





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX POST

POLIDUCTO LIBERTAD – PASCUALES - MANTA

CALIDAD AMBIENTAL CYAMBIENTE CÍA. LTDA.

FEBRERO, 2022

Contenido

CAPÍTULO I DATOS GENERALES 30

1.1. Ficha Técnica 30

1.2. Ficha de Identificación del Proponente 97

1.3. Ficha de Identificación de la Consultora 97

1.4. Composición del equipo consultor que elaboró los Términos de Referencia y firmas de responsabilidad 98

CAPÍTULO II INTRODUCCIÓN 100

2.1. Antecedentes 101

2.2. Objetivos 105

2.2.1. Objetivo General 105

2.2.2. Objetivos Específicos 105

2.3. Alcance Técnico 107

2.4. Alcance geográfico 109

CAPÍTULO III DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – LÍNEA BASE 110

3.1. Metodología general 110

3.1.1. Componente Físico 110

3.1.2. Componente biótico 111

3.1.3. Componente social 113

3.2. Caracterización del componente físico o abiótico 114

3.2.1. Clima 114

3.2.1.1. Temperatura 115

3.2.1.2. Precipitación 119

3.2.1.3. Evaporación 124

3.2.1.4. Humedad relativa 126

3.2.1.5. Velocidad del viento 130

3.2.2. Geología 132

3.2.2.1. Cantón Guayaquil 132

3.2.2.2. Cantón La Libertad 135

3.2.2.3. Cantón Santa Elena 136

3.2.2.4. Cantón Puerto López 137

3.2.2.5. Cantón Jipijapa 138
3.2.2.6. Cantón Montecristi 139
3.2.2.7. Cantón Manta 142
3.2.3. Geomorfología 143
3.2.3.1. Cantón Guayaquil 143
3.2.3.2. Cantón La Libertad 144
3.2.3.3. Cantón Santa Elena 145
3.2.3.4. Cantón Puerto López 146
3.2.3.5. Cantón Jipijapa 147
3.2.3.6. Cantón Montecristi 147
3.2.3.7. Cantón Manta 148
3.2.4. Geotecnia 148
3.2.4.1. Características geotécnicas del tramo del Poliducto Libertad- Pascuales 148
3.2.4.2. Características geotécnicas del tramo del Poliducto Libertad - Manta 149
3.2.5. Suelos 151
3.2.5.1. Cantón Guayaquil 151
3.2.5.2. Cantón La Libertad 153
3.2.5.3. Cantón Santa Elena 154
3.2.5.4. Cantón Puerto López 155
3.2.5.5. Cantón Jipijapa 156
3.2.5.6. Cantón Montecristi 158
3.2.5.7. Cantón Manta 159
3.2.6. Calidad del suelo 159
3.2.7. Hidrogeología 165
3.2.7.1. Unidad hidrogeológica Guayas 166
3.2.7.2. Unidad hidrogeológica Santa Elena 166
3.2.7.3. Unidad hidrogeológica San Lorenzo 167
3.2.8. Hidrología 167
3.2.8.1. Cantón Guayaquil 167
3.2.8.2. Cantón La Libertad 168

3.2.8.3. Cantón Santa Elena 169
3.2.8.4. Cantón Puerto López 171
3.2.8.5. Cantón Jipijapa 172
3.2.8.6. Cantón Montecristi 173
3.2.8.7. Cantón Manta 174
3.2.9. Calidad del recurso hídrico superficial 175
3.2.10. Caracterización hidrométrica de los cuerpos hídricos 179
3.2.11. Uso del recurso agua 185
3.2.12. Calidad de aire ambiente 186
3.2.12.1. Cantón Guayaquil 186
3.2.12.2. Cantón La Libertad 186
3.2.12.3. Cantón Santa Elena 187
3.2.12.4. Cantón Puerto López 187
3.2.12.5. Cantón Jipijapa 188
3.2.12.6. Cantón Montecristi 188
3.2.12.7. Cantón Manta 189
3.2.12.8. Calidad del aire (Estación Cabecera La Libertad) 190
3.2.13. Evaluación base de ruido 192
3.2.13.1. Monitoreo de ruido ambiental 195
3.2.14. Paisaje Natural 197
3.2.14.1. Estado Natural 198
3.2.14.2. Escasez 198
3.2.14.3. Estética 198
3.2.14.4. Importancia para la Conservación 199
3.2.14.5. Resultados 199
3.3. Caracterización del componente biótico 202
3.3.1. Identificación del área de estudio. 202
3.3.2. Flora 203
3.3.2.1. Introducción 203
3.3.2.2. Metodología 203

3.3.2.3. Fase de campo 213
3.3.2.4. Muestreo cuantitativo 213
3.3.2.5. Análisis estadístico 213
3.3.2.6. Limitaciones metodológicas 218
3.3.2.7. Resultados 218
3.3.2.8. Análisis cuantitativo 218
3.3.2.9. Análisis cualitativo 227
3.3.2.10. Análisis ecológico 231
3.3.3. Mastofauna 239
3.3.3.1. Introducción 239
3.3.3.2. Metodología 239
3.3.3.3. Limitaciones metodológicas 253
3.3.3.4. Análisis cuantitativo 256
3.3.3.5. Análisis cualitativo 265
3.3.3.6. Análisis ecológico 276
3.3.4. Ornitofauna 281
3.3.4.1. Introducción 281
3.3.4.2. Metodología 281
3.3.4.3. Muestreo cuantitativo 282
3.3.4.4. Limitaciones metodológicas 297
3.3.4.5. Resultados 297
3.3.4.6. Análisis cuantitativo 299
3.3.4.7. Análisis cualitativo 311
3.3.4.8. Análisis ecológico 322
3.3.5. Herpetofauna 331
3.3.5.1. Introducción 331
3.3.5.2. Metodología 332
3.3.5.3. Análisis cualitativo 341
3.3.5.4. Análisis cuantitativo 341
3.3.5.5. Limitaciones metodológicas 346

