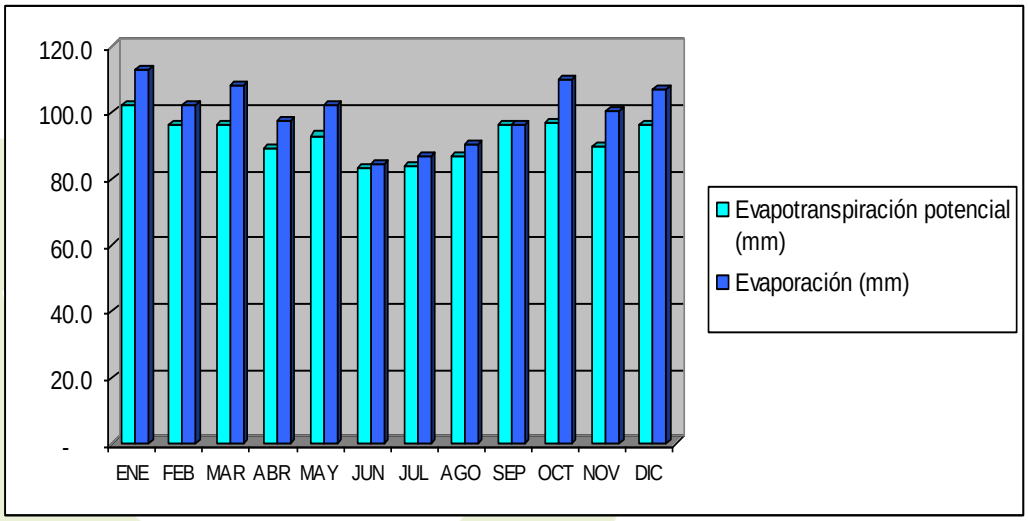
El comportamiento térmico de la zona está influenciado directamente por la variación de la precipitación presentándose un periodo de bajas temperaturas entre los meses de junio a septiembre cuando las temperaturas medias mensuales están por debajo de los 20 ºC, tal como se muestra en la siguiente figura.

Ilustración 8. Comportamiento de la precipitación en la estación Sevilla del municipio de Pitalito (Huila).



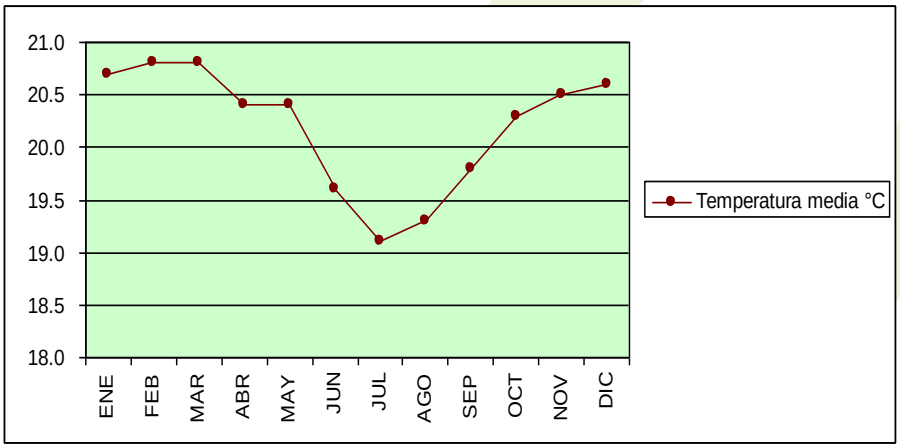
Fuente: Biorgánicos del Sur del Huila S.A. E.S.P.

Ilustración 9. Comportamiento de la evaporación y evapotranspiración en la estación Sevilla del municipio de Pitalito (Huila).



Fuente: Biorgánicos del Sur del Huila S.A. E.S.P.

Ilustración 10. Comportamiento de la Temperatura en la estación Sevilla del municipio de Pitalito (Huila).



Fuente: Biorgánicos del Sur del Huila S.A. E.S.P.

3.2.7. Humedad Relativa:

La humedad relativa tiene una variación muy leve a lo largo del año con valores que van desde 78 al 83%, comportamiento sustentado por la poca variabilidad de la precipitación a lo largo del año.

3.2.8. Brillo solar:

El brillo solar se calcula por las horas al día que brilla el sol, es importante para calcular la evapotranspiración y es fundamental para el modelo climático de Thornthwaite. El municipio cuenta con un buen número de horas de brillo solar, a excepción de la zona sur que permanece gran parte del tiempo nublado, el promedio mensual es de 130 horas.

3.2.9. Velocidad del Viento:

Este elemento climático se encuentra sujeto a los cambios de presión que se presentan a lo largo del valle alto del río Magdalena, en donde el periodo seco presenta los valores más altos de todo el año tanto en los registros mínimos como en los máximos. El mes de Julio presenta los valores máximos y mínimos más altos de todo el año con 5.4 m/seg. Para el primero y 2.5 m/seg. Para el segundo respectivamente.

Tabla 4. Valores mensuales de recorrido del viento.

MESES	Km/Hr
Enero	249.1
Febrero	225.8
Marzo	237.1
Abril	215.4
Mayo	224.0
Junio	206.7
Julio	209.9
Agosto	220.6
Septiembre	226.1
Octubre	238.8
Noviembre	232.2
Diciembre	240.1
ANUAL	**2725.8**

Fuente: Biorgánicos del Sur del Huila S.A. E.S.P.

3.2.10. Dirección vientos:

La dirección de los vientos predomina hacia el sur y sur – oeste, de la zona. En los primeros seis meses del año, los valores medios mensuales de velocidad del viento máximos evidencian una tendencia muy marcada hacia el sur, para luego dirigirse al sur – oeste, durante los meses de agosto y noviembre. En relación con los registros de vientos mínimos, se logró evidenciar que éstos varían mucho debido a que la fuerza con que cuentan es muy baja permitiendo que éstos tomen varias direcciones durante el año.

La dirección observada para el recorrido de los vientos está directamente relacionada con la dirección de las corrientes hídricas de la zona que en nuestro caso puntual es el río Guarapas con dirección sur–oeste a desembocar en el río Magdalena en dirección nor-este. Adicional a lo anterior también contribuye a determinar esta dirección el relieve, ya que la zona donde se localiza la playa está en la zona plana del valle de Laboyos y encajonada por las estribaciones de la cordillera.

3.2.11. Clasificación climática:

Basados en la información que el IGAC describe en el Estudio General de Suelos del Departamento del Huila, en toda el área del proyecto se identifica la provincia MH-FH (clima medio y húmedo transicional a frío húmedo) Esta provincia se caracteriza por localizarse en una altitud entre los 1.200 y 2.000 metros, con precipitaciones que pueden oscilar entre los 2.000 a 3.000 mm /año y temperaturas que varían desde los 18 a 24 ºC.

3.2.12. Hidrología:

El sitio de disposición final de residuos sólidos del municipio de Pitalito hace parte de la cuenca alta del Rio Magdalena, se ubica sobre la subcuenca del Río Guarapas el cual es afluente del Rio Guachicos.

El predio en su costado norte se localiza a menos de 100 metros del cauce del rio Guarapas, sobre una terraza con un escarpe que supera los 50 metros de altitud. El predio no es afectado por ninguna fuente hídrica de tipo permanente, pero si cuenta con algunas depresiones naturales por las cuales drenan las aguas de escorrentía de aguas lluvias.

3.2.13. Geología:

La zona comprende formaciones geológicas, desde las rocas ígneas asociadas con la Serranía de La Fragua, hasta las rocas sedimentarias del Cretáceo-Terciario al norte y los rellenos aluviales y fluvio - volcánicos de los valles de Laboyos y Magdalena. Otros estudios confirman la presencia de las unidades principales y detallan los depósitos cuaternarios de los valles.

Las rocas más antiguas en la región corresponden a rocas meta-sedimentarias del Paleozoico que afloran en el cañón de la magdalena entre la confluencia con el rio Guarapas y la vereda de la Laguna. Rocas más recientes de la edad Jura-triásica conforman una secuencia volcánica –sedimentaria de la formación Saldaña hacia el sur y suroeste del Valle de Laboyos en la Serranía de la Fragua. Está misma clase de roca, comúnmente muy fracturada, se presenta en el filo Chillurco, al norte del valle.

Localmente, rocas sedimentarias, de edad cretácica, se presentan fuertemente plegadas tal como en las regiones montañosas de Bruselas y Charguayaco compuesto por capas de arenisca, limolitas y lutita relacionadas con las formaciones Caballos, Villeta, Guadalupe y Guaduas. También, sobre la margen derecha del Magdalena, veredas el Tigre y El Chircal se encuentra rocas sedimentarias de tipo caliza fosilífera asociada a esta secuencia cretácica.

El mismo valle de Laboyos corresponde a una trampa tectónica de sedimentos fluviales y lacustres recientes, asociados con los aportes de los ríos Guarapas y Guachicos y posiblemente del mismo rio Magdalena. Esta gran planicie aluvio-lacustre consta de espesas acumulaciones de arcillas, arenas, turbas y gravas aluviales, resultado del relleno de cuencas intramontañas en épocas recientes. Hacia los flacos de los valles de encuentran localmente abanicos aluvio- coluviales recientes dominados por arenas y gravilla, generalmente de poca extensión.

Hacia el filo de Chillurco y Guacacallo, se encuentra una secuencia rocas volcánicas llamado formación Guacacallo, conformada por lavas ignimbríticas de edad terciaria. Depósitos fluvio-volcánicos y lahares de origen más reciente conforman las terrazas medias y bajas que siguen el curso del rio Magdalena en las zonas aledañas a La Laguna. Estos depósitos, correspondientes a flujos de lodo volcánico, provenientes los volcanes de actividad reciente de la cordillera central.

3.2.14. Geología local:

Geológicamente el área de análisis se encuentra conformada por depósitos fluvio-lacustres (Qfl) según lo reportado por el servicio geológico colombiano plancha 388, donde es posible observar una depresión topográfica que da lugar a pensar en la existencia de cuerpos de agua antiguos que quizás fue colmatado por el aporte de sedimento de los cuerpos litológicos circundantes conformado por unidades ígneas volcánicas cartografiadas como Formación Saldaña que la conforman tobas volcánicas que por procesos de erosión superficial pudieron haber realizado la colmatación de dicho paleo lago. En los predios que comprende la celda de disposición final de residuos, la configuración geológica corresponde a depósitos de sedimentos medios a finos que permite inferir zonas de depósito tranquilas sin mayor estimulo por oleajes fuertes que genere una estratigrafía caótica.

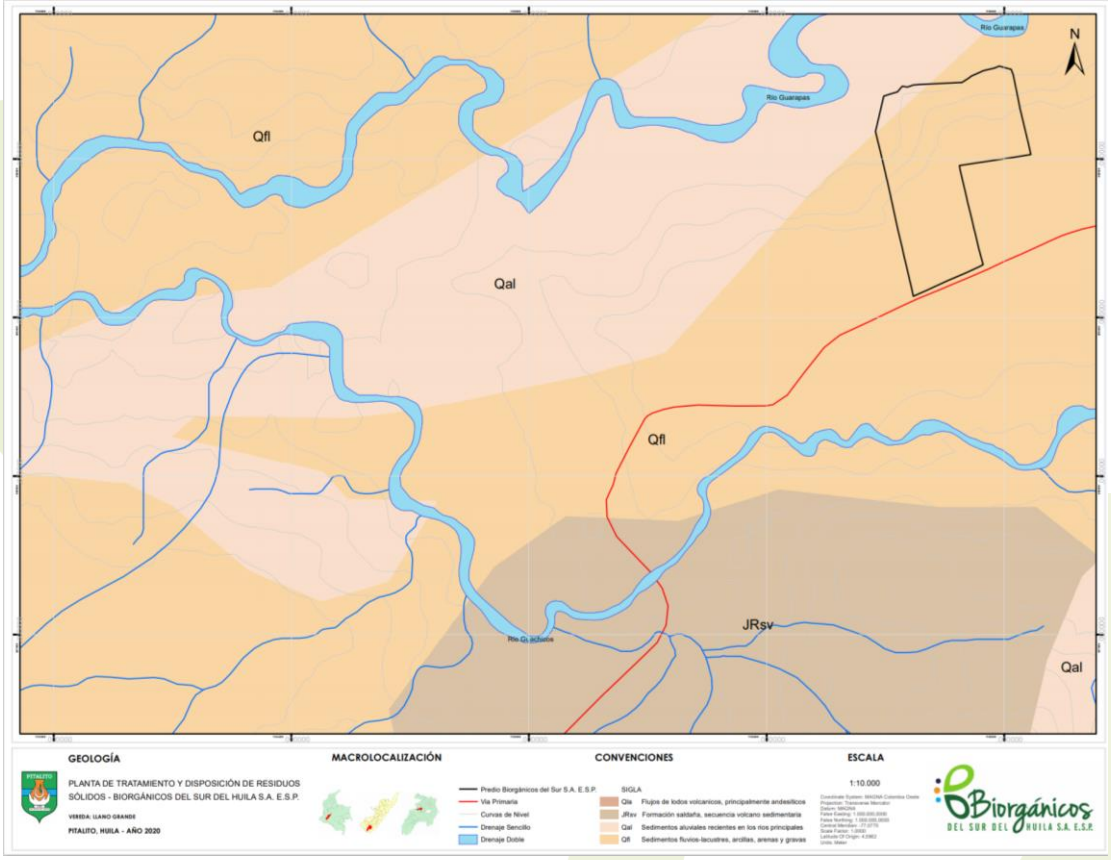
En la zona norte de la celda, se encuentran terrazas aluviales producto del acción del rio Guarapas, donde es posible observar clastos de mayor tamaño con respecto a los encontrados en la celda.

3.2.15. Unidades Litológicas:

En este trabajo se utiliza la nomenclatura oficial propuesta por el INGEOMINAS en la Memoria Explicativa del Mapa Geológico Generalizado del Departamento del Huila, a escala 1:400.000 (INGEOMINAS; 1.989).

A continuación, se describe cada una de las unidades observadas, las cuales se encuentran cartografiadas en el mapa geológico en orden geocronológico decreciente (de mayor a menor antigüedad), indicando su composición litológica, edad y sitios de exposición dentro del área de estudio.

Ilustración 11. Geología de la zona donde se localiza el relleno sanitario.



Fuente: Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

3.2.15.1. Formación Saldaña (JRsv):

Aunque no aflora en el área de estudio, si lo hace en zonas adyacentes, consta de una secuencia Vulcano-sedimentaria; formada por rocas volcánicas ácidas a intermedias, especialmente riolíticas y riodacíticas, ignimbritas y lavas dacíticas y andesíticas; presenta entre las sedimentarias aglomerados y areniscas tobáceas, algunas veces con intercalaciones de capas rojas y chert. Está secuencia es correlacionable con la Formación Saldaña denominada por CEDIEL et al. (1.980,1.981), la cual fue conocida anteriormente como formación post – Payandé (RENZ, en TRUMPY,

1.943). Las rocas volcánicas generalmente están alteradas y hay una ausencia de materiales máficos, asociados espacial y composicionalmente con cuerpos intrusivos jurásicos.

La edad de esta formación se infiere como triásico – jurásico debido a su posición estratigráfica y similitud con la formación Payande. (CEDIEL et al 1.980-81; MOJICA et al 1.978; JARAMILLO et al 1.980). Esta formación aflora en el sur, oriente y occidente del municipio.

3.2.15.2. Terraza Fluvio – Lacustre (Qfl):

Aflora en toda el área de estudio. La geología local del Municipio de Pitalito está caracterizada por la Terraza fluvio – lacustre, término de carácter informal para referirse a los sedimentos del tipo fluvio – lacustre representados por arcillas, limos, arenas y gravas y estratos turba, además de relleno de cuencas intramontanas de edad cuaternaria.

Los sedimentos son provenientes de un sistema fluvio lacustre y de llanuras de inundación que posteriormente actuaron como lagos y turberas, sedimentando materiales muy finos a gruesos de varios metros de espesor. En la cuenca de Pitalito puede dividirse en una parte Oeste y una Este, cuya transición es el Río Guarapas (Jos G. M. Bakker, 1.989).

En la parte Oeste existe una alternancia de material grueso de facies de canal en la base y una transición gradual hacia material más fino de facies de desbordamiento. En esta parte de la cuenca predominan los limos y arcillas encajonados en materiales de grano grueso como arenas y conglomerados, además es notoria la ausencia de estratos turbosos en toda esta región.

La parte Este de la cuenca está constituida por diques compuestos de arena gruesa a media y depresiones con material relativamente espesos de turba y arcilla, con delgadas intercalaciones de arena. En contraste con la parte Oeste, esta zona tiene un alto contenido de materia orgánica.

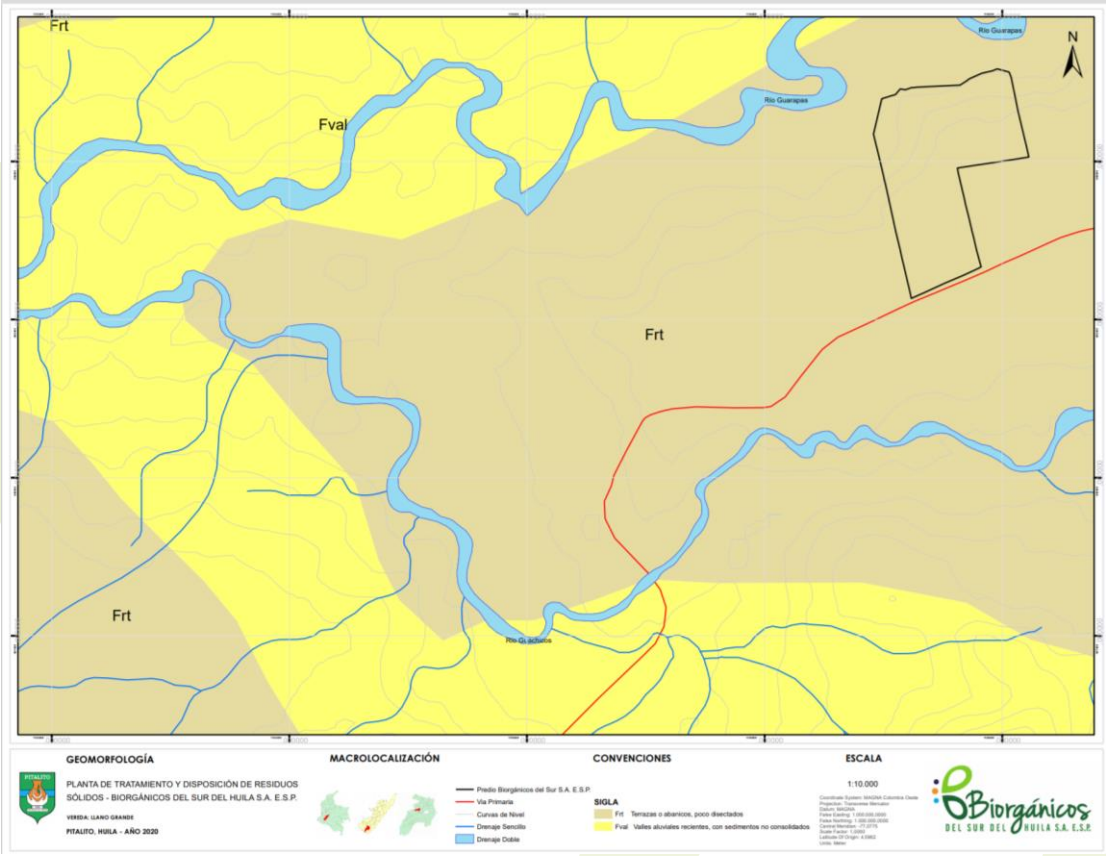
3.2.15.1. Depósitos cuaternarios (Qal):

Los aluviones comprenden los sedimentos actuales transportados como material de arrastre y algunos niveles de terrazas bajas asociadas a Memoria Explicativa Plancha 388 Pitalito 102 INGEOMINAS las corrientes principales de la plancha, como los ríos Magdalena, Guarapas, Guachicos.Están conformados por fragmentos de tamaño grava, arena y limo. Presentan variaciones en granulometría y composición de acuerdo con la dinámica de la corriente y las unidades geológicas que drenan. Son las acumulaciones más recientes relacionadas con la actividad de las corrientes fluviales en el Holoceno.

3.2.16. Geomorfología:

Para la elaboración del mapa geomorfológico se identificaron dos unidades del relieve en la plancha 388-pitalito, mapa 10/15. Las unidades identificadas están definidas bajo criterio genético, morfológico, geométrico y litológico, las cuales estas unidades están agrupadas según su ambiente de formación, en el caso de la geoforma de origen Aluvio-lacustre (amarillo) se definen procesos de erosión, transporte y depositación, para los procesos fluvio-aluviales (rojo) hace referencia a la dinámica aluvial reciente y activa.

Ilustración 12. Mapa Geomorfológico.



Fuente: Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

3.2.16.1. Geoforma de ambiente aluvio-lacustre.

3.2.16.1.1. Terraza aluvial levemente disectada (Frt):

La mayor parte del valle de Laboyos consta de un depósito aluvio-lacustre extenso, con relieve plano formando una terraza que se encuentra disectada sobre el eje central por las vegas de los ríos Guachicos y Guarapas. En la zona de interés la terraza se encuentra levemente erosionada y alcanza una altura de 1269msnm, en el sitio no hay presencia de drenajes naturales que causen procesos erosivos por el cual los procesos

de meteorización, erosión y trasporte son de origen gravitacional y pluvial que remodelan y dejan remanentes en la unidad preexistente. Las observaciones en campo muestran una serie de tendencia gradacional inversa sucesiva de arenas, arenas limosas, arenas arcillosas, arcilla arenosa y limo arenas.

3.2.16.2. Geoforma de origen fluvio-aluvial.

3.2.16.2.1. Valle aluvial reciente (Fval):

Esta unidad geomorfológica corresponde a los valles aluviales recientes, a las vegas de los ríos y quebradas principales tales como Guarapas, Guachicos y magdalena, que generan procesos de erosión y acumulación o sedimentación de materiales en las áreas aldeañas a dichos causes teniendo presente la dinámica normal de las corrientes perennes, durante la época seca y a su vez en épocas de grandes avenidas e inundaciones.

3.2.17. Geotecnia:

Una vez realizadas las modelaciones de estabilidad de taludes se encuentran valores altos, con respecto a los mínimos exigidos por la norma, lo que permite inferir unos taludes estables y seguros. Sin embargo, dicha seguridad puede ser comprometida con el incremento de la humedad del material o elevación de los niveles freáticos, por lo que se requiere especial cuidado y control de los sistemas de drenaje.

3.2.18. Suelos:

Estructuralmente el municipio de Pitalito se encuentra localizado en zona de falla del sistema de falla Granadillo que deja en el municipio un sistema de ramales de fallas menores que afectan cuerpos litológicos locales.

Según lo revisado por imágenes satelitales con el apoyo de Google Earth, es posible observar pequeños lineamientos que sin ser necesariamente sistemas de fallas locales, muestran una evidencia clara de la fuerte actividad tectónica que tiene el sector, sin embargo los procesos erosivos evidenciados sobre el área de la celda, no pueden verse relacionados directamente con procesos tectónicos locales, pues no se muestra evidencia clara de controles estructurales sobres los cuerpos fluviales y mucho menos rasgos en el paisaje que permita inferir sistemas estructurales considerables, a pesar que en según lo cartografiado en la plancha 388 del SGC es posible observar un sistema de falla cubierta con rasgo claro en imagen satelital.

3.2.18.1. Suelos de Valle de Clima Medio Húmedo (VQ):

Este tipo de suelos, formado sobre terrazas, conforman depósitos arcillosos de origen lacustre, abundando en las profundidades los materiales gruesos y pedregosos.

En las terrazas los suelos de las áreas plano-cóncavas son poco evolucionados, mal drenados y superficiales, mientras que los de áreas planas son bien drenados, más evolucionados, aunque también superficiales, algunos limitados por horizontes arcillosos. De acuerdo con la simbología utilizada para identificar los suelos, su descripción es la siguiente.

3.2.19. Hidrogeología:

El análisis de vulnerabilidad del agua subterránea y superficial es importante para el desarrollo adecuado del diseño del relleno sanitario, así que para ello se estimó mediante parámetros hidrogeológicos, geológicos y geotécnicos, los cuales son determinados en campo o por medio de pruebas indirectas y revisiones de información secundaria que nos mostrara la capacidad que tiene el sistema acuífero de resistir a los impactos humanos y naturales a los cuales será sometido.

Para evaluar la vulnerabilidad es importante primero el reconocimiento de las unidades hidrogeológicas en el área de interés y sus alrededores, el cual se realizó a partir de las formaciones geológicas que afloran atendiendo a su permeabilidad, y se han diferenciado en los dos siguientes grupos:

A) Formaciones permeables.
B) Formaciones poco permeables o impermeables.

3.2.19.1. Formaciones Permeables.

Son las de mayor importancia hidrogeológica. Dentro de este grupo se distinguen los subgrupos siguientes:

(A-1) Acuíferos generalmente extensos, muy permeables y productivos:

Dentro de esta clasificación se encuentran todos los Depósitos Cuaternarios. Incluyéndose aquí todos los Depósitos Aluviales y de terraza fluvio-lacustre, los

cuales están en estrecha relación con la red fluvial a la que drenan o alimentan según el caso.

Para estos se habla de Acuíferos Libres, es decir, que están en contacto directo con la atmósfera y de acuíferos compuestos que son aquellos que tienen comportamiento libre y semiconfinado o confinado (es decir que están limitado superior e inferiormente por capas impermeables o por capas con una permeabilidad mucho menor que la del acuífero), estos acuíferos están formados por materiales granulares de tamaño variable como bloques, cantos, arenas, limos subredondeados a redondeados, subesféricos a subelongados de origen vulcano-clástico dentro de una matriz areno-arcillosa que dejan entre sí espacios o poros a través de los cuales circula el agua. Normalmente se trata de materiales recientes no consolidados con un grado de cementación que no elimina totalmente su porosidad primaria o congénita.

3.2.19.2. Formaciones Poco Permeables o Impermeables:

Son las de menor importancia hidrogeológica. Se incluyen en este grupo las formaciones de permeabilidad reducida o impermeables debido al pequeño tamaño de los granos que las constituyen o a que el grado de consolidación o procesos metamórficos ha dado lugar al sellado total o parcial de los poros preexistentes. Dentro de este grupo se distinguen los subgrupos siguientes:

(B-2) Formaciones generalmente extensas y de baja permeabilidad que pueden albergar en profundidad acuíferos de mayor permeabilidad y productividad, incluso de interés regional:

Se incluye aquí la Formación Saldaña (Js) que son de carácter vulcanoclástico e ígneo y están constituidas principalmente por rocas volcánicas ácidas a intermedias, aglomerados y areniscas tobáceas y cuarzomonzonitas. Aunque la permeabilidad de esta formación, como cuerpo de roca, es baja. Es importante tener en cuenta que la alternancia de niveles permeables como los aglomerados y areniscas tobáceas en la Formación Saldaña pueden constituir acuíferos cautivos de mayor permeabilidad y productividad, que dependiendo del espesor saturado pueden ser de interés regional. Debido al denso fracturamiento, que caracteriza a la zona de estudio, es probable que estas formaciones tengan un incremento importante de su permeabilidad por dicho proceso (permeabilidad secundaria).

En el área de estudio para la ampliación del relleno sanitario se realizaron seis sondeos de 15m de profundidad (ver anexo de estudio de geotécnico para la viabilidad del

relleno), en donde se evaluó entre ellas la característica de drenaje dando como resultado promedio: de mala a prácticamente impermeable, en la cual predominan las arcillas con trazas de arenas, arenas con trazas de arcilla y limos con trazas de arenas. Tampoco hubo evidencia de zonas de saturación de agua, por lo tanto, a una profundidad de 15m aún se encuentra en la zona no saturada y con muy baja permeabilidad del acuífero, lo que me indica un interés hidrogeológico moderado a bajo.

Otro factor importante a evaluar son los resultados de laboratorio obtenidos en los análisis fisicoquímicos de agua subterráneas, lixiviados, vertimientos, superficiales y drenaje del relleno sanitario, como resultado no muestra contaminación alguna de parte de los desechos.

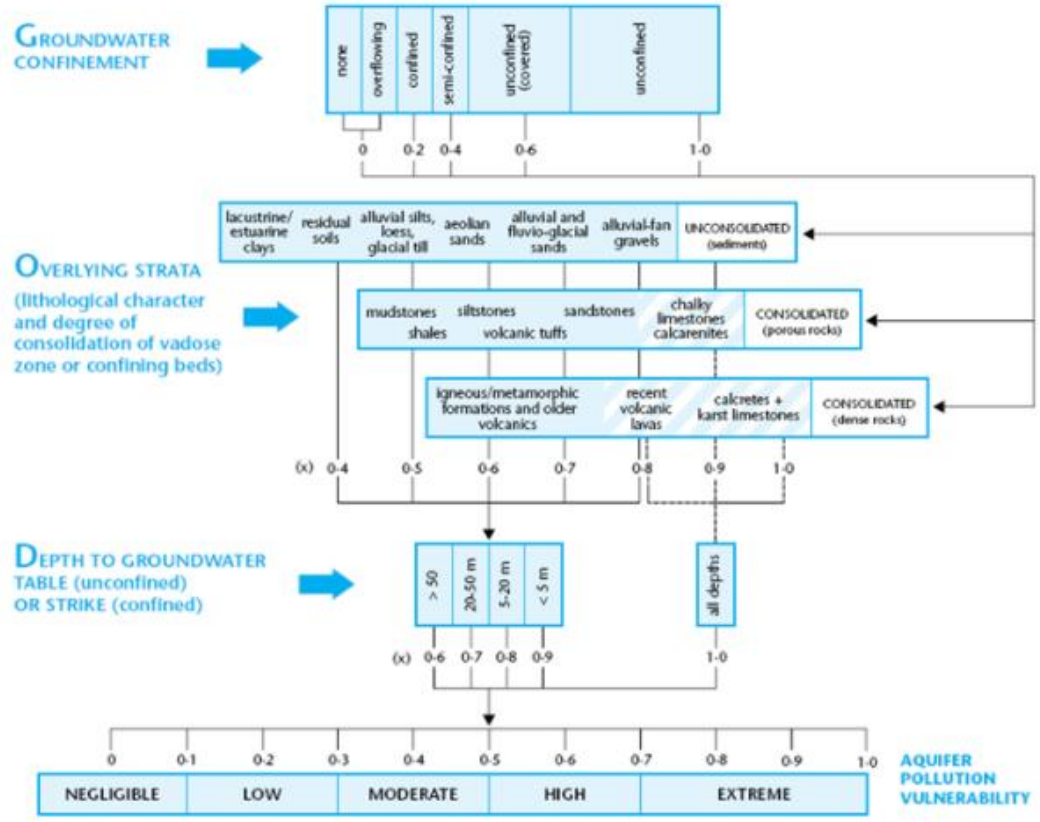
En el área de la ampliación del relleno se encuentra el piezómetro 2 que también fue sometido a estos análisis dando como resultado: demanda bioquímica de oxígeno <5.00mg O2/L, materia orgánica 5.73%, temperatura muestra 25 °C, alcalinidad total 50,38 mg CaCO3/L y acidez total de 5.94 mg CaCO3/L, lo que me indica niveles aceptables es decir libre de contaminación. Ver anexo de análisis fisicoquímicos.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente se realizó el análisis de vulnerabilidad del área de interés para la implementación del relleno sanitario, a partir del método GOD, desarrollado por Foster (1987).

G.O. D	Descripción	Valor
Grado de ocurrencia del agua subterránea	Ninguno	0.7
Ocurrencia, litología zona no saturada	arcillas con trazas de arenas, arenas con trazas de arcilla y limos con trazas de arenas	0.5
Distancia al nivel del agua subterránea	>17,5	0.8
vulnerabilidad		**0.28**

La vulnerabilidad a la contaminación del acuífero es muy baja, sin embargo, se impermeabilizará la celda de disposición de los desechos, para tener un control casi total de la desviación de los lixiviados que terminan en las piscinas.

Ilustración 13. Método GOD - Valorización numérica de parámetros.



Fuente: CEPIS-Foster/Hirata 1988.

3.3. Medio biótico

3.3.1. Ecosistemas terrestres.

3.3.1.1. Flora:

Las formaciones vegetales o Zonas de Vida según el sistema de HOLDRIDGE, son las resultantes entre la fisonomía, las formas biológicas y la vegetación nativa. Basados en

dicho sistema y la información que el IGAC describe en el Estudio General de Suelos del Departamento del Huila, toda el área del proyecto pertenece a la zona de vida Bosque húmedo premontano (bh – PM), la zona donde se localiza el sitio de disposición final de residuos sólidos predomina la cobertura de pastos naturales con rastrojos.

Las condiciones naturales de la zona y el alto nivel de intervención antrópica han limitado la biodiversidad de la zona, presentando un limitando número de especies de fauna y flora. En relación con la flora en el área de influencia del relleno sanitario se observan gramíneas, matorrales y árboles aislados. Se identifican árboles de Caucho, cachimbo, carbonero, yarumo y guadua principalmente.

El paisaje local está asociado principalmente a las geoformas presentes en donde predominan las planicies (Terrazas), algunos lomeríos y los valles del río Guachicos y Guarapas.

3.3.1.2. Fauna:

La fauna del sitio está ligada a las especies de flora, registrándose en la zona de acuerdo con información secundaria la existencia de aves, de las cuales las más reconocidas son guacharaca, torcaza, gorrión, toche y azulejo; entre los mamíferos reconocidos por los habitantes de la zona se nombran el zorro, ardilla, chucha, y armadillo.

3.3.2. Medio socioeconómico:

3.3.2.1. Lineamientos de participación:

En los años de funcionamiento del relleno sanitario se han trabajado procesos de participación ciudadana mediante los cuales se ha fortalecido las interacción con las comunidades del área de influencia directa e indirecta, y por otra parte se ha trabajo de manera articulada y conjunta con la administración municipal, la autoridad ambiental, entre otros, con el fin de generar estrategias que permitan tener una mejor comunicación y participación con la comunidad y que de esta manera se establezcan canales de comunicación claros y eficientes.

3.3.2.2. Dimensión demográfica:

La dimensión poblacional corresponde a los habitantes de los sectores urbanos de los nueve municipios del sur del Huila Pitalito, Acevedo, Palestina, San Agustín, Isnos, Saladoblanco, Oporapa, Timaná y Elías.

En la zona aledaña al sitio del relleno sanitario no se encuentran núcleos de población, el centro poblado más cercano corresponde a la zona urbana de Pitalito. En los alrededores se ubican las viviendas de los predios vecinos, con una baja densidad, también se encuentran algunas construcciones especiales tales como ladrilleras y una trituradora de materiales pétreos.

3.3.2.3. Dimensión espacial:

Los predios circundantes poseen los servicios públicos de energía y pequeños acueductos veredales. En cuanto a telecomunicaciones se dispone de señal móvil celular. La zona se articula hacia el casco urbano de Pitalito y hacia los demás municipios a través de vías pavimentadas, por las cuales las empresas de transporte municipal y regional prestan el servicio público de transporte de carga y pasajeros. Los servicios de salud se prestan en la cabecera municipal de Pitalito, mientras que el servicio de educación se presta en las instituciones educativas de las veredas circunvecinas.

3.3.2.4. Dimensión económica:

En el ámbito local y regional se identifican dos grandes proyectos de desarrollo sostenible. El primero denominado Corredor Biológico Parque Natural Nacional Puracè – Parque Nacional Cueva de Los Guacharos, el cual integra a los Municipios de San Agustín, Pitalito, Acevedo y Palestina, y el segundo es el Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) serranía de Peñas Blancas, el cual está ubicado entre los municipios de Acevedo, Altamira, Palestina, Pitalito, Suaza y Timaná, en torno a la conservación de los recursos naturales y del medio ambiente ligado al desarrollo humano sostenible.

Dentro de la dimensión económica en el área de influencia directa e indirecta se puede determinar que en el transcurso de la operación del relleno a la fecha no se evidencian cambios significativos y/o representativos en este ámbito por lo que se continúa haciendo una descripción generalizada de su contexto.

3.3.2.5. Dimensión cultural:

Dentro de los bienes de la identidad cultural es pertinente destacar las siguientes celebraciones: La "Feria Artesanal, Equina y Muestra Folklórica", que se celebra en el mes de noviembre. Aunque es un evento de carácter regional, las partes equina y artesanal de la feria son consideradas de carácter nacional.

Respecto a las diversas actividades que se desarrollan durante este evento, es pertinente destacar la exposición de artesanías, a la cual confluyen participantes tanto nacionales como internacionales con una amplia variedad de productos autóctonos de las diversas regiones de origen. La identidad del Laboyano con las artesanías radica en que su producción, fundamentalmente de cerámicas, es propia, característica y se encuentra relacionada con los elementos culturales de la región, especialmente con el legado precolombino. Esto hace que fuera de la región, las cerámicas de Pitalito sean inequívocamente identificadas tanto por su procedencia como por el valor del arte y trabajo de los Laboyanos.

También se celebran las tradicionales "Fiestas de San Pedro" durante el mes de junio en el Departamento del Huila. En Pitalito se organizan reinados a nivel de barrios e inspecciones, así como concursos musicales y de danza del Sanjuanero (baile típico). Otra celebración es el Día de Pitalito, fiesta en la cual se conmemora su fundación. Este evento se encuentra ligado a la fiesta de san Antonio. Las costumbres, tradiciones, virtudes, música, poesía, danzas, y otras manifestaciones, así como los tres eventos de carácter municipal, regional y nacional que se celebran cada año, son bienes intangibles que representan un alto valor en el grado de arraigo e identidad cultural de los laboyanos.

3.3.2.6. Aspectos arqueológicos:

En materia arqueológica sucede de igual manera, durante el tiempo de operación del relleno no se han evidenciado aspectos arqueológicos que incidan en realizar la elaboración del plan de manejo arqueológico; y en la elaboración de los estudios técnicos para el llenado de la tercera terraza y construcción de la celda de ampliación tampoco reporta la presencia de vestigios o piezas de conservación cultural.

3.3.2.7. Dimensión político-organizativa:

La dimensión política del área de influencia directa e indirecta continúa siendo contextualizada desde la misma perspectiva social, las alcaldías municipales en cabeza de los mandatarios que estén en los periodos son quienes lideran y acompañan el

proceso de manejo y adecuada disposición de los residuos, por otra parte, a nivel departamental y regional aun es necesario que se fortalezca esta dimensión para que se consoliden acciones regionales específicas y eficaces.

3.3.2.8. Tendencias del desarrollo:

Como se mencionaba en la dimensión económica las tendencias de desarrollo se centralizan en la generación de empleos formales e informales por las actividades mismas que adelante el relleno sanitario, por otra parte, en las áreas aledañas se ubican a parte de viviendas otro sector ya consolidado como lo es el de las ladrilleras, por tal razón no se evidencia al mediano y largo plazo que surja alguna nueva proyección económica más allá de que se fortalezcan y optimicen los existentes.

3.3.2.9. Información sobre población a reasentar:

De las ventajas que se contemplan al ampliar la capacidad de disposición del relleno sanitario dando cumplimiento a las recomendaciones técnicas del Ministerio donde se optimicen las áreas existentes para evitar generar impactos o alteraciones representativas, este es un factor relevante ya que no se encuentra población que deba ser reasentada.

4. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACION DE LOS RECURSOS NATURALES.

La información que se solicita detallar a través del capítulo 4 (aguas superficiales y subterráneas, vertimientos, ocupación de cauces, materiales de construcción, aprovechamiento forestal, emisiones, entre otros) concerniente a la demanda, uso y aprovechamiento y/o afectación a los recursos naturales, es información que se ha presentado lo largo de los estudios de impacto ambiental para la construcción y operación del relleno, es de resaltar que en la presente solicitud de modificación de la licencia no identifican más aspectos para tener en cuenta o que se alteren por el proceso.

De igual manera y para sustentar la modificación información requerida en los documentos técnicos que hacen parte integral del presente estudio contienen la información requerida a tener en cuenta en este capítulo (ver anexo 1, 2, 3, 4, 5 y 6).

5. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

5.1. Sin proyecto:

Realizar la evaluación ambiental sin proyecto para cualificar y cuantificar el estado de los sistemas naturales no estaría en contexto debido a que como sea mencionado a treves del estudio, el proyecto ya existe y la finalidad de la modificación es poder licenciar el llenado de la tercera terraza y de la celda de ampliación la cual es una celda alterna al sitio actual y que en su momento también se destinó como sitio de disposición de residuos.

5.2. Con proyecto:

No se puede desconocer que la ejecución del proyecto representa en mayor o menor grado de afectación e incidencia sobre los diversos componentes del medio ambiente. Bajo esta consideración de afectación es importante tener en cuenta que en la medida en que se incorporen estrategias de manejo durante la adecuación para el llenado de la tercera terraza y la construcción y operación de la celda de ampliación del relleno sanitario, se propiciará significativamente el control y manejo de los efectos del proyecto sobre el ambiente, de manera que se eviten desequilibrios o impactos irreversibles sobre los sistemas naturales.

Es por estas razones que se hace necesario identificar, caracterizar y cuantificar las incidencias que se prevé sucederán durante la ejecución de las actividades de adecuación para el llenado de la tercera terraza y la construcción y operación de la celda de ampliación del relleno sanitario a fin de integrar dentro de los diseños de la ejecución de las obras, las medidas de manejo ambiental que aseguren el menor daño posible sobre el ambiente y sus recursos.

Se justifica entonces la realización de una evaluación real y ponderada de las implicaciones que sobre el medio ambiente se prevé sucederán con el proyecto, basado en un criterio descriptivo y prescriptivo que permita conocer a partir de la caracterización actual del área de influencia, el grado de afectación esperado sobre los diversos componentes del medio, su vulnerabilidad y grado de asimilación y con ello los lineamientos a tener en cuenta para un adecuado manejo, prevención, control y mitigación para cada uno de ellos.