3.3.5.6. Resultados 346
3.3.5.7. Análisis cuantitativo 348
3.3.5.8. Análisis cualitativo 364
3.3.5.9. Análisis ecológico 367
3.3.6. Entomofauna 373
3.3.6.1. Introducción 373
3.3.6.2. Metodología 374
3.3.6.3. Limitaciones metodológicas 383
3.3.6.4. Resultados 383
3.3.6.5. Análisis cuantitativo 385
3.3.6.6. Análisis cualitativo 391
3.3.6.7. Análisis ecológico 396
3.3.7. Ictiofauna 400
3.3.7.1. Introducción 400
3.3.7.2. Metodología 401
3.3.7.3. Limitaciones metodológicas 406
3.3.7.4. Resultados 406
3.3.7.5. Análisis cuantitativo 410
3.3.7.6. Análisis ecológico 435
3.3.8. Macroinvertebrados acuáticos 441
3.3.8.1. Introducción 441
3.3.8.2. Metodología 442
3.3.8.3. Limitaciones metodológicas 451
3.3.8.4. Resultado global 451
3.3.8.5. Análisis cuantitativo 455
3.3.8.6. Análisis ecológico 469
3.3.9. Discusión 474
3.3.9.1. Flora 474
3.3.9.2. Mastofauna 474
3.3.9.3. Ornitofauna 475

3.3.9.4. Herpetofauna 476
3.3.9.5. Entomofauna 476
3.3.9.6. Ictiofauna 477
3.3.9.7. Macroinvertebrados acuáticos 478
3.4. Caracterización del componente social 480
3.4.1. Investigación bibliográfica 480
3.4.1.1. Investigación bibliográfica- Cantón Manta 480
3.4.1.2. Investigación bibliográfica- Cantón Jipijapa 485
3.4.1.3. Investigación bibliográfica- Cantón Puerto López 491
3.4.1.4. Investigación bibliográfica- Cantón Santa Elena 496
3.4.1.5. Investigación bibliográfica- Cantón Guayaquil 501
3.4.2. Investigación de fuentes primarias 506
3.4.2.1. Provincia de Manabí 506
3.4.2.2. Provincia de Santa Elena 537
3.4.2.3. Provincia del Guayas 580
3.4.2.4. Percepción de la comunidad ante la actividad 591
3.4.2.5. Área de Influencia Social Directa (fuentes primarias) 594
CAPÍTULO IV DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD 613
4.1. Detalle de las instalaciones 613
4.1.1. Estación de cabecera La Libertad 613
4.1.1.1. Área de almacenamiento combustibles sector pesquero 615
4.1.1.2. Área de sala de bombas 616
4.1.1.3. Taller eléctrico 618
4.1.1.4. Taller mecánico 618
4.1.1.5. Área de tableros 619
4.1.1.6. Parqueadero administrativo 619
4.1.1.7. Edificio administrativo 620
4.1.1.8. Garita de seguridad 621
4.1.1.9. Laboratorio de control de calidad 621
4.1.1.10. Subestación 622

4.1.1.11. Sistema contra incendios 622
4.1.1.12. Sistema lanzamiento de raspadores 623
4.1.1.13. Área de despacho interno de combustible 624
4.1.1.14. Piscina platos inclinados 624
4.1.1.15. Área del generador eléctrico de emergencia 625
4.1.2. Estación de transferencia La Libertad 625
4.1.2.1. Cuarto de control 626
4.1.2.2. Área de Tableros 626
4.1.2.3. Área de sala de bombas 627
4.1.2.4. Campamento 627
4.1.3. Manejo y gestión de desechos y residuos no peligrosos y peligrosos 628
4.1.4. Poliducto Libertad - Manta 631
4.1.5. Poliducto Libertad - Pascuales 633
4.1.6. Poliducto Estación de transferencia – Estación cabecera La Libertad 635
4.2. Descripción Procesos, Actividades y Servicios 636
4.2.1. Inspección y mantenimiento del DDV 636
4.2.2. Mantenimientos generales 636
4.2.2.1. Mantenimiento tubería 636
4.2.2.2. Mantenimiento derecho de vía (DDV) 637
4.2.2.3. Mantenimiento de las estaciones 637
4.2.3. Atención a emergencias 637
4.2.4. Estación reductora Barbasquillo 638
4.2.5. Estación reductora Pascuales 638
4.3. Análisis multitemporal de la gestión ambiental 639
4.3.1. Análisis de monitoreos internos 639
4.4. Marco legal 649
4.5. Marco Administrativo 712
4.6. Análisis de alternativas 714
CAPÍTULO V DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y DE ÁREAS SENSIBLES 715
5.1. Áreas de influencia 715

5.1.1. Área referencial 715
5.1.1.1. Tipo de actividad económica 715
5.1.1.2. Jurisdicción político-administrativa del área de influencia 716
5.1.1.3. Intersección con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE) y Bosques y Vegetación Protectora (BVP) 716
5.1.1.4. Ubicación de comunidades que influencian con la actividad 716
5.1.2. Área de gestión o influencia 718
5.1.3. Criterios para delimitar el área de influencia directa 719
5.1.4. Área de influencia directa (AID) 719
5.1.4.1. Componente físico 719
5.1.4.2. Componente biótico 727
5.1.4.3. Componente socioeconómico 727
5.1.5. Área de influencia indirecta (AII) 736
5.1.5.1. Componente físico 736
5.1.5.2. Componente biótico 737
5.1.5.3. Componente socioeconómico 737
5.2. Áreas sensibles 739
5.2.1. Metodología sensibilidad física 740
5.2.1.1. Sensibilidad del medio físico 741
5.2.1.2. Determinación del área sensible física 743
5.2.2. Metodología sensibilidad biótica 744
5.2.3. Metodología sensibilidad socioeconómica 744
CAPÍTULO VI IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE RIESGOS 751
6.1.1. Metodología 751
6.1.2. Predicción de impactos: calificación y cuantificación de los impactos ambientales 751
6.1.3. Categorización de impactos ambientales 754
6.1.4. Identificación de impactos ambientales 755
6.1.5. Análisis de Resultados 755
6.1.1. Discusión y Valoración de los Impactos Ambientales 755