5.3. Descripción de métodos a utilizar

Para la realización del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se utilizaron las matrices de causa y efecto para la identificación de los impactos en las etapas de construcción de celda de ampliación, adecuación de tercera terraza, operación de las celdas y cierre y clausura de estas, en el cual se tuvo en cuenta los diferentes componentes que se ven afectados. Seguido a esto, se realizó unas evaluaciones de los impactos producidos en los procesos de cada etapa por separado basados en la metodología de Vicente Conesa, ingeniero español y otros colaboradores, los cuales en el año 1993 formularon una metodología para la evaluación del impacto ambiental. Su utilización es bastante compleja y es por eso por lo que algunos expertos en EIA han hecho una simplificación de su método utilizando los criterios y el algoritmo del método original, pero sin cumplir todos los pasos que establece Conesa en su propuesta.

5.4. Criterios de evaluación

Tabla 5 criterios de evaluación de impactos ambientales.

CRITERIOS		SIGNIFICADO
SIGNO	positivo (+)/negativo (-)	Hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados
INTENSIDAD	IN	Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa. Varía entre 1 y 12, siendo 12 la expresión de la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una mínimo afectación.
EXTENSIÓN	EX	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si por el contrario, el impacto no admite una ubicación precisa del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8). Cuando el efecto se produce en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondía en función del % de extensión en que se manifiesta.
MOMENTO	MO	Alude al tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado. Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de cuatro (4). Si es un período de tiempo mayor a cinco años, Largo Plazo (1).

PERSISTENCIA	PE	Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
REVERSIBILIDAD	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquel deje de actuar sobre el medio.
RECUPERABILIAD	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (o sea mediante la implementación de medidas de manejo ambiental). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de ocho (8). En caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será cuatro (4).
SINERGIA	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.
ACUMULACIÓN	AC	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como uno (1); si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a cuatro (4).
EFECTO	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta, o indirecto o secundario, cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.
PERIODICIDAD	PR	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).

Tabla 6 Algoritmo para la evaluación de impactos.

ALGORITMO
I= (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)

IN = Intensidad
MO = Momento
RV = Reversibilidad
AC = Acumulación
PR = Periodicidad

EX = Extensión
PE = Persistencia
SI = Sinergia
EF = Efecto
MC = Recuperabilidad

tabla 7. Rangos para el cálculo de la importancia ambiental.

CRITERIO/RANGO	CALIF.	CRITERIO/RANGO	CALIF.
NATURALEZA		**INTENSIDAD (IN)** (Grado de destrucción)	
Impacto benéfico	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		**MOMENTO (MO)** (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE)		**REVERSIBILIDAD (RV)**	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4

CRITERIO/RANGO	CALIF.	CRITERIO/RANGO	CALIF.
SINERGIA (SI)		**ACUMULACIÓN (AC)** (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		**PERIODICIDAD (PR)**	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico o discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)		**IMPORTANCIA (I)**	
Recuperable inmediato	1		
Recuperable a medio plazo	2	***I= (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)***	
Mitigable o compensable	4		
Irrecuperable	8		

Tabla 8. Resultados de evaluación.

	Inferiores a 25 son irrelevantes o compatibles con el ambiente.
	Entre 25y 50 son impactos moderados.
	Entre 50 y 75 son severos.
	Superiores a 75 son críticos.

5.5. Análisis matricial:

5.5.1. Resumen de la calificación de impactos:

Análisis de los Resultados: Con base en la descripción y calificación de los impactos que sobre los diferentes componentes del entorno se prevé sucederán por el desarrollo del proyecto, se pueden relacionar estos impactos de acuerdo con su sucesión cronológica en cada una de las actividades previstas por el proyecto.

Esto determina para fines metodológicos que el responsable del proyecto en este caso La empresa Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. puede establecer de acuerdo con la actividad que realice, el impacto, su naturaleza, intensidad, extensión, momento de manifestación, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad, recuperabilidad y la importancia que es el resultado de todos los criterios anteriormente mencionados, este resultado nos indica que tipo de impacto es compatibles con el medio ambiente, moderados, severos y críticos, los cuales en el caso de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P se encontraron compatibles con el medio ambiente y moderados, esto debido a que la empresa lleva ya 23 años con su planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, ubicada en el kilómetro 8 vía Pitalito – San Agustín y por ende sus impactos no son los mismos a comparación de cuando de inicio con el proyecto. De igual manera esta evaluación permite adoptar las medidas pertinentes en cada actividad para evitarlo, controlarlo y minimizarlo, garantizando con ello un adecuado manejo ambiental del proyecto.

- Etapa de adecuación y llenado de la tercera terraza:

Para esta etapa tenemos un resultado de la matriz con sesenta y ocho (68) impactos moderados y veinticuatro (24) impactos compatibles con el medio ambiente, para un total de noventa y dos (92) impactos considerados, en los componentes de aire, suelo, social, cultural y socioeconómico.

- Etapa de construcción de la celda de ampliación:

Para esta etapa tenemos un resultado de la matriz con treinta (30) impactos moderados y nueve (09) impactos compatibles con el medio ambiente, para un total de treinta y nueve (39) impactos considerados, en los componentes de aire, suelo, fauna, flora, social, socioeconómico y cultural.

- Etapa de operación de la celda de ampliación:

Para esta etapa tenemos un resultado de la matriz con cincuenta y un (51) impactos moderados y dieciocho (18) impactos compatibles con el medio ambiente, para un total de sesenta y nueve (69) impactos considerados, en los componentes de aire, suelo, agua, fauna, flora, social, socioeconómico y cultural.

- Etapa de desmantelamiento y abandono:

Para esta etapa tenemos un resultado de la matriz con trece (13) impactos moderados y treinta y un (31) impactos compatibles con el medio ambiente, para un total de cuarenta y cuatro (44) impactos considerados, en los componentes de aire, suelo, agua, fauna, flora, social y socioeconómico.

5.6. Etapa de adecuación y llenado de la tercera terraza de la celda activa actualmente.

5.6.1. Matriz causa y efecto para la identificación de impactos en la etapa de adecuación y llenado de la tercera terraza de la celda activa actualmente.

Tabla 9. Matriz de causa y efecto para la identificación de impactos en la fase de adecuación y llenado de la tercera terraza de la celda activa actualmente.

MATRIZ CAUSA Y EFECTO/ IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS			
ACCIÓN	**EFECTO**	**IMPACTO**	**FACTOR**
1. Adecuación para el llenado de la tercera terraza de la celda activa actualmente.	• Generación y/o alteración de conflictos sociales. • Modificación de la infraestructura física, social y de servicios públicos. • Modificación de las actividades económicas de la zona. • Tecnología basada en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico y demás normas que aplican, para la correcta disposición de los residuos sólidos. • Relleno sanitario regional basada en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico y demás normas que aplican, para la correcta disposición de los residuos sólidos.	• Deterioro de la calidad de vida de los asentamientos cercanos al relleno sanitario. • Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad. • Generación de conflictos por el uso de la tierra. • Incremento de riesgo de incendios y explosiones. • Preocupación en la	• Social. • Económico. • Cultural. • Abiótico.

		población por los efectos del proyecto. • Rechazo social. • Incremento de la vida útil del relleno sanitario. • Disminución del costo de la propiedad. • Disminución del valor de bienes inmuebles. • Disminución del valor de la tierra. • Reducción de la contaminación de fuentes hídricas. • Reducción de la contaminación de suelos. • Desarrollo sustentable para la región.	
2. Nivelación y compactación	• Compactación del suelo.	• Alteración a la	• Abiótico.

del terreno.	• Generación de CO_2 por maquinaria y volquetas. • Generación de material particulado. • Generación de ruido.	topografía. • Cambios en los niveles del ruido. • Incremento en la concentración de CO_2. • Eliminación del potencial de producción del suelo. • Alteración de la calidad del aire por material particulado.	• Social.
3. Adecuación de drenajes y filtros para la conducción de gases y lixiviados.	• Acumulación de residuos sólidos. • Generación de ruido. • Generación de material particulado. • Mejoramiento de la calidad del área de trabajo.	• Contaminación del suelo. • Cambios en los niveles del ruido. • Alteración de la calidad del aire por material particulado.	• Abiótico. • Social.
4. Contratación.	• Generación de empleo.	• Desarrollo económico. • Calidad de vida	• Socioeconómico.

5. Operación del relleno sanitario regional.	• Generación y/o alteración de conflictos sociales. • Modificación de la infraestructura física, social y de servicios públicos. • Modificación de las actividades económicas de la zona. • Tecnología basada en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico y demás normas que aplican, para la correcta disposición de los residuos sólidos. • Relleno sanitario regional basada en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico y demás normas que aplican, para la correcta disposición de los residuos sólidos. • Incremento de ruidos molestos por trabajo de maquinaria, volquetas y demás equipos requeridos para el normal funcionamiento.	• Deterioro de la calidad de vida de los asentamientos cercanos al relleno sanitario. • Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad. • Generación de conflictos por el uso de la tierra. • Incremento de riesgo de incendios y explosiones. • Preocupación en la población por los efectos del proyecto. • Rechazo social. • Incremento de fenómenos de ahuyentamiento de fauna. • Afectación de los ciclos de	• Social. • Económico. • Cultural. • Biótico. • Abiótico.

		reproducción. • Cambio en la etología (hábitos) de las especies. • Desplazamiento de especie endémicas o bajo alguna categoría de amenaza. • Incremento de muerte de fauna silvestre. • Disminución de la vida útil del relleno sanitario. • Disminución del costo de la propiedad. • Disminución del valor de bienes inmuebles. • Disminución del valor de la tierra. • Reducción de la contaminación de fuentes hídricas. • Reducción de la	

		contaminación de suelos. • Desarrollo sustentable para la región. • Cambio en los niveles de ruido. • Incremento en la presión sonora.	
6. Disposición de residuos sólidos.	• Generación de material particulado. • Generación de olores desagradables. • Generación de gases. • Disposición adecuada de los residuos sólidos. • Generación de lixiviados. • Generación de vectores.	• Alteración de la calidad del aire por material particulado. • Afectación de la vegetación por deposición de material particulado. • Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos. • Incremento de olores ofensivos o desagradables. • Incremento de la	• Abiótico. • Biótico. • Socioeconómico.

		concentración de (H2S). • Incremento de la concentración de amoníaco (NH3). • Incremento de la concentración de metano (CH4). • Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero. • Cambio en las características físicas de las aguas subterráneas. • Cambio en las características microbiológicas de las aguas subterráneas. • Incremento de especies plaga (insectos, moluscos, roedores, etc.) • Bioacumulación de	

		sustancias tóxicas en organismos acuáticos • Cambio en las características químicas de las aguas subterráneas. • Cambio en las características químicas de las aguas superficiales. • Cambios en las características físicas de las aguas superficiales. • Cambios en las características hidrobiológicas de las aguas superficiales. • Cambios en las características microbiológicas de las aguas superficiales. • Incremento del riesgo de enfermedades transmisibles por	

		vectores.	
7. Compactación de los residuos sólidos.	• Alteración de la geoforma del terreno. • Alteración de las condiciones geotécnicas. • Alteración en la percepción visual del paisaje	• Cambios en la morfología del terreno. • Cambios en la topografía. • Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno. • Desestabilización de taludes. • Deterioro de las condiciones geotécnicas. • Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje. • Cambio en la estética característica del paisaje.	• Abiótico.
8. Cubrimiento diario de los	• Minimización de malos olores.	• Cambio en la concentración de los	• Abiótico.

residuos sólidos.	• Minimización de vectores. • Minimización en la percepción visual del paisaje. • Mejoramiento de la estabilidad del terreno. • Barreras que impiden la mezcla de aguas lluvias con lixiviados.	contaminantes generadores de olores ofensivos. • Disminución de olores ofensivos o desagradables. • Disminución de especies plaga (insectos, moluscos, roedores, etc.) • Estabilidad de taludes. • Aumento de la calidad en las condiciones geotécnicas.	• Biótico.
9. Tratamiento de lixiviados por medio de lagunas y reactores UASB (con microorganismos eficientes).	• Disminución de contaminantes. • Mejoramiento en la calidad de vertimientos. • Generación de empleo. • Generación de olores desagradables. • Generación de gases.	• Mejoramiento en la calidad del agua residual no doméstica. • Desarrollo sustentable. • Incremento de olores ofensivos o desagradables.	• Abiótico. • Biótico. • Socioeconómico.

		• Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos. • Incremento de la concentración de (H2S). • Incremento de la concentración de amoníaco (NH3). • Incremento de la concentración de metano (CH4). • Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero. • Incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO2).	
10. Combustión del gas producido por la descomposición de los residuos sólidos.	• Generación de olores desagradables. • Alteración de la calidad del aire.	• Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero.	• Abiótico. • Social.

		• Incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO2). • Disminución de la concentración de metano (CH4). • Disminución de la concentración de (H2S). • Disminución de la concentración de amoníaco (NH3). • Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos.	
11. Contratación.	• Generación de empleo.	• Desarrollo económico. • Calidad de vida.	• Socioeconómico.
12. Simbiosis entre lo natural y lo antropológico. Mediante los cuidados de los jardines, árboles y las condiciones de	• Mejoramiento en el componente biótico. • Paisajes agradables visualmente.	• Calidad de vida para el componente biótico.	• Biótico. • Social.

las infraestructuras.		• Desarrollo social.	

5.6.2. Matriz método de Conesa para la evaluación de impactos en la fase de adecuación y llenado de la tercera terraza de la celda actualmente activa.

Tabla 10. Matriz método de Conesa para la evaluación de impactos en la fase de adecuación y llenado de la tercera terraza de la celda actualmente activa.

MATRIZ METODO CONESA (ADECUACIÓN PARA EL LLENADO DE LA TERCERA TERRAZA DE LA CELDA ACTIVA ACTUALMENTE)														
ÍTEM	**IMPACTO**	**NAT**	**IN**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**IMPORTANCIA**	**IMPACTO**
1	Deterioro de la calidad de vida de los asentamientos cercanos al relleno sanitario.	-	4	1	2	2	2	1	4	1	1	4	31	**MODERADO**
2	Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad.	-	4	1	2	2	2	1	1	4	4	4	34	**MODERADO**
3	Generación de conflictos por el uso de la tierra.	-	2	1	2	2	2	1	1	4	4	4	28	**MODERADO**
4	Incremento de riesgo de incendios y explosiones.	-	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	31	**MODERADO**
5	Preocupación en la población por los efectos del proyecto.	-	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	33	**MODERADO**
6	Rechazo social.	-	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	33	**MODERADO**
7	Incremento de la vida útil del relleno sanitario.	+	1	1	1	2	1	2	1	1	2	4	19	**COMPATIBLE**
8	Disminución del costo de la propiedad.	-	2	1	4	2	2	1	1	4	4	4	30	**MODERADO**

9	Disminución del valor de bienes inmuebles.	-	2	1	4	2	2	1	1	4	4	4	30	**MODERADO**
10	Disminución del valor de la tierra.	-	2	1	4	2	2	1	1	4	4	4	30	**MODERADO**
11	Reducción de la contaminación de fuentes hídricas.	+	1	1	2	2	2	2	1	1	2	4	21	**COMPATIBLE**
12	Reducción de la contaminación de suelos.	+	1	1	2	2	2	2	1	1	2	4	21	**COMPATIBLE**
13	Desarrollo sustentable para la región.	+	1	1	4	2	2	2	1	1	2	1	20	**COMPATIBLE**
14	Alteración a la topografía.	-	2	1	4	4	4	1	1	4	1	4	31	**MODERADO**
15	Cambios en los niveles del ruido.	-	2	2	4	2	2	1	4	4	2	4	33	**MODERADO**
16	Incremento en la concentración de CO2.	-	2	2	4	2	2	1	4	4	2	4	33	**MODERADO**
17	Eliminación del potencial de producción del suelo.	-	1	1	4	2	2	1	4	4	2	4	28	**MODERADO**
18	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	-	4	2	4	2	2	1	4	4	2	4	39	**MODERADO**
19	Contaminación del suelo.	-	1	1	4	2	1	1	4	4	1	4	26	**MODERADO**
20	Cambios en los niveles del ruido.	-	2	2	4	2	2	1	4	4	2	4	33	**MODERADO**
21	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	-	4	1	4	4	2	1	1	4	1	4	35	**MODERADO**
22	Desarrollo económico.	+	1	1	4	4	1	1	1	4	1	1	22	**COMPATIBLE**

23	Calidad de vida	+	1	1	2	4	1	2	1	1	1	1	18	**COMPATIBLE**
24	Deterioro de la calidad de vida de los asentamientos cercanos al relleno sanitario.	-	4	4	4	2	2	1	1	4	4	4	42	**MODERADO**
25	Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad.	-	4	4	8	2	2	1	1	4	4	4	46	**MODERADO**
26	Generación de conflictos por el uso de la tierra.	-	4	4	8	2	2	1	1	4	4	4	46	**MODERADO**
27	Incremento de riesgo de incendios y explosiones.	-	4	4	6	2	2	1	1	4	4	4	44	**MODERADO**
28	Preocupación en la población por los efectos del proyecto.	-	4	4	8	2	2	1	1	4	1	4	43	**MODERADO**
29	Rechazo social.	-	4	2	8	2	2	1	1	4	4	4	42	**MODERADO**
30	Incremento de fenómenos de ahuyentamiento de fauna.	-	4	1	4	2	1	1	1	4	2	4	33	**MODERADO**
31	Afectación de los ciclos de reproducción.	-	4	1	4	2	1	1	1	4	2	4	33	**MODERADO**
32	Cambio en la etología (hábitos) de las especies.	-	4	2	8	2	2	1	1	4	4	4	42	**MODERADO**
33	Desplazamiento de especie endémicas o bajo alguna categoría de amenaza.	-	4	4	8	2	2	1	4	4	2	4	47	**MODERADO**
34	Incremento de muerte de fauna silvestre.	-	4	4	8	2	2	1	4	4	2	4	47	**MODERADO**
35	Disminución de la vida útil del relleno sanitario.	-	4	1	1	4	4	1	4	4	4	4	40	**MODERADO**
36	Disminución del costo de la propiedad.	-	4	2	8	2	2	1	1	4	4	4	42	**MODERADO**
37	Disminución del valor de bienes inmuebles.	-	4	2	8	2	2	1	1	4	4	4	42	**MODERADO**
38	Disminución del valor de la tierra.	-	4	2	8	2	2	1	1	4	4	4	42	**MODERADO**
39	Reducción de la contaminación de fuentes hídricas.	+	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	18	**COMPATIBLE**
40	Reducción de la contaminación de suelos.	+	1	1	4	2	2	2	1	1	2	1	20	**COMPATIBLE**
41	Desarrollo sustentable para la región.	+	1	1	4	2	2	2	1	1	2	1	20	**COMPATIBLE**
42	Cambio en los niveles de ruido.	-	4	1	1	4	4	1	4	4	4	4	40	**MODERADO**
43	Incremento en la presión sonora.	-	4	1	1	4	4	1	4	4	4	4	40	**MODERADO**
44	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	-	4	2	4	2	2	1	4	4	2	4	39	**MODERADO**

45	Afectación de la vegetación por material por deposición de material particulado.	-	4	1	8	2	2	1	4	4	2	4	41	**MODERADO**
46	Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos.	-	4	4	8	2	2	1	4	4	2	4	47	**MODERADO**
47	Incremento de olores ofensivos o desagradables.	-	4	4	8	2	2	1	4	4	2	4	47	**MODERADO**
48	Incremento de la concentración de ácido sulfhídrico (H2S).	-	4	1	8	2	2	1	4	4	2	4	41	**MODERADO**
49	Incremento de la concentración de amoníaco (NH3).	-	4	1	8	2	2	1	4	4	2	4	41	**MODERADO**
50	Incremento de la concentración de metano (CH4).	-	4	1	8	2	2	1	4	4	2	4	41	**MODERADO**
51	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero.	-	4	4	8	2	2	1	4	4	2	4	47	**MODERADO**
52	Cambio en las características físicas de las aguas subterráneas.	-	1	1	4	1	1	1	4	4	4	4	28	**MODERADO**
53	Cambio en las características microbiológicas de las aguas subterráneas.	-	1	1	4	1	1	1	4	4	4	4	28	**MODERADO**
54	Incremento de especies plaga (insectos, moluscos, roedores, etc.)	-	4	5	4	2	2	1	4	4	2	4	45	**MODERADO**
55	Bioacumulación de sustancias tóxicas en organismos acuáticos.	-	2	1	4	2	4	1	1	4	1	4	29	**MODERADO**
56	Cambio en las características químicas de las aguas subterráneas.	-	1	1	4	1	1	1	4	4	4	4	28	**MODERADO**
57	Cambio en las características químicas de las aguas superficiales.	-	4	1	4	1	1	1	4	4	4	4	37	**MODERADO**
58	Cambios en las características físicas de las aguas superficiales.	-	1	1	4	1	1	1	4	4	4	4	28	**MODERADO**
59	Cambios en las características hidrobiológicas de las aguas superficiales.	-	1	1	4	1	1	1	4	4	4	4	28	**MODERADO**
60	Cambios en las características microbiológicas de las aguas superficiales.	-	1	1	4	1	1	1	4	4	4	4	28	**MODERADO**
61	Incremento del riesgo de enfermedades transmisibles por vectores.	-	4	1	4	1	1	1	4	4	4	4	37	**MODERADO**

62	Cambios en la morfología del terreno.	-	4	1	4	4	4	1	4	4	4	4	43	**MODERADO**
63	Cambios en la topografía.	-	4	1	4	4	4	1	4	4	4	4	43	**MODERADO**
64	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.	-	4	1	2	2	2	1	4	4	4	4	37	**MODERADO**
65	Desestabilización de taludes.	-	4	1	2	2	2	1	4	4	4	4	37	**MODERADO**
66	Deterioro de las condiciones geotécnicas.	-	4	1	2	2	2	1	4	4	4	4	37	**MODERADO**
67	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje.	-	4	1	4	2	2	1	4	4	4	4	39	**MODERADO**
68	Cambio en la estética característica del paisaje.	-	4	1	4	2	2	1	4	4	4	4	39	**MODERADO**
69	Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos.	+	1	1	4	4	1	1	1	1	2	1	20	**COMPATIBLE**
70	Disminución de olores ofensivos o desagradables.	+	1	1	4	4	1	1	1	1	2	1	20	**COMPATIBLE**
71	Disminución de especies plaga (insectos, moluscos, roedores, etc.)	+	1	1	4	4	1	2	1	1	2	1	21	**COMPATIBLE**
72	Estabilidad de taludes.	+	1	1	4	4	1	2	1	1	2	1	21	**COMPATIBLE**
73	Aumento de la calidad en las condiciones geotécnicas.	+	1	1	4	4	1	2	1	1	1	1	20	**COMPATIBLE**
74	Mejoramiento en la calidad del agua residual no doméstica.	+	1	1	4	4	1	2	1	1	1	1	20	**COMPATIBLE**
75	Desarrollo sustentable.	+	1	1	2	4	1	2	1	1	1	1	18	**COMPATIBLE**
76	Incremento de olores ofensivos o desagradables.	-	4	1	4	2	1	1	1	4	1	4	32	**MODERADO**
77	Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos.	-	4	1	4	2	1	1	4	4	1	4	35	**MODERADO**
78	Incremento de la concentración de ácido sulfhídrico (H2S).	-	4	1	4	2	1	1	4	1	1	4	32	**MODERADO**
79	Incremento de la concentración de amoníaco (NH3).	-	4	1	4	2	1	1	4	1	1	4	32	**MODERADO**
80	Incremento de la concentración de metano (CH4).	-	4	1	4	2	1	1	4	1	1	4	32	**MODERADO**
81	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero.	-	4	1	4	4	1	1	4	1	1	4	34	**MODERADO**

82	Incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO2).	-	4	1	4	2	1	1	4	1	1	4	32	**MODERADO**
83	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero.	-	4	1	4	4	4	2	4	1	1	4	38	**MODERADO**
84	Incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO2).	-	4	1	4	4	4	1	4	1	1	4	37	**MODERADO**
85	Disminución de la concentración de metano (CH4).	+	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	23	**COMPATIBLE**
86	Disminución de la concentración de (H2S).	+	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	23	**COMPATIBLE**
87	Disminución de la concentración de amoníaco (NH3).	+	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	23	**COMPATIBLE**
88	Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos.	+	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	20	**COMPATIBLE**
89	Desarrollo económico.	+	1	1	2	1	1	2	1	4	1	1	18	**COMPATIBLE**
90	Calidad de vida.	+	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	20	**COMPATIBLE**
91	Calidad de vida para el componente biótico.	+	1	1	2	1	1	2	1	4	1	1	18	**COMPATIBLE**
92	Desarrollo social.	+	1	1	2	1	1	2	1	4	1	1	18	**COMPATIBLE**

5.7. Etapa de construcción de la celda de ampliación.

5.7.1. Matriz causa y efecto para la identificación de impactos en la etapa de construcción de la celda de ampliación.

Tabla 11. Matriz de causa y efecto para la identificación de impactos en la fase de construcción de la celda de ampliación.

MATRIZ CAUSA Y EFECTO/ IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DE LA CELDA DE AMPLIACIÓN			
ACCIÓN	**EFECTO**	**IMPACTO**	**FACTOR**
1. Construcción de celda de ampliación para la disposición de residuos sólidos.	• Generación y/o alteración de conflictos sociales.	• Deterioro de la calidad de vida de los asentamientos cercanos al relleno	• Social. • Económico.

	• Modificación de la infraestructura física, social y de servicios públicos. • Modificación de las actividades económicas de la zona. • Tecnología basada en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico y demás normas que aplican, para la correcta disposición de los residuos sólidos. • Relleno sanitario regional basada en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico y demás normas que aplican, para la correcta disposición de los residuos sólidos.	sanitario. • Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad. • Generación de conflictos por el uso de la tierra. • Incremento de riesgo de incendios y explosiones. • Preocupación en la población por los efectos del proyecto. • Rechazo social. • Incremento de la vida útil del relleno sanitario. • Disminución del costo de la propiedad. • Disminución del valor de bienes inmuebles. • Disminución del valor de la tierra. • Reducción de la contaminación de fuentes	• Cultural. • Biótico. • Abiótico.

		hídricas. • Reducción de la contaminación de suelos. • Desarrollo sustentable para la región.	
2. Localización y replanteo con equipo de topografía.	• Efectividad de los resultados. • Calidad de los procesos.	• Desarrollo sustentable.	• Social. • Económico. • Cultural.
3. Remoción cobertura vegetal en los pasivos ya clausurados (descapote y retiro) con maquinaria.	• Generación de CO_2 por la maquinaria y volquetas. • Perdida de cobertura vegetal. • Desplazamiento de fauna. • Generación de ruido. • Generación de material particulado.	• Incremento en la concentración de CO_2. • Alteración de la calidad del aire por material particulado. • Cambios en los niveles del ruido. • Incremento de la presión sonora. • Alteración del habitad. • Alteración a la topografía. • Cambio en la etología	• Abiótico. • Social. • Biótico. • Cultural.

		(hábitos) de las especies. • Incremento de la muerte de fauna silvestre. • Afectación de los ciclos de reproducción. • Cambio en la forma del terreno continental. • Cambio en la cantidad de biomasa.	
4. Nivelación y compactación de los terrenos (pasivos).	• Compactación del suelo. • Generación de CO_2 por la maquinaria y volquetas. • Generación de material particulado. • Generación de ruido.	• Alteración a la topografía. • Cambios en los niveles del ruido. • Incremento en la concentración de CO_2. • Eliminación del potencial de producción del suelo.	• Abiótico. • Social.
5. excavación mecánica y anclaje de terraplenes.	• Generación de CO_2. • Generación de material particulado. • Generación de ruido.	• Cambios en los niveles del ruido. • Incremento en la concentración de CO_2. • Alteración de la calidad del aire por material	• Abiótico. • Social.

		particulado.	
6. Impermeabilización del terreno con geomembrana.	• Mejoramiento de la calidad del área de trabajo. • Barreras que impiden el paso de contaminantes al suelo, aguas superficiales y subterráneas.	• Desarrollo sustentable.	• Socioeconómico.
7. Adecuación de drenajes y filtros para la conducción de gases y lixiviados.	• Acumulación de residuos sólidos. • Generación de ruido. • Generación de material particulado. • Mejoramiento de la calidad del área de trabajo.	• Contaminación del suelo. • Cambios en los niveles del ruido. • Alteración de la calidad del aire por material particulado. • Desarrollo sustentable.	• Abiótico. • Social.
8. Contratación.	• Generación de empleo.	• Desarrollo económico. • Calidad de vida	• Socioeconómico.

5.7.2. Matriz de método de Conesa para la evaluación de impactos en la fase de construcción de la celda de ampliación.

Tabla 12. Matriz de método de Conesa para la evaluación de impactos en la fase de construcción de la celda de ampliación.

MATRIZ METODO CONESA (ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DE LA CELDA DE AMPLIACIÓN)

ÍTEM	IMPACTO	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IMPORTANCIA	IMPACTO
1	Deterioro de la calidad de vida de los asentamientos cercanos al relleno sanitario.	-	2	5	2	2	2	1	4	1	1	4	33	**MODERADO**
2	Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad.	-	4	5	8	2	2	1	1	4	4	4	48	**MODERADO**
3	Generación de conflictos por el uso de la tierra.	-	4	5	4	2	2	1	1	4	4	4	44	**MODERADO**
4	Incremento de riesgo de incendios y explosiones.	-	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	31	**MODERADO**
5	Preocupación en la población por los efectos del proyecto.	-	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	33	**MODERADO**
6	Rechazo social.	-	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	33	**MODERADO**
7	Incremento de la vida útil del relleno sanitario.	+	1	1	1	2	1	2	1	1	2	4	19	**COMPATIBLE**
8	Disminución del costo de la propiedad.	-	2	1	4	2	2	1	1	4	4	4	30	**MODERADO**
9	Disminución del valor de bienes inmuebles.	-	2	1	4	2	2	1	1	4	4	4	30	**MODERADO**
10	Disminución del valor de la tierra.	-	2	1	4	2	2	1	1	4	4	4	30	**MODERADO**

11	Reducción de la contaminación de fuentes hídricas.	+	1	1	2	2	2	2	1	1	2	4	21	**COMPATIBLE**
12	Reducción de la contaminación de suelos.	+	1	1	2	2	2	2	1	1	2	4	21	**COMPATIBLE**
13	Desarrollo sustentable para la región.	+	1	1	4	2	2	2	1	1	2	1	20	**COMPATIBLE**
14	Desarrollo sustentable.	+	1	1	4	2	2	2	1	1	2	1	20	**COMPATIBLE**
15	Incremento en la concentración de CO2.	-	2	2	4	2	2	1	4	4	2	4	33	**MODERADO**
16	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	-	4	2	4	2	2	1	4	4	2	4	39	**MODERADO**
17	Cambios en los niveles del ruido.	-	4	2	4	2	2	1	4	4	2	4	39	**MODERADO**
18	Incremento de la presión sonora.	-	4	2	4	2	2	1	4	4	2	2	37	**MODERADO**
19	Alteración del habitad.	-	4	5	4	4	2	1	1	4	1	4	43	**MODERADO**
20	Alteración a la topografía.	-	2	2	4	2	2	1	4	4	2	4	33	**MODERADO**
21	Cambio en la etología (hábitos) de las especies.	-	4	1	4	4	2	1	1	4	1	4	35	**MODERADO**
22	Incremento de la muerte de fauna silvestre.	-	4	5	4	4	2	1	1	4	1	4	43	**MODERADO**

23	Afectación de los ciclos de reproducción.	-	4	1	4	4	2	1	1	4	1	4	35	**MODERADO**
24	Cambio en la forma del terreno continental.	-	2	2	4	2	4	1	4	4	2	4	35	**MODERADO**
25	Cambio en la cantidad de biomasa.	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	26	**MODERADO**
26	Alteración a la topografía.	-	2	1	4	2	4	1	1	4	1	4	29	**MODERADO**
27	Cambios en los niveles del ruido.	-	4	2	4	2	1	1	1	4	1	4	34	**MODERADO**
28	Incremento en la concentración de CO2.	-	2	2	4	2	2	1	4	4	2	4	33	**MODERADO**
29	Eliminación del potencial de producción del suelo.	-	4	1	4	4	4	1	1	4	1	4	37	**MODERADO**
30	Cambios en los niveles del ruido.	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	26	**MODERADO**
31	Incremento en la concentración de CO2.	-	2	1	4	2	1	1	4	4	2	4	30	**MODERADO**
32	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	-	4	2	4	2	1	1	4	4	1	4	37	**MODERADO**
33	Desarrollo sustentable.	+	1	1	4	4	1	1	1	4	1	1	22	**COMPATIBLE**
34	Contaminación del suelo.	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	26	**MODERADO**
35	Cambios en los niveles del ruido.	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	4	25	**MODERADO**

36	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	4	27	**MODERADO**
37	Desarrollo sustentable.	+	1	1	2	4	1	2	1	1	1	1	18	**COMPATIBLE**
38	Desarrollo económico.	+	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	17	**COMPATIBLE**
39	Calidad de vida	+	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	17	**COMPATIBLE**

5.8. Etapa de operación de la celda de ampliación.

5.8.1. Matriz causa y efecto para la identificación de impactos en la etapa de operación de la celda de ampliación.

Tabla 13. Matriz de causa y efecto para la identificación de impactos en la fase de operación de la celda de ampliación.

MATRIZ CAUSA Y EFECTO/ IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS			
ACCIÓN	**EFECTO**	**IMPACTO**	**FACTOR**
Operación del relleno sanitario regional.	• Generación y/o alteración de conflictos sociales. • Modificación de la infraestructura física, social y de servicios públicos. • Modificación de las actividades económicas de la zona. • Tecnología basada en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico y demás normas que aplican, para la correcta disposición de	• Deterioro de la calidad de vida de los asentamientos cercanos al relleno sanitario. • Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad. • Generación de conflictos por el uso de la tierra. • Incremento de riesgo de incendios y explosiones.	• Social. • Económico. • Cultural. • Biótico. • Abiótico.

	los residuos sólidos. • Relleno sanitario regional basada en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico y demás normas que aplican, para la correcta disposición de los residuos sólidos. • Incremento de ruidos molestos por trabajo de maquinaria, volquetas y demás equipos requeridos para el normal funcionamiento.	• Preocupación en la población por los efectos del proyecto. • Rechazo social. • Incremento de fenómenos de ahuyentamiento de fauna. • Afectación de los ciclos de reproducción. • Cambio en la etología (hábitos) de las especies. • Desplazamiento de especie endémicas o bajo alguna categoría de amenaza. • Incremento de muerte de fauna silvestre. • Disminución de la vida útil del relleno sanitario. • Disminución del costo de la propiedad. • Disminución del valor de bienes inmuebles. • Disminución del valor de la tierra.	

		• Reducción de la contaminación de fuentes hídricas. • Reducción de la contaminación de suelos. • Desarrollo sustentable para la región. • Cambio en los niveles de ruido. • Incremento en la presión sonora.	
Disposición de residuos sólidos.	• Generación de material particulado. • Generación de olores desagradables. • Generación de gases. • Disposición adecuada de los residuos sólidos. • Generación de lixiviados. • Generación de vectores.	• Alteración de la calidad del aire por material particulado. • Afectación de la vegetación por material por deposición de material particulado. • Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos. • Incremento de olores ofensivos o desagradables. • Incremento de la	• Abiótico. • Biótico. • Socioeconómico.

		concentración de (H2S). • Incremento de la concentración de amoníaco (NH3). • Incremento de la concentración de metano (CH4). • Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero. • Cambio en las características físicas de las aguas subterráneas. • Cambio en las características microbiológicas de las aguas subterráneas. • Incremento de especies plaga (insectos, moluscos, roedores, etc.) • Bioacumulación de sustancias tóxicas en organismos acuáticos • Cambio en las características químicas de las aguas	

		subterráneas. • Cambio en las características químicas de las aguas superficiales. • Cambios en las características físicas de las aguas superficiales. • Cambios en las características hidrobiológicas de las aguas superficiales. • Cambios en las características microbiológicas de las aguas superficiales. • Incremento del riesgo de enfermedades transmisibles por vectores.	
Compactación de los residuos sólidos.	• Alteración de la geoforma del terreno. • Alteración de las condiciones geotécnicas. • Alteración en la percepción visual del paisaje	• Cambios en la morfología del terreno. • Cambios en la topografía. • Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno. • Desestabilización de taludes.	• Abiótico.

		• Deterioro de las condiciones geotécnicas. • Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje. • Cambio en la estética característica del paisaje.	
Cubrimiento diario de los residuos sólidos.	• Minimización de malos olores. • Minimización de vectores. • Minimización en la percepción visual del paisaje. • Mejoramiento de la estabilidad del terreno. • Barreras que impiden la mezcla de aguas lluvias con lixiviados.	• Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos. • Disminución de olores ofensivos o desagradables. • Disminución de especies plaga (insectos, moluscos, roedores, etc.) • Estabilidad de taludes. • Aumento de la calidad en las condiciones geotécnicas.	• Abiótico. • Biótico. • Social.
Tratamiento de lixiviados por medio de lagunas y reactores UASB (con microorganismos eficientes).	• Disminución de contaminantes. • Mejoramiento en la calidad de vertimientos. • Generación de empleo.	• Mejoramiento en la calidad del agua residual no doméstica. • Desarrollo sustentable. • Incremento de olores	• Abiótico. • Biótico. • Socioeconómico.

	• Generación de olores desagradables. • Generación de gases.	ofensivos o desagradables. • Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos. • Incremento de la concentración de (H2S). • Incremento de la concentración de amoníaco (NH3). • Incremento de la concentración de metano (CH4). • Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero. • Incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO2).	
Combustión del gas producido por la descomposición de los residuos sólidos.	• Generación de olores desagradables. • Alteración de la calidad del aire.	• Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero. • Incremento en la concentración de dióxido de	• Abiótico. • Social.

		carbono (CO2). • Disminución de la concentración de metano (CH4). • Disminución de la concentración de (H2S). • Disminución de la concentración de amoníaco (NH3). • Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos.	
Contratación.	• Generación de empleo.	• Desarrollo económico. • Calidad de vida	• Socioeconómico.
Simbiosis entre lo natural y lo antropológico. Mediante los cuidados de los jardines, árboles y las condiciones de las infraestructuras.	• Mejoramiento en el componente biótico. • Paisajes agradables visualmente.	• Calidad de vida para el componente biótico. • Desarrollo social.	• Biótico. • Social.

5.9. Matriz de método de Conesa para la evaluación de impactos en la fase de operación de la celda de ampliación.

Tabla 14. Matriz de método de Conesa para la evaluación de impactos en la fase de operación de la celda de ampliación.