6.2.1. Factores ambientales a ser evaluados 756
6.2.2. Actividades a ser evaluadas 757
6.3.1. Identificación y descripción de impactos ambientales durante la fase de operación - mantenimiento 758
6.3.1.1. Impactos sobre el componente abiótico (físico) 758
6.3.1.2. Impactos sobre el componente biótico 759
6.3.1.3. Impactos sobre el medio socio económico 761
6.3.2. Análisis de resultados en la etapa de operación 763
6.3.3. Identificación y descripción de impactos ambientales durante la fase de cierre y abandono 763
6.3.3.1. Impactos sobre el medio físico 764
6.3.3.2. Impactos sobre el medio biótico 764
6.3.3.3. Impactos sobre el medio socioeconómicos 765
6.3.4. Análisis de resultados en la etapa de cierre y abandono 765
6.4.1. Riesgos del ambiente hacia la actividad 768
6.4.1.1. Riesgos abióticos (físicos) 768
6.4.1.2. Riesgos bióticos 771
6.4.1.3. Riesgos sociales 771
6.4.2. Riesgos del proyecto al ambiente 772
6.4.2.1. Riesgos abióticos (físicos) 772
6.4.2.2. Riesgos bióticos 773
6.4.2.3. Riesgos sociales 774
CAPÍTULO VII VALORACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES Y VALORACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES 775
CAPÍTULO VIII EVALUACIÓN AMBIENTAL 778
8.1. Metodología evaluación del cumplimiento 778
8.2. Resultados de la evaluación ambiental 782
8.3. Análisis de resultados 899
CAPÍTULO IX PLAN DE ACCIÓN 900
9.1. Acciones propuestas 902
CAPÍTULO X PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) 928

10.1. Objetivos 928
10.2. Alcance 928
10.3. Estructura del plan de manejo ambiental 928
10.3.1. Plan de prevención y mitigación de impactos 929
10.3.2. Plan de contingencias 946
10.3.3. Plan de capacitación 958
10.3.4. Plan de manejo de desechos 964
10.3.5. Plan de relaciones comunitarias 976
10.3.6. Plan de rehabilitación de áreas afectadas 985
10.3.7. Plan de rescate de vida silvestre 992
10.3.8. Plan de cierre y abandono 996
10.3.9. Plan de monitoreo y seguimiento 1000
CAPITULO XI CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) 1015
CAPÍTULO XII INVENTARIO FORESTAL Y VALORACIÓN ECONÓMICA 1037
CAPÍTULO XIII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 1038
13.1. Componente físico 1038
13.2. Componente biótico 1039
13.2.1. Flora 1039
13.2.2. Mastofauna 1039
13.2.3. Ornitofauna 1040
13.2.4. Herpetofauna 1041
13.2.5. Entomofauna 1041
13.2.6. Ictiofauna 1042
13.2.7. Macroinvertebrados acuáticos 1043
13.3. Componente socioeconómico 1043
CAPÍTULO XIV RECOMENDACIONES 1044
14.1. Componente físico 1044
14.2. Componente biótico 1044
14.2.1. Flora 1044
14.2.2. Mastofauna 1044

14.2.3. Ornitofauna 1044
14.2.4. Herpetofauna 1045
14.2.5. Entomofauna 1045
14.2.6. Ictiofauna 1045
14.2.7. Macroinvertebrados acuáticos 1045
14.3. Componente socioeconómico 1045
CAPÍTULO XV BIBLIOGRAFÍA 1046
15.1. Componente físico 1046
15.2. Componente biótico 1050
15.2.1. Flora 1050
15.2.2. Mastofauna 1052
15.2.3. Ornitofauna 1054
15.2.4. Herpetofauna 1056
15.2.5. Entomofauna 1058
15.2.6. Ictiofauna 1060
15.2.7. Macroinvertebrados acuáticos 1061
CAPÍTULO XVI SIGLAS Y ABREVIATURAS 1064
CAPÍTULO XVII ANEXOS 1067

Tablas

Tabla 1. Infraestructura a licenciar en el Estudio de Impacto Ambiental 107
Tabla 2 Puntos de Muestreo de Flora y Fauna terrestre (mamíferos, aves, anfibios, reptiles, insectos terrestres 113
Tabla 3. Ubicación geográfica Poliducto Libertad – Pascuales - Manta 114
Tabla 4 Estaciones Meteorológicas Consideradas en el Estudio 115
Tabla 5 Temperatura Media Mensual (ºC) Estación Santa Elena 116
Tabla 6 Temperatura Media Mensual (ºC) Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda) 117
Tabla 7 Temperatura Media Mensual (ºC) Estación Julcuy 118
Tabla 8 Precipitación Media Mensual (mm) Estación Santa Elena 119
Tabla 9 Precipitación Media Mensual (mm) Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda) 121
Tabla 10 Precipitación Media Mensual (mm) Estación Julcuy 122
Tabla 11 Evaporación Media Mensual (mm) Estación Santa Elena 124
Tabla 12 Evaporación Media Mensual (mm) Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda) 125
Tabla 13 Humedad Relativa Media Mensual (mm) Estación Santa Elena 127
Tabla 14 Humedad Relativa Media Mensual (mm) Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda) 128
Tabla 15 Humedad Relativa Media Mensual (mm) Estación Julcuy 129
Tabla 16 Velocidad del Viento Media Mensual (km/h) Estación Santa Elena 130
Tabla 17 Velocidad del Viento Media Mensual (km/h) Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda) 131
Tabla 18. Parámetros y Límites Máximos Permisibles para Suelos Establecidos por el TULSMA 160
Tabla 19. Ubicación de puntos de muestreo 160
Tabla 20. Ubicación aleatoria de puntos de muestreo 162
Tabla 21. Resumen de resultados de análisis de la calidad del suelo 163
Tabla 22 Demarcación y Unidades Hidrográficas Cantón Guayaquil 168
Tabla 23 Demarcación y Unidades Hidrográficas Cantón La Libertad 169
Tabla 24 Demarcación y Unidades Hidrográficas Cantón Santa Elena 170
Tabla 25 Demarcación y Unidades Hidrográficas Cantón Puerto López 171
Tabla 26 Demarcación y Unidades Hidrográficas Cantón Jipijapa 173
Tabla 27 Demarcación y Unidades Hidrográficas Cantón Montecristi 174
Tabla 28 Demarcación y Unidades Hidrográficas Cantón Manta 175