MATRIZ METODO CONESA (ETAPA DE OPERACIÓN)														
ÍTEM	**IMPACTO**	**NAT**	**IN**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**IMPORTANCIA**	**IMPACTO**
1	Deterioro de la calidad de vida de los asentamientos cercanos al relleno sanitario.	-	4	4	4	2	2	1	1	4	4	4	42	**MODERADO**
2	Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad.	-	4	4	8	2	2	1	1	4	4	4	46	**MODERADO**
3	Generación de conflictos por el uso de la tierra.	-	4	4	8	2	2	1	1	4	4	4	46	**MODERADO**
4	Incremento de riesgo de incendios y explosiones.	-	4	4	6	2	2	1	1	4	4	4	44	**MODERADO**
5	Preocupación en la población por los efectos del proyecto.	-	4	4	8	2	2	1	1	4	1	4	43	**MODERADO**
6	Rechazo social.	-	4	2	8	2	2	1	1	4	4	4	42	**MODERADO**
7	Incremento de fenómenos de ahuyentamiento de fauna.	-	4	1	4	2	1	1	1	4	2	4	33	**MODERADO**
8	Afectación de los ciclos de reproducción.	-	4	1	4	2	1	1	1	4	2	4	33	**MODERADO**
9	Cambio en la etología (hábitos) de las especies.	-	4	2	8	2	2	1	1	4	4	4	42	**MODERADO**
10	Desplazamiento de especie endémicas o bajo alguna categoría de amenaza.	-	4	4	8	2	2	1	4	4	2	4	47	**MODERADO**
11	Incremento de muerte de fauna silvestre.	-	4	4	8	2	2	1	4	4	2	4	47	**MODERADO**

12	Disminución de la vida útil del relleno sanitario.	-	4	1	1	4	4	1	4	4	4	4	40	**MODERADO**
13	Disminución del costo de la propiedad.	-	4	2	8	2	2	1	1	4	4	4	42	**MODERADO**
14	Disminución del valor de bienes inmuebles.	-	4	2	8	2	2	1	1	4	4	4	42	**MODERADO**
15	Disminución del valor de la tierra.	-	4	2	8	2	2	1	1	4	4	4	42	**MODERADO**
16	Reducción de la contaminación de fuentes hídricas.	+	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	18	**COMPATIBLE**
17	Reducción de la contaminación de suelos.	+	1	1	4	2	2	2	1	1	2	1	20	**COMPATIBLE**
18	Desarrollo sustentable para la región.	+	1	1	4	2	2	2	1	1	2	1	20	**COMPATIBLE**
19	Cambio en los niveles de ruido.	-	4	1	1	4	4	1	4	4	4	4	40	**MODERADO**
20	Incremento en la presión sonora.	-	4	1	1	4	4	1	4	4	4	4	40	**MODERADO**
21	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	-	4	2	4	2	2	1	4	4	2	4	39	**MODERADO**
22	Afectación de la vegetación por material por deposición de material particulado.	-	4	1	8	2	2	1	4	4	2	4	41	**MODERADO**
23	Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos.	-	4	4	8	2	2	1	4	4	2	4	47	**MODERADO**
24	Incremento de olores ofensivos o desagradables.	-	4	4	8	2	2	1	4	4	2	4	47	**MODERADO**
25	Incremento de la concentración de ácido sulfhídrico (H2S).	-	4	1	8	2	2	1	4	4	2	4	41	**MODERADO**

26	Incremento de la concentración de amoníaco (NH3).	-	4	1	8	2	2	1	4	4	2	4	41	**MODERADO**
27	Incremento de la concentración de metano (CH4).	-	4	1	8	2	2	1	4	4	2	4	41	**MODERADO**
28	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero.	-	4	4	8	2	2	1	4	4	2	4	47	**MODERADO**
29	Cambio en las características físicas de las aguas subterráneas.	-	1	1	4	1	1	1	4	4	4	4	28	**MODERADO**
30	Cambio en las características microbiológicas de las aguas subterráneas.	-	1	1	4	1	1	1	4	4	4	4	28	**MODERADO**
31	Incremento de especies plaga (insectos, moluscos, roedores, etc.)	-	4	5	4	2	2	1	4	4	2	4	45	**MODERADO**
32	Bioacumulación de sustancias tóxicas en organismos acuáticos.	-	2	1	4	2	4	1	1	4	1	4	29	**MODERADO**
33	Cambio en las características químicas de las aguas subterráneas.	-	1	1	4	1	1	1	4	4	4	4	28	**MODERADO**
34	Cambio en las características químicas de las aguas superficiales.	-	4	1	4	1	1	1	4	4	4	4	37	**MODERADO**
35	Cambios en las características físicas de las aguas superficiales.	-	1	1	4	1	1	1	4	4	4	4	28	**MODERADO**
36	Cambios en las características hidrobiológicas de las aguas superficiales.	-	1	1	4	1	1	1	4	4	4	4	28	**MODERADO**

37	Cambios en las características microbiológicas de las aguas superficiales.	-	1	1	4	1	1	1	4	4	4	4	28	**MODERADO**
38	Incremento del riesgo de enfermedades transmisibles por vectores.	-	4	1	4	1	1	1	4	4	4	4	37	**MODERADO**
39	Cambios en la morfología del terreno.	-	4	1	4	4	4	1	4	4	4	4	43	**MODERADO**
40	Cambios en la topografía.	-	4	1	4	4	4	1	4	4	4	4	43	**MODERADO**
41	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.	-	4	1	2	2	2	1	4	4	4	4	37	**MODERADO**
42	Desestabilización de taludes.	-	4	1	2	2	2	1	4	4	4	4	37	**MODERADO**
43	Deterioro de las condiciones geotécnicas.	-	4	1	2	2	2	1	4	4	4	4	37	**MODERADO**
44	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje.	-	4	1	4	2	2	1	4	4	4	4	39	**MODERADO**
45	Cambio en la estética característica del paisaje.	-	4	1	4	2	2	1	4	4	4	4	39	**MODERADO**
46	Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos.	+	1	1	4	4	1	1	1	1	2	1	20	**COMPATIBLE**
47	Disminución de olores ofensivos o desagradables.	+	1	1	4	4	1	1	1	1	2	1	20	**COMPATIBLE**
48	Disminución de especies plaga (insectos, moluscos, roedores, etc.)	+	1	1	4	4	1	2	1	1	2	1	21	**COMPATIBLE**
49	Estabilidad de taludes.	+	1	1	4	4	1	2	1	1	2	1	21	**COMPATIBLE**

50	Aumento de la calidad en las condiciones geotécnicas.	+	1	1	4	4	1	2	1	1	1	1	20	**COMPATIBLE**
51	Mejoramiento en la calidad del agua residual no doméstica.	+	1	1	4	4	1	2	1	1	1	1	20	**COMPATIBLE**
52	Desarrollo sustentable.	+	1	1	2	4	1	2	1	1	1	1	18	**COMPATIBLE**
53	Incremento de olores ofensivos o desagradables.	-	4	1	4	2	1	1	1	4	1	4	32	**MODERADO**
54	Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos.	-	4	1	4	2	1	1	4	4	1	4	35	**MODERADO**
55	Incremento de la concentración de ácido sulfhídrico (H2S).	-	4	1	4	2	1	1	4	1	1	4	32	**MODERADO**
56	Incremento de la concentración de amoníaco (NH3).	-	4	1	4	2	1	1	4	1	1	4	32	**MODERADO**
57	Incremento de la concentración de metano (CH4).	-	4	1	4	2	1	1	4	1	1	4	32	**MODERADO**
58	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero.	-	4	1	4	4	1	1	4	1	1	4	34	**MODERADO**
59	Incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO2).	-	4	1	4	2	1	1	4	1	1	4	32	**MODERADO**

60	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero.	-	4	1	4	4	4	2	4	1	1	4	38	**MODERADO**
61	Incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO2).	-	4	1	4	4	4	1	4	1	1	4	37	**MODERADO**
62	Disminución de la concentración de metano (CH4).	+	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	23	**COMPATIBLE**
63	Disminución de la concentración de (H2S).	+	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	23	**COMPATIBLE**
64	Disminución de la concentración de amoníaco (NH3).	+	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	23	**COMPATIBLE**
65	Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos.	+	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	20	**COMPATIBLE**
66	Desarrollo económico.	+	1	1	2	1	1	2	1	4	1	1	18	**COMPATIBLE**
67	Calidad de vida.	+	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	20	**COMPATIBLE**
68	Calidad de vida para el componente biótico.	+	1	1	2	1	1	2	1	4	1	1	18	**COMPATIBLE**
69	Desarrollo social.	+	1	1	2	1	1	2	1	4	1	1	18	**COMPATIBLE**

5.10. Etapa de desmantelamiento y abandono.

5.10.1. Matriz causa y efecto para la identificación de impactos en la etapa de desmantelamiento y abandono.

Tabla 15. Matriz de causa y efecto para la identificación de impactos en la fase de desmantelamiento y abandono.

MATRIZ CAUSA Y EFECTO/ IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS			
ACCIÓN	**EFECTO**	**IMPACTO**	**FACTOR**
1. Cierre y clausura del relleno sanitario regional.	• Generación y/o alteración de conflictos sociales. • Modificación de la infraestructura física, social y de servicios públicos. • Modificación de las actividades económicas de la zona.	• Mejoramiento de la calidad de vida de los asentamientos cercanos al relleno sanitario. • Disminución de conflictos entre la institución, empresa y comunidad. • Disminución de conflictos por el uso de la tierra. • Disminución de riesgo de incendios y explosiones. • Finalización de la vida útil del relleno sanitario. • Disminución del costo de la propiedad. • Disminución del valor de bienes inmuebles. • Disminución del valor de la tierra. • Reducción de la contaminación	• Social. • Económico. • Cultural. • Biótico. • Abiótico.

		de fuentes hídricas. • Reducción de la contaminación de suelos. • Desarrollo sustentable para la región. • Cambios en la morfología del terreno. • Cambios en la topografía. • Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno. • Deterioro de las condiciones geotécnicas. • Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje. • Cambio en la estética característica del paisaje. • Desestabilización de taludes. • Eliminación del potencial de producción del suelo.	
2. cobertura final de tierra fértil.	• Mejoramiento de las	• Estabilidad de taludes.	• Abiótico.

	condiciones del terreno. • Suelo con condiciones óptimas para el crecimiento y subsistencia de vegetación. • Barreras que impiden la filtración de aguas lluvias. • Mejoramiento en las condiciones geotécnicas. • Alteración en la percepción visual del paisaje.	• Mejoramiento de las condiciones geotécnicas. • Cambio en las características físicas del suelo (taludes, bermas y terrazas) • Cambio en las características microbiológicas del suelo (taludes, bermas y terrazas) • Cambio en las características químicas del suelo (taludes, bermas y terrazas) • Mejoramiento del embellecimiento paisajístico.	
3. Revegetalización de taludes, bermas y terrazas.	• Mejoramiento de la calidad del suelo. • Mejoramiento en la percepción visual del paisaje • Mejoramiento de las condiciones geotécnicas. • Mejoramiento de la geoforma del terreno.	• Estabilidad de taludes. • Aumenta en la estabilidad geotécnica. • Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje. • Cambio en la estética característica del paisaje.	• Abiótico. • Sociocultural.
4. Reforestación.	• Aumento de especies de flora. • Mejoramiento en la	• Incremento de especies de flora. • Atracción a especies de fauna	• Biótico

	percepción visual del paisaje.	silvestre. • Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje. • Cambio en la estética característica del paisaje.	• Abiótico
5. Tratamiento de lixiviados por medio de lagunas y reactores UASB (con microorganismos eficientes).	• Disminución de contaminantes. • Mejoramiento en la calidad de vertimientos. • Generación de olores desagradables. • Generación de gases.	• Mejoramiento en la calidad del agua residual no doméstica. • Desarrollo sustentable. • Incremento de olores ofensivos o desagradables. • Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos. • Incremento de la concentración de (H2S). • Incremento de la concentración de amoníaco (NH3). • Incremento de la concentración de metano (CH4). • Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero. • Incremento en la concentración	• Abiótico. • Biótico. • Socioeconómico.

		de dióxido de carbono (CO2). • Bioacumulación de sustancias tóxicas en organismos acuáticos. • Cambio en las características físicas de las aguas subterráneas. • Cambio en las características microbiológicas de las aguas subterráneas. • Cambio en las características químicas de las aguas subterráneas. • Cambios en las características físicas de las aguas superficiales. • Cambios en las características hidrobiológicas de las aguas superficiales. • Cambios en las características microbiológicas de las aguas superficiales. • Cambio en las características químicas de las aguas superficiales.	
6. Combustión del gas producido por la descomposición de los residuos	• Generación de olores	• Incremento de la concentración	• Abiótico.

sólidos.	desagradables. • Alteración de la calidad del aire.	de gases de efecto invernadero. • Incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO2). • Disminución de la concentración de metano (CH4). • Disminución de la concentración de (H2S). • Disminución de la concentración de amoníaco (NH3). • Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos.	• Social.
7. Adecuación del lugar con fines ecoturísticos de aulas o museos ambientales.	• Conciencia sobre la generación de residuos sólidos. • Conciencia sobre la separación en la fuente.	• Desarrollo sociocultural.	Sociocultural •
8. Contratación.	• Generación de empleo.	• Desarrollo económico. • Calidad de vida	Socioeconómico.
9. Simbiosis entre lo natural y lo antropológico. Mediante los cuidados de los jardines, árboles y las condiciones de las	• Mejoramiento en el componente biótico. • Paisajes agradables	• Calidad de vida para el componente biótico.	• Biótico. • Social.

infraestructuras.	visualmente.	• Desarrollo social.	

5.10.2. Matriz de método de Conesa para la evaluación de impactos en la fase de desmantelamiento y abandono.

Tabla 16. Matriz de método de Conesa para la evaluación de impactos en la fase de desmantelamiento y abandono.

MATRIZ METODO CONESA (ETAPA DE CIERRE Y CLAUSURA)														
ÍTEM	**IMPACTO**	**NAT**	**IN**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**IMPORTANCIA**	**IMPACTO**
1	Mejoramiento de la calidad de vida de los asentamientos cercanos al relleno sanitario.	+	1	1	2	1	1	2	1	1	4	1	18	**COMPATIBLE**
2	Disminución de conflictos entre la institución, empresa y comunidad.	+	1	1	2	1	1	1	1	1	4	1	17	**COMPATIBLE**
3	Disminución de conflictos por el uso de la tierra.	+	1	1	2	1	1	1	1	1	4	1	17	**COMPATIBLE**
4	Disminución de riesgo de incendios y explosiones.	+	2	1	2	1	1	1	1	4	1	1	20	**COMPATIBLE**
5	Finalización de la vida útil del relleno sanitario.	-	4	1	4	2	2	1	1	4	4	4	36	**MODERADO**

6	Disminución del costo de la propiedad.	-	2	1	4	2	2	1	4	4	1	4	30	**MODERADO**
7	Disminución del valor de bienes inmuebles.	-	2	1	4	2	2	1	4	4	1	4	30	**MODERADO**
8	Disminución del valor de la tierra.	-	2	1	4	2	2	1	4	4	1	4	30	**MODERADO**
9	Reducción de la contaminación de fuentes hídricas.	+	1	1	2	2	1	1	1	1	4	1	18	**COMPATIBLE**
10	Reducción de la contaminación de suelos.	+	1	1	2	2	1	1	1	1	4	1	18	**COMPATIBLE**
11	Desarrollo sustentable para la región.	+	1	4	2	2	1	2	1	1	1	1	22	**COMPATIBLE**
12	Cambios en la morfología del terreno.	-	4	1	4	2	1	1	4	4	1	4	35	**MODERADO**
13	Cambios en la topografía.	-	4	1	4	2	1	1	4	1	1	4	32	**MODERADO**
14	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.	-	4	1	4	2	1	1	4	1	1	4	32	**MODERADO**
15	Deterioro de las condiciones geotécnicas.	-	4	1	4	2	1	1	4	1	1	4	32	**MODERADO**
16	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje.	-	4	1	4	4	1	1	4	1	1	4	34	**MODERADO**
17	Cambio en la estética característica del paisaje	-	4	1	4	2	1	1	4	1	1	4	32	**MODERADO**
18	Desestabilización de taludes.	-	4	1	4	4	4	2	4	1	1	4	38	**MODERADO**

19	Eliminación del potencial de producción del suelo	-	4	1	4	4	4	1	4	1	1	4	37	**MODERADO**
20	Estabilidad de taludes.	+	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	22	**COMPATIBLE**
21	Mejoramiento de las condiciones geotécnicas.	+	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	22	**COMPATIBLE**
22	Cambio en las características físicas del suelo (taludes, bermas y terrazas).	+	1	1	4	2	2	2	1	1	2	1	20	**COMPATIBLE**
23	Cambio en las características microbiológicas del suelo (taludes, bermas y terrazas)	+	1	1	4	2	2	2	1	1	2	1	20	**COMPATIBLE**
24	Cambio en las características químicas del suelo (taludes, bermas y terrazas)	+	1	1	4	2	2	2	1	1	2	1	20	**COMPATIBLE**
25	Mejoramiento del embellecimiento paisajístico.	+	1	1	2	4	1	2	4	1	1	1	21	**COMPATIBLE**
26	Estabilidad de taludes.	+	1	1	2	4	1	2	4	1	1	1	21	**COMPATIBLE**
27	Aumenta en la estabilidad geotécnica.	+	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	17	**COMPATIBLE**
28	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje.	+	1	1	2	4	1	2	4	1	1	1	21	**COMPATIBLE**

29	Cambio en la estética característica del paisaje.	+	1	1	2	4	1	2	4	1	1	1	21	**COMPATIBLE**
30	Incremento de especies de flora.	+	1	1	2	4	1	2	4	1	1	1	21	**COMPATIBLE**
31	Atracción a especies de fauna silvestre.	+	1	1	2	4	1	2	4	1	1	1	21	**COMPATIBLE**
32	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje.	+	1	1	4	4	1	2	4	1	1	1	23	**COMPATIBLE**
33	Cambio en la estética característica del paisaje.	+	2	1	4	2	1	1	1	1	1	4	23	**COMPATIBLE**
34	Mejoramiento en la calidad del agua residual no doméstica.	+	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	19	**COMPATIBLE**
35	Desarrollo sustentable.	+	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	19	**COMPATIBLE**
36	Incremento de olores ofensivos o desagradables.	-	4	2	2	1	1	1	1	4	2	4	32	**MODERADO**
37	Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos.	-	4	2	2	1	1	1	1	4	2	4	32	**MODERADO**
38	Incremento de la concentración de (H2S).	-	4	2	2	1	1	1	1	4	2	4	32	**MODERADO**

39	Incremento de la concentración de amoníaco (NH3).	-	4	2	2	1	1	1	1	4	2	4	32	**MODERADO**
40	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero.	-	4	2	2	1	1	2	1	4	2	4	33	**MODERADO**
41	Incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO2).	-	4	2	2	1	1	1	1	4	1	4	31	**MODERADO**
42	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero.	-	4	2	2	1	1	2	1	4	2	4	33	**MODERADO**
43	Incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO2).	-	4	2	2	1	1	1	1	4	1	4	31	**MODERADO**
44	Bioacumulación de sustancias tóxicas en organismos acuáticos.	-	2	2	4	2	4	1	4	4	2	4	35	**MODERADO**
45	Cambio en las características físicas de las aguas subterráneas.	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	26	**MODERADO**
46	Cambio en las características físicas de las aguas subterráneas.	-	2	1	4	2	4	1	1	4	1	4	29	**MODERADO**
47	Cambio en las características microbiológicas de las aguas subterráneas.	-	4	2	4	2	1	1	1	4	1	4	34	**MODERADO**
48	Cambio en las características químicas de las aguas	-	2	2	4	2	2	1	4	4	2	4	33	**MODERADO**

	subterráneas.													
49	Cambios en las características físicas de las aguas superficiales.	-	4	1	4	4	4	1	1	4	1	4	37	**MODERADO**
50	Cambios en las características hidrobiológicas de las aguas superficiales.	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	26	**MODERADO**
51	Cambios en las características microbiológicas de las aguas superficiales.	-	2	1	4	2	1	1	4	4	2	4	30	**MODERADO**
52	Cambio en las características químicas de las aguas superficiales.	-	4	2	4	2	1	1	4	4	1	4	37	**MODERADO**
53	Disminución de la concentración de metano (CH_4).	+	1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	17	**COMPATIBLE**
54	Disminución de la concentración de (H_2S).	+	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	16	**COMPATIBLE**
55	Disminución de la concentración de amoníaco (NH_3).	+	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	17	**COMPATIBLE**
56	Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos.	-	4	2	2	1	1	1	1	4	1	4	31	**MODERADO**
57	Desarrollo sociocultural.	+	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	17	**COMPATIBLE**
58	Desarrollo económico.	+	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	17	**COMPATIBLE**
59	Calidad de vida.	+	1	1	4	2	1	2	1	1	2	1	19	**COMPATIBLE**

60	Calidad de vida para el componente biótico.	+	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	17	**COMPATIBLE**
61	Desarrollo social.	+	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	17	**COMPATIBLE**

6. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

Tomando como base la información biofísica del sitio donde se encuentra el relleno sanitario, se plantea la zonificación ambiental del predio, la cual permitirá en forma adecuada intervenir el predio con la ejecución del proyecto, sin afectar significativamente el medio ambiente y garantizando la implementación del proyecto (ver anexo 5).

Para esta zonificación se identifican las siguientes unidades:

- Zonas de aislamiento.
- Zonas de protección.
- Zonas de retiro del escarpe de la terraza.
- Zonas sin restricciones para el relleno sanitario.

Zonas de aislamiento:

Corresponde a las franjas de separación y aislamiento que se deben dejar dentro del predio, para minimizar la afectación visual y paisajística del proyecto con el medio. Se tendrán dos tipos de aislamiento, el de la vía principal en la cual se seguirá dejando como se estipulo desde un inicio del proyecto, con una margen de 20 metros y el de los predios vecinos en la cual se dejarán 5 metros.

Sobre estas márgenes se podrán construir algunos elementos constitutivos del relleno sanitario tales como vías de circulación, sistemas de drenajes y evacuación de lixiviados. En el borde exterior de estas áreas se deben instalar barreras vivas con árboles de porte alto propios de la zona y barreras vivas de porte bajo.

Zonas de protección:

Comprende el área de bosque de galería existente en el costado nororiental del predio y otro de menor tamaño que está ubicado en la entrada a la planta de tratamiento, aprovechamiento y disposición de residuos sólidos. En esta área no se debe construir ninguna infraestructura del relleno sanitario.

Zona de retiro del escarpe de la terraza:

Corresponde a la franja paralela al borde del escarpe en una margen de 20 metros, en donde no se podrá construir ningún componente del relleno, dejándose la regeneración natural de las especies nativas del sitio.

Zona sin restricciones:

Corresponde a las demás áreas en donde podrá contemplar la construcción de celdas y adecuar para disponer los componentes del relleno sanitario. Su topografía es plana, con una leve pendiente en sentido norte, la cual se aprovechará para el manejo de aguas lluvias y la evacuación de los lixiviados.

7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El objetivo general del plan de manejo ambiental es formular los mecanismos y acciones necesarias para prevenir, controlar, mitigar o compensar los posibles impactos y/o efectos ambientales que presentan la adecuación para el llenado de la tercera terraza, la construcción de la celda de ampliación, la operación de las celdas y el cierre y clausura de estas. En tal sentido para cumplir lo planteado se identificarán las diferentes medidas para tener en cuenta para las diversas actividades del proyecto, con el fin de reducir los posibles efectos ambientales que se puedan generar sobre el medio ambiente.

El Plan de Manejo Ambiental, incluye la articulación espacial y temporal de las medidas de manejo ambiental tendientes a la prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos negativos atribuibles a las actividades de adecuación para el llenado de la tercera terraza, construcción y operación de la celda de ampliación y clausura del relleno sanitario.

Las medidas de manejo ambiental se orientaron de acuerdo con los lineamientos especificados en la normatividad ambiental. el contenido de este está conformado por:

- Programas de manejo ambiental.
- Objetivos de cada programa.
- Metas relacionadas con los objetivos identificados.
- Impactos a manejar por cada programa.
- Tipo de medida (prevención, mitigación, corrección o compensación).
- Fases del proyecto en las que se implementaría cada programa.
- Lugares de aplicación.

- Descripción de acciones específicas a desarrollar dentro de cada programa y subprograma.
- Relación de las obras propuestas a implementar.
- Cronograma estimado de implementación de los programas.
- Costos estimados de implementación de cada medida de manejo.
- Indicadores de seguimiento.

7.1. Resumen del plan de manejo ambiental.

El plan de manejo ambiental para la adecuación de llenado de la tercera terraza, la construcción de la celda de ampliación, la operación de las celdas y el cierre y clausura de las mismas ha sido concebido para un periodo de 7 años y 4 meses, tiempo de vida útil sustentado en los estudios y diseños y que puede variar según el comportamiento de los residuos sólidos.

El plan de manejo contemplo todos los procesos de adecuación y llenado de la tercera terraza, construcción de la celda de ampliación, operación de la celda de ampliación y desmantelamiento y abandono de las mismas, así como los impactos ambientales, se logra identificar el componente afectado, las actividades para su mitigación y/o compensación, los indicadores planteados para su evaluación y los medios de verificación, de igual forma se establen los tiempos de inicio y fin de las actividades propuestas.

Para la etapa de adecuación y llenado de la tercera terraza se formularon 5 programas de manejo, para la etapa de construcción de la celda de ampliación se formularon 4 programas de manejo, para la etapa de operación de la celda de ampliación se formularon 5 programas de manejo y para la etapa de desmantelamiento y abandono se formularon 2 programas de manejo. En total se formularon 16 programas de manejo ambiental para las cuales Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. destinara los recursos físicos, humanos y económicos necesarios para controlar y mitigar los impactos ambientales al medio ambiente en las áreas de influencia directa e indirecta del relleno sanitario.

Finalmente es pertinente mencionar que en los documentos técnicos que se anexan al presente estudio, actualizan y dan sustento de la información señalada (ver anexos 1, 2, 3, 4, 5 y 6).

7.2. Etapa de adecuación y operación del llenado de la tercera terraza de la celda actualmente activa.

7.2.1. Programa de mejoramiento de la calidad de vida del personal de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. y a los asentamientos cercanos a la misma.

7.2.1.1. Objetivos

7.2.1.1.1. General

- Fortalecer y mejorar la calidad de vida del personal de la planta y los asentamientos cercanos a la misma.

7.2.1.1.2. Específicos

- Fortalecer el ambiente sano, libre de plagas, de olores desagradables y demás que afecten la calidad de vida del personal de la planta y de los asentamientos cercanos a la misma.
- Mejorar la calidad de vida por medio de la generación de empleo donde se tenga en cuenta la población aledaña a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Generar conciencia y cultura por la separación en la fuente, aprovechamiento y tratamiento de los residuos sólidos de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.2.1.2. Metas propuestas

7.2.1.2.1. General

- Calidad de vida del personal de la planta de aprovechamiento tratamiento y disposición final de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. y de los asentamientos cercanos a la misma.

7.2.1.2.2. Específico

- Ambiente sano, libre de plagas, de olores desagradables y demás que pueden afectar la calidad de vida del personal de la planta y de los asentamientos cercanos a la misma.

- Calidad de vida la población aledaña a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. gracias a la generación de empleos de la empresa.
- Conciencia y cultura por la separación en la fuente, aprovechamiento y tratamiento de los residuos sólidos de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 17. Programa de mejoramiento de la calidad de vida del personal de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. y de los asentamientos cercanos a la misma.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE MEDIDA PROPUESTA	MEDIDAS PROPUESTAS	METAS (ANUAL)	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	LUGARES DE APLICACIÓN
SOCIAL	Incremento del riesgo de enfermedades trasmisibles por vectores.	Prevención.	Fumigaciones a viviendas aledañas al relleno sanitario.	600 fumigaciones.	(Número de viviendas fumigadas/ Número de viviendas aledañas al relleno sanitario) *100	Planillas de registro. Contratos. Evidencias fotográficas.	Viviendas aledañas a la planta.
			Fumigaciones dentro de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	365 fumigaciones.	(Número de fumigaciones realizadas / Numero de fumigaciones programadas) *100	Planillas de registro. Evidencias fotográficas.	Áreas internas de la planta.
	Deterioro de la calidad de vida de los asentamientos cercanos al relleno sanitario.	Mitigación.	Se tendrá en cuenta los habitantes cercanos al relleno sanitario para los procesos de contratación.	5 trabajadores.	(Cantidad de personal contratado que vivan cerca al relleno sanitario / Total del personal contratado) * 100	Contratos laborales y/o de prestación de servicios.	Habitantes residentes de los asentamientos cercanos a la planta.
	Generación de conflictos entre la institución,	Prevención.	Campañas de sensibilización de la importancia	15	(Cantidad de campañas realizadas/ Total de	encuestas. Informe de resultados obtenidos.	Habitantes residentes de los asentamientos

	empresa y comunidad.		de los rellenos sanitarios.	charlas.	campañas programadas) *100		cercanos a la planta.
	Generación de conflictos por el uso de la tierra.	Mitigación.	Fortalecimiento de barreras vivas.	300 metros lineales.	(Cantidad de barreras vivas establecidas/ Perímetro total de la planta del predio) *100	Informe de seguimiento.	Todo el perímetro de la planta.
	Preocupación en la población por los efectos del proyecto.	Prevención.	Charlas de los procesos de aprovechamiento, tratamiento y disposición de residuos sólidos.	30 charlas.	(Número de charlas realizadas / Numero de capacitaciones programadas) * 100	Encuestas. Informe de resultados obtenidos.	Habitantes residentes de los asentamientos cercanos a la planta.
			Charlas de la importancia de la separación en la fuente.	30 charlas.		Planillas de asistencia	Habitantes residentes de los asentamientos cercanos a la planta.
	Rechazo social.	Prevención.	Encuesta sobre la importancia de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. para la comunidad Sur Huilense.	1 encuesta.	(encuetas realizadas/encuestas programas) *100	Registro fotográfico. Informe de resultados obtenidos.	Habitantes residentes de los asentamientos cercanos a la planta.
	Disminución del costo de la propiedad.		Publicación en los medios de comunicación de		(Número de publicaciones realizadas /	encuestas.	

	Disminución del valor de bienes inmuebles. Disminución del valor de la tierra.	Corrección.	los procesos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, y la importancia de estos para la región Sur Huilense.	50 publicaciones.	Numero de publicaciones programadas) *100	Informe de resultados obtenidos.	Medios de comunicación Sur Huilenses.
	Disminución de la vida útil del relleno sanitario.	Mitigación.	Aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos.	50 %.	(cantidad de residuos sólidos aprovechados / cantidad de residuos sólidos ingresados a la planta) *100.	Informe de residuos sólidos ingresados y aprovechados. Registro fotográfico. Reporte de residuos ingresados al relleno sanitario.	Áreas de aprovechamiento y tratamiento de la planta.
			Monitoreo de la vida útil remanente, basado en la resolución 938 de 2019.	02 monitoreos.	Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100	Contrato. Informe de resultados.	Relleno sanitario.
SOCIOECONOMICO	Incremento de riesgo de incendios y explosiones.	Prevención	Revisión periódica a los equipos y maquinaria.	12 revisiones.	(Número de revisiones realizadas / Numero de revisiones programadas) *100	Planillas de registro. Registro fotográfico.	En toda la planta.

		Prevención	Extintores cargados y adecuados en cada área de trabajo.	6 extintores.	(Número de extintores / cantidad de áreas de trabajo) *100	Registro fotográfico. Planillas de registro.	En toda la planta.
	Incremento de riesgo de fugas de lixiviados.	Prevención	Revisión diaria del borde libre de mínimo 20 %.	365 revisiones.	(Número de revisiones realizadas / Numero de revisiones programadas) *100	Registro fotográfico.	Planta de tratamiento de lixiviados.
	Incremento de riesgo de movimientos en masa.	Prevención	Revisión de los taludes, verificando si hay grietas.	240 revisiones.	(Número de revisiones realizadas / Numero de revisiones programadas) *100	Registro fotográfico.	Rellenos sanitarios y áreas de extracción de material de préstamo.

Tabla 18. Cronograma de medidas propuestas.

ÍTEM	MEDIDAS PROPUETAS	CRONOGRAMA											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Fumigaciones a viviendas aledañas al relleno sanitario.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Fumigaciones dentro de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Se tendrá en cuenta los habitantes cercanos al relleno sanitario para los procesos de contratación.	X	X				X	X					
4	Campañas de sensibilización de la importancia de los rellenos sanitarios.			X	X	X							
5	Fortalecimiento de barreras vivas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Charlas de los procesos de aprovechamiento, tratamiento y disposición de residuos sólidos.			X	X	X							
7	Charlas de la importancia de la separación en la fuente.			X	X	X							
8	Encuesta sobre la importancia de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. para la comunidad Sur Huilense.								X				
9	Publicación en los medios de comunicación de los procesos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, y la importancia de estos para la región Sur Huilense.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	Aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	Monitoreo de la vida útil remanente, basado en la resolución 938 de 2019.	X											
12	Revisión periódica a los equipos y maquinaria.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13	Extintores cargados y adecuados en cada área de trabajo.	X						X					
14	Revisión diaria del borde libre de mínimo 20 %.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15	Revisión diaria de los taludes, verificando si hay grietas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 19. Costos de cada medida propuesta

ÍTEM	MEDIDAS PROPUETAS	COSTOS
1	Fumigaciones a viviendas aledañas al relleno sanitario.	36.000.000
2	Fumigaciones dentro de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	24.000.000
3	Se tendrá en cuenta los habitantes cercanos al relleno sanitario para los procesos de contratación.	2.000.000
4	Campañas de sensibilización de la importancia de los rellenos sanitarios.	1.200.000
5	Fortalecimiento de barreras vivas.	18.000.000
6	Charlas de los procesos de aprovechamiento, tratamiento y disposición de residuos sólidos.	1.200.000
7	Charlas de la importancia de la separación en la fuente.	1.200.000
8	Encuesta sobre la importancia de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. para la comunidad Sur Huilense.	3.000.000
9	Publicación en los medios de comunicación de los procesos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, y la importancia de estos para la región Sur Huilense.	3.600.000
10	Aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos.	300.000.000
11	Monitoreo de la vida útil remanente, basado en la resolución 938 de 2019.	5.000.000
12	Revisión periódica a los equipos y maquinaria.	4.000.000
13	Extintores cargados y adecuados en cada área de trabajo.	2.000.000
14	Revisión diaria del borde libre de mínimo 20 %.	4.000.000
15	Revisión diaria de los taludes, verificando si hay grietas.	4.000.000
TOTAL		**409.200.000**

7.2.2. Programa de mejoramiento de la calidad del aire en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.2.2.1. Objetivos

7.2.2.1.1. General

- Fortalecer y mejorar la calidad del aire en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.2.2.1.2. Específicos

- Minimizar la contaminación por material particulado en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Controlar los niveles de ruido producidos por los quipos y maquinaria en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Compensar los efectos producidos por la contaminación de CO_2 de equipos y maquinaria en la etapa planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.2.2.2. Metas propuestas

7.2.2.2.1. General

- Calidad del aire en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.2.2.2.2. Específico

- Valores permisibles de material particulado (PST Y PM10) en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Valores permisibles de niveles de ruido producidos por los quipos y maquinaria en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Producción de O_2 por medio de la flora presente en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 20. Mejoramiento de la calidad del aire en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE MEDIDA PROPUESTA	MEDIDAS PROPUESTAS	METAS (ANUAL)	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	LUGARES DE APLICACIÓN
CALIDAD DEL AIRE	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	Mitigación.	Implementación de lonas perimetrales en las zonas visibles desde la vía principal, en una altura de 7 metros, con columnas de tubería de 3 pulgadas en acero.	300 metros lineales.	(perímetro cubierto por lonas/perímetro propuesto a cubrir)*100	Registro fotográfico.	Tercerea terraza de la celda de disposición final activa actualmente.
		Prevención.	Revisión al seguimiento de manipulación de las herramientas utilizadas.	50 revisiones.	(Número de revisiones realizadas/número de revisiones programadas) *100	Registro fotográfico. Planillas de registro.	Bodega de herramientas.
			Monitoreo de la calidad del aire, por medio de parámetros de PST y PM10, por medio de un laboratorio acreditado por el IDEAM.	01 monitoreo anual.	(Cantidad de monitoreos realizados/ Cantidad de monitoreos programados)*100	Contrato. Informe de resultados.	Este monitoreo debe realizarse con dos estaciones, una debe ir externa a la planta y otro en la parte interna de la planta. Ver anexo mapa de vientos y monitoreos.

	Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos.		Bio-higienización diaria en toda la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	365 Bio-higienizaciones.	(Número de Bio-higienizaciones realizadas / Número de días al año) * 100	Planillas de registro. Registro fotográfico.	En todas las áreas de la planta.
	Incremento de olores ofensivos o desagradables.		Aspersiones de microorganismos eficientes en los procesos de degradación de materia orgánica fermentable.	144 aspersiones.	Numero de aspersiones realizadas / Número de días laborados *100	Planillas de registro.	Celda de disposición final.
	Incremento de la concentración de amoníaco (NH3).					Registro fotográfico.	Zona de compostaje.
	Incremento de la concentración de metano (CH4).		Cubrimiento diario con material sintético a los residuos sólidos expuestos en los frentes de trabajo de la celda.	3.000 metros cuadrados máximos descubiertos. (según Resolución 938 de 2019)	(área cubierta/ área total) *100.	Mediciones en campo de las áreas descubiertas. Registro fotográfico. Planillas de registro.	Celda de disposición final.
	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero.	Prevención y Mitigación.	Formulación e implementación del PLAN PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO POR OLORES	01 único PLAN PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO	Aprobación por la corporación ambiental del PLAN PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO POR	PLAN PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO POR OLORES OFENSIVOS. Basado en la	Para la planta de aprovechamiento, tratamiento y

	Incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO2).		OFENSIVOS. Basado en la resolución 1541 de 2013.	POR OLORES OFENSIVOS. Basado en la resolución 1541 de 2013.	OLORES OFENSIVOS. Basado en la resolución 1541 de 2013.	resolución 1541 de 2013.	disposición final de residuos sólidos.
	Incremento de la concentración de ácido sulfhídrico (H2S).		Medición de olores ofensivos basado en la resolución 1541 de 2013.	01 medición anual.	(medición de olores ofensivos realizada/medición programada) *100	Contrato. Registro fotográfico.	Áreas internas y externas de la planta.
			Monitoreo de caudales y concentración de Biogás en las chimeneas.	02 monitoreos.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100	Contratos. Informe de resultados.	En 04 chimeneas de la celda de disposición final actualmente activa.
	Cambio en los niveles de ruido.	Prevención.	Verificación de certificado de revisión técnico mecánica vigente.	certificados vigentes de todos los vehículos que laboran en la planta.	(Cantidad de vehículos con certificado de revisión técnico mecánica vigente/Cantidad total de vehículos) *100	Copia de los certificados de revisión técnico mecánica vigente.	Vehículos que laboran en la planta.
	Incremento en la presión sonora.		Elementos de protección personal adecuados para el personal que labora en la planta.	Elementos de protección personal para todo el personal que labora en la planta.	(Cantidad de elementos de protección personal entregados y utilizados/ Cantidad total del personal) *100	Registro fotográfico. Planillas de registro.	Todo el personal que labora en la planta.

Tabla 21. Cronograma de medidas propuestas.

ÍTEM	MEDIDAS PROPUETAS	CRONOGRAMA											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Implementación de lonas perimetrales en las zonas visibles desde la vía principal, en una altura de 7 metros, con columnas de tubería de 3 pulgadas en acero.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Revisión al seguimiento de manipulación de las herramientas utilizadas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Monitoreo de la calidad del aire, por medio de parámetros de PST y PM10, por medio de un laboratorio acreditado por el IDEAM.		X										
4	Biohigienización diaria en toda la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Aspersiones diarias de microorganismos eficientes en los procesos de degradación de materia orgánica fermentable.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Cubrimiento diario a los residuos sólidos expuestos en la celda.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	Formulación e implementación del PLAN PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO POR OLORES OFENSIVOS. Basado en la resolución 1541 de 2013.	X	X	X	X	X	X						
8	Medición de olores ofensivos basado en la resolución 1541 de 2013.					X							
9	Monitoreo de caudales y concentración de Biogás en las chimeneas.		X					X					

10	Verificación de certificado de revisión técnico mecánica vigente.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	Elementos de protección personal adecuados para el personal que labora en la planta.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 22. Costos de cada medida propuesta.

ÍTEM	MEDIDAS PROPUETAS	COSTOS
1	Implementación de lonas perimetrales en las zonas a trabajar con maquinaría.	5.000.000
2	Revisión al seguimiento de manipulación de las herramientas utilizadas.	2.500.000
3	Monitoreo de la calidad del aire, por medio de parámetros de PST y PM10, por medio de un laboratorio acreditado por el IDEAM.	35.000.000
4	Medición de olores ofensivos basado en la resolución 1541 de 2013.	35.000.000
5	Monitoreo de caudales y concentración de Biogás en las chimeneas.	10.000.000
6	Biohigienización diaria en toda la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	4.800.000
7	Aspersiones diarias de microorganismos eficientes en los procesos de degradación de materia orgánica fermentable.	4.800.000

8	Cubrimiento diario a los residuos sólidos expuestos en la celda.	4.800.000
9	Formulación e implementación del PLAN PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO POR OLORES OFENSIVOS. Basado en la resolución 1541 de 2013.	5.000.000
10	Verificación de certificado de revisión técnico mecánica vigente.	2.500.000
11	Elementos de protección personal adecuados para el personal que labora en la planta.	20.000.000
TOTAL		**129.400.000**

7.2.3. Programa de mejoramiento de la calidad del suelo y el paisaje en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.2.3.1. Objetivos

7.2.3.1.1. General

- Fortalecer y mejorar la calidad del suelo y el paisaje en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.2.3.1.2. Específicos

- Incrementar la fertilidad de los suelos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Implementar jardines que mejoren el aspecto visual en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Fortalecer la estabilidad de los taludes mediante obras de bioingeniería en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.2.3.2. Metas propuestas

7.2.3.2.1. General

- Calidad del suelo y de la geotecnia en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.2.3.2.2. Específico

- Fertilidad de los suelos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Jardines que mejoran el aspecto visual en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Estabilidad de los taludes en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 23. Mejoramiento de la calidad del suelo en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE MEDIDA PROPUESTA	MEDIDAS PROPUESTAS	METAS (ANUAL)	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	LUGARES DE APLICACIÓN
CALIDAD DEL SUELO Y PAISAJE.	Cambios en la morfología del terreno.	Prevención.	Verificación de los procesos constructivos, para que se hagan según los diseños.	48 verificaciones.	(Número de verificaciones realizados) / (Numero de verificaciones planificados) *100	Control visual del supervisor encargado.	Tercera terraza de la celda actualmente activa.
	Cambios en la topografía.					Planillas de registro. Registro fotográfico.	
	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.		Monitoreo geotécnico con topografía, basado en la Resolución 938 de 2019.	12 monitoreos.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados)* 100	Contratos. Informe de resultados.	Relleno sanitario.
	Deterioro de las condiciones geotécnicas.		Monitoreo geotécnico con inclinómetros o extensómetros, según la resolución 938 de 2019.	6 monitoreos.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100	Contratos. Informe de resultados.	Relleno sanitario.
	Alteración a la topografía.						

	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje.	Mitigación.	Empradización de taludes de la celda de disposición final.	Empradización del 50% de los taludes construidos.	(Taludes empradizados/taludes programados a empradizar) *100	Evidencias fotográficas.	Relleno sanitario.
	Cambio en la estética característica del paisaje.	Mitigación.	Cubrimiento con material de préstamo de taludes, bermas y terrazas ya a clausurar.	3.000 metros cuadrados máximos descubiertos. Según resolución 938 de 2019.	(Área descubierta/3.000 metros cuadrados máximos descubiertos)	evidencias fotográficas. Mediciones en campo.	Relleno sanitario.
	Desestabilización de taludes.	Prevención.	Verificación de la compactación de los frentes de trabajo.	Mayor o igual a 1 Ton/m3.	Resultado de densidad de compactación/ (1 Ton/m3) *100.	Planillas de registro. evidencias fotográficas.	Relleno sanitario.
		Prevención.	Verificación de la inclinación de taludes de los frentes de trabajo.	2V: 3H.	Resultado de medición de la inclinación de taludes/ (33,7°) *100	levantamiento topográfico. Planillas de registro.	Relleno sanitario.
	Eliminación del potencial de producción del suelo.	Mitigación.	Acondicionar jardines en las bermas por medio de especies arbustivas y herbáceas.	50% de las bermas con jardines.	Cantidad en m^2 de jardines en las bermas/ Cantidad de m^2 de bermas.	Registro fotográfico registro fotográfico Informe de seguimiento.	Relleno sanitario.

	Contaminación del suelo.	Prevención.	Implementación de atrapa livianos en todo el perímetro de la tercera terraza, a una altura de 7 metros.	500 ML.	(Perímetro con atrapa livianos/perímetro total de la tercera terraza)*100	Control visual del supervisor encargado. Registro fotográfico	Tercera terraza del relleno sanitario.