Tabla 29. Ubicación de puntos de muestreo 176
Tabla 30. Ubicación aleatoria de puntos de muestreo 177
Tabla 31. Ubicación de puntos de muestreo 178
Tabla 32. Resultados del levantamiento hidrométrico 182
Tabla 33. Usos del recurso agua 185
Tabla 34. Ubicación de puntos de muestreo 190
Tabla 35. Resumen de resultados de calidad del aire 191
Tabla 36. Detalles de fuentes emisoras de ruido evaluadas. 194
Tabla 37. Detalles de las mediciones de ruido ambiental. 194
Tabla 38. Detalles de las mediciones de ruido ambiental. 196
Tabla 39. Valoración del paisaje natural 199
Tabla 40. Ubicación puntos de muestreo de flora 208
Tabla 41. Esfuerzo de muestreo componente flora 211
Tabla 42. Valores de diversidad de flora del punto PMF01 220
Tabla 43. Valores de AB (m^2), DnR, DmR e IVI de flora del punto PMF01 220
Tabla 44. Valores de diversidad de flora del punto PMF02 222
Tabla 45. Valores de AB (m^2), DnR, DmR e IVI de flora del punto PMF2 222
Tabla 46. Valores de diversidad de flora del punto PMF03 224
Tabla 47. Valores de AB (m^2), DnR, DmR e IVI de flora del punto PMF03 224
Tabla 48. Lista de especies de flora registradas en los puntos de muestreo cualitativos . 227
Tabla 49. Aspectos ecológicos de las especies de flora registradas en el Poliducto LPM 233
Tabla 50. Ubicación puntos de observación mastofauna 244
Tabla 51. Esfuerzo de muestreo componente mastofauna 247
Tabla 52. Interpretación del Índice de Diversidad de Shannon-Wiener 250
Tabla 53. Interpretación del Índice de Diversidad de Simpson 250
Tabla 54. Composición de componente Mastofaunístico del Poliducto 254
Tabla 55. Composición de componente Mastofaunístico del Poliducto 255
Tabla 56. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PMM1-Tr del Poliducto 256
Tabla 57. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PMM1-Tr del Poliducto 257
Tabla 58. Índices de Diversidad de Mamíferos en el punto PMM1-Tr del Poliducto 258
Tabla 59. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PM21-Tr del Poliducto 259
Tabla 60. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PMM1-Tr del Poliducto 259

Tabla 61. Índices de Diversidad de Mamíferos en el punto PMM2-Tr del Poliducto..... 261
Tabla 62. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PMM3-Tr del Poliducto 261
Tabla 63. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PMM3-Tr del Poliducto 262
Tabla 64. Índices de Diversidad de Mamíferos en el punto PMM3-Tr del Poliducto..... 264
Tabla 65. Índices de Similitud de Mamíferos del Poliducto 264
Tabla 66. Estado de conservación Mastofaunístico del Poliducto..... 278
Tabla 67. Clasificación de CITES del componente Mastofaunístico del Poliducto..... 279
Tabla 68. Ubicación puntos de observación ornitofauna..... 284
Tabla 69. Esfuerzo de muestreo componente ornitofauna 287
Tabla 70.Taxón de aves registrado en el área de estudio 297
Tabla 71. Taxón de aves registrado en el área de estudio 300
Tabla 72. Riqueza y diversidad de aves registrado en el área de estudio..... 303
Tabla 73. Taxón de aves registrado en el área de estudio PMA-2 304
Tabla 74. Riqueza y diversidad de aves registrado en el área de estudio PMA-2..... 306
Tabla 75. Taxón de aves registrado en el área de estudio PMA-2 307
Tabla 76: Riqueza y diversidad de aves registrado en el área de estudio PMA-3 310
Tabla 77. Riqueza taxonómica de aves en los puntos cualitativos..... 312
Tabla 78. Especies de ave amenazadas en el área de estudio 325
Tabla 79. Especies de sensibilidad media por punto de muestreo. 327
Tabla 80. Especies indicadoras registradas. 328
Tabla 81. Ubicación puntos de observación herpetofauna 333
Tabla 82. Esfuerzo de muestreo componente herpetofauna..... 337
Tabla 83. Criterios para Evaluar la Sensibilidad de las Especies de la Herpetofauna..... 344
Tabla 84. Matriz de Interpretación de la Sensibilidad de las Especies de Herpetofauna .. 345
Tabla 85. Lista de especies registradas en el área del proyecto..... 346
Tabla 86. Lista de especies registradas en el área del punto de muestreo PMH1 349
Tabla 87. Abundancia relativa de las especies registradas en PMH1 350
Tabla 88. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH1..... 350
Tabla 89. Síntesis de la Diversidad de Anfibios y Reptiles dentro de PMH1..... 351
Tabla 90. Lista de especies registradas en el área del punto de muestreo PMH2 355
Tabla 91. Abundancia relativa de las especies registradas en PMH2 356
Tabla 92. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH2..... 356
Tabla 93.Síntesis de la Diversidad de Anfibios y Reptiles dentro de PMH2..... 357
Tabla 94. Lista de especies registradas en el área del punto de muestreo PMH3 359

Tabla 95. Abundancia relativa de las especies registradas en PMH3 360
Tabla 96. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH3..... 361
Tabla 97. Síntesis de la Diversidad de Anfibios y Reptiles dentro de PMH3..... 362
Tabla 98. Lista de especies registradas en los puntos de muestreo cualitativos 365
Tabla 99. Ubicación puntos de muestreo de Entomofauna..... 375
Tabla 100. Esfuerzo de muestreo componente Entomofauna 377
Tabla 101. Entomofauna registrada mediante muestreo cualitativo..... 392
Tabla 102. Ubicación puntos de observación ictiofauna 402
Tabla 103. Esfuerzo de muestreo componente ictiofauna 405
Tabla 104. Especies registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna en el área de estudio 407
Tabla 105. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener para la Ictiofauna 408
Tabla 106. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D) para la Ictiofauna 408
Tabla 107. Especies registradas y Abundancia Relativa..... 411
Tabla 108. Índice de chao 1 412
Tabla 109. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener..... 412
Tabla 110. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D) 412
Tabla 111. Especies registradas y Abundancia Relativa..... 413
Tabla 112. Índice de chao 1 414
Tabla 113. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener..... 415
Tabla 114. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D) 415
Tabla 115. Especies registradas y Abundancia Relativa..... 416
Tabla 116. Índice de chao 1 417
Tabla 117. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener..... 417
Tabla 118. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D) 417
Tabla 119. Especies registradas y Abundancia Relativa..... 418
Tabla 120. Índice de chao 1 419
Tabla 121. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener..... 419
Tabla 122. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D) 420
Tabla 123. Especies registradas y Abundancia Relativa..... 420
Tabla 124. Índice de chao 1 421
Tabla 125. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener..... 422
Tabla 126. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D) 422
Tabla 127. Especies registradas y Abundancia Relativa..... 423

Tabla 128. Índice de chao 1 423
Tabla 129. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener..... 424
Tabla 130. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D) 424
Tabla 131. Especies registradas y Abundancia Relativa..... 425
Tabla 132. Índice de chao 1 426
Tabla 133. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener..... 426
Tabla 134. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D) 426
Tabla 135. Especies registradas y Abundancia Relativa..... 427
Tabla 136. Índice de chao 1 428
Tabla 137. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener..... 428
Tabla 138. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D) 428
Tabla 139. Especies registradas y Abundancia Relativa..... 429
Tabla 140. Índice de chao 1 430
Tabla 141. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener..... 430
Tabla 142. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D) 430
Tabla 143. Especies registradas y Abundancia Relativa..... 431
Tabla 144. Índice de chao 1 432
Tabla 145. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener..... 432
Tabla 146. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D) 432
Tabla 147. Especies registradas y Abundancia Relativa..... 433
Tabla 148. Índice de chao 1 434
Tabla 149. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener..... 434
Tabla 150. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D) 434
Tabla 151. Gremio Trófico de las Especies registradas 436
Tabla 152. Categoría de amenaza de las especies registradas en el Área de Estudio. 437
Tabla 153. Especies de Ictiofauna Sensibles..... 439
Tabla 154. Especies de Ictiofauna Indicadoras 440
Tabla 155. Ubicación puntos de observación macroinvertebrados acuáticos 443
Tabla 156. Esfuerzo de muestreo componente macroinvertebrados acuáticos 446
Tabla 157. Puntajes de las familias de macroinvertebrados acuáticos para el índice BMWP/Col (Roldán, 2003) 449
Tabla 158. Categorías de calificación, aguas naturales, clasificadas según Índice BMWP. 449
Tabla 159. Rangos del índice ETP 450
Tabla 160. Sensibilidad de los Cuerpos de Agua según el Índice BMWP/Col..... 451
Tabla 161. Diversidad de Shannon de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio. 454

Tabla 162. Índice BMWP/Col de los cuerpos de agua registrados en el área de estudio. . 469
Tabla 163. Índice ETP de los cuerpos de agua registrados en el área de estudio 469
Tabla 164. Nicho Trófico de Macroinvertebrados acuáticos registrados en el estudio. 471
Tabla 165. Categoría trófica de la comunidad de macroinvertebrados registrados en el área de muestreo 472
Tabla 166. Especies Indicadoras de Macroinvertebrados acuáticos registrados en el estudio. 473
Tabla 167: Población del Cantón Manta 480
Tabla 168: Establecimientos educativos 482
Tabla 169: Acceso a Servicios Básicos Cantón Manta 484
Tabla 170: Población del Cantón Jipijapa por edades 486
Tabla 171: Tipos de instituciones Educativas del cantón Jipijapa 487
Tabla 172: Condiciones económicas del Cantón 490
Tabla 173: Población del Cantón Puerto López 491
Tabla 174: Tipos de instituciones educativas del cantón Puerto López 492
Tabla 175: Condiciones económicas del Cantón 495
Tabla 176: Población del Cantón Santa Elena según edad y sexo 497
Tabla 177: Establecimientos educativos cantón Santa Elena 498
Tabla 178: Condiciones económicas del cantón 500
Tabla 179: Población por edad y sexo, cantón Guayaquil 502
Tabla 180: Tipo de educación Guayaquil 503
Tabla 181: Condiciones económicas en el Cantón Guayaquil 505
Tabla 182: Poblados del AISD de la provincia de Manabí 506
Tabla 183: Características de las instituciones educativas 522
Tabla 184: Estudiantes con discapacidad 523
Tabla 185: Establecimientos de salud 523
Tabla 186: Enfermedades comunes por poblado 524
Tabla 187: Uso de servicios ambientales 526
Tabla 188: Conocimiento sobre la actividad 534
Tabla 189: Percepción sobre la actividad 535
Tabla 190: Denuncias hacia el proyecto 536
Tabla 191 Poblados del AISD de la provincia de Santa Elena 537
Tabla 192: Características de las instituciones educativas 555
Tabla 193: Estudiantes con discapacidad 557
Tabla 194: Establecimientos de salud 558
Tabla 195: Enfermedades comunes por poblado 559