Tabla 24. Cronograma de las medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	CRONOGRAMA											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Verificación de los procesos constructivos, para que se hagan según los diseños.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Monitoreo geotécnico con topografía, basado en la Resolución 938 de 2019.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Monitoreo geotécnico con inclinómetros o extensómetros, según la resolución 938 de 2019.	X		X		X		X		X		X	
4	Empradización de taludes de la celda de disposición final.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Cubrimiento con material de préstamo de taludes, bermas y terrazas ya a clausurar.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Verificación de la compactación de los frentes de trabajo.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	Verificación de la inclinación de taludes de los frentes de trabajo.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	Acondicionar jardines áreas disponibles de la planta por medio de especies arbustivas y herbáceas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	Implementación de atrapa livianos en todo el perímetro de la tercera terraza, a una altura de 7 metros.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 25. Costos de cada medida propuesta.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	COSTOS
1	Verificación de los procesos constructivos, para que se hagan según los diseños.	10.000.000

2	Monitoreo geotécnico con topografía, basado en la Resolución 938 de 2019.	5.000.000
3	Monitoreo geotécnico con inclinómetros o extensómetros, según la resolución 938 de 2019.	60.000.000
4	Monitoreo geotécnico con inclinómetros o extensómetros, según la resolución 938 de 2019.	20.000.000
5	Cubrimiento con material de préstamo de taludes, bermas y terrazas ya a clausurar.	50.000.000
6	Verificación de la compactación de los frentes de trabajo.	10.000.000
7	Verificación de la inclinación de taludes de los frentes de trabajo.	18.000.000
8	Acondicionar jardines áreas disponibles de la planta por medio de especies arbustivas y herbáceas.	68.000.000
9	Implementación de atrapa livianos en todo el perímetro de la tercera terraza, a una altura de 7 metros.	10.000.000
TOTAL		**251.000.000**

7.2.4. Programa para el control y fortalecimiento de la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.2.4.1. Objetivos

7.2.4.1.1. General

- Fortalecer y controlar la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.2.4.1.2. Específicos

- Incrementar la flora de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Controlar las especies de plagas (insectos, moluscos, roedores y demás) en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

- Preservar las especies existentes de flora y fauna en las zonas de protección de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.2.4.2. Metas propuestas

7.2.4.2.1. General

- Subsistencia de la fauna y flora nativas de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.2.4.2.2. Específico

- Flora nativa en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Ausencia de especies de plagas (insectos, moluscos, roedores y demás) en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Gran cantidad de especies de flora y fauna en las zonas de protección de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 26. Control y fortalecimiento de la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIDAS PROPUESTAS	METAS (ANUAL)	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	LUGARES DE APLICACIÓN
FAUNA Y FLORA	Incremento de fenómenos de ahuyenta miento de fauna.	Mitigación.	Instalación de comederos para la fauna silvestre nativa que se presenta en las zonas de protección.	50 comederos.	(Comederos instalados / total de comederos planteados a implementar)*100	Planillas de registro. Registro fotográfico.	Zonas de protección de Biorgánicos del Sur del Huila.
	Incremento de especies plaga (insectos, moluscos, roedores, etc.)	Corrección.	Fumigaciones para el control de plagas dentro de la planta de aprovechamiento , tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	180 fumigaciones .	fumigaciones realizadas / fumigaciones programadas *100	Registro fotográfico. Planillas de registro.	En la planta de aprovechamiento , tratamiento y disposición final de residuos sólidos.
	Afectación de los ciclos de reproducción. Cambio en la etologia (habitos) de las especies.	Mitigación.	Delimitar mediante cercos las zonas de protección.	50 % (400 ML)	(Cantidad de metros lineales cercado / cantidad total de metros lineales programados para cercar)*100	Registro fotográfico. Planillas de registro.	Zonas de protección de Biorgánicos del Sur del Huila.

	Desplazamiento de especies endémicas o bajo alguna categoría de amenaza. Incremento de muerte de fauna silvestre.	Compensación.	Siembra de 200 especímenes arbóreas nativas para fortalezcan las zonas de protección de la planta y actúen como corredores biológicos.	200 especímenes sembrados.	(Cantidad de especies arbóreas nativas sembradas/ 200 especies arbóreas nativas)*100		Zonas de protección de la planta.
	Afectación de la vegetación por deposición de material particulado.	Prevención.	Aspersiones de agua mezclado con productos biológicos (microrganismos eficientes).	50 aspersiones.	(Aspersiones realizadas/Aspersiones programadas) *100	Evidencia fotográfica. Registro de planillas.	En la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.

Tabla 27. Cronograma de las medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	CRONOGRAMA											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Instalación de comederos para la fauna silvestre nativa que se presenta en las zonas de protección.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Fumigaciones para el control de plagas dentro de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Delimitar mediante cercos las zonas de protección.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Siembra de 200 especímenes arbóreas nativas para fortalezcan las zonas de protección de la planta y actúen como corredores biológicos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Aspersiones de agua mezclado con productos biológicos (microrganismos eficientes).	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 28. Costos de cada medida propuesta.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	COSTOS
1	Instalación de comederos para la fauna silvestre nativa que se presenta en las zonas de protección.	9.000.000
2	Fumigaciones para el control de plagas dentro de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	14.000.000

3	Delimitar mediante cercos las zonas de protección.	8.000.000
4	Siembra de 200 especímenes arbóreas nativas para fortalezcan las zonas de protección de la planta y actúen como corredores biológicos.	20.000.000
5	Aspersiones de agua mezclado con productos biológicos (microrganismos eficientes).	5.000.000
TOTAL		**56.000.000**

7.2.5. Programa para el control y fortalecimiento de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.2.5.1. Objetivos

7.2.5.1.1. General

- Fortalecer y controlar la calidad del agua la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.2.5.1.2. Específicos

- Controlar los vertimientos de lixiviados tratados en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Fortalecer los procesos de tratamiento de lixiviados generados en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.2.5.2. Metas propuestas

7.2.5.2.1. General

- Calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.2.5.2.2. Específico

- Vertimientos de lixiviados tratados y con parámetros permisibles según la Resolución 0631 de 2015 o la norma que la sustituya o modifique, en la planta

de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

- Procesos de tratamiento de lixiviados 100 % eficientes en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 29. Control y fortalecimiento de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIDAS PROPUESTAS	METAS (ANUAL)	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	LUGARES DE APLICACIÓN
CALIDAD DEL AGUA	Bioacumulación de sustancias tóxicas en organismos acuáticos.	Corrección.	Operación de la planta de tratamiento de lixiviados.	Operación de los 365 días del año.	(Cantidad de días operada la PTL/Cantidad total de días programadas) *100	Planillas de registro.	Planta de Tratamiento de Lixiviados.
	Cambio en las características físicas de las aguas subterráneas.						
	Cambio en las características microbiológicas de las aguas subterráneas.					Registro fotográfico.	
	Cambio en las características químicas de las aguas subterráneas.						
	Cambios en las características físicas de las aguas superficiales.		Mantenimiento de la planta de tratamiento de lixiviados.	50 mantenimientos.	(Cantidad de mantenimientos realizados / Cantidad total de	Registro fotográfico.	Planta de Tratamiento de Lixiviados.

	Cambios en las características hidrobiológicas de las aguas superficiales.				mantenimientos programados) *100	Planillas de registro.	
	Cambios en las características microbiológicas de las aguas superficiales.		Caracterización de perifiton y macroinvertebrados en el rio guarapas.	01 caracterización de perifiton y macroinvertebrados.	(Caracterizaciones de perifiton y macroinvertebrados realizadas / total de caracterizaciones programadas) *100.	Contrato. Informe de resultados.	Aguas debajo de la planta en el rio Guarapas.
			Monitoreo del caudal y calidad de las aguas lluvias y de escorrentías, basado en la Resolución 938 de 2019.	02 monitoreos.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100	Contratos Informe de resultados.	Cunetas de aguas lluvias de la celda de actualmente activa.
			Monitoreo de aguas subterráneas con piezómetro, basado en la Resolución 938 de 2019.	12 monitoreos	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100	Planillas de registro. Informe técnico.	En los piezómetros establecidos en la planta.
			Monitoreo de la presencia y calidad de las aguas subterráneas, basado en la Resolución 938 de 2019.	02 monitoreos.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100	Contratos. Informe de resultados.	En los piezómetros establecidos en la planta.

			Monitoreo del caudal y calidad del lixiviado, basado en la Resolución 938 de 2019.	02 monitoreos.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100	Contrato Informe de resultados.	Salida de la planta de tratamiento de lixiviaos y en el tanque de achique No. 1.
	Cambio en las características químicas de las aguas superficiales.		Verificación del cumplimiento de los parámetros permisibles de la Resolución 0631 de 2015 para vertimientos a aguas superficiales.	100 % de cumplimiento de parámetros permisibles bajo la resolución ‘631 de 2015, para vertimientos.	(Número de parámetros permisibles cumplidos / Número total de parámetros) *100	Resultado de análisis físico-químico, realizado por laboratorio acreditado por el IDEAM:	Salida de la planta de Tratamiento de Lixiviados.

Tabla 30. Cronograma de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	CRONOGRAMA											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Operación de la planta de tratamiento de lixiviados.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Mantenimiento de la planta de tratamiento de lixiviados.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Caracterización de perifiton y macroinvertebrados en el rio guarapas.							X					
4	Monitoreo del caudal y calidad de las aguas lluvias y de escorrentías, basado en la Resolución 938 de 2019.	X						X					
5	Monitoreo de aguas subterráneas con piezómetro, basado en la Resolución 938 de 2019	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Monitoreo de la presencia y calidad de las aguas subterráneas, basado en la Resolución 938 de 2019.	X						X					
7	Monitoreo del caudal y calidad del lixiviado, basado en la Resolución 938 de 2019	X						X					
8	Verificación del cumplimiento de los parámetros permisibles de la Resolución 0631 de 2015 para vertimientos a aguas superficiales.	X						X					

Tabla 31. Costos de cada medida propuesta.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	COSTOS
1	Operación de la planta de tratamiento de lixiviados.	50.000.000
2	Mantenimiento de la planta de tratamiento de lixiviados.	35.000.000
3	Caracterización de perifiton y macroinvertebrados en el rio guarapas.	15.000.000
4	Monitoreo del caudal y calidad de las aguas lluvias y de escorrentías, basado en la Resolución 938 de 2019.	17.000.000
5	Monitoreo de aguas subterráneas con piezómetro, basado en la Resolución 938 de 2019	18.000.000
6	Monitoreo de la presencia y calidad de las aguas subterráneas, basado en la Resolución 938 de 2019.	17.000.000
7	Monitoreo del caudal y calidad del lixiviado, basado en la Resolución 938 de 2019	17.000.000

8	Verificación del cumplimiento de los parámetros permisibles de la Resolución 0631 de 2015 para vertimientos a aguas superficiales	5.000.0000
TOTAL		219.000.000

7.3. Etapa de construcción de la celda de ampliación.

7.3.1. Programa de mejoramiento de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.3.1.1. Objetivos

7.3.1.1.1. General

- Fortalecer y mejorar la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. en la etapa de construcción de la celda de ampliación.

7.3.1.1.2. Específicos

- Minimizar la contaminación al aire en la etapa de construcción de la celda de ampliación de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Controlar los niveles de ruido producidos por los quipos y maquinaria en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Compensar los efectos producidos por la contaminación de CO_2 de equipos y maquinaria en la etapa planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.3.1.2. Metas propuestas

7.3.1.2.1. General

- Calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. en la etapa de construccion de la celda de ampliación.

7.3.1.2.2. Específico

- Valores permisibles de material particulado (PST Y PM10) en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Valores permisibles de niveles de ruido producidos por los quipos y maquinaria en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Producción de O_2 por medio de la flora presente en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 32.Mejoramiento de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. en la etapa de construcción de la celda de ampliación.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIDAS PROPUESTAS	METAS (ANUAL)	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	LUGARES DE APLICACIÓN
CALIDAD DEL AIRE	Incremento en la concentración de CO2.	Compensación.	sembrar 100 especímenes de árboles nativos, que actuarán como barreras vivas y absorberán aproximadamente 2 toneladas de CO2 al año.	100 especímenes sembrados.	(especímenes arbóreos sembradas) / (100 especímenes arbóreas) *100	Resultados de análisis de calidad del aire. Inventario de flora. Contrato de compra de especies arbóreas. Registro fotográfico.	Zonas de protección de Biorgánicos.
	Incremento de la presión sonora.	Mitigación.	Elementos de protección personal idóneos.	Elementos de protección personal para todo el personal que labora en la planta.	# de EPP utilizados/ # total del personal *100	Registro fotográfico.	Planta de Biorgánicos del Sur del Huila.
	Cambios en los niveles del ruido.	Prevención.	Medición de los decibeles producidos.	01 medición.	Comparar con los decibeles establecidos según la ley.	Informe de seguimiento.	Planta de Biorgánicos del Sur del Huila.

	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	Mitigación.	Implementación de lonas perimetrales, a una altura de 3 metros en las zonas a adecuar.	400 ML.	(perímetro cubierto por lonas/área total)) *100	Registro fotográfico. Planillas de registro.	Celda de ampliación.
		Prevención.	Revisión al seguimiento de manipulación de las herramientas utilizadas.	50 revisiones.	((Número de revisiones realizadas/número de revisiones programadas)) *100	Registro fotográfico.	Planta de Biorgánicos del Sur del Huila.

Tabla 33. Cronograma de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	CRONOGRAMA							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	sembrar 100 especímenes de árboles nativos, que actuarán como barreras vivas y absorberán aproximadamente 2 toneladas de CO2 al año.	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Elementos de protección personal idóneos.	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Medición de los decibeles producidos.				X				
4	Implementación de lonas perimetrales, a una altura de 3 metros en las zonas a adecuar.	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Revisión al seguimiento de manipulación de las herramientas utilizadas.	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 34. Costos de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	COSTOS
1	sembrar 100 especímenes de árboles nativos, que actuarán como barreras vivas y absorberán aproximadamente 2 toneladas de CO2 al año.	4.000.000
2	Elementos de protección personal idóneos.	15.000.000
3	Medición de los decibeles producidos.	4.000.000
4	Implementación de lonas perimetrales, a una altura de 3 metros en las zonas a adecuar.	5.000.000
5	Revisión al seguimiento de manipulación de las herramientas utilizadas.	10.000.000
TOTAL		**38.000.000**

7.3.2. Programa de mejoramiento de la calidad del suelo y el paisaje en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.3.2.1. Objetivos

7.3.2.1.1. General

- Fortalecer y mejorar la calidad del suelo y el paisaje en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.3.2.1.2. Específicos

- Incrementar la fertilidad de los suelos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Implementar jardines que mejoren el aspecto visual en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Fortalecer la estabilidad de los taludes mediante obras de bioingeniería en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.3.2.2. Metas propuestas

7.3.2.2.1. General

- Calidad del suelo y de la geotecnia en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.3.2.2.2. Específico

- Fertilidad de los suelos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Jardines que mejoran el aspecto visual en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Estabilidad de los taludes en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 35. Mejoramiento de la calidad del suelo en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIDAS PROPUESTAS	METAS (ANUAL)	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	LUGARES DE APLICACIÓN
CALIDAD DEL SUELO	Contaminación del suelo.	Prevención.	Clasificación de los residuos sólidos generados en el proceso.	Clasificación del 100 % de los residuos sólidos generados.	(Cantidad de residuos clasificados / Cantidad total de residuos generados)) *100	Control visual del supervisor encargado. Registro fotográfico	Celda de ampliación.
	Alteración a la topografía. Cambio en la forma del terreno continental.	Prevención.	Verificación de los procesos constructivos, para que se hagan según los diseños.	70 verificaciones.	(Número de monitoreos realizados) / (Numero de monitoreos planificados) *100	Control visual del supervisor encargado. Registro fotográfico Planillas de registro.	Celda de ampliación.
	Eliminación del potencial de producción del suelo.	Compensación.	siembra de 100 especímenes arbustivas en la zona de protección correspondiente a la entrada principal.	100 especímenes sembrados.	(especies arbustivas sembradas) / (100 especies arbustivas) *100	Inventario de flora.	zona de protección correspondiente a la entrada principal.

Tabla 36. Cronograma de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	CRONOGRAMA							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Clasificación de los residuos sólidos generados en el proceso.	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Verificación de los procesos constructivos, para que se hagan según los diseños.	X	X	X	X	X	X	X	X
3	siembra de 100 especímenes arbustivas en la zona de protección correspondiente a la entrada principal.	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 37. Costos de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	COSTOS
1	Clasificación de los residuos sólidos generados en el proceso.	4.000.000
2	Verificación de los procesos constructivos, para que se hagan según los diseños.	4.000.000
3	siembra de 100 especímenes arbustivas en la zona de protección correspondiente a la entrada principal.	10.000.000
TOTAL		**18.000.000**

7.3.3. Programa para el control y fortalecimiento de la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.3.3.1. Objetivos

7.3.3.1.1. General

- Fortalecer y controlar la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.3.3.1.2. Específicos

- Incrementar la flora de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Controlar las especies de plagas (insectos, moluscos, roedores y demás) en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Preservar las especies existentes de flora y fauna en las zonas de protección de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.3.3.2. Metas propuestas

7.3.3.2.1. General

- Subsistencia de la fauna y flora nativas de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.3.3.2.2. Específico

- Flora nativa en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Ausencia de especies de plagas (insectos, moluscos, roedores y demás) en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Gran cantidad de especies de flora y fauna en las zonas de protección de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 38. Control y fortalecimiento de la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE MDEDIDAS PROPUESTAS	MEDIDAS PROPUESTAS	METAS (ANUAL)	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	LUGARES DE APLICACIÓN
FAUNA Y FLORA	Alteración del habitad.	Compensación.	Llenar con alimento los comederos implementados en las zonas de protección.	200 días de llenado de comederos.	(Cantidad de días de llenado de comederos/Cantidad total de días programados para el llenado de comederos) *100	Registro fotográfico. Planillas de registro.	Zonas de protección de la planta.
	Cambio en la etología (hábitos) de las especies. Incremento de la muerte de fauna silvestre. Afectación de los ciclos de reproducción.	Prevención.	Delimitar mediante cercos las zonas de protección.	400 ML.	((área de zona delimitada para la conservación/área total de conservación)) *100	Informe de seguimiento.	Zonas de protección de la planta.
	Cambio en la cantidad de biomasa.	Mitigación.	Resiembra a los especímenes de flora que pertenezcan a las áreas a intervenir.	100 % de especies que serán afectadas por la celda de ampliación se resembraran.	(cantidad de especies resembradas/cantidad total de especies afectadas)*100	Informe de seguimiento.	Zonas de protección de la planta.

Tabla 39. Cronograma de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	CRONOGRAMA							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Llenar con alimento los comederos implementados en las zonas de protección.	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Delimitar mediante cercos las zonas de protección.	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Resiembra a los especímenes de flora que pertenezcan a las áreas a intervenir.	X	X	X					

Tabla 40. Costos de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	COSTOS
1	Llenar con alimento los comederos implementados en las zonas de protección.	8.000.000
2	Delimitar mediante cercos las zonas de protección.	4.000.000
3	Resiembra a los especímenes de flora que pertenezcan a las áreas a intervenir.	18.000.000
TOTAL		**30.000.000**

7.3.4. Programa de mejoramiento de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.3.4.1. Objetivos

7.3.4.1.1. General

- Fortalecer y mejorar la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.3.4.1.2. Específicos

- Fortalecer el ambiente sano, libre de plagas, de olores desagradables y demás que afecten la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Mejorar la calidad de vida por medio de la generación de empleo donde se tenga en cuenta la población aledaña a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Generar conciencia y cultura por la separación en la fuente, aprovechamiento y tratamiento de los residuos sólidos de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.3.4.2. Metas propuestas

7.3.4.2.1. General

- Calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.3.4.2.2. Específico

- Ambiente sano, libre de plagas, de olores desagradables y demás que pueden afectar la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

- Calidad de vida la población aledaña a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. gracias a la generación de empleos de la empresa.
- Conciencia y cultura por la separación en la fuente, aprovechamiento y tratamiento de los residuos sólidos de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 41. Mejoramiento de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPOS DE MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIDAS PROPUESTAS	METAS (ANUAL)	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	LUGARES DE APLICACIÓN
SOCIAL	Deterioro de la calidad de vida de los asentamientos cercanos al relleno sanitario.	Mitigación.	Se tendrá en cuenta los habitantes cercanos al relleno sanitario para los procesos de contratación.	4 trabajadores que residan cerca al relleno sanitario.	(Cantidad de personal contratado que vivan cerca al relleno sanitario / Total del personal contratado) * 100	Contratos laborales y/o de prestación de servicios.	Habitantes cercanos al relleno sanitario.
	Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad. Generación de conflictos por el uso de la tierra.	Corrección.	Campañas de sensibilización de la importancia de los rellenos sanitarios.	15 charlas.	(Cantidad de campañas realizadas/ Total de campañas programadas) *100	Encuestas. Informe de resultados obtenidos.	Habitantes cercanos al relleno sanitario.
	Preocupación en la población por los efectos del proyecto. Rechazo social.	Corrección.	Charlas sobre la importancia de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. para la correcta gestión integral de los residuos sólidos.	30 charlas.	(Número de capacitaciones realizadas / Numero de capacitaciones programadas) * 100	encuestas. Informe de resultados obtenidos.	Habitantes cercanos al relleno sanitario.

	Disminución del costo de la propiedad.	Mitigación.	Publicación en los medios de comunicación de los procesos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, y la importancia de estos para la región Sur Huilense.	50 publicaciones.	Numero de publicaciones realizadas / Numero de publicaciones programadas *100	encuestas.	En medios de comunicación Sur Huilenses.
	Disminución del valor de bienes inmuebles.						
	Disminución del valor de la tierra.					Informe de resultados obtenidos.	
SOCIOECONÓMICO.	Incremento de riesgo de incendios y explosiones.	Prevención.	Revisión periódica a los equipos y maquinaria.	08 revisiones.	Numero de revisiones realizadas / Numero de revisiones programadas *100	Planillas de registro.	En el área de la celda de ampliación.
		Prevención.	Extintores cargados y adecuados en cada área de trabajo.	02 extintores.	Numero de extintores / cantidad de áreas de trabajo. *100	Registro fotográfico.	En el área de la celda de ampliación.
	Incremento de riesgo de fugas de lixiviados.	Prevención	Revisión de los filtros perimetrales de la celda actualmente activa.	50 revisiones.	(Número de revisiones realizadas / Numero de revisiones programadas)*100	Registro fotográfico.	En el relleno sanitario, junto a la celda de ampliación.

	Incremento de riesgo de movimientos en masa.	Prevención	Revisión de los taludes, verificando si hay grietas.	50 revisiones.	Numero de revisiones realizadas / Numero de revisiones programadas *100	Registro fotográfico.	En el relleno sanitario, junto a la celda de ampliación.

Tabla 42. Cronograma de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	CRONOGRAMA							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Se tendrá en cuenta los habitantes cercanos al relleno sanitario para los procesos de contratación.	X							
2	Campañas de sensibilización de la importancia de los rellenos sanitarios.		X	X	X				
3	Charlas sobre la importancia de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. para la correcta gestión integral de los residuos sólidos.		X	X	X				
4	Publicación en los medios de comunicación de los procesos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, y la importancia de estos para la región Sur Huilense.	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Revisión periódica a los equipos y maquinaria.	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Extintores cargados y adecuados en cada área de trabajo.	X	X	X	X	X	X	X	X
7	Revisión de los filtros perimetrales de la celda actualmente activa	X	X	X	X	X	X	X	X
8	Revisión de los taludes, verificando si hay grietas.	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 43. Costos de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	COSTOS
1	Se tendrá en cuenta los habitantes cercanos al relleno sanitario para los procesos de contratación.	2.000.000
2	Campañas de sensibilización de la importancia de los rellenos sanitarios.	6.000.000
3	Charlas sobre la importancia de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. para la correcta gestión integral de los residuos sólidos.	8.000.000
4	Publicación en los medios de comunicación de los procesos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, y la importancia de estos para la región Sur Huilense.	6.000.000
5	Revisión periódica a los equipos y maquinaria.	6.000.000
6	Extintores cargados y adecuados en cada área de trabajo.	2.400.000
7	Revisión de los filtros perimetrales de la celda actualmente activa	3.000.000
8	Revisión de los taludes, verificando si hay grietas.	2.000.000
TOTAL		35.400.000

7.4. Etapa de operación de la celda de ampliación.

7.4.1. Programa de mejoramiento de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.4.1.1. Objetivos

7.4.1.1.1. General

- Fortalecer y mejorar la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.4.1.1.2. Específicos

- Minimizar la contaminación al aire en la etapa de construcción de la celda de ampliación de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Controlar los niveles de ruido producidos por los quipos y maquinaria en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Compensar los efectos producidos por la contaminación de CO_2 de equipos y maquinaria en la etapa planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.4.1.2. Metas propuestas

7.4.1.2.1. General

- Calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P en la etapa de construcción de la celda de ampliación.

7.4.1.2.2. Específico

- Valores permisibles de material particulado (PST Y PM10) en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Valores permisibles de niveles de ruido producidos por los quipos y maquinaria en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

- Producción de O_2 por medio de la flora presente en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 44. Mejoramiento de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE MEDIDA PROPUESTA	MEDIDAS PROPUESTAS	METAS (ANUAL)	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	LUGARES DE APLICACIÓN
CALIDAD DEL AIRE	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	Mitigación.	Implementación de lonas perimetrales de las terrazas a construir. Estas deben tener 1 metro más de altura que la terraza.	100 % del perímetro cubierto de la terraza que se esté adecuando.	(perímetro cubierto por lonas/perímetro propuesto a cubrir) *100	Registro fotográfico.	Tercerea terraza de la celda de disposición final activa actualmente.
		Prevención.	Revisión al seguimiento de manipulación de las herramientas utilizadas.	50 revisiones.	(Número de revisiones realizadas/número de revisiones programadas) *100	Registro fotográfico. Planillas de registro.	Bodega de herramientas.
	Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos.		Bio-higienización diaria en toda la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	365 Bio-higienizaciones.	(Número de Bio-higienizaciones realizadas / Número de días al año) * 100	Planillas de registro. Registro fotográfico.	En todas las áreas de la planta.
	Incremento de olores ofensivos o desagradables.		Aspersiones de microorganismos eficientes en los		Numero de aspersiones realizadas / Número	Planillas de registro.	Celda de disposición final.

	Incremento de la concentración de amoníaco (NH3).	Prevención y Mitigación.	procesos de degradación de materia orgánica fermentable.	144 aspersiones.	de días laborados *100	Registro fotográfico.	Zona de compostaje y relleno sanitario.
	Incremento de la concentración de metano (CH4).		Cubrimiento diario con material sintético a los residuos sólidos expuestos en los frentes de trabajo de la celda.	3.000 metros cuadrados máximos descubiertos. (según Resolución 938 de 2019)	(área cubierta/ área total) *100.	Mediciones en campo de las áreas descubiertas. Registro fotográfico. Planillas de registro.	Celda de disposición final.
	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero.		Actualización e implementación del PLAN PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO POR OLORES OFENSIVOS. Basado en la resolución 1541 de 2013.	01 único PLAN PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO POR OLORES OFENSIVOS. Basado en la resolución 1541 de 2013.	Aprobación por la corporación ambiental del PLAN PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO POR OLORES OFENSIVOS. Basado en la resolución 1541 de 2013.	PLAN PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO POR OLORES OFENSIVOS. Basado en la resolución 1541 de 2013.	Para la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.
	Incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO2).						

	Incremento de la concentración de ácido sulfhídrico (H2S).		Medición de olores ofensivos basado en la resolución 1541 de 2013.	01 medición anual.	(medición de olores ofensivos realizada/medición programada) *100	Contrato. Registro fotográfico.	En zonas internas y externas de la planta.
			Monitoreo de caudales y concentración de Biogás en las chimeneas, basado en la Resolución 938 de 2019.	02 monitoreos.	(Monitoreos realizados / monitoreos programados) *100	Contratos Informe de resultados.	En 04 chimeneas del relleno sanitario.
			Monitoreo de la calidad del aire, por medio de parámetros de PST y PM10, por medio de un laboratorio acreditado por el IDEAM.	01 monitoreo.	(Monitoreos realizados / monitoreos programados) *100	Contratos Informe de resultados.	En las áreas internas y externas de la planta.
	Cambio en los niveles de ruido.	Prevención.	Verificación de certificado de revisión técnico mecánica vigente.	certificados vigentes de todos los vehículos que laboran en la planta.	(Cantidad de vehículos con certificado de revisión técnico mecánica vigente/Cantidad total de vehículos) *100	Copia de los certificados de revisión técnico mecánica vigente.	Vehículos que laboran en la planta.
			Elementos de protección personal	Elementos de	(Cantidad de elementos de	Registro fotográfico	Todo el personal que labora en la

	Incremento en la presión sonora.		adecuados para el personal que labora en la planta.	protección personal para todo el personal que labora en la planta.	protección personal entregados y utilizados/ Cantidad total del personal) *100	Planillas de registro.	planta.

Tabla 45. Cronograma de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	CRONOGRAMA																		
		AÑOS																		
		1			2			3			4			5			6			7
		CUATRIMESTRE																		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
1	Implementación de lonas perimetrales de las terrazas a construir. Estas deben tener 1 metro más de altura que la terraza.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Revisión al seguimiento de manipulación de las herramientas utilizadas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Bio-higienización diaria en toda la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Aspersiones de microorganismos eficientes en los procesos de degradación de materia orgánica fermentable.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Cubrimiento diario con material sintético a los residuos sólidos expuestos en los frentes de trabajo de la celda.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Actualización e implementación del PLAN PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO POR OLORES OFENSIVOS. Basado en la resolución 1541 de 2013.	X			X			X			X			X			X			X

7	Medición de olores ofensivos basado en la resolución 1541 de 2013.	X			X			X			X			X			X			X
8	Monitoreo de caudales y concentración de Biogás en las chimeneas, basado en la Resolución 938 de 2019.	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X
9	Monitoreo de la calidad del aire, por medio de parámetros de PST y PM10, por medio de un laboratorio acreditado por el IDEAM.	X			X			X			X			X			X			X
10	Verificación de certificado de revisión técnico mecánica vigente.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	Elementos de protección personal adecuados para el personal que labora en la planta.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 46. Costos de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	COSTOS
1	Implementación de lonas perimetrales de las terrazas a construir. Estas deben tener 1 metro más de altura que la terraza.	30.000.000
2	Revisión al seguimiento de manipulación de las herramientas utilizadas.	15.000.000
3	Bio-higienización diaria en toda la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	35.000.000
4	Aspersiones de microorganismos eficientes en los procesos de degradación de materia orgánica fermentable.	35.000.000
5	Cubrimiento diario con material sintético a los	35.000.000

	residuos sólidos expuestos en los frentes de trabajo de la celda.	
6	Actualización e implementación del PLAN PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO POR OLORES OFENSIVOS. Basado en la resolución 1541 de 2013	15.000.000
7	Medición de olores ofensivos basado en la resolución 1541 de 2013.	150.000.000
8	Monitoreo de caudales y concentración de Biogás en las chimeneas, basado en la Resolución 938 de 2019.	80.000.000
9	Monitoreo de la calidad del aire, por medio de parámetros de PST y PM10, por medio de un laboratorio acreditado por el IDEAM.	160.000.000
10	Verificación de certificado de revisión técnico mecánica vigente.	30.000.000
11	Elementos de protección personal adecuados para el personal que labora en la planta.	80.000.000
TOTAL		**665.000.000**

7.4.2. Programa de mejoramiento de la calidad del suelo y el paisaje en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.4.2.1. Objetivos

7.4.2.1.1. General

- Fortalecer y mejorar la calidad del suelo y de la geotecnia en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.4.2.1.2. Específicos

- Incrementar la fertilidad de los suelos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Implementar jardines que mejoren el aspecto visual en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Fortalecer la estabilidad de los taludes mediante obras de bioingeniería en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.4.2.2. Metas propuestas

7.4.2.2.1. General

- Calidad del suelo y de la geotecnia en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.4.2.2.2. Específico

- Fertilidad de los suelos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Jardines que mejoran el aspecto visual en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Estabilidad de los taludes en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 47. mejoramiento de la calidad del suelo en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE MEDIDA PROPUESTA	MEDIDAS PROPUESTAS	METAS (ANUAL)	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	LUGARES DE APLICACIÓN
CALIDAD DEL SUELO Y PAISAJE.	Cambios en la morfología del terreno.	Prevención.	Verificación de los procesos constructivos, para que se hagan según los diseños.	48 verificaciones.	(Número de verificaciones realizados) / (Numero de verificaciones planificados) *100	Control visual del supervisor encargado.	En el relleno sanitario.
	Cambios en la topografía.					Planillas de registro. Registro fotográfico.	
	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.		Monitoreo geotécnico con topografía, basado en la Resolución 938 de 2019.	12 monitoreos.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100	Contratos.	En el relleno sanitario.
						Informe de resultados.	
	Deterioro de las condiciones geotécnicas.		Monitoreo geotécnico con inclinómetros o extensómetros, según la resolución 938 de 2019.	06 monitoreos.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100	Contratos.	En el relleno sanitario.
	Alteración a la topografía.					Informe de resultados.	

	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje.	Mitigación.	Empradización de taludes de la celda de disposición final.	Empradización de el 50% de los taludes construidos.	(Taludes empradizados/taludes programados a empradizar) *100	Evidencias fotográficas.	En el relleno sanitario.
	Cambio en la estética característica del paisaje.	Mitigación.	Cubrimiento con material de préstamo de taludes, bermas y terrazas ya a clausurar.	3.000 metros cuadrados máximos descubiertos. Según resolución 938 de 2019.	(Área descubierta/3.000 metros cuadrados máximos descubiertos)	evidencias fotográficas. Mediciones en campo.	En el relleno sanitario.
	Desestabilización de taludes.	Prevención.	Verificación de la compactación de los frentes de trabajo.	Mayor o igual a 1 Ton/m3.	Resultado de densidad de compactación/ (1 Ton/m3) *100.	Planillas de registro. evidencias fotográficas.	En el relleno sanitario.
		Prevención.	Verificación de la inclinación de taludes de los frentes de trabajo.	1V:2,5H	Resultado de medición de la inclinación de taludes/ (21,8°) *100	levantamiento topográfico. Planillas de registro.	En el relleno sanitario.
	Eliminación del potencial de producción del suelo.	Mitigación.	Acondicionar jardines en las bermas por medio de especies arbustivas y herbáceas.	50% de las bermas con jardines.	Cantidad en m^2 de jardines en las bermas/ Cantidad de m^2 de bermas.	Registro fotográfico registro fotográfico Informe de seguimiento.	En el relleno sanitario.

	Contaminación del suelo.	Prevención.	Implementación de atrapa livianos en todo el perímetro de cada terraza a construir.	Implementación del 100 % del perímetro de la terraza en construcción en atrapa livianos.	(Perímetro con atrapa livianos/perímetro total de la tercera terraza)*100	Control visual del supervisor encargado. Registro fotográfico	En el relleno sanitario.

Tabla 48. Cronograma de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	CRONOGRAMA																		
		AÑOS																		
		1			2			3			4			5			6			7
		CUATRIMESTRE																		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
1	Verificación de los procesos constructivos, para que se hagan según los diseños.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Monitoreo geotécnico con topografía, basado en la Resolución 938 de 2019.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Monitoreo geotécnico con inclinómetros o extensómetros, según la resolución 938 de 2019.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Empradización de taludes de la celda de disposición final.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Cubrimiento con material de préstamo de taludes, bermas y terrazas ya a clausurar.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Verificación de la compactación de los frentes de trabajo.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	Verificación de la inclinación de taludes de los frentes de trabajo.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	Acondicionar jardines en las bermas por medio de especies arbustivas y herbáceas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	Implementación de atrapa livianos en todo el perímetro de cada terraza a construir.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 49. Costos de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	COSTOS
1	Verificación de los procesos constructivos, para que se hagan según los diseños.	90.000.000
2	Monitoreo geotécnico con topografía, basado en la Resolución 938 de 2019.	475.000.000
3	Monitoreo geotécnico con inclinómetros o extensómetros, según la resolución 938 de 2019.	475.000.000
4	Empradización de taludes de la celda de disposición final.	475.000.000
5	Cubrimiento con material de préstamo de taludes, bermas y terrazas ya a clausurar.	120.000.000
6	Verificación de la compactación de los frentes de trabajo.	120.000.000
7	Verificación de la inclinación de taludes de los frentes de trabajo.	120.000.000
8	Acondicionar jardines en las bermas por medio de especies arbustivas y herbáceas.	150.000.000
9	Implementación de atrapa livianos en todo el perímetro de cada terraza a construir.	475.000.000
TOTAL		**2.500.000.000**

7.4.3. Programa para el control y fortalecimiento de la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.4.3.1. Objetivos

7.4.3.1.1. General

- Fortalecer y controlar la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.4.3.1.2. Específicos

- Incrementar la flora de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Controlar las especies de plagas (insectos, moluscos, roedores y demás) en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Preservar las especies existentes de flora y fauna en las zonas de protección de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.4.3.2. Metas propuestas

7.4.3.2.1. General

- Subsistencia de la fauna y flora nativas de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.4.3.2.2. Específico

- Flora nativa en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Ausencia de especies de plagas (insectos, moluscos, roedores y demás) en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Gran cantidad de especies de flora y fauna en las zonas de protección de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 50. Control y fortalecimiento de la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIDAS PROPUESTAS	METAS (ANUAL)	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	LUGARES DE APLICACIÓN
FAUNA Y FLORA	Incremento de fenómenos de ahuyenta miento de fauna.	Mitigación.	Instalación de comederos para la fauna silvestre nativa que se presenta en las zonas de protección.	50 comederos.	(Comederos instalados / total de comederos planteados a implementar)*100	Planillas de registro. Registro fotográfico.	Zonas de protección de Biorgánicos del Sur del Huila.
	Incremento de especies plaga (insectos, moluscos, roedores, etc.)	Corrección.	Fumigaciones para el control de plagas dentro de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	180 fumigaciones.	fumigaciones realizadas / fumigaciones programadas *100	Registro fotográfico. Planillas de registro.	En la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.

	Afectación de los ciclos de reproducción.	Mitigación.	Llenar con alimento los comederos implementados en las zonas de protección.	200 días de llenado de alimento los comederos.	(Cantidad de metros lineales cercado / cantidad total de metros lineales programados para cercar)*100	Registro fotográfico.	Zonas de protección de Biorgánicos del Sur del Huila.
	Cambio en la etología (hábitos) de las especies.					Planillas de registro.	
	Desplazamiento de especies endémicas o bajo alguna categoría de amenaza.	Compensación.	Siembra de 100 especímenes arbóreas nativas para fortalezcan las zonas de protección de la planta y actúen como corredores biológicos.	100 especímenes sembrados.	(Cantidad de especies arbóreas nativas sembradas/ 100 especies arbóreas nativas) *100	Orden de compra.	Zonas de protección de Biorgánicos del Sur del Huila.
	Incremento de muerte de fauna silvestre.					Evidencias fotográficas.	
	Afectación de la vegetación por deposición de material particulado.	Prevención.	Aspersiones de agua mezclado con productos biológicos (microrganismos eficientes).	50 aspersiones.	(Aspersiones realizadas/Aspersiones programadas) *100	Evidencia fotográfica.	En la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.
						Registro de planillas.	

Tabla 51. Cronograma de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	CRONOGRAMA																		
		AÑOS																		
		1			2			3			4			5			6			7
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
1	Instalación de comederos para la fauna silvestre nativa que se presenta en las zonas de protección	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	fumigaciones dentro de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Llenar con alimento los comederos implementados en las zonas de protección	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Siembra de 100 especímenes arbóreas nativas para fortalezcan las zonas de protección de la planta y actúen como corredores biológicos.	X	X	X																
5	Aspersiones de agua mezclado con productos biológicos (microrganismos eficientes).	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 52. Costos de las medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	COSTOS
1	Instalación de comederos para la fauna silvestre nativa que se presenta en las zonas de protección.	120.000.000
2	fumigaciones dentro de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	90.000.000
3	Llenar con alimento los comederos implementados en las zonas de protección	15.000.000
4	Siembra de 100 especímenes arbóreas nativas para fortalezcan las zonas de protección de la planta y actúen como corredores biológicos.	45.000.000
5	Aspersiones de agua mezclado con productos biológicos (microrganismos eficientes).	70.000.000
TOTAL		340.000.000

7.4.4. Programa para el control y fortalecimiento de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.4.4.1. Objetivos

7.4.4.1.1. General

- Fortalecer y controlar la calidad del agua la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.4.4.1.2. Específicos

- Controlar los vertimientos de lixiviados tratados en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Fortalecer los procesos de tratamiento de lixiviados generados en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.4.4.2. Metas propuestas

7.4.4.2.1. General

- Calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.4.4.2.2. Específico

- Vertimientos de lixiviados tratados y con parámetros permisibles según la Resolución 0631 de 2015 o la norma que la sustituya o modifique, en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Procesos de tratamiento de lixiviados 100 % eficientes en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 53. Control y fortalecimiento de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIDAS PROPUESTAS	METAS (ANUAL)	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	LUGARES DE APLICACIÓN
CALIDAD DEL AGUA	Bioacumulación de sustancias tóxicas en organismos acuáticos.	Corrección.	Operación de la planta de tratamiento de lixiviados.	Operación de los 365 días del año.	(Cantidad de días operada la PTL/Cantidad total de días programadas) *100	Planillas de registro.	Planta de Tratamiento de Lixiviados.
	Cambio en las características físicas de las aguas subterráneas.						
	Cambio en las características microbiológicas de las aguas subterráneas.					Registro fotográfico.	
	Cambio en las características químicas de las aguas subterráneas.						
	Cambios en las características físicas de las aguas superficiales.		Mantenimiento de la planta de tratamiento de lixiviados.	50 mantenimientos.	(Cantidad de mantenimientos realizados / Cantidad total de	Registro fotográfico.	Planta de Tratamiento de Lixiviados.

	Cambios en las características hidrobiológicas de las aguas superficiales.				mantenimientos programados) *100	Planillas de registro.	
	Cambios en las características microbiológicas de las aguas superficiales.		Verificación del Índice de Calidad del Agua (ICA) aguas arriba y aguas debajo de la planta de Biorgánicos.	02 verificaciones del ICA.	(verificaciones del ICA/verificaciones programadas) *100	Informe técnico. Análisis fisicoquímicos.	Aguas abajo y aguas arriba de la planta en el rio Guarapas.
			Monitoreo del caudal y calidad de las aguas lluvias y de escorrentías, basado en la Resolución 938 de 2019.	02 monitoreos.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreo programados) *100	Contratos. Informe de resultados.	En las cunetas perimetrales del relleno sanitario.
			Monitoreo de aguas subterráneas con piezómetro, basado en la Resolución 938 de 2019.	12 monitoreos.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreo programados) *100	Registro fotográfico. Planillas de registro. Informe técnico.	En los piezómetros implementados en la planta.
			Monitoreo de la presencia y calidad de las aguas subterráneas, basado en la Resolución 938 de 2019.	02 monitoreos.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreo programados)*100	Contratos. Informe de resultados.	En los piezómetros implementados en la planta.

			Monitoreo del caudal y calidad del lixiviado, basado en la Resolución 938 de 2019.	02 monitoreos.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreo programados) *100	Contratos. Informe de resultados.	En la salida de la planta de tratamiento de lixiviados y en el tanque de achique No. 1.
	Cambio en las características químicas de las aguas superficiales.		Verificación del cumplimiento de los parámetros permisibles de la Resolución 0631 de 2015 para vertimientos a aguas superficiales.	100 % de cumplimiento de parámetros permisibles bajo la resolución ‘631 de 2015, para vertimientos.	(Número de parámetros permisibles cumplidos / Número total de parámetros) *100	Resultado de análisis físico-químico, realizado por laboratorio acreditado por el IDEAM:	Análisis fisicoquímico Salida de la planta de Tratamiento de Lixiviados.

Tabla 54. Cronograma de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	CRONOGRAMA																		
		AÑOS																		
		1			2			3			4			5			6			7
		CUATRIMESTRE																		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
1	Operación de la planta de tratamiento de lixiviados.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Mantenimiento de la planta de tratamiento de lixiviados.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Verificación del Índice de Calidad del Agua (ICA) aguas arriba y aguas debajo de la planta de Biorgánicos.	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X
4	Monitoreo del caudal y calidad de las aguas lluvias y de escorrentías, basado en la Resolución 938 de 2019.	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X
5	Monitoreo de aguas subterráneas con piezómetro, basado en la Resolución 938 de 2019.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Monitoreo de la presencia y calidad de las aguas subterráneas, basado en la Resolución 938 de 2019.	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X
7	Monitoreo del caudal y calidad del lixiviado, basado en la Resolución 938 de 2019.	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X
8	Verificación del cumplimiento de los parámetros permisibles de la	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X

	Resolución 0631 de 2015 para vertimientos a aguas superficiales.																		

Tabla 55. Costos de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	COSTOS
1	Operación de la planta de tratamiento de lixiviados.	195.000.000
2	Mantenimiento de la planta de tratamiento de lixiviados.	100.000.000
3	Verificación del Índice de Calidad del Agua (ICA) aguas arriba y aguas debajo de la planta de Biorgánicos.	150.000.000
4	Monitoreo del caudal y calidad de las aguas lluvias y de escorrentías, basado en la Resolución 938 de 2019.	250.000.000
5	Monitoreo de aguas subterráneas con piezómetro, basado en la Resolución 938 de 2019.	100.000.000
6	Monitoreo de la presencia y calidad de las aguas subterráneas, basado en la Resolución 938 de 2019.	150.000.000
7	Monitoreo del caudal y calidad del lixiviado, basado en la Resolución 938 de 2019.	150.000.000
8	Verificación del cumplimiento de los parámetros permisibles de la Resolución 0631 de 2015 para vertimientos a aguas superficiales.	100.000.000
TOTAL		**1.195.000.000**

7.4.5. Programa de mejoramiento de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.4.5.1. Objetivos

7.4.5.1.1. General

- Fortalecer y mejorar la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.4.5.1.2. Específicos

- Fortalecer el ambiente sano, libre de plagas, de olores desagradables y demás que afecten la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Mejorar la calidad de vida por medio de la generación de empleo donde se tenga en cuenta la población aledaña a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Generar conciencia y cultura por la separación en la fuente, aprovechamiento y tratamiento de los residuos sólidos de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.4.5.2. Metas propuestas

7.4.5.2.1. General

- Calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.4.5.2.2. Específico

- Ambiente sano, libre de plagas, de olores desagradables y demás que pueden afectar la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

- Calidad de vida la población aledaña a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. gracias a la generación de empleos de la empresa.
- Conciencia y cultura por la separación en la fuente, aprovechamiento y tratamiento de los residuos solidos de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 56. Mejoramiento de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE MEDIDA PROPUESTA	MEDIDAS PROPUESTAS	METAS (ANUAL)	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	LUGARES DE APLICACIÓN
SOCIAL	Incremento del riesgo de enfermedades trasmisibles por vectores.	Prevención.	Fumigaciones a viviendas aledañas al relleno sanitario.	600 fumigaciones.	(Número de viviendas fumigadas/ Número de viviendas aledañas al relleno sanitario) *100	Planillas de registro. Contratos. Evidencias fotográficas.	Viviendas aledañas a la planta.
			Fumigaciones dentro de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	365 fumigaciones.	(Número de fumigaciones realizadas / Numero de fumigaciones programadas) *100	Planillas de registro. Evidencias fotográficas.	Áreas internas de la planta.
	Deterioro de la calidad de vida de los asentamientos cercanos al relleno sanitario.	Mitigación.	Se tendrá en cuenta los habitantes cercanos al relleno sanitario para los procesos de contratación.	5 trabajadores.	(Cantidad de personal contratado que vivan cerca al relleno sanitario / Total del personal contratado) * 100	Contratos laborales y/o de prestación de servicios.	Habitantes cercanos a la planta.

	Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad.	Prevención.	Campañas de sensibilización de la importancia de los rellenos sanitarios.	30 charlas.	(Cantidad de campañas realizadas/ Total de campañas programadas) *100	encuestas. Informe de resultados obtenidos.	Habitantes cercanos a la planta.
	Generación de conflictos por el uso de la tierra.	Compensación.	Fortalecimiento de barreras vivas.	100 metros lineales.	(Cantidad de barreras vivas establecidas/ Perímetro total de la planta del predio) *100	Informe de seguimiento.	En todo el perímetro de la planta.
	Preocupación en la población por los efectos del proyecto.	Prevención.	Charlas de los procesos de aprovechamiento, tratamiento y disposición de residuos sólidos.	30 charlas.	(Número de charlas realizadas / Numero de capacitaciones programadas) * 100	Encuestas. Informe de resultados obtenidos.	Habitantes cercanos a la planta.
			Charlas de la importancia de la separación en la fuente.	30 charlas.		Planillas de asistencia	Habitantes cercanos a la planta.
	Rechazo social.	Prevención.	Encuesta sobre la importancia de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P para la comunidad Sur Huilense.	1 encuesta.	(encuetas realizadas/encuestas programas) *100	Registro fotográfico. Informe de resultados obtenidos.	Habitantes cercanos a la planta.

	Disminución del costo de la propiedad.	Corrección.	Publicación en los medios de comunicación de los procesos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, y la importancia de estos para la región Sur Huilense.	100 publicaciones.	(Número de publicaciones realizadas / Numero de publicaciones programadas) *100	encuestas.	En medios de comunicación Sur Huilenses.
	Disminución del valor de bienes inmuebles.					Informe de resultados obtenidos.	
	Disminución del valor de la tierra.						
	Disminución de la vida útil del relleno sanitario.	Mitigación.	Aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos.	Mínimo del 50 %.	(cantidad de residuos sólidos aprovechados / cantidad de residuos sólidos ingresados a la planta) *100.	Informe de residuos sólidos ingresados y aprovechados.	En las áreas de tratamiento y aprovechamiento de la planta.
						Registro fotográfico.	
						Reporte de residuos ingresados al relleno sanitario.	
			Monitoreo de la vida útil remanente, basados en la Resolución 938 de 2019.	02 monitoreos.	Cantidad de monitoreos realizados / cantidad de monitoreos programados) *100.	Contratos.	Relleno sanitario.
						Informe de resultados.	

SOCIOECONOMICO	Incremento de riesgo de incendios y explosiones.	Prevención	Revisión periódica a los equipos y maquinaria.	12 revisiones.	(Número de revisiones realizadas / Numero de revisiones programadas) *100	Planillas de registro. Registro fotográfico.	En la planta.
		Prevención	Extintores cargados y adecuados en cada área de trabajo.	6 extintores.	(Número de extintores / cantidad de áreas de trabajo) *100	Registro fotográfico. Planillas de registro.	En las áreas de la planta.
	Incremento de riesgo de fugas de lixiviados.	Prevención	Revisión diaria del borde libre de mínimo 20 %.	365 revisiones.	(Número de revisiones realizadas / Numero de revisiones programadas) *100	Registro fotográfico.	En la planta de tratamiento de lixiviados.
	Incremento de riesgo de movimientos en masa.	Prevención	Revisión de los taludes, verificando si hay grietas.	240 revisiones.	(Número de revisiones realizadas / Numero de revisiones programadas) *100	Registro fotográfico.	En el relleno sanitario y zonas de extracción de material de préstamo.

Tabla 57. Cronograma de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	CRONOGRAMA																		
		AÑOS																		
		1			2			3			4			5			6			7
		CUATRIMESTRE																		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
1	Fumigaciones a viviendas aledañas al relleno sanitario.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Fumigaciones dentro de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Se tendrá en cuenta los habitantes cercanos al relleno sanitario para los procesos de contratación.	X			X			X			X			X			X			X
4	Campañas de sensibilización de la importancia de los rellenos sanitarios.	X			X			X			X			X			X			X
5	Fortalecimiento de barreras vivas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Charlas de los procesos de aprovechamiento, tratamiento y disposición de residuos sólidos.	X			X			X			X			X			X			X
7	Charlas de la importancia de la separación en la fuente.	X			X			X			X			X			X			X
8	Encuesta sobre la importancia de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P para la comunidad Sur Huilense.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	Publicación en los medios de comunicación de los	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

	procesos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, y la importancia de estos para la región Sur Huilense.																			
10	Aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos.	X			X			X			X			X			X			X
11	Monitoreo de la vida útil remanente, basados en la Resolución 938 de 2019.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12	Revisión periódica a los equipos y maquinaria.																			
13	Extintores cargados y adecuados en cada área de trabajo.																			
14	Revisión diaria del borde libre de mínimo 20 %.																			
15	Revisión de los taludes, verificando si hay grietas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 58. Costos de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	COSTOS
1	Fumigaciones a viviendas aledañas al relleno sanitario.	228.000.000
2	Fumigaciones dentro de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	70.000.000
3	Se tendrá en cuenta los habitantes cercanos al relleno sanitario para los procesos de contratación.	14.000.000

4	Campañas de sensibilización de la importancia de los rellenos sanitarios.	20.000.000
5	Fortalecimiento de barreras vivas.	45.000.000
6	Charlas de los procesos de aprovechamiento, tratamiento y disposición de residuos sólidos.	20.000.000
7	Charlas de la importancia de la separación en la fuente.	20.000.000
8	Encuesta sobre la importancia de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P para la comunidad Sur Huilense.	23.000.000
9	Publicación en los medios de comunicación de los procesos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, y la importancia de estos para la región Sur Huilense.	30.000.000
10	Aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos.	14.000.000
11	Monitoreo de la vida útil remanente, basados en la Resolución 938 de 2019.	30.000.000
12	Revisión periódica a los equipos y maquinaria.	35.000.000
13	Extintores cargados y adecuados en cada área de trabajo.	25.000.000
14	Revisión diaria del borde libre de mínimo 20 %.	35.000.000
15	Revisión de los taludes, verificando si hay grietas.	30.000.000
TOTAL		639.000.000

7.5. <u>Etapa desmantelamiento y abandono.</u>

7.5.1. Programa de mejoramiento de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.5.1.1. Objetivos

7.5.1.1.1. General

- Fortalecer y mejorar la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.5.1.1.2. Específicos

- Minimizar la contaminación al aire en la etapa de construcción de la celda de ampliación de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Controlar los niveles de ruido producidos por los quipos y maquinaria en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Compensar los efectos producidos por la contaminación de CO_2 de equipos y maquinaria en la etapa planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.5.1.2. Metas propuestas

7.5.1.2.1. General

- Calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P en la etapa de construcción de la celda de ampliación.

7.5.1.2.2. Específico

- Valores permisibles de material particulado (PST Y PM10) en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Valores permisibles de niveles de ruido producidos por los quipos y maquinaria en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Producción de O_2 por medio de la flora presente en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 59. mejoramiento de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPOS DE MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIDAS PROPUESTAS	METAS (ANUAL)	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	LUGARES DE APLICACIÓN
CALIDAD DEL AIRE	Incremento de olores ofensivos o desagradables.	Corrección.	Bio-higienización diaria en toda la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	365 Bio-higienizaciones.	Numero de Bio-higienizaciones realizadas / Número de días mes * 100	planillas de registro	En todas las áreas de la panta.
						registro fotográfico	
	Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos.		Cubrimiento de mínimo 30 cm con material de préstamo (arcillas y limos), de toda el área de las celdas. Esta capa es adicional a la inicial de la etapa de operación.	100 % del área de las celdas cubiertas con arcillas y limos.	(Área cubierta / área total de las celdas) *100	registro fotográfico	En los rellenos sanitarios.
	Incremento de la concentración de (H2S).					Planillas de registro.	
	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero.						
	Incremento en la concentración de dióxido de carbono		Revisiones y encendido de las chimeneas de las	365 revisiones y encendido de las	(Cantidad de revisiones y encendidos de	planillas de registro	En los rellenos sanitarios.

	(CO2).		celdas.	chimeneas.	chimeneas/ Cantidad programadas)*100	Registro fotográfico.	
	Incremento de la concentración de amoníaco (NH3).		Monitoreo de caudal de gases en las chimeneas de las celdas hasta que la generación sea igual a cero.	02 monitoreos.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100	Contratos Informes de resultados.	En 04 chimeneas de cada una de las celdas.

Tabla 60. Cronograma de las medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	CRONOGRAMA																			
		AÑOS																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Bio-higienización diaria en toda la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Cubrimiento de mínimo 30 cm con material de préstamo (arcillas y limos), de toda el área de las celdas. Esta capa es adicional a la inicial de la etapa de operación.	X	X	X	X	X															
3	Revisiones y encendido de las chimeneas de las celdas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Monitoreo de caudal de gases en las chimeneas de las celdas hasta que la generación sea igual a cero.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 61. Costos de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	COSTOS
1	Bio-higienización diaria en toda la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	180.000.000
2	Cubrimiento de mínimo 30 cm con material de préstamo (arcillas y limos), de toda el área de las celdas. Esta capa es adicional a la inicial de la etapa de operación.	100.000.000
3	Revisiones y encendido de las chimeneas de las celdas.	120.000.000
4	Monitoreo de caudal de gases en las chimeneas de las celdas hasta que la generación sea igual a cero.	130.000.000
TOTAL		530.000.000

7.5.2. Programa para el control y fortalecimiento de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.5.2.1. Objetivos

7.5.2.1.1. General

- Fortalecer y controlar la calidad del agua la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.5.2.1.2. Específicos

- Controlar los vertimientos de lixiviados tratados en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Fortalecer los procesos de tratamiento de lixiviados generados en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.5.2.2. Metas propuestas

7.5.2.2.1. General

- Calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.5.2.2.2. Específico

- Vertimientos de lixiviados tratados y con parámetros permisibles según la Resolución 0631 de 2015 o la norma que la sustituya o modifique, en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Procesos de tratamiento de lixiviados 100 % eficientes en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 62. Control y fortalecimiento de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIDAS PROPUESTAS	METAS (ANUAL)	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	LUGARES DE APLICACIÓN
CALIDAD DEL AGUA	Bioacumulación de sustancias tóxicas en organismos acuáticos.	Corrección.	Operación de la planta de tratamiento de lixiviados.	Operación de los 365 días del año.	(Cantidad de días operada la PTL/Cantidad total de días programadas) *100	Planillas de registro.	Planta de Tratamiento de Lixiviados.
	Cambio en las características físicas de las aguas subterráneas.						
	Cambio en las características microbiológicas de las aguas subterráneas.					Registro fotográfico.	
	Cambio en las características químicas de las aguas subterráneas.						
	Cambios en las características físicas de las aguas superficiales.		Mantenimiento de la planta de tratamiento de lixiviados.	50 mantenimientos.	(Cantidad de mantenimientos realizados / Cantidad total de	Registro fotográfico.	Planta de Tratamiento de Lixiviados.

	Cambios en las características hidrobiológicas de las aguas superficiales.				mantenimientos programados) *100	Planillas de registro.	
	Cambios en las características microbiológicas de las aguas superficiales.		Monitoreo del caudal y calidad del lixiviado, hasta que la constante de generación sea igual a cero, basado en la Resolución 938 de 2019.	02 monitoreos.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreo programados) *100	Contratos. Informe de resultados.	Salida de la planta de tratamiento de lixiviados.
	Cambio en las características químicas de las aguas superficiales.		Verificación del cumplimiento de los parámetros permisibles de la Resolución 0631 de 2015 para vertimientos a aguas superficiales.	100 % de cumplimiento de parámetros permisibles bajo la resolución ‘631 de 2015, para vertimientos.	(Número de parámetros permisibles cumplidos / Número total de parámetros) *100	Resultado de análisis físico-químico, realizado por laboratorio acreditado por el IDEAM:	Salida de la planta de Tratamiento de Lixiviados.

Tabla 63. Cronograma de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	CRONOGRAMA																			
		AÑOS																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Operación de la planta de tratamiento de lixiviados.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Mantenimiento de la planta de tratamiento de lixiviados.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Monitoreo del caudal y calidad del lixiviado, hasta que la constante de generación sea igual a cero, basado en la Resolución 938 de 2019.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Verificación del cumplimiento de los parámetros permisibles de la Resolución 0631 de 2015 para vertimientos a aguas superficiales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 64. Costos de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	COSTOS

1	Operación de la planta de tratamiento de lixiviados.	195.000.000
2	Mantenimiento de la planta de tratamiento de lixiviados.	150.000.000
3	Monitoreo del caudal y calidad del lixiviado, hasta que la constante de generación sea igual a cero, basado en la Resolución 938 de 2019.	850.000.000
4	Verificación del cumplimiento de los parámetros permisibles de la Resolución 0631 de 2015 para vertimientos a aguas superficiales	100.000.000
TOTAL		**1295.000.000**

7.5.3. Programa de mejoramiento de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.5.3.1. Objetivos

7.5.3.1.1. General

- Fortalecer y mejorar la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.5.3.1.2. Específicos

- Fortalecer el ambiente sano, libre de plagas, de olores desagradables y demás que afecten la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Mejorar la calidad de vida por medio de la generación de empleo donde se tenga en cuenta la población aledaña a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Generar conciencia y cultura por la separación en la fuente, aprovechamiento y tratamiento de los residuos sólidos de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.5.3.2. Metas propuestas

7.5.3.2.1. General

- Calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.5.3.2.2. Específico

- Ambiente sano, libre de plagas, de olores desagradables y demás que pueden afectar la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

- Calidad de vida la población aledaña a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. gracias a la generación de empleos de la empresa.
- Conciencia y cultura por la separación en la fuente, aprovechamiento y tratamiento de los residuos sólidos de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 65. Mejoramiento de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPOS DE MEDIDAS PROPEUSTAS	MEDIDAS PROPUESTAS	METAS (ANUAL)	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	LUGARES DE APLICACIÓN
SOCIAL	Finalización de la vida útil del relleno sanitario.	Prevención.	Verificación de la ejecución de un nuevo proyecto para la correcta disposición final de residuos sólidos.	100 % de ejecución del nuevo proyecto.	Avance del nuevo proyecto para la disposición final de los residuos sólidos / Total del proyecto *100	informe técnico del avance.	En el lugar que cumpla con las condiciones de la Resolución 0938 de 2019.
	Disminución del costo de la propiedad.	Mitigación.	Adecuación del lugar como parque ecoturístico, evidenciando la importancia de la separación en la fuente, el aprovechamiento y el tratamiento de los residuos sólidos.	5 % de avance de la adecuación.	Numero de publicaciones realizadas / Numero de publicaciones programadas *100	encuestas	En los rellenos sanitarios.
	Disminución del valor de bienes inmuebles.						
	Disminución del valor de la tierra.					Informe de resultados obtenidos.	

Tabla 66. Cronograma de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	CRONOGRAMA																			
		AÑOS																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Verificación de la ejecución de un nuevo proyecto para la correcta disposición final de residuos sólidos.	X																			
2	Adecuación del lugar como parque ecoturístico, evidenciando la importancia de la separación en la fuente, el aprovechamiento y el tratamiento de los residuos sólidos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 67. Costos de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	COSTOS
1	Verificación de la ejecución de un nuevo proyecto para la correcta disposición final de residuos sólidos.	70.000.000
2	Adecuación del lugar como parque ecoturístico, evidenciando la importancia de la separación en la fuente, el aprovechamiento y el tratamiento de los residuos sólidos.	72.000.000
TOTAL		142.000.000

7.5.4. Programa de mejoramiento de la calidad del suelo y el paisaje en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.5.4.1. Objetivos

7.5.4.1.1. General

- Fortalecer y mejorar la calidad del suelo y de la geotecnia en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.5.4.1.2. Específicos

- Incrementar la fertilidad de los suelos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Implementar jardines que mejoren el aspecto visual en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Fortalecer la estabilidad de los taludes mediante obras de bioingeniería en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.5.4.2. Metas propuestas

7.5.4.2.1. General

- Calidad del suelo y de la geotecnia en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

7.5.4.2.2. Específico

- Fertilidad de los suelos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Jardines que mejoran el aspecto visual en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Estabilidad de los taludes en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 68. mejoramiento de la calidad del suelo en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE MEDIDA PROPUESTA	MEDIDAS PROPUESTAS	METAS (ANUAL)	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	LUGARES DE APLICACIÓN
CALIDAD DEL SUELO Y PAISAJE.	Cambios en la morfología del terreno.	Prevención.	Aplicación de una capa de 20 cm de tierra orgánica, para fortalecer los procesos de revegetalización.	100 % del área de las celdas cubiertas con tierra orgánica.	(Área cubierta con tierra / Área total de la celda) *100	Medición de las áreas sin cobertura	Rellenos sanitarios.
	Cambios en la topografía.					Planillas de registro.	
	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.					Registro fotográfico.	
	Deterioro de las condiciones geotécnicas.		Revegetalización de todas las celdas con especímenes de *Cynodon Plectostachyus.*	100 % de revegetalización de toda el área de las celdas.	(área revegetalizada / área total de las celdas)*100	Medición de las áreas sin vegetación en las celdas.	Rellenos sanitarios.
	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje.					Evidencias topográficas.	
	Cambio en la estética característica del paisaje.						
	Desestabilización de taludes.		Monitoreo geotécnico de la		(Cantidad de monitoreos	Contratos.	

	Eliminación del potencial de producción del suelo.		masa de residuos durante los primeros 5 años, basados en la resolución 938 de 2019.	02 monitoreos.	realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100	Informe de resultados.	Rellenos sanitarios.

Tabla 69. Cronograma de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	CRONOGRAMA																		
		AÑOS																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Aplicación de una capa de 20 cm de tierra orgánica, para fortalecer los procesos de revegetalización.	X	X	X	X	X															
2	Revegetalización de todas las celdas con especímenes de *Cynodon Plectostachyus.*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Monitoreo geotécnico de la masa de residuos durante los primeros 5 años, basados en la resolución 938 de 2019	X	X	X	X	X															

Tabla 70. Costos de medidas propuestas.

ITEM	MEDIDAS PROPUESTAS	COSTOS

1	Aplicación de una capa de 20 cm de tierra orgánica, para fortalecer los procesos de revegetalización.	90.000.000
2	Revegetalización de todas las celdas con especímenes de *Cynodon Plectostachyus.*	475.000.000
3	Monitoreo geotécnico de la masa de residuos durante los primeros 5 años, basados en la resolución 938 de 2019	475.000.000
TOTAL		1.040.000.000

8. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El seguimiento y monitoreo estará a cargo de la empresa a través de personal idóneo, especialmente ingeniero o tecnólogo en medio ambiente, este puede ser de planta o por contrato de prestación de servicios. Se contará con una interventoría para las obras civiles, una interventoría ambiental para la etapa de adecuación para el llenado de la tercera terraza y la construcción de la celda de ampliación, y una interventoría ambiental constante para el proceso de operación del relleno sanitario.

En la construcción, adecuación y operación del relleno sanitario, se tiene como compromiso la protección del medio ambiente, adoptando la totalidad de las prácticas operacionales que reducen o eliminan el impacto sobre el medio natural. Dichas medidas operacionales estarán dispuestas a ser aplicadas en las diferentes etapas del proyecto, vigiladas por la interventoría ambiental, que es la encargada de evaluar el desempeño ambiental.

La interventoría ambiental, será responsabilidad del profesional que se delegue para esta labor, acompañado por la coordinación de la planta en los diversos aspectos que conforman el plan de manejo. El profesional verificará el cumplimiento de las acciones propuestas en el plan, realizará los informes mensuales para ser presentados al interior del proyecto o ante cualquier entidad que así lo requiera.

Objetivos: En términos generales la interventoría tendrá como objetivos:

- Reglamentar medidas tendientes a prevenir y controlar todas las acciones que conlleven a riesgos y peligros para el medio ambiente, la comunidad y el personal que interviene en la construcción y operación del proyecto.
- Verificar la disposición temporal y final de los diferentes residuos.
- Velar por el estricto cumplimiento en la señalización de los frentes de trabajo durante y después de las actividades constructivas.

Funciones del interventor ambiental:

- Programar y coordinar la realización de charlas periódicas sobre protección medioambiental y aspectos de salud y seguridad en el trabajo relacionados.
- Definir y articular con el jefe operativo los principales aspectos contenidos en la interventoría ambiental.

- Vigilar el correcto cumplimiento por parte de los contratistas y colaboradores sobre los lineamientos establecidos para la protección medioambiental.
- Coordinar todo lo referente a incidentes ambientales y contingencias generadas por las actividades de adecuación, construcción y operación.
- Verificar el desarrollo y aplicación del programa de salud y seguridad en el trabajo de acuerdo con la normatividad vigente.
- Controlar la adecuada disposición de las señales preventivas, reglamentarias e informativas en las áreas de trabajo y vías de acceso.
- Inspeccionar que el suministro y transporte de materiales y equipos reúna las especificaciones de seguridad industrial y pautas ambientales exigidas por la legislación ambiental.
- Servir de apoyo en la toma de decisiones en los sitios donde puedan presentarse problemas y que impliquen además ajustar los criterios o diseños de las obras ambientales.
- Exigir un adecuado mantenimiento de los frentes de trabajo, instalaciones, equipos y maquinaría.
- Hacer seguimiento a la implementación y funcionamiento del plan de manejo ambiental.
- Verificar que se realicen los manejos y tratamiento de efluentes y la compensación de la cobertura vegetal y que se lleven los respectivos registros.

La interventoría civil cumplirá las siguientes funciones:

- Velar que las obras civiles se ejecuten acorde a los diseños y cronogramas.
- Velar por la calidad de las obras civiles.
- Hacerles seguimiento a los cronogramas de actividades y presentar los informes respectivos a la empresa de Biorgánicos de Sur del Huila S.A E.S.P.
- Coordinar con la interventoría ambiental y con los constructores y operadores para que las actividades del plan de manejo ambiental sean incluidas dentro de los procesos constructivos.
- Servir de puente entre la comunidad y las empresas públicas en los conflictos y actuaciones en las cuales se pueda afectar la población.

8.1. <u>Monitoreo y seguimiento de la etapa de adecuación y operación del llenado de la tercera terraza de la celda actualmente activa.</u>

8.1.1. <u>Programa de seguimiento y monitoreo del mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores de la planta y los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.</u>

8.1.1.1. Objetivos

8.1.1.1.1. General

- Realizar el seguimiento y monitoreo del mejoramiento de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.1.1.1.2. Específicos

- Verificar que los asentamientos cercanos a la planta de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. cuenten con un ambiente sano, libre de plagas, de olores desagradables y demás.
- Verificar cuantas personas que residen cerca de la planta de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. se encuentran laborando con la empresa.
- Monitorear la separación en la fuente, el aprovechamiento y tratamiento de los residuos sólidos de los asentamientos cercanos a la planta de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 71. seguimiento y monitoreo del mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores de la planta y los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	ACCIONES	PERIODICIDAD	METODOS Y PROCEIDMIENTOS	INDICADOR
SOCIAL	Incremento del riesgo de enfermedades trasmisibles por vectores.	Monitoreo y seguimiento de las fumigaciones a viviendas aledañas al relleno sanitario.	Mediante auditoría interna a las fumigaciones.	Mensual.	Verificación de planillas firmadas por los representantes de cada vivienda fumigada. Visitas de campo.	(Número de monitoreos realizados /Numero de los monitoreos programados) *100.
		Monitoreo y seguimiento de las fumigaciones dentro de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	Mediante auditoría interna a las fumigaciones.	Mensual.	Verificación de planillas firmadas por las personas que realizaron las fumigaciones.	(Número de monitoreos realizados / número de monitoreos programados) *100
	Deterioro de la calidad de vida de los asentamientos cercanos al relleno sanitario.	Monitoreos y seguimiento de las personas contratadas que vivan cerca al relleno sanitario.	Mediante auditoría interna.	Semestral	Verificar los contratos de trabajadores y/o contratistas y la cantidad de ellos que residan cerca al relleno sanitario.	(Número de monitoreos realizados / número de monitoreos programados) *100

	Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad.	Monitoreo y seguimiento de las campañas de sensibilización de la importancia de los rellenos sanitarios.	Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de planillas de asistencia.	(Cantidad de monitoreos realizados/ Total de monitoreos programados) *100
	Generación de conflictos por el uso de la tierra.	Monitoreo y seguimiento del fortalecimiento de barreras vivas.	Mediante auditorías internas.	. Semestral.	Visitas de campo. Verificación de informe de inventario de fauna.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Preocupación en la población por los efectos del proyecto.	Monitoreo y seguimiento de las charlas de los procesos de aprovechamiento, tratamiento y disposición de residuos sólidos.	Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de planillas de asistencia.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
		Monitoreo y seguimiento de Charlas de la importancia de la separación en la fuente.	Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de planillas de asistencia.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

	Rechazo social.	Monitoreo y seguimiento de la realización de encuesta sobre la importancia de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P para la comunidad Sur Huilense.	Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de encuestas. Verificación de informe de resultado de las encuestas.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Disminución del costo de la propiedad.	Monitoreo y seguimiento de las Publicaciones realizadas en los medios de comunicación de los procesos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, y la importancia de estos para la región Sur Huilense.	Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de contratos con algún medio de comunicación.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Disminución del valor de bienes inmuebles.					
	Disminución del valor de la tierra.				Verificación de publicaciones.	
	Disminución de la vida útil del relleno sanitario.	Monitoreo y seguimiento del aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de informe de material aprovechado y tratado. Verificación de informe de material enviado a la celda. Verificación de informe de ventas de material reciclable y abono orgánico.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

		Monitoreo y seguimiento del monitoreo de la vida útil remanente, basado en la resolución 938 de 2019.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de informe topográfico. Verificación de informe de cantidad de metros cúbicos de llenado y de capacidad remanente reportado al SUI.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
SOCIOECONOMICO	Incremento de riesgo de incendios y explosiones.	Monitoreo y seguimiento de las revisiones periódicas a los equipos y maquinaria.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de hojas de vida. Verificación de planillas de revisiones de equipos.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
		Monitoreo y seguimiento de extintores cargados y adecuados en cada área de trabajo.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de contratos de recarga de extintores. Visitas de las áreas.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Incremento de riesgo de fugas de lixiviados.	Monitoreo y seguimiento de las revisiones del borde libre de mínimo 20 %.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de planillas de revisiones. Verificación de novedades por fugas de lixiviados.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Incremento de riesgo de movimientos en masa.	Monitoreo y seguimiento de las revisiones de los taludes, verificando si hay	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de planillas de revisiones.	(Cantidad de monitoreos realizados /

		grietas.			Verificación de novedades por deslizamientos de taludes.	Cantidad de monitoreos programados) *100.

8.1.2. Seguimiento y monitoreo del mejoramiento de la calidad del aire en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.1.2.1. Objetivos

8.1.2.1.1. General

- Verificar y monitorear la calidad del aire en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.1.2.1.2. Específicos

- Verificar si existe contaminación por material particulado en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Verificar los niveles de ruido producidos por los quipos y maquinaria en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Verificar las compensaciones realizadas para mitigar los efectos producidos por la contaminación de CO_2 de equipos y maquinaria en la etapa planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 72. Seguimiento y monitoreo del mejoramiento de la calidad del aire en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	ACCIONES	PERIODICICDAD	METODOS Y PROCEDIMIENTOS	INDICADOR
CALIDAD DEL AIRE	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	Monitoreo y seguimiento de la implementación de lonas perimetrales en las zonas visibles desde la vía principal, en una altura de 7 metros, con columnas de tubería de 3 pulgadas en acero.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de contratos de compra de lonas y columnas. Visitas de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
		Seguimiento y monitoreo de las revisiones al seguimiento de manipulación de las herramientas utilizadas.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de planillas de revisiones. Verificación de Inventario de herramientas.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
		Monitoreo y seguimiento de los monitoreos de la calidad del aire, por medio de parámetros de PST y PM10, por medio de un laboratorio acreditado por el IDEAM.	Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de contratos. Verificación de informe de resultados.	(Cantidad de monitoreos realizados/ Cantidad de monitoreos programados)*100

	Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos.	Seguimiento y monitoreo de Bio-higienizaciones en toda la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	Mediante auditorías internas. .	Mensual.	Verificación de las planillas, donde especifique la persona encargada de esta actividad.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Incremento de olores ofensivos o desagradables. Incremento de la concentración de amoníaco (NH3).	Seguimiento y monitoreo de aspersiones de microorganismos eficientes en los procesos de degradación de materia orgánica fermentable.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de planillas. verificación de contratos de compra de productos de microorganismos eficientes.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Incremento de la concentración de metano (CH4).	Seguimiento y monitoreo del cubrimiento diario con material sintético a los residuos sólidos expuestos en los frentes de trabajo de la celda.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificacion de planillas de registro de la actividad. Visitas de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero.	Seguimiento y monitoreo de la formulación e implementación del PLAN PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO POR OLORES OFENSIVOS. Basado en la resolución	Mediante auditorías internas.	Anual.	PLAN PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO POR OLORES OFENSIVOS. Verificación de planillas de registro de actividades.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

	Incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO2).	1541 de 2013.				
	Incremento de la concentración de ácido sulfhídrico (H2S).	Monitoreo y seguimiento de la medición de olores ofensivos basado en la resolución 1541 de 2013.	Mediante auditorías internas.	Anual.	verificación de contratos. verificación de informe de resultados.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
		Monitoreo y seguimiento de los monitoreos de caudales y concentración de Biogás en las chimeneas.	Mediante auditorías internas.	Anual.	verificación de contratos. verificación de informe de resultados.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Cambio en los niveles de ruido.	Monitoreo y seguimiento de la verificación de certificado de revisión técnico mecánica vigente.	Mediante auditorías internas.	Anual.	verificación de certificados de revisión técnico mecánica vigente.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Incremento en la presión sonora.	Monitoreo y seguimiento de elementos de protección personal adecuados para el personal que labora en la planta.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de contratos de compra de EPP. Visita de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

8.1.3. Seguimiento y monitoreo al mejoramiento de la calidad del suelo en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.1.3.1. Objetivos

8.1.3.1.1. General

- Verificar y monitorear la calidad del suelo y de la geotecnia en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.1.3.1.2. Específicos

- Verificar la fertilidad de los suelos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Monitorear las mejoras al aspecto visual en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Monitorear la estabilidad de los taludes en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 73. Seguimiento y monitoreo al mejoramiento de la calidad del suelo en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	ACCIONES	PERIODICIDAD	METODOS Y PROCEDIMIENTOS	INDICADOR
CALIDAD DEL SUELO Y PAISAJE.	Cambios en la morfología del terreno.	Monitoreo y seguimiento a la verificación de los procesos constructivos, para que se hagan según los diseños.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	verificación de planillas de la actividad.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Cambios en la topografía.				Verificación de planos.	
					Visita de campo.	
	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.	Monitoreo y seguimiento de los monitoreos geotécnico con topografía, basado en la Resolución 938 de 2019.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de contratos.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
					Verificación de informe de resultados.	
	Deterioro de las condiciones geotécnicas.	Monitoreo y seguimiento de los monitoreos geotécnico con inclinómetros o extensómetros, según la resolución 938 de 2019.	Mediante auditorías internas.	Bimensual.	Verificación de contrato.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Alteración a la topografía.				verificación de resultados obtenidos.	
	Cambio en la percepción de la calidad visual del	Monitoreo y seguimiento de la empradización de	Mediante auditorías	Semestral.	verificación del registro	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos

	paisaje.	taludes de la celda de disposición final.	internas.		de planillas. Visita de campo.	programados) *100.
	Cambio en la estética característica del paisaje.	Monitoreo y seguimiento del cubrimiento con material de préstamo de taludes, bermas y terrazas ya a clausurar.	Mediante auditorías internas.	Bimensual.	Verificación de planillas de registro. Visitas de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Desestabilización de taludes.	Monitoreo y seguimiento de las verificaciones de la compactación de los frentes de trabajo.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de planillas de registro. Verificación de informe de resultados.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
		Monitoreo y seguimiento de la verificación de la inclinación de taludes de los frentes de trabajo.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de planillas de registro. Visita de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Eliminación del potencial de producción del suelo.	Monitoreo y seguimiento de jardines en las bermas por medio de especímenes arbustivas y herbáceas.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de contrato de compra de especímenes arbustivas y herbáceas. Visitas de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

	Contaminación del suelo.	Monitoreo y seguimiento de implementación de atrapa livianos en todo el perímetro de la tercera terraza, a una altura de 7 metros.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de compra de suministros para esta medida. Visita de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

8.1.4. Seguimiento y monitoreo de fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.1.4.1. Objetivos

8.1.4.1.1. General

- Fortalecer y controlar la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.1.4.1.2. Específicos

- Incrementar la flora de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Controlar las especies de plagas (insectos, moluscos, roedores y demás) en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Preservar las especies existentes de flora y fauna en las zonas de protección de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 74. Seguimiento y monitoreo de fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	ACCIONES	PERIODICIDAD	METODOS Y PROCEDIMIENTOS	INDICADOR
FAUNA Y FLORA	Incremento de fenómenos de ahuyenta miento de fauna.	Monitoreo y seguimiento de instalación de comederos para la fauna silvestre nativa que se presenta en las zonas de protección.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de contratos de compra de comederos. Visitas de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Incremento de especies plaga (insectos, moluscos, roedores, etc.)	Monitoreo y seguimiento de fumigaciones para el control de plagas dentro de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de planillas de registro.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Afectación de los ciclos de reproducción. Cambio en la etologia (habitos) de las	Seguimiento y monitoreo de la delimitación mediante cercos las zonas de protección.	Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de contratos de compra de suministros. Visitas de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

	especies.					
	Desplazamiento de especies endémicas o bajo alguna categoría de amenaza.	Monitoreo y seguimiento de la siembra de 200 especímenes arbóreas nativas para fortalezcan las zonas de protección de la planta y actúen como corredores biológicos.	. Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de contrato de compra de especímenes.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Incremento de muerte de fauna silvestre.				Visitas de campo.	
	Afectación de la vegetación por deposición de material particulado.	Monitoreo y seguimiento de aspersiones de agua mezclado con productos biológicos (microrganismos eficientes).	. Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de planillas de registro de la actividad.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

8.1.5. Seguimiento y monitoreo de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.1.5.1. Objetivos

8.1.5.1.1. General

- Fortalecer y controlar la calidad del agua la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.1.5.1.2. Específicos

- Controlar los vertimientos de lixiviados tratados en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Fortalecer los procesos de tratamiento de lixiviados generados en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 75. Seguimiento y monitoreo de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	ACCIONES	PERIODICIDAD	METODOS Y PROCEDIMIENTOS	INDICADOR
CALIDAD DEL AGUA	Bioacumulación de sustancias tóxicas en organismos acuáticos.	Seguimiento y monitoreo de la operación de la planta de tratamiento de lixiviados.	. Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de planillas de registro.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Cambio en las características físicas de las aguas subterráneas.					
	Cambio en las características microbiológicas de las aguas subterráneas.				Verificación de planillas de medición de caudales.	
	Cambio en las características químicas de las aguas subterráneas.					
	Cambios en las características físicas de las aguas superficiales.	Seguimiento y monitoreo de los mantenimientos de la planta de tratamiento	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de hojas de vida.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos

	Cambios en las características hidrobiológicas de las aguas superficiales.	de lixiviados.				programados) *100.
	Cambios en las características microbiológicas de las aguas superficiales.	Monitoreo y seguimiento de caracterización de perifiton y macroinvertebrados en el rio guarapas.	. Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de contratos. Verificación de informe de resultados.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
		Monitoreo y seguimiento de monitoreos del caudal y calidad de las aguas lluvias y de escorrentías, basado en la Resolución 938 de 2019.	. Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de contratos. Verificación de informe de resultados.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
		Monitoreo y seguimiento de monitoreos de aguas subterráneas con piezómetro, basado en la Resolución 938 de 2019.	. Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de planillas de registro de la actividad.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
		Monitoreo de la presencia y calidad de las aguas subterráneas, basado en la Resolución 938 de 2019.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de contratos. Verificación de informe de resultados.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

		Monitoreo del caudal y calidad del lixiviado, basado en la Resolución 938 de 2019.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de contratos. Verificación de informe de resultados.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Cambio en las características químicas de las aguas superficiales.	Verificación del cumplimiento de los parámetros permisibles de la Resolución 0631 de 2015 para vertimientos a aguas superficiales.	. Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de informe de resultados comparativos con la Resolución 0631 de 2015.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

8.2. Monitoreo y seguimiento de la etapa de construcción de la celda de ampliación.

8.2.1. Seguimiento y monitoreo de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.2.1.1. Objetivos

8.2.1.1.1. General

- Fortalecer y mejorar la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P en la etapa de construcción de la celda de ampliación.