Tabla 196: Uso de servicios ambientales 562
Tabla 197: Conocimiento sobre la actividad 576
Tabla 198: Percepción sobre la Actividad 578
Tabla 199: Denuncias hacia el proyecto 579
Tabla 200: Poblados del AISD de la provincia de Guayas 580
Tabla 201: Características de las instituciones educativas 587
Tabla 202: Características de las instituciones educativas 588
Tabla 203: Enfermedades comunes por poblado 589
Tabla 204: Uso de servicios ambientales 589
Tabla 205: Conocimiento sobre la actividad 591
Tabla 206: Percepción sobre la actividad 592
Tabla 207: Denuncias hacia el proyecto 593
Tabla 208: Poblados del AISD de la provincia de Santa Elena 595
Tabla 209. Alfabetismo participantes 598
Tabla 210: Características UE 602
Tabla 211: Estudiantes con discapacidad 602
Tabla 212: Establecimientos de salud 602
Tabla 213: Enfermedades comunes por poblado 603
Tabla 214. Uso de servicios ambientales 603
Tabla 215: Uso de cuerpo hídrico 606
Tabla 216: Turismo 607
Tabla 217 Respuestas transcritas de los participantes 608
Tabla 218. Análisis de las respuestas de los participantes 609
Tabla 219. Barrios de los encuestados 611
Tabla 220. Capacidad de almacenamiento de la Estación Cabecera Libertad 613
Tabla 221. Capacidad de almacenamiento de la Estación Cabecera Libertad 617
Tabla 222. Cantidades de desechos y residuos generadas durante el 2020 629
Tabla 223. Descargas al ambiente 630
Tabla 224. Pozos sépticos 631
Tabla 225. Características de la tubería Libertad - Manta 631
Tabla 226. Válvulas de Bloqueo a lo largo del Poliductos Libertad - Manta 631
Tabla 227. Características de la tubería Libertad - Pascuales 634
Tabla 228. Válvulas de Bloqueo a lo largo del Poliducto Libertad – Pascuales 634
Tabla 229. Ubicación de puntos de muestreo 640
Tabla 230. Resumen de resultados de calidad del aire 640
Tabla 231. Resumen de resultados de contaminantes no convencionales 640

Tabla 232. Resumen de resultados calidad de suelo (primer semestre 2020) 641
Tabla 233. Resumen de resultados calidad de suelo (segundo semestre 2020) 641
Tabla 234. Resumen de resultados calidad de suelo (primer semestre 2020) 642
Tabla 235. Resumen de resultados calidad de suelo (segundo semestre 2020) 642
Tabla 236. Resumen de resultados calidad de suelo (primer semestre 2020) 643
Tabla 237. Resumen de resultados calidad de suelo (segundo semestre 2020) 643
Tabla 238. Resumen de resultados calidad de suelo (segundo semestre 2020) 643
Tabla 239. Resumen de resultados calidad de suelo (primer semestre 2021) 644
Tabla 240. Resumen de resultados calidad de suelo (segundo semestre 202) 644
Tabla 241. Resumen de resultados calidad de suelo (primer semestre 2021) 644
Tabla 242. Resumen de resultados calidad de suelo (segundo semestre 2021) 645
Tabla 243. Resumen de resultados calidad de suelo (primer semestre 2021) 645
Tabla 244. Resumen de resultados calidad de suelo (segundo semestre 2021) 645
Tabla 245. Resumen de resultados calidad de suelo (primer semestre 2021) 645
Tabla 246. Resumen de resultados calidad de suelo (segundo semestre 2021) 646
Tabla 247. Resumen de resultados ruido ambiental (primer semestre 2020) 647
Tabla 248. Resumen de resultados ruido ambiental (segundo semestre 2020) 647
Tabla 249. Resumen de resultados ruido ambiental (primer semestre 2021) 647
Tabla 250. Resumen de resultados ruido ambiental (segundo semestre 2021) 648
Tabla 251. Actividad económica 715
Tabla 252 Jurisdicción político-administrativa de la actividad 716
Tabla 253. Poblados cercanos Poliducto Libertad-Pascuales-Manta 716
Tabla 254 Área de influencia directa respecto del suelo y aguas superficiales 720
Tabla 255. Criterio para determinación del área de influencia función del almacenamiento de combustible 724
Tabla 256. Valores referenciales combustibles 724
Tabla 257. Cantidad de combustible almacenado 725
Tabla 258. Peso del combustible almacenado 725
Tabla 259 Poblados Área de Influencia Social Directa 728
Tabla 260 Legalización de comunidades 733
Tabla 261. Capacidad de dispersión por componente 738
Tabla 260 Área de Influencia Social Indirecta 739
Tabla 261. Nivel de degradación ambiental 740
Tabla 262. Tolerancia ambiental 741
Tabla 263. Sensibilidad ambiental del componente físico 742
Tabla 264 Elementos sensibles 744

Tabla 265. Valoración de características de la importancia del impacto ambiental 753
Tabla 266. Ponderación de la Significancia del Impacto 754
Tabla 267. Ejemplo de tabla de resumen de impactos 755
Tabla 268. Componentes ambientales 756
Tabla 269. Actividades Fase Operación y Mantenimiento 757
Tabla 270. Actividades Fase Cierre Abandono 758
Tabla 271. Tabla de resumen de impactos fase de operación 763
Tabla 272. Tabla de resumen de impactos fase de cierre y abandono 766
Tabla 273. Matriz de riesgos físicos 767
Tabla 274. Matriz de riesgos bióticos y sociales 768
Tabla 275. Valores del Z en función de la zona sísmica adoptada 769
Tabla 276. Inventario fuentes de contaminación 775
Tabla 277. Descripción afectaciones FC 775
Tabla 278. Formato Plan de Acción FC 776
Tabla 279. Criterios de evaluación 778
Tabla 280. Matriz de cumplimiento de las obligaciones ambientales 783
Tabla 281. Matriz de resumen de resultados de la evaluación del cumplimiento 899
Tabla 282. Niveles de emergencia 946
Tabla 283. Puntos de control a lo largo del Poliductos Libertad - Manta 949
Tabla 284. Puntos de control a lo largo del Poliducto Libertad – Pascuales 950