8.2.1.1.2. Específicos

- Minimizar la contaminación al aire en la etapa de construcción de la celda de ampliación de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Controlar los niveles de ruido producidos por los quipos y maquinaria en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Compensar los efectos producidos por la contaminación de CO_2 de equipos y maquinaria en la etapa planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 76. Seguimiento y monitoreo de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	ACCIONES	PERIODICIDAD	METODOS Y PROCEDIMIENTOS	INDICADOR
CALIDAD DEL AIRE	Incremento en la concentración de CO2.	Monitoreo y seguimiento de siembras de 100 especímenes de árboles nativos, que actuarán como barreras vivas y absorberán aproximadamente 2 toneladas de CO2 al año.	Mediante auditorías internas.	Anual.	verificación de contratos. Visitas de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Incremento de la presión sonora.	Monitoreo y seguimiento de elementos de protección personal idóneos.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de contratos de compra. Visitas de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Cambios en los niveles del ruido.	Monitoreo y seguimiento de las mediciones de los decibeles producidos.	Mediante auditorías internas.	Anual.	verificación de contratos. verificación de informe de resultados.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Alteración de la calidad del aire por	Monitoreo y seguimiento de la	Mediante auditorías		verificación de contratos.	(Cantidad de monitoreos

	material particulado.	implementación de lonas perimetrales, a una altura de 3 metros en las zonas a adecuar.	internas.	Semestral.	Visitas de campo.	realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
		Monitoreo y seguimiento de las revisiones al seguimiento de manipulación de las herramientas utilizadas.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de planillas de registro.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

8.2.2. Seguimiento y monitoreo de la calidad del suelo en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.2.2.1. Objetivos

8.2.2.1.1. General

- Fortalecer y mejorar la calidad del suelo y de la geotecnia en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.2.2.1.2. Específicos

- Incrementar la fertilidad de los suelos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Implementar jardines que mejoren el aspecto visual en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Fortalecer la estabilidad de los taludes mediante obras de bioingeniería en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 77. Seguimiento y monitoreo de la calidad del suelo en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	ACCIÓNES	PERIODICIDAD	METODOS Y PROCEDIMIENTOS	INDICADOR
CALIDAD DEL SUELO	Contaminación del suelo.	Monitoreo y seguimiento de la clasificación de los residuos sólidos generados en el proceso.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de planillas de la cantidad de residuos generados. Verificación del tipo de tratamiento, aprovechamiento y disposición final realizada a estos residuos.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Alteración a la topografía. Cambio en la forma del terreno continental.	Monitoreo y seguimiento de la verificación de los procesos constructivos, para que se hagan según los diseños.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de informes de avance de obra. Visitas de campo. Verificación de planos.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Eliminación del potencial de producción del suelo.	Monitoreo y seguimiento de la Siembra de 100 especímenes arbustivas en la zona de protección correspondiente a la entrada principal.	Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de contratos de compra. Visitas de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

8.2.3. Seguimiento y monitoreo de la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.2.3.1. Objetivos

8.2.3.1.1. General

- Fortalecer y controlar la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.2.3.1.2. Específicos

- Incrementar la flora de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Controlar las especies de plagas (insectos, moluscos, roedores y demás) en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Preservar las especies existentes de flora y fauna en las zonas de protección de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 78. Seguimiento y monitoreo de la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	ACCIONES	PERIODICIDAD	METODOS Y PROCEDIMIENTOS	INDICADOR
FAUNA Y FLORA	Alteración del habitad.	Monitoreo de el llenado con alimento los comederos implementados en las zonas de protección.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de los contratos de compra. Visitas de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Cambio en la etología (hábitos) de las especies. Incremento de la muerte de fauna silvestre. Afectación de los ciclos de reproducción.	Monitoreo y seguimiento de la delimitación mediante cercos las zonas de protección.	Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de los contratos de compra de suministros. Visitas de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Cambio en la cantidad de biomasa.	Monitoreo y seguimiento de las resiembras a los especímenes de flora que pertenezcan a las áreas a intervenir.	Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación del inventario de flora. Visitas de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

8.2.4. Seguimiento y monitoreo de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.2.4.1. Objetivos

8.2.4.1.1. General

- Fortalecer y mejorar la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.2.4.1.2. Específicos

- Fortalecer el ambiente sano, libre de plagas, de olores desagradables y demás que afecten la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Mejorar la calidad de vida por medio de la generación de empleo donde se tenga en cuenta la población aledaña a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Generar conciencia y cultura por la separación en la fuente, aprovechamiento y tratamiento de los residuos sólidos de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.2.4.2. Metas propuestas

8.2.4.2.1. General

- Calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.2.4.2.2. Específico

- Ambiente sano, libre de plagas, de olores desagradables y demás que pueden afectar la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

- Calidad de vida la población aledaña a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. gracias a la generación de empleos de la empresa.
- Conciencia y cultura por la separación en la fuente, aprovechamiento y tratamiento de los residuos sólidos de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 79. Seguimiento y monitoreo de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	ACCIONES	PERIODICIDAD	METODOS Y PROCEDIMIENTOS	INDICADOR
SOCIAL	Deterioro de la calidad de vida de los asentamientos cercanos al relleno sanitario.	Monitoreo y seguimiento de los contratos de los trabajadores y contratistas que residan cerca de la planta.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de contratos.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad.	Monitoreo y seguimiento de las campañas de sensibilización de la importancia de los rellenos sanitarios.	Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de planillas de asistencia.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100
	Generación de conflictos por el uso de la tierra.					
	Preocupación en la población por los efectos del proyecto.	Monitoreo y seguimiento de charlas sobre la importancia de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. para la correcta gestión integral de los residuos sólidos.	Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de planillas de asistencia.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Rechazo social.					
	Disminución del costo de la	Monitoreo y seguimiento de las	Mediante auditorías	Anual.	Verificación de contratos con algún	(Cantidad de monitoreos

	propiedad. Disminución del valor de bienes inmuebles. Disminución del valor de la tierra.	publicaciones en los medios de comunicación de los procesos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, y la importancia de estos para la región Sur Huilense.	internas.		medio de comunicación. Verificación de publicaciones realizadas.	realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
SOCIOECONÓMICO.	Incremento de riesgo de incendios y explosiones.	Monitoreo y seguimiento de las revisiones periódicas a los equipos y maquinaria.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de las planillas de registro de la actividad.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
		Monitoreo y seguimiento a extintores cargados y adecuados en cada área de trabajo.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de contrato de recarga de extintores. Visitas a las áreas.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Incremento de riesgo de fugas de lixiviados.	Monitoreo y seguimiento de las revisiones de los filtros perimetrales de la celda actualmente activa.	Mediante auditorías internas.	Bimensual.	Verificación de planillas. Verificación de posibles novedades por rebasamiento de filtros.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

	Incremento de riesgo de movimientos en masa.	Monitoreo y seguimiento de las revisiones de los taludes, verificando si hay grietas.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de planillas de registro de la actividad.	Numero de revisiones realizadas / Numero de revisiones programadas *100

8.3. Monitoreo y seguimiento de la etapa de operación de la celda de ampliación.

8.3.1. Seguimiento y monitoreo de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.3.1.1. Objetivos

8.3.1.1.1. General

- Fortalecer y mejorar la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.3.1.1.2. Específicos

- Minimizar la contaminación al aire en la etapa de construcción de la celda de ampliación de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Controlar los niveles de ruido producidos por los quipos y maquinaria en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Compensar los efectos producidos por la contaminación de CO_2 de equipos y maquinaria en la etapa planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 80. Seguimiento y monitoreo de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	ACCIONES	PERIODICICDAD	METODOS Y PROCEDIMIENTOS	INDICADOR
CALIDAD DEL AIRE	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	Monitoreo y seguimiento de la implementación de lonas perimetrales de las terrazas a construir. Estas deben tener 1 metro más de altura que la terraza.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de contratos de compra de lonas y columnas. Visitas de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
		Seguimiento y monitoreo de las revisiones al seguimiento de manipulación de las herramientas utilizadas.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de planillas de revisiones. Verificación de Inventario de herramientas.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
		Monitoreo y seguimiento de los monitoreos de la calidad del aire, por medio de parámetros de PST y PM10, por medio de un laboratorio acreditado por el IDEAM.	Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de contratos. Verificación de informe de resultados.	(Cantidad de monitoreos realizados/ Cantidad de monitoreos programados)*100

	Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos.	Seguimiento y monitoreo de Bio-higienizaciones en toda la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	Mediante auditorías internas. .	Mensual.	Verificación de las planillas, donde especifique la persona encargada de esta actividad.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Incremento de olores ofensivos o desagradables. Incremento de la concentración de amoníaco (NH3).	Seguimiento y monitoreo de aspersiones de microorganismos eficientes en los procesos de degradación de materia orgánica fermentable.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de planillas. verificación de contratos de compra de productos de microorganismos eficientes.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Incremento de la concentración de metano (CH4).	Seguimiento y monitoreo del cubrimiento diario con material sintético a los residuos sólidos expuestos en los frentes de trabajo de la celda.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de planillas de registro de la actividad. Visitas de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero.	Seguimiento y monitoreo de la formulación e implementación del PLAN PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO POR OLORES OFENSIVOS. Basado en la resolución	Mediante auditorías internas.	Anual.	PLAN PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO POR OLORES OFENSIVOS. Verificación de planillas de registro de actividades.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

	Incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO2).	1541 de 2013.				
	Incremento de la concentración de ácido sulfhídrico (H2S).	Monitoreo y seguimiento de la medición de olores ofensivos basado en la resolución 1541 de 2013.	Mediante auditorías internas.	Anual.	verificación de contratos. verificación de informe de resultados.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
		Monitoreo y seguimiento de los monitoreos de caudales y concentración de Biogás en las chimeneas.	Mediante auditorías internas.	Anual.	verificación de contratos. verificación de informe de resultados.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Cambio en los niveles de ruido.	Monitoreo y seguimiento de la verificación de certificado de revisión técnico mecánica vigente.	Mediante auditorías internas.	Anual.	verificación de certificados de revisión técnico mecánica vigente.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Incremento en la presión sonora.	Monitoreo y seguimiento de elementos de protección personal adecuados para el personal que labora en la planta.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de contratos de compra de EPP. Visita de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

8.3.2. Seguimiento y monitoreo al mejoramiento de la calidad del suelo en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.3.2.1. Objetivos

8.3.2.1.1. General

- Verificar y monitorear la calidad del suelo y de la geotecnia en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.3.2.1.2. Específicos

- Verificar la fertilidad de los suelos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Monitorear las mejoras al aspecto visual en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Monitorear la estabilidad de los taludes en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 81. Seguimiento y monitoreo al mejoramiento de la calidad del suelo en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	ACCIONES	PERIODICIDAD	METODOS Y PROCEDIMIENTOS	INDICADOR
CALIDAD DEL SUELO Y PAISAJE.	Cambios en la morfología del terreno.	Monitoreo y seguimiento a la verificación de los procesos constructivos, para que se hagan según los diseños.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	verificación de planillas de la actividad.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Cambios en la topografía.				Verificación de planos.	
					Visita de campo.	
	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.	Monitoreo y seguimiento de los monitoreos geotécnico con topografía, basado en la Resolución 938 de 2019.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de contratos.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
					Verificación de informe de resultados.	
	Deterioro de las condiciones geotécnicas.	Monitoreo y seguimiento de los monitoreos geotécnico con inclinómetros o extensómetros, según la resolución 938 de 2019.	Mediante auditorías internas.	Bimensual.	Verificación de contrato.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Alteración a la topografía.				verificación de resultados obtenidos.	
	Cambio en la percepción de la calidad visual del	Monitoreo y seguimiento de la empradización de	Mediante auditorías	Semestral.	verificación del registro	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos

	paisaje.	taludes de la celda de disposición final.	internas.		de planillas. Visita de campo.	programados) *100.
	Cambio en la estética característica del paisaje.	Monitoreo y seguimiento del cubrimiento con material de préstamo de taludes, bermas y terrazas ya a clausurar.	Mediante auditorías internas.	Bimensual.	Verificación de planillas de registro. Visitas de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Desestabilización de taludes.	Monitoreo y seguimiento de las verificaciones de la compactación de los frentes de trabajo.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de planillas de registro. Verificación de informe de resultados.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
		Monitoreo y seguimiento de la verificación de la inclinación de taludes de los frentes de trabajo.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de planillas de registro. Visita de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Eliminación del potencial de producción del suelo.	Monitoreo y seguimiento de jardines en las bermas por medio de especímenes arbustivas y herbáceas.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de contrato de compra de especímenes arbustivas y herbáceas. Visitas de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

	Contaminación del suelo.	Monitoreo y seguimiento de implementación de atrapa livianos en todo el perímetro de la tercera terraza, a una altura de 7 metros.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de compra de suministros para esta medida. Visita de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

8.3.3. Seguimiento y monitoreo de la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.3.3.1. Objetivos

8.3.3.1.1. General

- Fortalecer y controlar la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.3.3.1.2. Específicos

- Incrementar la flora de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Controlar las especies de plagas (insectos, moluscos, roedores y demás) en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Preservar las especies existentes de flora y fauna en las zonas de protección de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 82. Seguimiento y monitoreo de la fauna y flora en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	ACCIONES	PERIODICIDAD	METODOS Y PROCEDIMIENTOS	INDICADOR
FAUNA Y FLORA	Incremento de fenómenos de ahuyenta miento de fauna.	Monitoreo y seguimiento de instalación de comederos para la fauna silvestre nativa que se presenta en las zonas de protección.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de contratos de compra de comederos. Visitas de campo.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Incremento de especies plaga (insectos, moluscos, roedores, etc.)	Monitoreo y seguimiento de fumigaciones para el control de plagas dentro de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de planillas de registro.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Afectación de los ciclos de reproducción.	Seguimiento y monitoreo de la delimitación mediante cercos	Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de contratos de compra de suministros.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

	Cambio en la etología (hábitos) de las especies.	las zonas de protección.			Visitas de campo.	
	Desplazamiento de especies endémicas o bajo alguna categoría de amenaza.	Monitoreo y seguimiento de la siembra de 200 especímenes arbóreas nativas para fortalezcan las zonas de protección de la planta y actúen como corredores biológicos.	. Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de contrato de compra de especímenes.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Incremento de muerte de fauna silvestre.				Visitas de campo.	
	Afectación de la vegetación por deposición de material particulado.	Monitoreo y seguimiento de aspersiones de agua mezclado con productos biológicos (microrganismos eficientes).	. Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de planillas de registro de la actividad.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

8.3.4. Seguimiento y monitoreo de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.3.4.1. Objetivos

8.3.4.1.1. General

- Fortalecer y controlar la calidad del agua la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.3.4.1.2. Específicos

- Controlar los vertimientos de lixiviados tratados en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Fortalecer los procesos de tratamiento de lixiviados generados en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 83. Seguimiento y monitoreo de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	ACCIONES	PERIODICIDAD	METODOS Y PROCEDIMIENTOS	INDICADOR
CALIDAD DEL AGUA	Bioacumulación de sustancias tóxicas en organismos acuáticos.	Seguimiento y monitoreo de la operación de la planta de tratamiento de lixiviados.	. Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de planillas de registro.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Cambio en las características físicas de las aguas subterráneas.					
	Cambio en las características microbiológicas de las aguas subterráneas.				Verificación de planillas de medición de caudales.	
	Cambio en las características químicas de las aguas subterráneas.					
	Cambios en las características físicas de las aguas superficiales.	Seguimiento y monitoreo de los mantenimientos de la planta de tratamiento	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de hojas de vida.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos

	Cambios en las características hidrobiológicas de las aguas superficiales.	de lixiviados.				programados) *100.
	Cambios en las características microbiológicas de las aguas superficiales.	Monitoreo y seguimiento de caracterización de perifiton y macroinvertebrados en el rio guarapas.	. Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de contratos. Verificación de informe de resultados.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
		Monitoreo y seguimiento de monitoreos del caudal y calidad de las aguas lluvias y de escorrentías, basado en la Resolución 938 de 2019.	. Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de contratos. Verificación de informe de resultados.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
		Monitoreo y seguimiento de monitoreos de aguas subterráneas con piezómetro, basado en la Resolución 938 de 2019.	. Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de planillas de registro de la actividad.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
		Monitoreo de la presencia y calidad de las aguas subterráneas, basado en la Resolución 938 de 2019.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de contratos. Verificación de informe de resultados.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

		Monitoreo del caudal y calidad del lixiviado, basado en la Resolución 938 de 2019.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de contratos. Verificación de informe de resultados.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Cambio en las características químicas de las aguas superficiales.	Verificación del cumplimiento de los parámetros permisibles de la Resolución 0631 de 2015 para vertimientos a aguas superficiales.	. Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de informe de resultados comparativos con la Resolución 0631 de 2015.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

8.3.5. Programa de seguimiento y monitoreo del mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores de la planta y los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.3.5.1. Objetivos

8.3.5.1.1. General

- Realizar el seguimiento y monitoreo del mejoramiento de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.3.5.1.2. Específicos

- Verificar que los asentamientos cercanos a la planta de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. cuenten con un ambiente sano, libre de plagas, de olores desagradables y demás.
- Verificar cuantas personas que residen cerca de la planta de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. se encuentran laborando con la empresa.
- Monitorear la separación en la fuente, el aprovechamiento y tratamiento de los residuos sólidos de los asentamientos cercanos a la planta de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 84. seguimiento y monitoreo del mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores de la planta y los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	ACCIONES	PERIODICIDAD	METODOS Y PROCEIDMIENTOS	INDICADOR
SOCIAL	Incremento del riesgo de enfermedades trasmisibles por vectores.	Monitoreo y seguimiento de las fumigaciones a viviendas aledañas al relleno sanitario.	Mediante auditoría interna a las fumigaciones.	Mensual.	Verificación de planillas firmadas por los representantes de cada vivienda fumigada. Visitas de campo.	(Número de monitoreos realizados /Numero de los monitoreos programados) *100.
		Monitoreo y seguimiento de las fumigaciones dentro de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	Mediante auditoría interna a las fumigaciones.	Mensual.	Verificación de planillas firmadas por las personas que realizaron las fumigaciones.	(Número de monitoreos realizados / número de monitoreos programados) *100
	Deterioro de la calidad de vida de los asentamientos cercanos al relleno sanitario.	Monitoreos y seguimiento de las personas contratadas que vivan cerca al relleno sanitario.	Mediante auditoría interna.	Semestral	Verificar los contratos de trabajadores y/o contratistas y la cantidad de ellos que residan cerca al relleno sanitario.	(Número de monitoreos realizados / número de monitoreos programados) *100

	Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad.	Monitoreo y seguimiento de las campañas de sensibilización de la importancia de los rellenos sanitarios.	Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de planillas de asistencia.	(Cantidad de monitoreos realizados/ Total de monitoreos programados) *100
	Generación de conflictos por el uso de la tierra.	Monitoreo y seguimiento del fortalecimiento de barreras vivas.	Mediante auditorías internas.	. Semestral.	Visitas de campo. Verificación de informe de inventario de fauna.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Preocupación en la población por los efectos del proyecto.	Monitoreo y seguimiento de las charlas de los procesos de aprovechamiento, tratamiento y disposición de residuos sólidos.	Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de planillas de asistencia.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
		Monitoreo y seguimiento de Charlas de la importancia de la separación en la fuente.	Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de planillas de asistencia.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

	Rechazo social.	Monitoreo y seguimiento de la realización de encuesta sobre la importancia de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P para la comunidad Sur Huilense.	Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de encuestas. Verificación de informe de resultado de las encuestas.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Disminución del costo de la propiedad.	Monitoreo y seguimiento de las Publicaciones realizadas en los medios de comunicación de los procesos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, y la importancia de estos para la región Sur Huilense.	Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de contratos con algún medio de comunicación.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Disminución del valor de bienes inmuebles.					
	Disminución del valor de la tierra.				Verificación de publicaciones.	
	Disminución de la vida útil del relleno sanitario.	Monitoreo y seguimiento del aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de informe de material aprovechado y tratado. Verificación de informe de material enviado a la celda. Verificación de informe de ventas de material reciclable y abono orgánico.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

		Monitoreo y seguimiento del monitoreo de la vida útil remanente, basado en la resolución 938 de 2019.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de informe topográfico. Verificación de informe de cantidad de metros cúbicos de llenado y de capacidad remanente reportado al SUI.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
SOCIOECONOMICO	Incremento de riesgo de incendios y explosiones.	Monitoreo y seguimiento de las revisiones periódicas a los equipos y maquinaria.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de hojas de vida. Verificación de planillas de revisiones de equipos.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
		Monitoreo y seguimiento de extintores cargados y adecuados en cada área de trabajo.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de contratos de recarga de extintores. Visitas de las áreas.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Incremento de riesgo de fugas de lixiviados.	Monitoreo y seguimiento de las revisiones del borde libre de mínimo 20 %.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de planillas de revisiones. Verificación de novedades por fugas de lixiviados.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Incremento de riesgo de movimientos en masa.	Monitoreo y seguimiento de las revisiones de los taludes, verificando si hay	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de planillas de revisiones.	(Cantidad de monitoreos realizados /

		grietas.			Verificación de novedades por deslizamientos de taludes.	Cantidad de monitoreos programados) *100.

8.4. Monitoreo y seguimiento de la etapa desmantelamiento y abandono.

8.4.1. Programa de monitoreo y seguimiento de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.4.1.1. Objetivos

8.4.1.1.1. General

- Verificar los procesos de mejoramiento de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.4.1.1.2. Específicos

- Verificar la minimización de los contaminantes al aire en la etapa de construcción de la celda de ampliación de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Verificar los controles para los niveles de ruido producidos por los quipos y maquinaria en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Verificar las compensaciones de los efectos producidos por la contaminación de CO_2 de equipos y maquinaria en la etapa planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 85. Programa de mejoramiento de la calidad del aire de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	ACCIONES	PERIODICIDAD	METODOS Y PROCEDIMIENTOS	INDICADOR
CALIDAD DEL AIRE	Incremento de olores ofensivos o desagradables.	Monitoreo y seguimiento de la Bio-higienización diaria en toda la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	Mediante auditorías internas.	Mensual.	Verificación de planillas de registro de la actividad.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Cambio en la concentración de los contaminantes generadores de olores ofensivos.	Monitoreo y seguimiento del cubrimiento de mínimo 30 cm con material de préstamo (arcillas y limos), de toda el área de las celdas. Esta capa es adicional a la inicial de la etapa de operación.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de planillas de la cantidad de material utilizado.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Incremento de la concentración de (H2S).				Visitas de campo.	
	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero.					

	Incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO2).	Monitoreo y seguimiento de las revisiones y encendido de las chimeneas de las celdas.	Mediante auditorías internas. .	Mensual.	Verificación de planillas de registro de la actividad.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Incremento de la concentración de amoníaco (NH3).	Monitoreo y seguimiento de los monitoreos de caudal de gases en las chimeneas de las celdas hasta que la generación sea igual a cero.	Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de contratos. Verificación de informe de resultados.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

8.4.2. Monitoreo y seguimiento del control y fortalecimiento de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.4.2.1. Objetivos

8.4.2.1.1. General

- Monitorear los procesos de fortalecimiento y control de la calidad del agua la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.4.2.1.2. Específicos

- Verificar los controles de los vertimientos de lixiviados tratados en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Verificar los procesos de fortalecimiento de tratamiento de lixiviados generados en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 86. seguimiento y monitoreo de la calidad del agua en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	ACCIONES	PERIODICIDAD	METODOS Y PROCEDIMIENTOS	INDICADOR
CALIDAD DEL AGUA	Bioacumulación de sustancias tóxicas en organismos acuáticos.	Monitoreo y seguimiento de la operación de la planta de tratamiento de lixiviados.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de planillas de medición de caudales.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Cambio en las características físicas de las aguas subterráneas.					
	Cambio en las características microbiológicas de las aguas subterráneas.				Verificación de planillas de registro de actividades.	
	Cambio en las características químicas de las aguas subterráneas.					
	Cambios en las características físicas de las aguas superficiales.	Monitoreo y seguimiento de los mantenimientos de la planta de	Mediante auditorías internas.	Semestral.	verificación de hojas de vida.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos

	Cambios en las características hidrobiológicas de las aguas superficiales.	tratamiento de lixiviados.				programados) *100.
	Cambios en las características microbiológicas de las aguas superficiales.	Monitoreo y seguimiento de los monitoreos del caudal y calidad del lixiviado, hasta que la constante de generación sea igual a cero, basado en la Resolución 938 de 2019.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de contratos. verificación de informes de resultados.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Cambio en las características químicas de las aguas superficiales.	Monitoreo y seguimiento de la verificación del cumplimiento de los parámetros permisibles de la Resolución 0631 de 2015 para vertimientos a aguas superficiales.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación e informe comparativo con la Resolución 0631 de 2015 para vertimientos a aguas superficiales.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

8.4.3. Seguimiento y monitoreo de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.4.3.1. Objetivos

8.4.3.1.1. General

- Monitorear los procesos de fortalecimiento y mejoramiento de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.4.3.1.2. Específicos

- Verificar los procesos de fortalecimiento del ambiente sano, libre de plagas, de olores desagradables y demás que afecten la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Verificar los procesos de mejoramiento de la calidad de vida por medio de la generación de empleo donde se tenga en cuenta la población aledaña a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Verificar los procesos de generación de conciencia y cultura por la separación en la fuente, aprovechamiento y tratamiento de los residuos sólidos de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 87. Seguimiento y monitoreo de la calidad de vida de los asentamientos cercanos a la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	ACCIONES	PERIODICIDAD	METODOS Y PROCEDIMIENTOS	INDICADOR
SOCIAL	Finalización de la vida útil del relleno sanitario.	Monitoreo y seguimiento de la ejecución de un nuevo proyecto para la correcta disposición final de residuos sólidos.	Mediante auditorías internas.	Al iniciar la etapa de desmantelamiento ya abandono de las celdas ya debe estar en ejecución el nuevo proyecto.	Verificación de licencia ambiental para nuevo proyecto.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Disminución del costo de la propiedad.	Monitoreo y seguimiento de la adecuación del lugar como parque ecoturístico, evidenciando la importancia de la separación en la fuente, el aprovechamiento y el tratamiento de los residuos sólidos.	Mediante auditorías internas.	Anual.	Verificación de contrato de las adecuaciones realizadas.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Disminución del valor de bienes inmuebles.				Visitas de campo.	
	Disminución del valor de la tierra.					

8.4.4. Programa de mejoramiento de la calidad del suelo y el paisaje en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.4.4.1. Objetivos

8.4.4.1.1. General

- Fortalecer y mejorar la calidad del suelo y de la geotecnia en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

8.4.4.1.2. Específicos

- Incrementar la fertilidad de los suelos de la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Implementar jardines que mejoren el aspecto visual en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.
- Fortalecer la estabilidad de los taludes mediante obras de bioingeniería en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

Tabla 88. Monitoreo y seguimiento de la calidad del suelo en la planta de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	ACCIONES	PERIODICIDAD	METODOS Y PROCEDIMIENTOS	INDICADOR
CALIDAD DEL SUELO Y PAISAJE.	Cambios en la morfología del terreno.	Monitoreo y seguimiento de la aplicación de una capa de 20 cm de tierra orgánica, para fortalecer los procesos de revegetalización.	Mediante auditorías internas.	Semestral.	Verificación de la planilla de registro de la actividad.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Cambios en la topografía.				Visitas de campo.	
	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.					
	Deterioro de las condiciones geotécnicas.	Monitoreo y seguimiento de la revegetalización de todas las celdas con especímenes de *Cynodon Plectostachyus.*	Mediante auditorías internas.	Semestral.	verificación de planillas de registro.	(Cantidad de monitoreos realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.
	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje.				Visitas de campo.	
	Cambio en la estética característica del paisaje.					
	Desestabilización de taludes.	Monitoreo y seguimiento de los	Mediante auditorías internas.	Anual.	verificación de contratos.	(Cantidad de monitoreos

	Eliminación del potencial de producción del suelo.	monitoreos geotécnico de la masa de residuos durante los primeros 5 años, basados en la resolución 938 de 2019.			Verificación de informe de resultados.	realizados / Cantidad de monitoreos programados) *100.

8.5. Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio

De acuerdo con la identificación de los impactos ambientales que se pudieran ocasionar en el desarrollo de las actividades de adecuación de la tercera terraza, y la construcción y operación de la celda de ampliación, el objeto del plan de seguimiento y monitoreo es generar las medidas que ayuden a prevenir, controlar, mitigar, recuperar o compensar daños que se causen al medio físico - natural y sus componentes socioeconómicos, dentro del área de influencia y realizar los efectos positivos, manteniendo las condiciones existentes del medio natural y social.

Los objetivos específicos del plan de seguimiento y monitoreo son:

- Monitorear adecuadamente el plan de manejo ambiental para asegurar su cumplimiento.
- Monitorear las condiciones medioambientales que se afectan por el proyecto.
- Proponer acciones correctivas frente a anomalías que se presenten durante la operación del proyecto.

El monitoreo se realiza con el fin de asegurar que ningún agente contaminante que pueda afectar la salud pública y el ambiente escape de este.

Las actividades de monitoreo se harán mediante métodos analíticos o no analíticos. Los métodos analíticos implican la toma de muestras para su análisis fuera del relleno sanitario. Los métodos no analíticos son los utilizados para detectar cambios físicos o químicos en el ambiente en función de una medición indirecta.

8.5.1. Monitoreo de aguas superficiales y aguas de escorrentía:

Se realizarán una inspección rutinaria de las aguas superficiales aguas abajo y aguas arriba del relleno sanitario sobre el río Guarapas para observar signos de contaminación. Además de la acumulación de sedimentos, la degradación se evidencia en la muerte o enfermedad de la flora y de la fauna.

Además de la inspección visual frecuente, las aguas superficiales se controlarán cada vez que se tomen las muestras de los pozos de control de agua subterránea, analizando como mínimo los parámetros y frecuencia establecidos en el RAS, Decreto 1077 de 2015 y de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 89. Parámetros y frecuencia de muestreo del monitoreo de acuíferos.

PARÁMETROS PARA MEDIR	FRECUENCIA
1. PH.	Semestral
2.Conductividad eléctrica.	Semestral
3.Oxígeno disuelto.	Semestral
4.Metales pesados.	Semestral
5.DQO.	Semestral
6.DBO.	Semestral
7.Materia orgánica.	Semestral
8.Amoniaco.	Semestral
9.Nitritos.	Semestral
10.Nitratos.	Semestral
11.Alcalinidad.	Semestral
12.Acidez.	Semestral
13.Temperatura.	Semestral

Fuente: Biorgánicos del Sur del Huila S.A. E.S.P.

8.5.2. Monitoreo de aguas subterráneas:

Para el monitoreo de aguas subterráneas se cuenta con dos (02) piezómetros, en los cuales se analizarán los parámetros mencionados en la tabla anterior.

8.5.3. Monitoreo de la calidad del aire del relleno sanitario:

Para el monitoreo del biogás se analizarán los parámetros establecidos en el RAS y en el decreto 1077 de 2015, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 90. Parámetros y frecuencia del monitoreo de biogás.

PARÁMETROS PARA MEDIR	FRECUENCIA
1.Composición de Biogás CH4, CO2, O2	Trimestral
2.Explosividad	Trimestral
3.Caudal	Trimestral
4.Partículas Suspendidas Totales.	Trimestral
5.Partículas Respirables.	Trimestral

Fuente: Biorgánicos del Sur del Huila S.A. E.S.P.

8.5.4. Monitoreo de lixiviados:

Se hará un monitoreo semestral de los lixiviados tal como lo estipula la Resolución 0631 de 2015, en su Artículo 14. Parámetros fisicoquímicos para monitorear y sus valores máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales no domesticas – ArnD de actividades asociadas con servicios y otras actividades, en la columna correspondiente a tratamiento y disposición de residuos.

Monitoreo, Seguimiento y Control a la operación de las actividades de disposición final. Es responsabilidad de la persona prestadora las actividades de monitoreo, seguimiento y control técnico, dentro de las cuales deberán contemplarse como mínimo las siguientes:

8.5.5. Monitoreo a la vida útil expresada en capacidad (m3)

Se hará un monitoreo mensual de la vida útil del relleno sanitario, medido con topografía, expresado en m^3, con el fin de determinar el volumen mensual de llenado y la capacidad remanente del mismo.

8.5.6. Monitoreo de compactación

Se realizará un monitoreo diario en campo de las densidades de compactación del frente de trabajo que se esté realizando, con el fin de promediar mensualmente estos datos y tener un índice de compactación promedio.

8.5.7. Monitoreo a la cobertura diaria

Se verificará diariamente la cobertura de los frentes de trabajo. Esta cobertura puede ser con material sintético y/o material terreo.

8.5.8. Control de Olores y Vectores

Se realizará un monitoreo tal como lo establece el Plan de Gestión de Riesgos para el Control del Peligro Aviario y Fauna (PGRCPAF) para la mitigación de vectores y en el control y monitoreo de olores se realizará basado en la resolución 2087 de 2014.

8.5.9. Caracterización física, química y biológica de los residuos sólidos ingresados al relleno sanitario.

Se realizará una caracterización anual de los residuos sólidos que llegan al relleno sanitario de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas en el Numeral F.1.4.3 del Título F del RAS.

9. PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO

En este capítulo contempla el plan de acción a desarrollar durante la ocurrencia de eventos o emergencias que puedan ocurrir en las diferentes etapas del proyecto como lo es la adecuación y operación de la tercera terraza, la construcción y operación de la celda de ampliación y el cierre y clausura.

Los riesgos identificados y analizados, la coordinación, los responsables y demás acciones de respuesta y manejo y mitigación, las establece Biorgánicos del Sur del Huila S.A. E.S.P.

9.1. Conocimiento del riesgo

9.1.1. Identificación, caracterización, análisis y evaluación de amenazas

La planta de tratamiento, aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos de Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P., presenta directamente los factores sociales, ambientales, humanos, maquinaria e infraestructura, que se hacen indispensables en el diseño de un plan de gestión del riesgo de desastres, en el cual se exponga un proceso de conocimiento del riesgo, y se incluya un análisis de las amenazas y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, así como la identificación de los escenarios de riesgos, la estimación de las áreas que pueden ser afectadas y el análisis y valoración del riesgo; en las etapas de construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento y abandono del relleno.
Este plan tiene como propósito identificar los escenarios y factores de riesgo que pueden presentarse por fenómenos exógenos y endógenos, cuyas características y magnitudes se consideren perjudiciales para los medios físicos, bióticos y sociales, así como para las infraestructuras del proyecto; y a su vez permita manejar los riesgos identificados y asegurar la protección de vidas humanas, recursos naturales, bienes e infraestructura que puedan verse afectados.

9.1.1.1. Identificación y caracterización de amenazas

Tabla 91. Identificación de amenazas.

AMENAZA	TIPO	ORIGEN
AMENAZAS EXÓGENAS	Movimientos Sísmicos	Origen natural
	Fenómenos de Remoción en Masa	Origen natural
	Inundaciones por desbordamiento de cuerpos de agua (ríos, quebradas, humedales.	Origen natural
	Avenidas torrenciales.	Origen natural
	Eventos atmosféricos (vendavales, granizadas, tormentas eléctricas, etc.)	Origen natural
	Conflictos sociales	Origen antrópico
	Incendios Forestales	Origen natural
AMENAZAS ENDOGENAS	Inestabilidad y derrumbe de talud	Socio- Natural
	Fuga de lixiviados	Operacional
	Incendios y explosión en la celda de disposición final.	Operacional
	Accidentes Personales •	Operacionales
	Revueltas / Asonadas •	Origen antrópico
	Accidentes de Vehículos	Operacional
	Accidentes operacionales	Origen antrópico
	Cese de actividades	Operacional
	Atentados Terroristas	Origen antrópico
	Averías en la maquinaria	Operacional

9.1.1.2. Análisis y evaluación de amenazas

A continuación, se describe los conceptos básicos de amenaza y vulnerabilidad.
Amenaza: Probabilidad de ocurrencia de un evento o de un resultado no deseable, con una cierta intensidad, en un sitio y en un período de tiempo. Es el factor externo del riesgo de un sujeto o un sistema, representando por un peligro latente, asociado con un fenómeno de origen natural, técnico o antrópica.
Calificación de amenazas: La calificación de la amenaza se relaciona con la probabilidad de ocurrencia de un evento inesperado. Esta probabilidad depende de las características del evento, de las condiciones específicas de construcción, operación y cierre del proyecto y su interacción con el entorno. Para la calificación de las amenazas identificadas en el proyecto, se propone las siguientes cinco categorías de cada una con su respectivo puntaje, que califica la mayor o menor probabilidad de ocurrencia

9.1.1.3. Metodología análisis de riesgos por colores

El análisis de riesgos por colores da una forma general y cualitativa que permite desarrollar el análisis de amenazas y el análisis de vulnerabilidad de personas, recursos y sistemas y procesos, con el fin de determinar el nivel de riesgo a través de la combinación de los elementos anteriores, con códigos de colores. Asimismo, es posible identificar una serie de observaciones que se constituirán en la base para formular las acciones de prevención, mitigación y respuesta que contemplan los planes de emergencia.

Tabla 92. Calificación de la amenaza

EVENTO	COMPORTAMIENTO	COLOR ASIGNADO
Posible	Es aquel fenómeno que puede suceder o que es factible porque no existen razones históricas y científicas para decidir que esto no sucederá.	Verde
Probable	Es aquel fenómeno esperado del cual existen argumentos técnicos científicos para creer que sucederá.	Amarillo
Inminente	Es aquel fenómeno esperado que tiene alta probabilidad de ocurrir.	Rojo

Tabla 93. Análisis de amenazas.

AMENAZA	INTERNO	EXTERNO	DESCRIPCIÓN DE LA AMENAZA	CALIFICACIÓN	COLOR
Movimientos Sísmicos	X	X	Se pueden presentar movimientos sísmicos ya que es preciso establecer que el Municipio de Pitalito, según el mapa sísmico de Colombia realizado por la Asociación de Ingeniería Sísmica, está catalogado como de amenaza sísmica alta.	Probable	
Fenómenos de Remoción en Masa	X	X	Se pueden presentar fenómenos de remoción en masa debido a la topografía del terreno.	Posible	
Inundaciones por desbordamiento de cuerpos de agua (ríos, quebradas, humedales	X	X	El predio en su costado norte se localiza a menos de 100 metros del cauce del rio Guarapas, sobre una terraza con un escarpe que supera los 50 metros de altitud. Por el predio donde se construirá el relleno sanitario surcan algunas depresiones naturales por las cuales drenan las aguas de escorrentía de aguas lluvia. El predio no es afectado por ninguna fuente hídrica de tipo permanente.	Posible	
Eventos atmosféricos (vendavales, granizadas, tormentas eléctricas, etc.)	X	X	En cuanto a eventos atmosféricos, no se tienen antecedentes de que ha ocurrido algún tipo de evento que haya afectado de manera significativa el área, aunque se presentan constantes lluvias debido a que La zona donde se localiza el sitio de disposición final de residuos sólidos corresponde al clima medio muy húmedo MMH, caracterizado por una temperatura media anual entre 18° y 24º centígrados y una precipitación media anual entre 2000 y 4000 mm año.	Probable	
Conflictos sociales	X	X	Se relaciona con conflictos que puedan ocurrir con la comunidad que dispone del servicio de la empresa y de la comunidad aledaña a la planta de tratamiento,	Posible	

			aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos, y posibles conflictos que pueden estar relacionados con robos, atentados terroristas y taponamiento de vías por manifestaciones que puedan impedir el normal funcionamiento de la planta.		
Inestabilidad y derrumbe de talud	X	X	La inestabilidad y derrumbe en los talud de la celda actual de disposición final, de la nueva celda de ampliación y de la zona donde se obtiene el material de cobertura puede verse afectada ya se pueden observar pequeños lineamientos que sin ser necesariamente sistemas de fallas locales, muestran una evidencia clara de la fuerte actividad tectónica que tiene el sector, sin embargo los procesos erosivos evidenciados sobre el área de la celda, no pueden verse relacionados directamente con procesos tectónicos locales, pues no se muestra evidencia clara de controles estructurales sobres los cuerpos fluviales y mucho menos rasgos en el paisaje que permita inferir sistemas estructurales considerables. También, según algunas de las modelaciones de estabilidad realizadas en la zona arrojan que en los taludes se encuentran valores altos, con respecto a los mínimos exigidos por la norma, lo que permite inferir unos taludes estables y seguros. Sin embargo, dicha seguridad puede ser comprometida con el incremento de la humedad del material o elevación de los niveles freáticos, por lo que se requiere especial cuidado y control de los sistemas de drenaje.	Probable	
Fuga de lixiviados	X	X	La fuga de lixiviados se puede dar por diferentes razones, según los registros que se tienen del funcionamiento de la planta de tratamiento de lixiviados, no se conoce de ningún evento en el que haya ocurrido fugas de gran consideración o fallas estructurales en el sistema, pero la planta de tratamiento de lixiviados se encuentra expuesta a que por diferentes eventos ya sean de origen natural o antrópico se	Probable	

			pueda dar un derrame o fuga de lixiviado de gran consideración.		
Incendios y explosión en la celda de disposición final	X	X	Incendios y explosiones en la celda de disposición final, puede darse debido a la acumulación de gases que son generados por los residuos como gas, Metano (CH_4) en un 15%, Monóxido de Carbono (CO_2) en un 34% y Amoníaco (NH_3) y otros en un 1%, también por taponamiento de chimeneas y falta de Compactación, que no ser tratados de forma adecuada pueden generar grandes afectaciones.	Probable	
Accidentes Personales	X		Debido a las diferentes labores que se realizan en la planta, ya sean con los equipos o maquinaria que es utilizada, los accidentes laborales.	Inminente	
Revueltas / Asonadas	X		La falta de información, comunicación e inconformismo social pueden presentar acciones que alteren el orden público. Debido al inconformismo frente a la prestación del servicio, y el probable incremento en tarifas se puede presentar el caos, por acciones de personas inconformes, o por acciones externas que impidan el correcto funcionamiento de la planta y generen una emergencia sanitaria.	Posible	
Accidentes operacionales	X		Accidentes que se pueden presentar en los diferentes frentes de trabajo, por no realizar el manejo de la planta como lo estipula el manual operativo para cada una de las actividades que se realizan a diario en la planta.	Probable	
Averías en la maquinaria	X		Fallas en la maquinaria que es utilizada en el frente de trabajo de la celda de disposición final, la nueva celda de ampliación y la zona de obtención de material de cobertura que pueda afectar de manera considerable el debido funcionamiento de la planta.	Inminente	

9.1.1.4. Identificación, caracterización, análisis y evaluación de la vulnerabilidad de elementos expuestos

Vulnerabilidad: Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos.