Ilustraciones

Ilustración 1. Ecosistemas presentes a lo largo del Poliducto Libertad-Pascuales-Manta 112
Ilustración 2. Secciones parciales de un río 179
Ilustración 3. Levantamiento hidrométrico 181
Ilustración 4. Encuestas realizadas en la zona del proyecto 507
Ilustración 5. Encuestas realizadas a los líderes comunitarios 512
Ilustración 6. Viviendas de la zona del proyecto 516
Ilustración 7. Disponibilidad de agua 520
Ilustración 8. Unidades educativas e instituciones 521
Ilustración 9. Tiendas y mercados 526
Ilustración 10. Infraestructura y servicios 528
Ilustración 11. Turismo y aspectos culturales 532
Ilustración 12. Encuestas realizadas en la zona del proyecto 539
Ilustración 12. Encuestas realizadas a los líderes comunitarios 543
Ilustración 14. Viviendas de la zona del proyecto 549
Ilustración 15. Gestión de desechos 554
Ilustración 16. Unidades educativas e instituciones 554

Ilustración 17. Centros de salud 558
Ilustración 18. Tiendas y mercados 560
Ilustración 19. Infraestructura y servicios 568
Ilustración 20. Turismo y aspectos culturales 573
Ilustración 21. Entrevista a Lideres locales 584
Ilustración 22. Unidades Educativas 587
Ilustración 23. Centros de Salud 588
Ilustración 24. Infraestructura Física 590
Ilustración 25. Líderes locales 597
Ilustración 26. Actividades productivas 600
Ilustración 27. Unidades educativas 600
Ilustración 28. Infraestructura 604
Ilustración 29. Uso de suelo 607
Ilustración 30. Tanques de la Estación Cabecera La Libertad 614
Ilustración 31. Área de almacenamiento combustible sector pesquero 615
Ilustración 32. Área de sala de bombas 617
Ilustración 33. Taller eléctrico 618
Ilustración 34. Taller mecánico (mantenimiento) 618
Ilustración 35. Área de tableros 619
Ilustración 36. Parqueadero administrativo 619
Ilustración 37. Edificio administrativo 620
Ilustración 38. Parqueadero administrativo 621
Ilustración 39. Laboratorio de control de calidad 621
Ilustración 40. Subestación 622
Ilustración 41. Sistema contra incendios 622
Ilustración 42. Sistema de lanzamiento de raspadores 624
Ilustración 43. Área de despacho interno de combustibles 624
Ilustración 44. Piscina de platos inclinados 625
Ilustración 45. Generador eléctrico (equipo electrógeno) 625
Ilustración 46. Cuarto de control 626
Ilustración 47. Área de tableros 626
Ilustración 48. Área de sala de bombas 627
Ilustración 49. Campamento 627
Ilustración 50. Almacenamiento residuos y desechos no peligrosos 628
Ilustración 51. Área de desechos peligrosos y especiales 629
Ilustración 52. Válvulas de bloqueo y derecho de vía (identificación del kilómetro) 632
Ilustración 53. Válvulas de bloqueo y derecho de vía 635
Ilustración 54. Derecho de vía 636
Ilustración 55. Estación reductora Barbasquillo 638

Ilustración 56. Estación reductora Pascuales 639
Ilustración 57. Área de Influencia Física 721
Ilustración 58. Zonas sísmicas para propósitos de diseño 769
Ilustración 35. Proceso de actuación frente a una emergencia 947

Figuras

Figura 1 Temperatura Media Mensual - Estación Santa Elena 116
Figura 2 Temperatura Media Mensual - Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda) 117
Figura 3 Temperatura Media Mensual - Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda) 118
Figura 4 Precipitación Media Mensual - Estación Santa Elena 120
Figura 5 Precipitación Anual - Estación Santa Elena 120
Figura 6 Precipitación Media Mensual - Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda) 121
Figura 7 Precipitación Anual - Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda) 122
Figura 8 Precipitación Media Mensual - Estación Julcuy 123
Figura 9 Precipitación Anual - Estación Julcuy 123
Figura 10 Precipitación Media Mensual - Estación Santa Elena 125
Figura 11 Precipitación Media Mensual - Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda) 126
Figura 12 Humedad Relativa Media Mensual - Estación Santa Elena 127
Figura 13 Humedad Relativa Media Mensual - Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda) 128
Figura 14 Humedad Relativa Media Mensual - Estación Julcuy 129
Figura 15 Velocidad del Viento Media Mensual - Estación Santa Elena 130
Figura 16 Velocidad del Viento Media Mensual - Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda) 131
Figura 17. Mapa general de puntos de medición del Poliducto L-P-M. 192
Figura 18. Mapa específico de puntos de medición en las Estaciones Cabecera y de Transferencia. 193
Figura 19. Mapa de ruido Estación Cabecera y de Transferencia de La Libertad 197
Figura 20. Riqueza general de flora del Poliducto LPM 218
Figura 21. Riqueza de flora del punto PMF01 218
Figura 22. Curva de frecuencias de flora del punto PMF01 219
Figura 23. Riqueza de flora del punto PMF02 221
Figura 24. Curva de frecuencias de flora del punto PMF02 221
Figura 25. Riqueza de flora del punto PMF03 223