El análisis de la vulnerabilidad al cual está sujeto la planta de tratamiento de acuerdo con los elementos expuesto los cuales pueden verse afectados, cuando se está sometido a una amenaza, todo ello depende el grado de exposición, de la protección o de la reacción inmediata o las medidas de recuperación básica y de la reconstrucción. Este análisis de vulnerabilidad contempla los siguientes elementos expuestos.

Tabla 94. Análisis de vulnerabilidad de elementos expuestos.

ASENTAMIENTOS HUMANOS	INFRAESTRUCTURA PÚBLICA.	CULTIVOS DE PAN COGER	BIENES DE INTERÉS CULTURAL	INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA	ÁREAS AMBIENTALMENTE SENSIBLES.	EMPRESAS E INFRAESTRUCTURA QUE MANEJEN SUSTANCIAS PELIGROSAS.
Población aledaña a la planta Trabajadores de la planta	-La caceta de registro. -Área de aprovechamiento de material vegetal para cobertura. -Celda de disposición final. -Celda de ampliación. Equipos.	No se cuentan con cultivos de pan coger en el de influencia del proyecto, que puedan verse afectados.	No se cuenta con bienes de interés cultural en el área de influencia del proyecto	Infraestructura vial interna y externa de la planta. -Vía principal. -Vías internas de la planta. -Predios aledaños a la planta	La zona de localización de proyecto no ha sido considerada como reserva ambiental o de protección.	Planta de tratamiento de lixiviados, en donde se tratan los lixiviados provenientes de la celda de disposición final y del área de compostaje.

Para cada uno de los aspectos contemplados se desarrollan formatos que buscan dar un panorama general que permita evaluar y calificar como mala, regular o buena, la vulnerabilidad de las personas, recursos y los sistemas y procesos de su organización ante cada una de las amenazas descritas; el análisis de vulnerabilidad completo se realiza a cada amenaza identificada y los elementos expuestos:

- Asentamientos humanos
- Infraestructura publica
- Infraestructura productiva
- Infraestructura que maneja sustancias peligrosas

En el siguiente formato se analiza la vulnerabilidad de los asentamientos humanos, los aspectos que se considera son: Gestión Organizacional, Capacitación y Entrenamiento y por último Características de Seguridad. Para cada uno de ellos se realiza una serie de preguntas, donde la primera columna orienta a la calificación final, en las columnas dos, tres y cuatro se da respuesta a cada pregunta marcando con una X.

- SI, cuando existe o tiene un nivel bueno
- NO, cuando no existe o tiene un nivel deficiente
- PARCIAL, cuando la implementación no está terminada o tiene un nivel regular.

En la quinta columna se registra la calificación de las respuestas, la cual se debe realizar con base en los siguientes criterios: SI = 1; PARCIAL = 0.5 y NO = 0.
Al final de esta columna se deberá obtener el promedio de las calificaciones dadas, así:
Promedio = Suma de las calificaciones / Número total de preguntas por aspecto.
A continuación, se presenta el formato diligenciado:

Tabla 95. Formato 2 Análisis de vulnerabilidad de elementos expuestos Asentamientos humanos:

	RESPUESTA			CALIFICACIÓN
	SI	NO	PARCIAL	
¿Existe una política general en Gestión del riesgo?			X	0.5
¿Existe un esquema organizacional para el conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo del desastre? Con funciones y responsables asignados. ¿Se mantiene actualizado?			X	0.5

¿Realiza la socialización de planes, programas y estrategias establecida para el conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres con la comunidad aledaña a la planta?			X	0.5
¿Promueve activamente la participación de sus trabajadores en un programa de preparación para emergencias?	X			1
¿La estructura organizacional para la respuesta a emergencias garantiza la respuesta a los eventos que se puedan presentar tanto en los horarios laborales como en los no laborales?	X			1
¿Han establecido mecanismos de interacción con su entorno que faciliten dar respuesta apropiada a los eventos que se puedan presentar? (Comités de Ayuda Mutua –CAM, Mapa Comunitario de Riesgos, Sistemas de Alerta Temprana – SAT, etc.)		X		0
¿Existen instrumentos para hacer inspecciones a las áreas para la identificación de condiciones inseguras que puedan generar cualquier tipo de riesgo?			X	0.5
¿Existe y se mantiene actualizado todos los componentes del Plan de gestión de riesgos?			X	0.5
Promedio Gestión Organizacional				**4.5/8 = 0.56 Regular**

PUNTO PARA EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACIÓN
	SI	NO	PARCIAL	
¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?			X	0.5
¿Todos los miembros de la organización se han capacitado de acuerdo al programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?	X			1
¿Se cuenta conun programa de entrenamiento en respuesta a emergencias para todos los miembros de la organización?			X	0.5
¿Cuentan con mecanismos de participación ciudadana donde se expongan los planes y programas realizados por la empresa que pueda servir como fuente de información a la comunidad aledaña para el conocimiento del riesgo?		X		0

¿Se cuenta con mecanismos de difusión en temas conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo del desastre?		X		0
Promedio Capacitación y Entrenamiento				**2/5 = 0.4 Regular**
PUNTO PARA EVALUAR	**RESPUESTA**			**CALIFICACIÓN**
	SI	**NO**	**PARCIAL**	
¿Se ha identificado y clasificado el personal fijo y flotante en los diferentes horarios laborales y no laborales (menores de edad, adultos mayores, personas con discapacidad ¿Física)?	X			1
¿Se han contemplado acciones específicas teniendo en cuenta la clasificación de la población en la preparación y respuesta a emergencias?			X	0.5
¿Se cuenta con elementos de protección suficientes y adecuados para el personal de la organización en sus actividades de rutina?	X			0.5
¿Se cuenta con elementos de protección personal para la respuesta a emergencias, de acuerdo con las amenazas identificadas y las necesidades de su Organización?	X			0
¿Se cuenta con un esquema de seguridad física?	X			1
Promedio Características de Seguridad				**3/5 = 0.6 Regular**
SUMA TOTAL PROMEDIOS				**1.67 MEDIA**

El resultado obtenido en el formato análisis de vulnerabilidad de elementos expuestos Asentamientos humanos se obtuvo el siguiente resultado:

Calificación = (Promedio Gestión Organizacional+ Promedio Capacitación y Entrenamiento+ Promedio Características de Seguridad)

Calificación = (0.57 +0.5 +0.6)

Calificación = 1.67

De acuerdo con la tabla 4, el resultado 1.67 significaría que el elemento "Asentamientos humanos" tiene una vulnerabilidad media.

Tabla 96. Formato 3: Análisis de vulnerabilidad de los elementos expuestos de infraestructura pública y productiva.

PUNTO PARA EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACIÓN
	SI	NO	PARCIAL	
1. **Suministros**				
¿Se cuenta con implementos básicos para la respuesta de acuerdo con los riesgos Identificados?			X	0.5
¿Se cuenta con implementos básicos para la atención de heridos, tales como: camillas, botiquines, guantes, entre otros, ¿de acuerdo con las necesidades de su Organización?	X			1.0
Promedio Suministros				**1.5/2= 0.75 Bueno**
PUNTO PARA EVALUAR	RESPUESTA			**CALIFICACIÓN**
	SI	**NO**	**SI**	
¿Las infraestructuras de la planta son sismo resistente o cuenta con un refuerzo estructural?			X	0.5
¿Existen muros cortafuego u otras características de seguridad?		X		0
¿Existen algún tipo de señalización en los frentes de trabajo?		X		0
¿Están definidas las rutas de evacuación y salidas de emergencia, debidamente señalizadas y con iluminación alterna?	X			1
¿Se tienen establecidas rutas alternas para la disposición final de residuos sólidos en el relleno sanitario?			X	0.5
¿Cuenta con sistemas de monitoreo para la actividad sísmica en la zona?		X		0
¿Tiene plenamente identificadas las vías de comunicación que pueden ser afectadas ante la ocurrencia de un evento?	X			1
¿Se realizan estudios técnicos para saber el estado actual de la celda de disposición final, la celda de ampliación y la zona de aprovechamiento de tierra?			X	0.5
¿Existen sistemas de drenaje para aguas de escorrentía?	X			1

¿Realizan control de los residuos sólidos dispuestos en la celda?	X			1
¿Se realiza el monitoreo de los gases que se producen en la celda de disposición final?	X			1
¿Se tiene establecida alguna medida de actuación para el manejo y control de un incendio o explosión en la celda de disposición final?				1
¿Realizan el monitoreo de estabilidad de la celda de disposición final?			X	0.5
¿Se tienen asegurados o anclados enseres, gabinetes u objetos que puedan caer?			X	0.5
Promedio Infraestructura y frente de trabajo				**8.5/14=0.60 Regular**
PUNTO PARA EVALUAR	**RESPUESTA**			**CALIFICACIÓN**
	SI	**NO**	**PARCIAL**	
3. **Equipos y maquinaria**				
¿Se cuenta con sistemas de detección y/o monitoreo para la identificación de amenazas?			X	0.5
¿Se cuenta con algún sistema de alarma en caso de ocurrencia de algún evento?	X			1
¿Se cuenta con sistemas de control o mitigación de la amenaza identificada?			X	0.5
¿Se cuenta con una línea de llamada actualizada para la comunicación de la ocurrencia de algún evento?		X		0
¿Se cuenta con programa de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos de emergencia?		X		0
¿Se realiza el mantenimiento a los equipos y maquinaria que es utilizado en la planta?	X			1
Promedio Equipos y maquinaria				**3/6 = 0,5 Regular**
SUMA TOTAL PROMEDIOS				**1,85 MEDIA**

El resultado obtenido en el formato Análisis de vulnerabilidad de los elementos expuestos de infraestructura pública y productiva.

Calificación = (Promedio Suministros + Promedio Suministros + Promedio Equipos)

Calificación = (0.75 +0.60 +0.5)

Calificación = 1.85

De acuerdo con la tabla 4, el resultado 1.85 significaría que el elemento "infraestructura pública y productiva" tiene una vulnerabilidad media.

Tabla 97. Formato 4. Análisis de vulnerabilidad de elementos de Infraestructura que maneja sustancias peligrosas.

PUNTO PARA EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACIÓN
	SI	NO	PARCIAL	
1. **Servicio**				
¿Cuentan con un manual operativo que establezca el correcto funcionamiento del sistema?	X			1
¿Cuentan con una persona a cargo para el correcto funcionamiento del sistema?	X			1
¿Se realiza un monitoreo constante que defina la eficiencia del sistema?			X	0.5
¿Se requiere de energía eléctrica para el funcionamiento del sistema?		X		0
¿Se tiene suministro de todas las herramientas necesarias para el funcionamiento del sistema?	X			1
Promedio Servicios				**3.5/5 =0.70 Regular**

PUNTO PARA EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACIÓN
	SI	NO	PARCIAL	
2. **Sistemas de tratamiento**				
¿Se realiza el monitoreo constate del proceso para el tratamiento de los lixiviados?			X	0.5
¿Se realiza un mantenimiento constante a la planta de tratamiento de lixiviados?	X			1
¿Se evalúan y se corrigen las fallas que pueda presentar el sistema?	X			1
¿Se tienen establecidos protocolos de actuación en caso de presentarse grandes fallas en el funcionamiento del sistema?			X	0.5
Promedio Sistema de tratamiento				**2/4 = 0.50 Malo**

PUNTO PARA EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACIÓN
	SI	NO	PARCIAL	
3. **Recuperación**				
¿Existen barreras que contengan u derrame de lixiviados a la hora de presentarse una fuga?		X		0
¿Se tienen identificados los procesos vitales para el funcionamiento del sistema?	X			1
¿Utilizan algún sistema de monitoreo para conocer la estabilidad de la zona?		X		0

¿Se cuenta con algún sistema de seguros para la infraestructura del sistema?			X	0.5
¿Se tienen establecidos protocolos o medidas de corrección para el momento en que se presente una fuga de lixiviados?	X			1
Promedio Recuperación				**2.5/5 = 0.50 Malo**
SUMA TOTAL PROMEDIOS				**1.70 MEDIA**

El resultado obtenido en el formato Análisis de vulnerabilidad de elementos de Infraestructura que maneja sustancias peligrosas

Calificación = (Promedio servicios+ Promedio de sistema de tratamiento+ Promedio recuperación)

Calificación = (0.7 +0.5 +0.5)

Calificación = 1.70

De acuerdo con la tabla 4, el resultado 1.70 significaría que el elemento "Asentamientos humanos" tiene una vulnerabilidad media.

En la siguiente tabla se puede visualizar la clasificación de cada uno de los aspectos evaluados en los respectivos formatos que fueron desarrollados anteriormente, los cuales se pueden interpretar de la siguiente manera.

Tabla 98. Interpretación de la vulnerabilidad por cada aspecto.

Clasificación	Condición
Bueno	Si el número de la respuesta se encuentra dentro del rango 0,68 a 1.
Regular	Si el número de la respuesta se encuentra dentro del rango 0,64 a 0,67.
Malo	Si el número de la respuesta se encuentra dentro del rango 0 a 0,33.

Una vez calificados todos los aspectos, se realiza una sumatoria por elemento; por ejemplo, para el elemento "Asentamientos Humanos" se debe sumar la calificación dada a los aspectos de Promedio Gestión Organizacional+ Promedio Capacitación y Entrenamiento + Promedio Características de Seguridad, y así para los demás elementos. La interpretación de los resultados se obtiene de la siguiente tabla.

Tabla 99. Interpretación de la vulnerabilidad por cada elemento.

RANGO	INTERPRETACIÓN	COLOR
0.0 – 1.00	ALTA	**ROJO**
1.01 – 2.00	MEDIA	**AMARILLO**
2.01 – 3.00	**BAJA**	**VERDE**

9.1.1.5. Identificación, caracterización, análisis y evaluación de escenarios de riesgo.

Riesgo: Se define como el daño potencial que causa, sobre una población y sus bienes, la infraestructura, el ambiente y la economía publica y privad, este puede ser causa de la ocurrencia de amenazas de origen natral, socio-natural o antrópico no intencional el cual se extiende más allá de los espacios privados o actividades particulares de las personas y organizaciones y que por su magnitud, velocidad y contingencia hace necesario un proceso de gestión que involucre al Estado y a la sociedad

Una vez analizadas las amenazas y vulnerabilidades se procede a identificar y caracterizar los escenarios bajo los cuales pueden materializarse riesgos derivados de amenazas de origen natural, incluyendo aquellas debidas a eventos extremos generados por la variabilidad climática; de amenazas de origen antrópico, ya sean intencionales o no intencionales o no intencionales.

Tabla 100. Identificación, caracterización, análisis y evaluación de escenarios de riesgo.

FENÓMENO	ESCENARIO DE RIESGO	ELEMENTO AFECTADO	ÁREA DE INFLUENCIA	A	V	R
Movimientos sísmicos	- Ruptura del suelo, desbordamientos de residuos sólidos de la celda de disposición final actual y celda de ampliación, se pueden provocar explosiones y a su vez inestabilidad o deslizamiento del talud de esta. -Colapso de la infraestructura de la planta de tratamiento de lixiviados ocasionando un derrame de lixiviados, especialmente por colapso de los tanques reactores. - Daño de alguna piscina de lixiviado. -Deslizamiento de tierra y afectación a la maquinaria que se encarga de extraer el material vegetal (tierra) para cobertura, e inestabilidad de la zona.	- Celda de disposición final, y celda de ampliación. -Planta de tratamiento de lixiviados. -Área de extracción de material vegetal (tierra)	Local	Probable	Medio	Medio
Fenómeno de remoción en masa	-Movimiento, de material en la zona de extracción de material vegetal (Tierra) -Movimiento de material, o residuos en el área de la celda de disposición final o celda de ampliación, que dependiente el tipo de movimiento y su magnitud puede afectar la vía principal Pitalito- San Agustín, o afectación a los predios que colindan con el área de ubicación de la celda. También puede verse afectada la plata de tratamiento de lixiviados.	- Celda de disposición final, y celda de ampliación. -Planta de tratamiento de lixiviados. -Área de extracción de material vegetal (tierra)	Local	Posible	Medio	Medio
Inundaciones por desbordamientos de cuerpos de agua (Ríos, quebradas, Humedales)	-Aunque no se tienen antecedentes de que hayan ocurrido eventos de desbordamiento del rio Guarapas el cual atraviesa cerca de la planta, se puede considerar como un escenario de riesgo ya que por diferentes factores como la variabilidad climática que se ha presentado en los últimos tiempos, se pueda dar un desbordamiento o avenida torrencial.	- Celda de disposición final, y celda de ampliación. -Planta de tratamiento de lixiviados.	Local	Posible	Bajo	Bajo

	También puede generarse un factor de riesgo debido al aumento del caudal y que esta a su vez cause la perdida de terreno a la rivera del rio.					
Inestabilidad y derrumbe de talud	-Se pueden ver afectados el talud de la celda de disposición fina o la nueva celda de ampliación, ya que al ser cortes o taludes artificiales pueden presentar fallas debido a su inclinación o estabilidad, generando un deslizamiento en la celda, causando afectaciones a la vía principal si este llegara a darse en el frente, afectaciones a los predios que colindan con la celda, a la planta de tratamiento de lixiviados y generando una emergencia sanitaria.	- Celda de disposición final, y celda de ampliación. -Planta de tratamiento de lixiviados.	Local y regional	Probable	Medio	Medio
Fuga de lixiviados	-Una fuga de lixiviados se puede presentar por diferentes factores: De origen natural: por sismos, movimientos en masa, Inestabilidad del talud de la celda que puedan afectar la infraestructura específicamente la ruptura de las estructuras que se encargan del transporte, almacenamiento y tratamiento de lixiviados. De origen antrópico: Ruptura o explosión de los tanques reactores UASB, rebose de las lagunas de lixiviado, Ruptura de la tubería del sistema que se encarga del transporte de lixiviado, Fallas en el sistema que no permitan evacuar y realizar el proceso con normalidad que provoque un rebose de lixiviados.	- Celda de disposición final, y celda de ampliación. -Planta de tratamiento de lixiviados.	Local	Posible	Medio	Alto
Incendios y explosión en la celda de disposición final	Por acumulación de gas generados en la celda de disposición final actual y en la celda de ampliación, se puedan formar bolsas de gases que causen una explosión.	-Celda de disposición final, y celda de ampliación. -Planta de tratamiento de lixiviados.	Local	Posible	Medio	Alto
Revueltas / Asonadas	-La falta de información, comunicación e inconformismo social pueden presentar acciones que	Planta de tratamiento,	Local y regional	Posible	Medio	Medio

	alteren el orden público. -Debido al inconformismo frente a la prestación del servicio, y el probable incremento en tarifas se puede presentar el caos, por acciones de personas inconformes. -Por taponamiento de la vía principal. Todo ello generando que se pueda prestar el servicio de recepción, tratamiento y disposición final que puedan generar una emergencia sanitaria.	aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos.				
Accidentes operacionales	Accidentes que se pueden presentar en los diferentes frentes de trabajo por no realizar el manejo de la planta como lo estipula el manual operativo para cada una de las actividades que se realizan a diario en la planta.	Planta de tratamiento, aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos.	Local y regional	Probable	Medio	Medio
Averías en la maquinaria	Fallas en la maquinaria que es utilizada en el frente de trabajo de la celda de disposición final, la nueva celda de ampliación y la zona de obtención de material de cobertura que pueda afectar de manera considerable el debido funcionamiento de la planta.	Planta de tratamiento, aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos.	Local y regional	Inminente	Medio	Alta

9.1.1.6. Estimación de áreas de afectación

Las áreas de posible afectación, por la ocurrencia de un evento ya sea de origen natural o antrópica descrita anteriormente y los escenarios de riesgo que se plantearon en la matriz de riesgos son:

- Celda de disposición final y celda de ampliación
- Planta de tratamiento de lixiviados
- Vía principal y Vías internas de la planta
- Zona de extracción de material vegetal(tierra) para cobertura.

Para identificar y estimar las áreas de afectación remitirse al Plano Nº19 Riesgos por eventos naturales.

9.1.2. Reducción del riesgo

Para la reducción del riesgo se deben formular medidas que contemplen acciones de prevención y mitigación las cuales se deben adoptar para la diminución de la amenaza, y reducir la exposición o vulnerabilidad de los elementos expuestos que fueron identificados. Con el fin de minimizar o los daños a la infraestructura, afectaciones al medio ambiente o perdida llegado el caso que el riesgo se materialice. para ello se definirán las medidas de reducción del riesgo de la siguiente manera:

- Medidas Correctiva: para reducir el nivel de riesgo existente a través de acciones de mitigación, en el sentido de disminuir las condiciones de amenaza cuando sea posible y la vulnerabilidad de los elementos expuestos.
- Medidas Prospectiva: para garantizar que no surjan nuevas situaciones de riesgo y que se evite la implementación de intervenciones correctivas.

Tabla 101. Priorización de amenazas y medidas de intervención

PRIORIZACIÓN DE AMENAZAS Y MEDIDAS DE INTERVENCIÓN			
AMENAZA	**MEDIDA DE INTERVENCIÓN**	**TIPO DE MEDIDA**	
		CORRECTIVA (Mitigación)	**PROSPECTIVA (Prevención)**
Movimientos sísmicos	Estudio geotécnico de la estabilidad de taludes.		X
	Inclinación no mayor 2V: 3H de los taludes de la celda.		X
	Monitoreo geotécnico con inclinómetros o extensores.		X
	Actualización de los planes de emergencia y contingencia de la empresa.		X
	Control de aguas de infiltración y de aguas lluvias.		X
	Monitoreo periódicos de topografía con personal capacitado para determinar la capacidad de los mismos.		X
	Sistemas de conducción de aguas lluvias y lixiviados.		X
Fenómeno de remoción en masa	Cobertura de tierra para la revegetalizaciòn de los taludes, terrazas y bermas.	X	
	Barreras en tierra para contención de lixiviados	X	
	Recoger suelo afectado con maquinaria	X	
	Disposición de maquinaria para recolección de residuos o material que haya ocasionado el daño	X	
	Abatimiento o cambio de pendiente de taludes para mejorar su estabilidad (En caso que se requiera)	X	

	Revisión diaria de los taludes, verificando si hay grietas.		X
	Monitoreo de los procesos constructivos, para que se hagan según los diseños.		X
	Fortalecimiento de barreras vivas.		X
	Elementos estructurales de refuerzo	X	
Inundaciones por desbordamientos de cuerpos de agua (Ríos, quebradas, Humedales)	Monitoreo del caudal y calidad de las aguas lluvias y de escorrentía.		X
	Fortalecimiento de barreras vivas, para amarrar el terreno, con el fin de evitar perdida del talud a la rivera del rio		X
	Realizar modelamiento con hidrograma		X
Inestabilidad y derrumbe de talud	Monitoreo geotécnico con inclinómetros o extensores.		X
	Monitoreo de los procesos constructivos, para que se hagan según los diseños.		X
	Cubrimiento con material de préstamo de taludes, bermas y terrazas ya a clausurar.		X
	Compactación mayor o igual a 1 Ton/m3		X
	Acondicionar jardines en las bermas por medio de especies arbustivas y herbáceas.		X
	Monitoreo al lugar de recolección de los residuos sólidos generados en el proceso.		X
	Mejoramiento de las zonas de protección por medio de siembra de 200 especies arbóreas nativas para que actúen como corredores biológicos		X
	Monitoreo geotécnico con topografía.		X
Fuga de lixiviados	Barreras de tierra, donde se dispondrá de la maquinaria inmediatamente ocurra un evento de alta magnitud donde se realice una barrera de tierra para evitar que los lixiviados lleguen a cuerpos de agua.	X	
	Se utilizará el método de bombeo para recoger lixiviados	X	
	Se utilizará el lecho de secado para disponer todo el suelo afectado.	X	

	Muros perimetrales.	X	
	Monitoreo de los cuerpos de agua con diferentes Software que permita identificar el estado de ellos y que permita determinar la capacidad de depuración.		X
	Monitoreo de las condiciones actuales del sistema para encontrar posibles fallas.		X
	Mantenimiento constante del sistema de tratamiento de lixiviados.		X
	Revisión diaria del borde libre de mínimo 20 %.		X
	Monitoreo del caudal y calidad del lixiviado.		X
Incendios y explosión en la celda de disposición final	Instalación de nuevas chimeneas.	X	
	Mantenimiento constante de las chimeneas		X
	Evaluación periódica del gas producido		X
	Verificación del proceso de cubrimiento de la celda		X
	Monitoreo de emisiones atmosféricas por fuentes fijas.		X
	Verificación del proceso de compactación de residuos		X
	Extintores cargados y adecuados en cada área de trabajo.	X	
Revueltas / Asonadas	Campañas de sensibilización de la importancia de los rellenos sanitarios.		X
	Monitoreo de posibles conflictos entre la institución, empresa y comunidad.		X
	Establecer una ruta alterna que permita a los carros recolectores llevar los residuos sólidos hasta la planta de tratamiento.	X	
Accidentes operacionales	Elementos de protección personal adecuados para el personal que labora en la planta.		X
	Estricto cumplimiento en la señalización de los frentes de trabajo durante y después de las actividades constructivas.		X
	Verificar la disposición temporal y final de los diferentes residuos.		X
Averías en la maquinaria	Revisión periódica y mantenimiento a los equipos y maquinaria.		X

9.2. Manejo de desastres

9.2.1. Plan de contingencia

El Plan de Emergencia y Contingencia de la empresa define las actividades, acciones y procedimientos a desarrollar en caso de presentarse desastres de origen natural y/o antrópico con el fin de suministrar el servicio y restablecer en el menor tiempo posible el funcionamiento normal del mismo. Cada una de las actividades establecidas indican los responsables de su ejecución, así como su relación con las autoridades municipales y departamentales, cuerpos especializados en prevención y atención de desastres.

Los objetivos específicos del plan están encaminados a definir las funciones y responsabilidades, planificar y coordinar las actividades de atención y recuperación, informar en forma precisa y oportuna y programar actividades de capacitación y revisión periódica. El plan incluye las medidas y procedimientos requeridos por las autoridades ambientales, la identificación y evaluación de posibles situaciones de emergencia y los procedimientos y estrategias de prevención y atención a todo tipo de emergencias o accidentes.

Se puede decir entonces, que el Plan de Emergencia y Contingencia es ese conjunto de normas, procedimientos y acciones básicas de respuesta que se deben tomar para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva, ante la eventualidad de incidentes, accidentes y/o estados de emergencia, que puedan ocurrir tanto dentro como fuera de la empresa.

9.2.1.1. Objetivos

- Objetivo general

Definir en **BIORGÁNICOS DEL SUR DEL HUILA S.A. E.S.P**, estrategias, recursos, responsables y actividades necesarias para mitigar, controlar y dar respuesta a las posibles situaciones de emergencia que se puedan presentar durante la operación del proyecto en las etapas de almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los residuos manejados objeto de la Licencia Ambiental.

- Objetivos específicos

Establecer una estructura organizacional, competente y ágil para atender oportunamente las situaciones de emergencia que se puedan presentar durante la operación del proyecto en las etapas de almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los residuos manejados objeto de la Licencia Ambiental.

Establecer un plan estratégico y operativo para definir y evaluar los niveles de activación, las prioridades de protección y de acción, los mecanismos de notificación y el funcionamiento general del Plan de Contingencia, tendientes a la optimización de los recursos en la atención de emergencias.

Generar un plan informático que defina los datos, logística y sistemas de información disponibles para la atención de las situaciones de emergencia.

Establecer los elementos necesarios para la aplicación oportuna de los protocolos de respuesta y de los procedimientos operacionales a seguir en el caso de la ocurrencia de eventuales emergencias y contingencias.

Mitigar el riesgo y daño sobre personas, comunidad, medio ambiente y bienes, mediante la gestión preventiva, reactiva y correctiva de las emergencias presentadas.

9.2.1.2. Marco legal

La legislación colombiana aplicada al manejo y disposición final de los desechos sólidos municipales ha tenido un enfoque principal sobre la salud pública, reflejando el desarrollo histórico de las concepciones de control del problema de los residuos sólidos en el país.

Con la Nueva Constitución Política de Colombia (C.C.), promulgada en el año de 1991 se dejó gran preponderancia a la temática ambiental. En esta, se legitima y justifica la intervención del Estado Colombiano en la Economía, justificando a su vez ésta en razón al desarrollo sostenible (C.C. art. 334). Igualmente se consagra la protección del medio ambiente y la naturaleza como deberes fundamentales del Estado y sus ciudadanos (C.P. arts. 8, 79, 95). Contrario de lo que venía ocurriendo, el estado no solo debe frenar los factores que han contribuido con el deterioro ambiental, sino que debe imponer sanciones legales y exigir el reparo de los daños causados (C.C; arts. 80-2). Dentro del Título XII, Capítulo 5, de la Constitución se encuentra lo pertinente a los servicios públicos, “Definiéndolos como una finalidad

social del Estado", estableciendo en consecuencia que es un deber del estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional. Será objetivo fundamental la solución de necesidades básicas insatisfechas: salud, educación, saneamiento ambiental y agua potable.

- **LEY 09 de 1979.** Código Sanitario. Para la protección del medio ambiente establece las normas generales que sirven de base a las disposiciones y reglamentaciones necesarias para preservar, restaurar y mejorar las condiciones sanitarias en lo que se relaciona a la salud humana; y los procedimientos y medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de las descargas de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del ambiente. Los aspectos relacionados con los residuos especiales (patógenos, tóxicos, combustibles, inflamables, radioactivos o volátiles) y el manejo de los envases y empaques que los contienen, están reglamentados en la Resolución 2309 de 1986.
- **LEY 99 de 1993,** desarrolló en materia ambiental y del recurso natural los lineamientos y directrices contenidos en la carta de 1991; además de consagrar los lineamientos generales que debía seguir la política Ambiental Colombiana. En ella, se integró el Sistema Nacional Ambiental- SINA, se creó El Ministerio del Medio Ambiente y nuevas Corporaciones Autónomas Regionales (CARS) en todo el territorio Nacional. De igual forma, se crearon institutos técnicos y científicos, se impulsó la participación ciudadana y acogió la licencia ambiental como el más poderoso instrumento de gestión para avanzar hacia el desarrollo sostenible. Da prioridad al recurso hídrico para el consumo humano. Descentraliza la gestión ambiental. Establece el manejo democrático de la gestión ambiental, promoviendo la participación de la comunidad, el Estado, organizaciones no gubernamentales y el sector privado. Exige estudios de impacto ambiental como herramienta básica de seguimiento para la construcción de las obras y ejecución de actividades que de una u otra manera puedan generar impacto en detrimento del ambiente y los recursos naturales.
- **LEY 142 de 1994.** Esta Ley establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios, incluyendo el de aseo. Es así como el concepto de servicio público domiciliario de aseo aquí contenido resulta injustificadamente restringido, ya que lo define como el servicio de recolección municipal de residuos, principalmente sólidos, incluyendo las actividades complementarias de transporte, transformación, aprovechamiento y disposición final de tales residuos. En la práctica la definición deja fuera las

actividades de barrido de vías públicas y por lo tanto las excluye de la definición tarifaría y la posibilidad de obtener pago por parte o prestador del servicio. Reglamentada Parcialmente por el Decreto Nacional 1641 de 1994, Reglamentado por el Decreto 2785 de 1994, Reglamentada por el Decreto Nacional 3087 de 1997, Reglamentada por el Decreto 302 de 2000, Reglamentada por el Decreto Nacional 847 de 2001, Reglamentada por el Decreto Nacional 1713 de 2002, Reglamentada parcialmente por el Decreto Nacional 549 de 2007.

- **LEY 1523 DE 2012:** Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones
- **DECRETO 1429 de 1995.** Reglamentario del Capítulo I del Título V de la Ley 142 de 1994 en relación con el control social de los servicios públicos domiciliarios.
- **DECRETO 838 de 2005.** Por la cual se modifica el Decreto 1713 de 2002, El presente decreto tiene por objeto promover y facilitar la planificación, construcción y operación de sistemas de disposición final de residuos sólidos, como actividad complementaria del servicio público de aseo, mediante la tecnología de relleno sanitario. Igualmente, reglamenta el procedimiento a seguir por parte de las entidades territoriales para la definición de las áreas potenciales susceptibles para la ubicación de rellenos sanitarios.
- **RESOLUCIÓN 189 de 1994.** Ministerio del Medio Ambiente. El Ministerio del Medio Ambiente, a raíz de incidentes presentados con la importación al país de residuos peligrosos, prohibió la introducción de estos al territorio nacional. En la práctica ha sido inoperante para controlar la introducción de residuos peligrosos, ya que varios de ellos (incluyendo tóxicos) están entrando a nuestro territorio como chatarra destinada a la industria de la fundición. Tal es el caso, por ejemplo, del retal de cobre a través del cual se introducen residuos de PCBs, recubrimientos plásticos que generan dioxinas en su eliminación por incineración y soldadura de plomo que se volatiliza durante el mismo proceso. La política está basada en características que requieren de un fuerte apoyo analítico que no se ha desarrollado en el país, y que además sería oneroso para la autoridad ambiental cuando vaya a efectuar el control.
- **RESOLUCIÓN 541 de 1994**. Ministerio del Medio Ambiente. Regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de

escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. El Ministerio del Medio Ambiente por medio de la Resolución No. 042 del 2003 y Resoluciones 0822 de 1998 y 1096 del 17 de noviembre de 2000, del Ministerio del Desarrollo Económico, se adoptó el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.

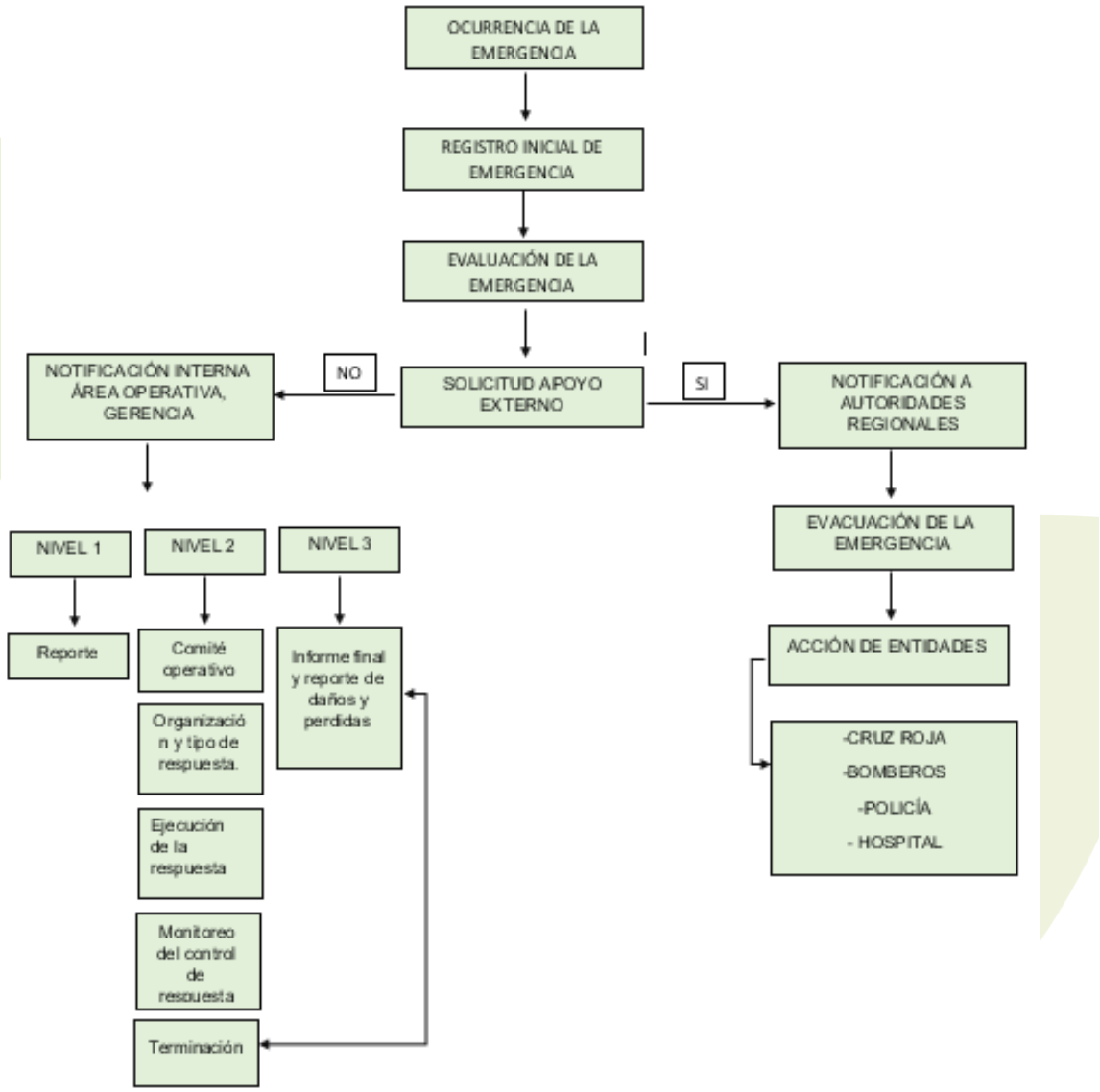
- **RESOLUCIÓN 0744 de 2004.** Por la cual se modifica la Resolución 1045 de 2003, en cuanto a los plazos para iniciar la ejecución de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS.
- **RESOLUCION 154 de 2014:** Por la cual se adopta los lineamientos para la formulación de los Planes de Emergencia y Contingencia para el manejo de desastres y emergencias asociados a la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo y se dictan otras disposiciones.
- **RESOLUCIÓN 754 DE 2014.** Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

9.2.1.3. Plan básico de atención de emergencias

El plan básico de emergencias es la base para la planificación de emergencias o contingencias, la gerencia se encargará de realizar capacitaciones al personal técnico que será el encargado de operar la ceda de disposición actual, la nueva celda de ampliación, la planta de tratamiento de lixiviados y la zona de extracción de material vegetal (tierra) para cobertura; donde se involucren las funciones de operación de las áreas y el continuo mantenimiento que se debe realizar.

Dichas capacitaciones serán orientadas por profesional capacitado y tendrá que incluir todos los aspectos asociados con la atención inmediata de emergencias para lograr un control de la contingencia. A continuación, se define un diagrama donde se describe de manera muy detallada los procesos a seguir en caso de emergencia.

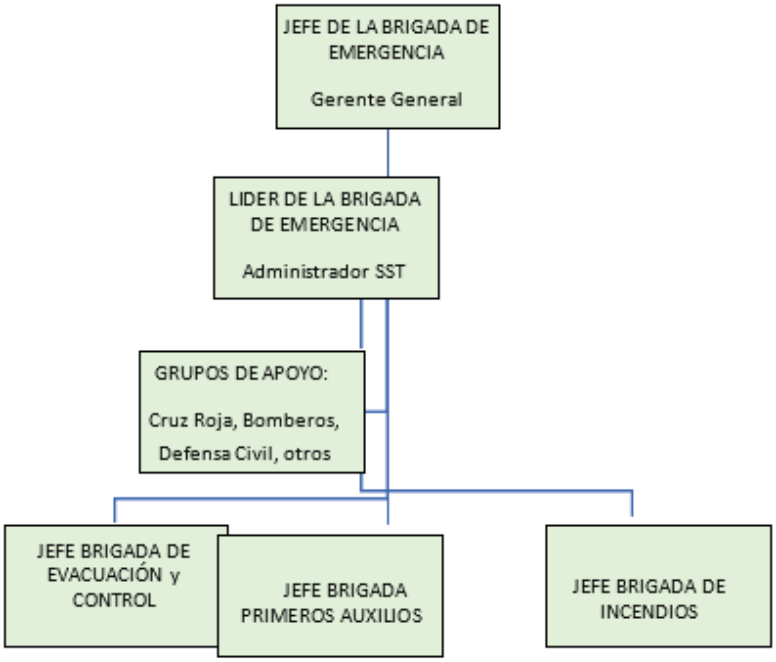
Ilustración 14. Plan básico de atención de emergencias.



Fuente: Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

9.2.1.3.1. Estructura Organizacional de Comité de Emergencias

Ilustración 15. Estructura Organizacional de Comité de Emergencias



Fuente: Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P.

9.2.1.3.2. Términos y definiciones.

- **Riesgo:** Probabilidad de ocurrencia de un evento adverso.
- **Factor de riesgo:** Es todo elemento cuya presencia o modificación aumenta la probabilidad de producir un daño o lesión a quien está expuesta a él.
- **Fuente del riesgo:** Condición presente en puestos y ambientes de trabajo o acción de personas que generen riesgo.
- **Consecuencias:** Resultado más probable (lesiones en las personas, daños a equipos, materiales o herramientas, daños a procesos o propiedades) como resultado de la exposición a un factor de riesgo determinado**.**
- **Exposición:** Tiempo o frecuencia
- con el que las personas o la estructura entran en contacto con el factor de riesgo**.**
- **Numero de expuestos:** Número de personas relacionadas directamente con el

riesgo.

- **Tiempo de exposición:** Medida de tiempo o frecuencia de exposición a un riesgo determinado.
- **Grado de peligrosidad:** Indicador de la gravedad de un riesgo reconocido, calculado en base a sus consecuencias ante las probabilidades de ocurrencia y en función de tiempo o la frecuencia de exposición al mismo**.**

Tabla 102. Identificación de escenarios de riesgo

FENÓMENO	ESCENARIO DE RIESGO
Movimientos sísmicos	- Ruptura del suelo, desbordamientos de residuos sólidos de la celda de disposición final actual y celda de ampliación, se pueden provocar explosiones y a su vez inestabilidad o deslizamiento del talud de esta. -Colapso de la infraestructura de la planta de tratamiento de lixiviados ocasionando un derrame de lixiviados, especialmente por colapso de los tanques reactores. - Daño de alguna piscina de lixiviado. -Deslizamiento de tierra y afectación a la maquinaria que se encarga de extraer el material vegetal (tierra) para cobertura, e inestabilidad de la zona.
Fenómeno de remoción en masa	-Movimiento, de material en la zona de extracción de material vegetal (Tierra) -Movimiento de material, o residuos en el área de la celda de disposición final o celda de ampliación, que dependiente el tipo de movimiento y su magnitud puede afectar la vía principal Pitalito- San Agustín, o afectación a los predios que colindan con el área de ubicación de la celda. También puede verse afectada la plata de tratamiento de lixiviados.
Inundaciones por desbordamientos de cuerpos de agua (Ríos, quebradas, Humedales)	-Aunque no se tienen antecedentes de que hayan ocurrido eventos de desbordamiento del rio Guarapas el cual atraviesa cerca de la planta, se puede considerar como un escenario de riesgo ya que por diferentes factores como la variabilidad climática que se ha presentado en los últimos tiempos, se pueda dar un desbordamiento o avenida torrencial. También puede generarse un factor de riesgo debido al aumento del caudal y que esta a su vez cause la perdida de terreno a la rivera del rio.
Inestabilidad y derrumbe de talud	-Se pueden ver afectados el talud de la celda de disposición fina o la nueva celda de ampliación, ya que al ser cortes o taludes artificiales pueden presentar fallas debido a su inclinación o estabilidad, generando un deslizamiento en la celda, causando afectaciones a la vía principal si este llegara a darse en el frente, afectaciones a los predios que colindan con la celda, a la planta de tratamiento de lixiviados y generando una emergencia sanitaria.
Fuga de lixiviados	-Una fuga de lixiviados se puede presentar por diferentes factores: De origen natural: por sismos, movimientos en masa, Inestabilidad del talud de la celda que puedan afectar la infraestructura específicamente la ruptura de las estructuras que se encargan del transporte, almacenamiento y tratamiento de lixiviados. De origen antrópico: Ruptura o explosión de los tanques reactores UASB, rebose de las lagunas de lixiviado, Ruptura de la tubería del sistema que se encarga del

	transporte de lixiviado, Fallas en el sistema que no permitan evacuar y realizar el proceso con normalidad que provoque un rebose de lixiviados.
Incendios y explosión en la celda de disposición final	Por acumulación de gas generados en la celda de disposición final actual y en la celda de ampliación, se puedan formar bolsas de gases que causen una explosión.
Revueltas / Asonadas	-La falta de información, comunicación e inconformismo social pueden presentar acciones que alteren el orden público. -Debido al inconformismo frente a la prestación del servicio, y el probable incremento en tarifas se puede presentar el caos, por acciones de personas inconformes. -Por taponamiento de la vía principal. Todo ello generando que se pueda prestar el servicio de recepción, tratamiento y disposición final que puedan generar una emergencia sanitaria.
Accidentes operacionales	Accidentes que se pueden presentar en los diferentes frentes de trabajo por no realizar el manejo de la planta como lo estipula el manual operativo para cada una de las actividades que se realizan a diario en la planta.
Averías en la maquinaria	Fallas en la maquinaria que es utilizada en el frente de trabajo de la celda de disposición final, la nueva celda de ampliación y la zona de obtención de material de cobertura que pueda afectar de manera considerable el debido funcionamiento de la planta.

9.2.1.4. Formulación de medidas preventivas y mitigantes de los efectos.

De acuerdo con los riesgos que se identificaron, el efecto por la ocurrencia de la contingencia, el o los elementos, zonas y personal a afectar, se presentan una serie de medidas de carácter preventivo y correctivo con el fin de evitar su ocurrencia o en caso contrario disminuir su intensidad.

Tabla 103. Formato 5. Plan estratégico de contingencia.

PLAN ESTRATÉGICO DE CONTINGENCIA
Objetivo: Plantear de forma eficaz el auxilio y acciones del personal que labora en la planta, y la maquinaria, equipos y herramientas con los que se cuentan para la atención de la emergencia dependiendo de su magnitud.
Alcance: Este plan de contingencia aplica para el área donde se encuentra ubicada la celda de disposición final actual, celda de ampliación, planta de tratamiento de lixiviados y área de extracción de material vegetal (tierra) para cobertura.
Estrategias y medidas: Conocer la localización exacta de las vías de acceso y trabajos en las áreas anteriormente mencionadas. Contar con un sistema de señalización. Contar con un sistema de alerta temprana en estas áreas para que permita dar a conocer la ocurrencia del evento. Unificar criterios de todo el personal involucrado en los trabajos, respecto a las medidas de prevención y atención de desastres. El botiquín debe contar con medicinas y equipos necesarios para brindar primeros auxilios y se debe contar también con una persona capacitada para dicho oficio. Capacitar al personal en Salud Ocupacional. El supervisor del relleno sanitario, en conjunto con la brigada de emergencia deberá implementar un plan de evacuación de acorde con el sistema de señalización. Se dispondrá de toda la maquinaria, los equipos y herramientas con los que cuenta la planta para la atención inmediata de la emergencia. Se dispondrá de maquinaria adicional a la que se tiene en la planta si es necesario para la atención de emergencia.
Políticas: Monitoreos constates de las áreas de trabajo para verificar su adecuado funcionamiento. Estricto cumplimiento de los procesos constructivos, para que se hagan según los diseños. Monitoreos técnicos que se requieran para verificar el estado de las áreas de trabajo.
Localización: Se deberá aplicar en el área de la celda de disposición final actual celda de ampliación, planta de tratamiento de lixiviados y área de extracción de material vegetal (tierra) para cobertura.
Tiempo de aplicación: Largo plazo
Requerimiento de personal y maquinaria: Jefe operativo del relleno sanitario, quien siempre deberá estar en el sitio de disposición final, y quien deberá conocer muy bien toda la operación de la celda, el apoyo técnico del jefe operativo. Maquinaria pesada que labora en el frente de trabajo: Oruga, Volquetas, Cargador.
Responsables de la ejecución: Jefe operativo del relleno sanitario. Director de salud ocupacional y medio ambiente.

Seguimiento y monitoreo:
Jefe operativo del relleno sanitario, junto al apoyo técnico del área operativa deberán vigilar el cumplimiento del plan y revisar las actualizaciones, así mismo deberá reportar cualquier eventualidad, cuando haya aparición de amenazas de riesgos, encaminados a buscar medidas correctivas.

Tabla 104. Formato 6. Plan operativo de contingencia.

PLAN OPERATIVO DE CONTINGENCIA		
Objetivos: **Determinar los procesos a seguir y las acciones de control a tomar cuando se produzca la emergencia.**		
RIESGO	**PUNTO CRITICO**	**ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS PARA SEGUIR**
Movimientos sísmicos	-Ruptura del vaso, desbordamientos de residuos sólidos -Colapso de los tanques reactores USAB - Daño de alguna piscina de lixiviado. -Deslizamiento de tierra.	**Al momento del movimiento telúrico se debe evacuar la zona, tanto los operarios de la maquinaria, como el personal que labora en esta área, se deben dirigir a los puntos de encuentro establecidos para evacuación.** **Informar a gerencia el hecho ocurrido, también se debe informar a todo el personal que labora en la planta de tratamiento.** **Una vez haya ocurrido este movimiento y pasado un tiempo considerable, se deben organizar los comités establecidos para hacer un reconocimiento de los daños y afectaciones que se pudieron haber presentado.** **Ya identificados los daños ocurridos el jefe operativo dará la orden y disponer de la maquinaria para empezar a aplicar las medidas correctivas, como:** **-Recolección de residuos sólidos si están por fuera del área de la celda.** **-Construir refuerzos estructurales si se requiere.** **-Barreras en tierra para contención de lixiviados.** **-recoger suelo afectado** **-bombeo de lixiviados que puedan estar por fuera de la planta de tratamiento.** **-Utilizar las piscinas que se tienen para atender contingencias.**

Fenómeno de remoción en masa	- Movimiento, de material en la zona de extracción de material vegetal (Tierra) - Movimiento de material, o residuos en el área de la celda de disposición final o celda de ampliación, que dependiente el tipo de movimiento y su magnitud puede afectar la vía principal Pitalito- San Agustín, o afectación a los predios que colindan con el área de ubicación de la celda. -Afectación a la planta de tratamiento de lixiviados.	**Al momento de la ocurrencia del evento se debe evacuar la zona, tanto los operarios de la maquinaria, como el personal que labora en esta área, se deben dirigir a los puntos de encuentro establecidos para evacuación.** **Al momento la ocurrencia del evento se debe evacuar la zona, tanto los operarios de la maquinaria, como el personal que labora en esta área, se deben dirigir a los puntos de encuentro establecidos para evacuación.** **Una vez haya ocurrido este movimiento y pasado un tiempo considerable, se deben organizar los comités establecidos para hacer un reconocimiento de los daños y afectaciones que se pudieron haber presentado.** **Ya identificados los daños ocurridos el jefe operativo dará la orden y disponer de la maquinaria para empezar a aplicar las medidas correctivas, como:** **-Recolección de residuos sólidos si están por fuera del área de la celda.** **-Construir refuerzos estructurales si se requiere.** **-Corrección de Taludes que se hayan afectado.** **Barreras en tierra para contención de lixiviados.** **-recoger suelo afectado** **-bombeo de lixiviados que puedan estar por fuera de la planta de tratamiento.** **-Utilizar las piscinas que se tienen para atender contingencias.**
Inundaciones por desbordamientos de cuerpos de agua (Ríos, quebradas, Humedales)	No se tienen antecedentes de eventos por desbordamientos del rio guarapas, pero se considera como un escenario de riesgo debido al aumento del caudal y que esta a su vez cause la perdida de terreno a la rivera del rio.	**Al momento de la ocurrencia del evento se debe informar la gerencia.** **Una vez se considere que el nivel del afluente va en aumento y puede llegar a desbordarse causando afectaciones se dispondrá de la maquinaria para realizar un dique provisional que lo impida.** **Si el nivel del agua aumenta al punto considerable que llegue hasta los frentes de**

		trabajo se procederá a evacuar y a ubicar la maquinaria y los elementos que puedan dañarse a una zona segura, y se procederá a evacuar el personal que labora en esta área. **Una vez el nivel del agua retome su normalidad se procederá a evaluar los daños, para proceder a implementar las medidas de corrección.**
Inestabilidad y derrumbe de talud	- Ruptura del vaso, desbordamientos de residuos sólidos -Afectación y ruptura de los tanques reactores USAB - Daño del tanque de achique 1, y de la piscina. -Deslizamiento de tierra.	**Al momento del deslizamiento se debe evacuar la zona, tanto los operarios de la maquinaria, como el personal que labora en esta área, se deben dirigir a los puntos de encuentro establecidos para evacuación.** **Informar a gerencia el hecho ocurrido, también se debe informar a todo el personal que labora en la planta de tratamiento.** **Una vez haya ocurrido el derrumbe, se deben organizar los comités establecidos para hacer un reconocimiento de los daños y afectaciones que se pudieron haber presentado.** **Ya identificados los daños ocurridos el jefe operativo dará la orden y disponer de la maquinaria para empezar a aplicar las medidas correctivas, como:** **-Recolección de residuos sólidos si están por fuera del área de la celda.** **-Construir refuerzos estructurales si se requiere.** **-Barreras en tierra para contención de lixiviados.** **-recoger suelo afectado** **-bombeo de lixiviados que puedan estar por fuera de la planta de tratamiento.** **-Utilizar las piscinas que se tienen para atender contingencias.**
Fuga de lixiviados	Pueden darse por diferentes factores: sismos, movimientos en masa, Inestabilidad del talud de la celda que puedan afectar la infraestructura	**Al momento de la fuga de lixiviados se deben organizar los comités establecidos para hacer un reconocimiento de los daños y afectaciones que se pudieron haber presentado.** **En caso de llegar a presentarse una ruptura de los tanques UASB Como primera medida se**

	específicamente la ruptura de las estructuras que se encargan del transporte, almacenamiento y tratamiento de lixiviados. De origen antrópico: Ruptura o explosión de los tanques reactores UASB, rebose de las lagunas de lixiviado, Ruptura de la tubería del sistema que se encarga del transporte de lixiviado, Fallas en el sistema que no permitan evacuar y realizar el proceso con normalidad que provoque un rebose de lixiviados.	**dispondrá de la maquinaria para que inmediatamente realice diques provisionales que impidan que los lixiviados se esparzan por más áreas, una vez se logró controlar, se empezaran a moto bombear los lixiviados a las piscinas.** **Si la fuga se da en la tubería que se encarga de transportar los lixiviados, se procederá a apagar todo el sistema a identificar la magnitud de la fuga, y a recoger todo el lixiviado con baldes, y a retirar el suelo afectado para disponerlo en el lecho de secado, se realizará el cambio de la tubería que presente la fuga.** **De igual forma si se presenta rebose de las piscinas de lixiviados, se procederá a moto bombear el lixiviado que se está rebosando a las piscinas que se tienen establecidas para contingencia.**
Incendios y explosión en la celda de disposición final	Por acumulación de gas generados en la celda de disposición final actual y en la celda de ampliación, se puedan formar bolsas de gases que causen una explosión.	**-Utilización de elementos de protección personal. -Cumplimiento de las normas de seguridad industrial.** **-El profesional de salud ocupacional deberá establecer un cronograma de capacitaciones de manejo y control de emergencias en este caso de explosiones o incendios.** **-Se informará a gerencia, área operativa y todo el personal de la planta.** **Acciones en el momento de la emergencia:** **Llamar al cuerpo de bomberos de la Municipio de Pitalito. Mientras los bomberos llegan al sitio, como medida inmediata se debe cubrir con tierra en abundancia (mínimo 80 cm. por encima de las llamas).** **Consolidar o compactar los residuos con un pisón de mano de la retro excavadora, acción que se realiza hasta tener la certeza que el humo que sale sólo es vapor de agua.** **Después:** **Como procedimiento seguro, pasada una hora después de la compactación inicial se deberá**

		volver a compactar para evitar futuros incendios. El jefe operativo, el Auxiliar del área operativa, los operarios y el personal que este laborando en la zona, deberán someter estos focos de pequeños incendios a estricto control durante los días siguientes y cada vez que se observe humo repetir las operaciones anteriores.
Revueltas / Asonadas	Diferentes acciones que se puedan presentar por inconformidad de la comunidad o protestas que interfieran con la prestación del servicio de recepción, tratamiento y disposición final y pueda desencadenar en una emergencia sanitaria.	**Al momento de presentarse algún hecho que interfiera con la prestación del servicio, se avisará a la autoridad competente.** **Una vez se presente taponamiento o revueltas en la vía principal afectando la ruta que siguen los carros compactadores para la disposición final de sus residuos, se establecerá una ruta alterna para evitar que los residuos se acumulen en los diferentes municipios ocasionando afectaciones.** **Para evitar que esto hechos ocurran se realizan las siguientes actividades:** **Campañas de sensibilización de la importancia de los rellenos sanitarios** **Monitoreo de posibles conflictos entre la institución, empresa y comunidad** **Establecer una ruta alterna que permita a los carros recolectores llevar los residuos sólidos hasta la planta de tratamiento.**
Accidentes operacionales **Averías en la maquinaria**	Por el continuo flujo vehicular, la presencia continua de maquinaria que puede presentar daños o por accidentes que se puedan presentar al momento de utilizar los equipos y herramientas en esta área de trabajo.	**Al momento de ocurrir un accidente por tráfico vehicular o por otro factor del área operacional se Deberá dar informe a las autoridades competentes y a al cuerpo de bomberos del municipio para atención de la emergencia, se conformarán los comités de emergencia para dar paso a atender la emergencia.** **En conjunto con la Policía y la brigada de emergencia se deberá suspender el ingreso y el tránsito vehicular hasta que la emergencia sea controlada.** **Después:** **Verificar el buen estado de la señalización, el adecuado uso de los elementos de protección personal y el mantenimiento constante de los equipos y maquinaria que se utilizan en la**

		planta. **Determinar la causa del accidente para prevenir nuevos accidentes.**

Tabla 105. Formato 7. Plan informativo de contingencia.

PLAN INFORMATIVO DE CONTINGENCIA
Medidas: ✓ Disponer de los elementos que conforman un botiquín acorde a los elementos descritos en el presente plan. ✓ El personal que labora en la celda de disposición final, actual, celda de ampliación, planta de tratamiento de lixiviados y área de extracción de material vegetal (tierra) para cobertura., deberá ser capacitado en primeros auxilios, y atención a emergencias. ✓ Dotar las instalaciones del sitio de disposición final de un extintor para acorde a lo establecido en el presente documento, todas las personas vinculadas a la operación de la celda deberán conocer el funcionamiento de este y su ubicación dentro de las instalaciones de la planta de tratamiento. ✓ Utilizar sistemas de señales para informar, advertir, prevenir y restringir al personal que hace parte del proyecto y a la comunidad del área de influencia local. ✓ Dar a conocer las normas de seguridad industrial y el programa de salud ocupacional interna y externamente, a los trabajadores que operan dentro de la planta de tratamiento.

9.2.1.5. Recurso humano para atender emergencias

A continuación, se describe el recurso humano disponible y requerido para atender una eventual emergencia, se dónde se detalla, el cargo, el nivel de escolaridad, capacidad técnica y contacto de un familiar para informar una eventual situación de emergencia.

Tabla 106. Recurso humano para atender emergencias.

	ITEM	NOMBRE	CEDULA	TIPO DE CONTRATO	CARGO
ADMINISTRATIVO	1	EDNA YOLIMA CALDERON OME	36,292,062	Libre nombramiento y remoción	Gerente
	2	ALBA NURY CARVAJAL MILLAN	36,285,369	Indefinido	Jefe de Finanzas Presupuesto y Tesorería
	3	HERNEY ROJAS	1.083.895.811	Termino fijo	Jefe Administrativo y de Contratación
	4	NATALY BARRAGAN PEÑA	1.083.895.811	Prestación de servicios	Auxiliar Administrativo
AREA OPERATIVA	5	CRISTIAN FELIPE ROJAS RAMIREZ	36.292.067	Termino fijo	Jefe Operativo
	6	SARA DANIELA BONILLA MEDINA	36.285.369	Termino fijo	Coordinador Técnico de producción
	7	JHONATAN VELAZQUES TORRES	7. 703.276	Termino fijo	Almacenista
	8	NATALY CUELLAR CLAROS	1.083.895.811	Termino fijo	Auxiliar Operativo
	9	HECTOR FAIVER ANACONA	1.083.907.700	Termino fijo	Operario Maquinaria
	10	JHONATAN STIVEN GARCIA MAMIAN	1.075.283.937	Termino fijo	Operario Maquinaria
	11	DENILSON POLO MEDINA	1.084.900.620	Termino fijo	Vigilante
	12	BERTULIO ANACONA CHILITO	1.007.403.071	Termino fijo	Manipulador
	13	GABRIEL CHÁVARRO COLLAZOS	83.043.302	Termino fijo	Manipulador
	14	GENIDES MALES BELTRÁN	1.082.832.142	Termino fijo	Manipulador
	15	JOSE ARBEY MUÑOZ PETO	1.081.733.787	Termino fijo	Manipulador

	16	JULIO CESAR SILVA MUÑOZ	4.753.588	Termino fijo	Manipulador
	17	LEONEL POBRE MARTÍNEZ	17.616.056	Termino fijo	Manipulador
	18	BERTHA YANET CUELLAR CASTRO	12.232.705	Termino fijo	Manipulador
	19	JIMENA ALEJANDRA OCHOA MAVISOY	1.083.908.879	Termino fijo	Manipulador
	20	JHON EDWIN ANACONA MAMIAN	12.166.571	Termino fijo	Manipulador
	21	GABRIEL CHÁVARRO COLLAZOS	4.920.012	Termino fijo	Manipulador
	22	LUZ MERY VILLA GARCIA	40.777.705	Termino fijo	Manipulador
	23	OMAR UNI	1.006.431.101	Termino fijo	Manipulador
	24	DAVID SNEIDER OLARTE PASOS	1.007.327.856	Termino fijo	Manipulador
ASESORES	24	EDGAR AUGUSTO GOMEZ	17.616.056	Prestación de servicios	Profesional en salud ocupacional
	26	NIDIA PEÑA JAVELA	36.285.902	Prestación de servicios	Administración de empresas
	27	LUIS ALBERTO CORREA	12.167.746	Prestación de servicios	Contador
	28	ROQUE BUSTO PAJOY	1.075.266.190	Prestación de servicios	Contador

9.2.1.6. Recurso de maquinaria

A continuación, se describe el recurso en cuanto a maquinaria y equipos que se tiene disponible en la planta para atender una eventual emergencia:

Tabla 107. Recursos maquinaria.

MAQUINARIA			
TIPO DE HERRAMIENTAS/MAQUINARIA	**CANTIDAD**	**SITIO DE UBICACIÓN**	**ALIMENTACIÓN**
CARGADOR	1	INSTALACIONES DE LA PLANTA	**DIESEL**
MAQUINA RETRO EXCAVADORA	2	INSTALACIONES DE LA PLANTA	**DIESEL**
VOLQUETAS	5	INSTALACIONES DE LA PLANTA	**DIESEL**
PAJARITA	**2**	**INSTALACIONES DE LA PLANTA**	**DIESEL**

Tabla 108. Recursos Equipos y Herramientas.

CATEGORIA	TIPO DE HERRAMIENTA	CANTIDAD	REFERENCIA	COLOR	ESTADO	SITIO DE UBICACIÓN	ALIMENTACIÓN
Equipos	Electro bomba	2	N/A	Gris – Verde	Malo	Zona de tratamiento de lixiviados	**Eléctrico**
Equipos	Electro bomba sumergible	1	N/A	Verde	Bueno	Zona de compostaje	**Eléctrico**
Equipos	Hidrolavadora	1	HONDA	Roja -Blanco	Bueno	Portería	**Gasolina**
Equipos	Extintores	8	N/A	Amarillo – Verde	Bueno	Instalaciones de la planta	**N/A**
Equipos	**Fumigadora**	**2**	**STHIL**	**Blanca -Naranja**	**Regular**	**Bodega de herramientas**	**Gasolina**
Equipos	Moto bomba 3" (pulgada)	1	N/A	Rojo – verde	Malo	Bodega de herramientas	**Diésel**
Equipos	Moto bomba 2" (pulgada)	1	N/A	Rojo – verde	Malo	Bodega de herramientas	**Diésel**
Equipos	Moto bomba 4" (pulgada)	1	N/A	Rojo	Malo	Bodega de herramientas	**Diésel**
Equipos	Soldador	1	N/A	Naranja	Bueno	Bodega de herramientas	**Eléctrico**
Equipos	Soldador portátil inverso	1	120/220	Rojo	Bueno	Bodega de herramientas	**Eléctrico**

Equipos	Transformador de Alta Tensión, Redes eléctricas	1	N/A	Gris	Bueno	Instalaciones de la planta	**Eléctrico**
Equipos	Electro bomba Aljibe	1	N/A	Gris	Bueno	Zona de tratamiento de lixiviados	**Eléctrico**
Equipos	**Planta eléctrica**	**1**	**MW110S 100 KW, 125 KVA**	**Roja**	**Bueno**	**Portería**	**Eléctrico**

9.2.1.7. Roles y responsabilidades

Tabla 109. Roles y responsabilidades

NOMBRE DEL RESPONSABLE	CARGO – AUTONOMÍA	ROL ASIGNADO
EDNA YOLIMA CALDERON OME	Representante legal	**-Coordinadora general de la Sala de Crisis** **-Comunicación externa con entes de control entidades gubernamentales y medios de comunicación, mediante comunicado de prensa y entrevista con los medios, informando a la comunidad.**
CRISTIAN FELIPE ROJAS	Jefe Operativo	**-Reporta la emergencia al Superior inmediato y a los entes de socorro** **-Activa y organiza el PMU en la planta** **-Reporta al asesor SST los accidentes y afectaciones al personal para su posterior informe a la ARL.** **-Organiza y supervisa el traslado de víctimas a los centros de salud** **- Con el personal de apoyo solicita un inventario de daños y perdidas.** **-Atiende la llegada de los entes de socorro.** **-Designa responsables para la logística de apoyo en caso de pernoctar en el sitio.** **- Elabora reporte de daños y víctimas.**
SARA DANIELA BONILLA	Coordinador de actividades específicas de la planta de tratamiento de desechos, área de compostaje.	**-Apoya a la jefe de planta en identificación y traslado de víctimas.** **-Reúne al comité paritario COPASST de manera extraordinaria para evaluación de daños y víctimas y designan el comité investigador.** **-Apoya la logística para suministro de frazadas, alimentos y agua potable en caso de pernoctar en el sitio.** **-Mantiene contacto con los familiares de los trabajadores afectados.**

ASISTENTE DE GERENCIA Ventanilla única y Archivo	Apoyo a las actividades administrativas y de gestión de la empresa	**-Enlace entre la planta y la Gerencia y demás áreas administrativas** **-Apoya en el llamado a los entes de socorro** **Coordina la información con familiares de los trabajadores** **-Coordina apoyos de los asesores externos según la necesidad y la pertinencia de la emergencia.** **-Guarda registro y evidencias de la emergencia** **-Establece comunicación entre la Gerencia y la Junta directiva** **-Apoya la logística de insumos, material de apoyo de primeros auxilios.**
ALBA NURY CARVAJAL MILLAN	Jefe financiera y tesorería	**Apoya el traslado de recursos para atender adecuada y oportunamente la emergencia** **Coordina con Gerencia, la gestión de los recursos** **Con autorización de la Gerencia o Junta directiva, gestiona la consecución de recursos adicionales para suplir necesidades emergentes** **Apoya el traslado de recursos hasta la planta**
PERSONAL DE CONTRATACIÓN.	Apoyo logístico en suministro de productos, y servicios.	**Gestiona en coordinación con Tesorería la consecución de recursos humanos, técnicos y económicos para atender apropiadamente una emergencia.** **Legaliza la documentación necesaria para contratar personas, equipos, suministros para suplir y mantener la continuidad del servicio.**
ASESORES CONTRATITAS EXTERNOS.	Cada uno según su profesión, área de contratación y capacidad técnica	**Cada asesor contratista externo, estará disponible para apoyar las diferentes dependencias, según su formación, en la consecución de ayudas, gestión documental y apoyos necesarios para atender la emergencia y mantener la continuidad del servicio.**

BRIGADISTAS	**Equipo operativo capacitado en prevención de emergencias, control y mitigación de riesgos, conocimiento**	**Primeros respondientes en caso de una emergencia** **-Actúan según el tipo de emergencia y según su capacitación en la atención adecuada y oportuna de la emergencia.** **-Reportan la necesidad de apoyo de los entes de socorro** **-Procuran el bienestar físico y mental de las victimas durante la emergencia hasta su evacuación hacia los centros de atención médica.** **-Realizan el conteo de las personas presentes en el punto o puntos de encuentro** **-Apoyan en la evaluación de daños** **-Apoyan al comité investigador** **-Reportan las condiciones inseguras**

Tabla 110. Conformación de brigadas integral de emergencia.

BRIGADA INTEGRAL DE EMRGENCIA
BRIGADISTAS DE PRIMEROS AUXILIOS
Omar Uni
Nataly Cuellar Claros
Jhonatan Stiven Garcia Mamian
Gabriel Chavarro Collazos
BRIGADISTAS DE INCENDIOS
Julio Cesar Silva Muñoz
Jhon Edwin Anacona
Bertulio Anacona Chilito
BRIGADISTAS DE EVACUACIÓN
Sara Daniela Bonilla Medina
Cristian Felipe Rojas
Berta Janeth Cuellar

9.2.2. Establecimiento de necesidad de ayuda externa

9.2.2.1. Directorio Telefónico De Los Responsables Del Plan de Emergencia y Contingencia

Tabla 111. Teléfonos Responsables del Plan de Contingencia

COMANDO PDC	CARGO	NOMBRE	TELÉFONO	CORREO
COMANDA EL INCIDENTE	GERENTE	EDNA YOLIMA CALDERON OME	3204954816 - 8365606	**gerencia@biorganicosdelsurdelhuila.gov.co**
OFICIAL DE SEGURIDAD	JEFE PLANTA	CRISTIAN FELIPE ROJAS	3103890056	**contactenos@biorganicosdelsurdelhuila.gov.co**
OFICIAL DE INFORMACIÓN PUBLICA	GERENTE	EDNA YOLIMA CALDERON OME	3204954816 - 8365606	**gerencia@biorganicosdelsurdelhuila.gov.co**
OFICIAL DE ENLA CE	**TESORERIA**	**ALBA NURY CARVAJAL MILLAN**	**3204942131- 8365606**	**tesoreria@biorganicosdelsurdelhuila.gov.co**

9.2.2.2. Directorio de Comunicaciones

Tabla 112. Directorio de Comunicaciones Externa

DIRECTORIO DE EMERGENCIA EXTERNO ZONA SUR			
ENTIDAD	**DIRECCION**	**TELEFONOS**	**TIPO DE AYUDA**
POLICIA NACIONAL	Carrera 7 No. 4 – 57	8366487 – 8366496	**ENTE DE SEGURIDAD**
FISCALIA GENERAL - C.T.I.	Carrera 4 No. 3 - 41 3er Piso	8363421	**ENTE DE CONTROL**

BATALLON MAGDALENA	Km 3 vía a Bruselas	8366002 – 8366010	**ENTE DE SEGURIDAD**
HOSPITAL DEPTAL SAN ANTONIO	Diagonal 3 sur 1B-45	137	**ENTE DE SOCORRO**
GAULA POLICIA	Estación de Policía Nacional	165	**ENTE DE SEGURIDAD**
GAULA EJERCITO	Calle 1 sur No 1-27 Manzanares	147	**ENTE DE SEGURIDAD**
DEFENSA CIVIL COLOMBIANA	Carrera 4 No. 14 – 11	8352411	**ENTE DE SOCORRO**
CRUZ ROJA COLOMBIANA	Diagonal 3 sur No. 1b – 45	8369646	**ENTE DE SOCORRO**
BOMBEROS VOLUNTARIOS	**Carrera 3 No. 5 – 36**	**8362222**	**ENTE DE SOCORRO**

9.2.2.3. Plan de ayuda mutua

En caso de emergencia se podrá acceder de manera coordinada, no solo a los servicios públicos de socorro (bomberos, Defensa Civil, Cruz Roja), sino también al apoyo de empresas que se encuentran en el área del evento. Contingencias que configuran situaciones de emergencia y que requieren la activación parcial o total de todos los recursos de la organización en el área, la ayuda mutua Regional, activación de Instituciones de Socorro y notificación al CLE y al CRE. En el caso de suspensión de actividades de disposición final de residuos sólidos, estos serán trasladados a:

Tabla 113. Directorio de Entidades de ayuda Mutua.

ENTIDAD DE APOYO	DIRECCIÓN	TELEFONO	TIPO DE AYUDA	ENCARGADO DEL ENLACE
SERVINTEGRAL S.A. E.S.P de FLORENCIA Caquetá	Parque Ambiental TAYARU, a 5 kilómetros de Florencia sobre la vía a Morelia	4377112 - 3188272200	TÉCNICA - depósito de residuos ordinarios	**EDNA YOLIMA CALDERON OME - Gerente Biorgánicos del Sur del Huila**
RELLENO SANITARIO LOS ANGELES	Corregimiento de Fortalecillas de la ciudad Neiva, departamento del Huila	8765584 - 8766424	TÉCNICA - depósito de residuos ordinarios	**EDNA YOLIMA CALDERON OME - Gerente Biorgánicos del Sur del Huila**
COMITÉ MUNICIPAL DE GESTION DE RIESGO DE DESASTRES	4 piso Edificio Municipal de Pitalito, departamento del Huila	3184161592	Apoyo ADMINISTRATIVO	**EDNA YOLIMA CALDERON OME -Gerente Biorgánicos del**

COMITÉ REGIONAL DE GESTION DE RIESGO DE DESASTRES	**Edificio Gobernación del Huila: Contacto ISABEL HERNANDEZ AVILA – Email: cdgrd.huila@gestiondelriesgo.gov.co**	**3202406946 3187756372**	**Apoyo ADMINISTRATIVO y TÉCNICO**	**EDNA YOLIMA CALDERON OME - Gerente Biorgánicos del Sur del Huila**

El plan de ayuda mutua también involucra a las alcaldías y/o empresas públicas de los 9 municipios del sur del Huila: Pitalito, Isnos, San Agustín, Saladoblanco, Palestina, Timana, Acevedo, Oporapa, Elías, clientes a las cuales BIORGÁNICOS DEL SUR DEL HUILA, les presta los servicios de aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos.

9.2.2.4. Ubicación transitoria del personal- Albergues temporales

Dado el número de trabajadores de la planta de tratamiento, (Km 8, Vereda Llano Grande, vía a San Agustín), que podrían estar presentes (30 personas en promedio), en caso de una emergencia de magnitud considerable, que obligue al personal a permanecer en las instalaciones de la planta; se adecuará un dormitorio provisional dentro de las instalaciones de las oficinas; siempre y cuando las condiciones de la infraestructura lo permitan; de lo contrario, se adecuará en el área del comedor, en medio del jardín, el cual cuenta con cubierta de techo y piso en alistado que permitiría la permanencia de una o varias noches. Para el personal del área administrativa (6 personas), ubicadas en el casco urbano del municipio de Pitalito, Huila, (barrio Manzanares), Cada uno hará su desplazamiento seguro hasta sus hogares o puntos de encuentro familiares previamente establecidos, una vez que se determine la finalización del evento emergente y se dé la orden por parte del coordinador general de emergencias.

En caso de una emergencia de gran magnitud a nivel municipal o regional, el presente plan de emergencia y contingencia se articulará con el plan de gestión de riesgo municipal, aprobado mediante Decreto Municipal 232 del 18 de julio del 2012, dentro de la cual se han contemplado las instituciones educativas y el coliseo cubierto de deportes y espectáculos, como lugares para acondicionarlos como albergues

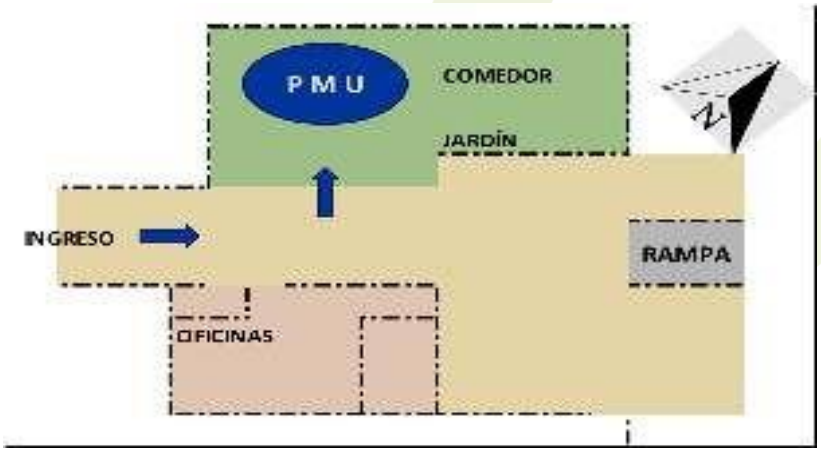
temporales dotados con servicios sanitarios, suministro de agua potable por la empresa de servicios públicos EMPITALITO, energía eléctrica suministrada por la ELECTRIFICADORA DEL HUILA, atención médica prehospitalaria por la ESE MUNICIPAL MANUEL CASTRO TOVAR, seguridad proporcionada por la POLICÍA NACIONAL y alimentación a cargo de la ALCALDÍA MUNICIPAL y de los entes de apoyo local, conforme a lo dispuesto en Plan de gestión del riesgo municipal actualizado en el año 2016. sin embargo, en el mismo no se ha determinado información relacionada con la capacidad máxima *de personas* que pueden albergar y accesibilidad a las edificaciones establecidas. Cabe destacar que tal información reposa en nuestro Plan de Emergencias y Contingencias.

9.2.2.5. Ubicación del puesto de mando unificado (PMU) o sala de crisis

Se establecen dos puntos de coordinación de operaciones en caso de emergencia de gran magnitud:

En la planta, ubicada en la zona rural, distante a 8 kilómetros del casco urbano se destinará el área del comedor del personal, ubicado al lado izquierdo ingresando a las instalaciones, el cual queda cerca de suministros de electricidad, agua y comunicaciones, facilitando el traslado de equipos y suministros hasta el sitio.

Ilustración 16.. Plano a mano alzada del Puesto de Mando Unificado en la Planta de Tratamiento de Residuos.



En este lugar está a disposición la planta eléctrica, hay posibilidad de suministro de agua y de fácil acceso para ingreso y salida de vehículos y personas. También se cuenta con directorio de emergencias, equipo de cómputo portátil, teléfonos móviles, acceso a internet y antena TDT para recepción de televisión o radio, kit de herramientas menores y botiquín portátil de primeros auxilios**.**

9.2.2.6. Sistema de Alarma de Emergencia

En la planta, se cuenta con un sistema de alarma mediante una sirena que se activa desde puntos estratégicos mediante un sensor tipo "timbre"; adicionalmente, en caso de no contar con fluido eléctrico, se dispone de un megáfono con batería recargable y 5 silbatos o "pitos" asignados a los brigadistas de evacuación y control.

Tabla 114. Formato 8. Evaluación de daños.

FORMATO PARA EVALUACION DE DAÑOS				
EVENTO:				
FECHA:			HORA:	
COMPONENTE:				
DESCRIPCION DEL DAÑO:				
LOCALIZACION DEL DAÑO:				
REQUIERE CIERRE DEL FLUJO DE AGUA:	SI		NO	
IMPACTO O PELIGRO QUE ORIGINA EL DAÑO SOBRE LA PRESTACION DEL SERVICO O SOBRE EL ENTORNO:				
REQUERIMIENTOS PARA LA REPARACION PARCIAL, O TEMPORAL O DEFINITIVA EN PERSONAL Y RECURSOS TECNICOS Y ECONOMICOS	REPARACION PARCIAL			
	PERSONAL			
	RECURSOS TECNICOS			
	RECURSOS ECONOMICOS			
	REPARACION DEFINITIVA			
	PERSONAL			
	RECURSOS TECNICOS			
	RECURSOS ECONOMICOS			

TIEMPO ESTIMADO DE REPARACION/REHABILITACION	
CONDICIONES DE ACCESO AL COMPONENTE DAÑADO	
GRAFICO DE SITUACION EVALUADA POSIBLES RIESGOS PARA LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS REGISTRO FOTROGRAFICO	
NOMBRE Y FIRMA DEL ENCARGADO:	
CARGO:	

Tabla 115. Formato 9. Instrucciones para el diligenciamiento del formato para la evaluación de daños.

FORMATO PARA EVALUACION DE DAÑOS				
EVENTO:	Describir el tipo de evento: Incendio – explosión – derrame - fuga -etc.			
FECHA:	Día mes año de ocurrencia		HORA:	Hora del suceso
COMPONENTE:	Ambiental – Estructural – Logístico_ mixto			
DESCRIPCION DEL DAÑO:	Describa en forma resumida el daño causado por el evento			
LOCALIZACION DEL DAÑO:	Lugar exacto donde ocurre			
REQUIERE CIERRE DEL FLUJO DE AGUA:	SI	Marque con X la opción correspondiente	NO	
IMPACTO O PELIGRO QUE ORIGINA EL DAÑO SOBRE LA PRESTACION DEL SERVICO O SOBRE EL ENTORNO:	Indique que parte del servicio fue afectada por el evento emergente			
REQUERIMIENTOS PARA LA REPARACION PARCIAL, O	REPARACION PARCIAL			
	PERSONAL	Personal técnico- especializado -		
	RECURSOS TECNICOS	Equipos o herramientas específicas para valoración y/o reparación		

TEMPORAL O DEFINITIVA EN PERSONAL Y RECURSOS TECNICOS Y ECONOMICOS	RECURSOS ECONOMICOS	Espacio para diligenciar por tesorería y Gerencia
	REPARACION DEFINITIVA	
	PERSONAL	Personal técnico- especializado -
	RECURSOS TECNICOS	Equipos o herramientas específicas para valoración y/o reparación
	RECURSOS ECONOMICOS	Espacio para diligenciar por tesorería y Gerencia
TIEMPO ESTIMADO DE REPARACION/REHABILITACION	Calcular el tiempo requerido para la recuperación o reanudación de actividades	
CONDICIONES DE ACCESO AL COMPONENTE DAÑADO	Indicar las condiciones de acceso al lugar del evento, si es factible ingresar – si se debe delimitar el área e impedir el ingreso	
GRAFICO DE SITUACION EVALUADA POSIBLES RIESGOS PARA LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS REGISTRO FOTROGRAFICO	Diagrama del sitio, indicando ruta de ingreso y evacuación. Requerimientos técnicos y de uso de EPP necesarios para acceder al lugar, número de personas y tiempo máximos de permanencia inserte registro fotográfico claro y amplio del sitio y de las condiciones relevantes.	
NOMBRE Y FIRMA DEL ENCARGADO:	Firmas del responsable o encargados de la evaluación	
CARGO:	Cargo que ocupa en la empresa	

10. PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

Una vez concluido el tiempo de vida útil del relleno sanitario que en este caso estaría dispuesto en primera medida cuando se culmine el llenado de la tercera terraza y en una segunda parte cuando se culmine con el llenado de la celda de ampliación, se dispondrá la implementación del plan de desmantelamiento y abandono, con el fin de establecer el uso final del sitio entre otras características necesarias para tener en cuenta durante esta etapa final del proyecto.

Este plan se encuentra sustentado por el documento técnico elaborado por Biorgánicos del Sur del Huila S.A. E.S.P. del Plan de desmantelamiento y abandono, el cual hace parte integral del presente (ver anexo 7).

11. PLAN DE INVERSION DEL 1%

Biorgánicos del Sur del Huila S.A E.S.P. dentro de su compromiso y responsabilidad social y ambiental y dando cumplimiento a lo estipulado por la normatividad legal vigente, frente a la disposición e inversión del 1% , en primera instancia los recursos se manejan en una fiducia en donde se consigna el valor del porcentaje, estos recursos serán utilizados de manera gradual en las medidas de compensación ambiental que adelante la entidad y en la ejecución del plan de desmantelamiento y abandono; es importante resaltar que no se presenta un plan de inversión del 1% en razón a que este licenciamiento no aplica para la elaboración del mismo.

Proyectó,

Luis Carlos Patiño Tovar
Asesor

Cristian Felipe Rojas Ramírez
Jefe Operativo

Aprobó,

Edna Yolima Calderón Ome
Gerente