Figura 26. Curva de frecuencias de flora del punto PMF03 224
Figura 27. Curva de acumulación de especies de flora para los puntos PMF01, PMF02, PMF03 225
Figura 28. Clúster de similaridad de Jaccard para la flora del poliducto LPM 226
Figura 29. Habito de las especies de flora 231
Figura 30. Curva de dominancia total de especies de mamíferos 255
Figura 31. Abundancia relativa de Mamíferos en el punto PMM1-Tr del Poliducto 257
Figura 32. Curva de acumulación de especies del punto PMM1-Tr 258
Figura 33. Abundancia relativa de Mamíferos en el punto PMM2-Tr del Poliducto 260
Figura 34. Curva de acumulación de especies del punto PMM2-Tr 260
Figura 35. Abundancia relativa de Mamíferos en el punto PMM3-Tr del Poliducto 262
Figura 36. Curva de acumulación de especies del punto PMM3-Tr 263
Figura 37. Riqueza de Mamíferos del punto PMM1-Tc en el Poliducto 265
Figura 38. Riqueza de Mamíferos del punto PMM2-Tc en el Poliducto 266
Figura 39. Riqueza de Mamíferos del punto PMM3-Tc en el Poliducto 267
Figura 40. Riqueza de Mamíferos del punto POM1 en el Poliducto 268
Figura 41. Riqueza de Mamíferos del punto POM2 en el Poliducto 268
Figura 42. Riqueza de Mamíferos del punto POM3 en el Poliducto 269
Figura 43. Riqueza de Mamíferos del punto POM4 en el Poliducto 270
Figura 44. Riqueza de Mamíferos del punto POM5 en el Poliducto 270
Figura 45. Riqueza de Mamíferos del punto POM6 en el Poliducto 271
Figura 46. Riqueza de Mamíferos del punto POM7 en el Poliducto 272
Figura 47. Riqueza de Mamíferos del punto POM8 en el Poliducto 273
Figura 48. Riqueza de Mamíferos del punto POM9 en el Poliducto 273
Figura 49. Riqueza de Mamíferos del punto POM10 en el Poliducto 274
Figura 50. Riqueza de Mamíferos del punto POM11 en el Poliducto 275
Figura 51. Riqueza de Mamíferos del punto POM12 en el Poliducto 275
Figura 52. Nicho Trófico de Mamíferos en el Poliducto 276
Figura 53. Distribución Vertical de Mamíferos en el Poliducto 277
Figura 54. Hábito de Mamíferos en el Poliducto 277
Figura 55. Sociabilidad de Mamíferos en el Poliducto 278
Figura 56. Sensibilidad de Mamíferos en Poliducto 280
Figura 57. Curva de dominancia general (pi/especies) 299
Figura 58. Curva de dominancia PMA-1 (pi/especies) 301
Figura 59. Abundancia relativa para PMA-1 302
Figura 60. Abundancia relativa para PMA-1 303
Figura 61. Curva de dominancia PMA-2 (pi/especies) 304
Figura 62. Abundancia relativa para PMA-2 305
Figura 63. Abundancia relativa para PMA-2 306

Figura 64. Curva de dominancia PMA-2 (pi/especies) 308
Figura 65. Abundancia relativa para PMA-3 309
Figura 66. Abundancia relativa para PMA-3 309
Figura 67. Índice de similitud de Jaccard. 310
Figura 68. Índice de similitud de Jaccard. 321
Figura 69. Nicho trófico de aves en el área de estudio. 322
Figura 70. Nicho trófico de aves en los puntos de muestreo. 324
Figura 71. Sensibilidad de especies de aves en el área de estudio. 326
Figura 72. Sensibilidad de especies de aves en el área de estudio. 327
Figura 73. Distribución vertical de aves en el área de estudio. 330
Figura 74. Distribución vertical de la comunidad aviaria en cada uno de los sitios de muestreo. 330
Figura 75. Curva de dominancia de especies de la herpetofauna 348
Figura 76. Datos de riqueza por familia 349
Figura 77. Curva de acumulación de especies 352
Figura 78. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos 353
Figura 79. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos 354
Figura 80. Datos de riqueza por familia 355
Figura 81. Curva de acumulación de especies 358
Figura 82. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos 358
Figura 83. Datos de riqueza por familia 360
Figura 84. Curva de acumulación de especies 363
Figura 85. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos 363
Figura 86. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos 364
Figura 87. Datos de riqueza por familia 366
Figura 88. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos 366
Figura 89. Nicho trófico de los anfibios y reptiles en el área de estudio 367
Figura 90. Patrón de actividad de los anfibios y reptiles en el área de estudio 368
Figura 91. Distribución vertical de los anfibios y reptiles en el área de estudio 368
Figura 92. Patrones reproductivos de los anfibios y reptiles en el área de estudio 369
Figura 93. Estado de conservación de los anfibios y reptiles en el área de estudio 370
Figura 94. Endemismo de los anfibios y reptiles en el área de estudio. 371
Figura 95. Sensibilidad de los anfibios y reptiles en el área de estudio 372
Figura 96. Riqueza de especies por familia de Entomofauna registrada en toda el área de estudio 384
Figura 97. Abundancia de Entomofauna registrada en toda el área de estudio 384
Figura 98. Curva de dominancia de especies de Entomofauna 385
Figura 99. Riqueza de especies de Entomofauna registrada en PME1-Tp 385
Figura 100. Abundancia de especies de Entomofauna registrada en PME1-Tp 386

Figura 101. Curva de acumulación de especies de Entomofauna registrada en PME1-Tp 386
Figura 102. Riqueza de especies de Entomofauna registrada en PME2-Tp 387
Figura 103. Abundancia de especies de Entomofauna registrada en PME2-Tp 388
Figura 104. Curva de acumulación de especies de Entomofauna registrada en PME2-Tp 388
Figura 105. Riqueza de especies de Entomofauna registrada en PME3-Tp 389
Figura 106. Abundancia de especies de Entomofauna registrada en PME3-Tp 390
Figura 107. Curva de acumulación de especies de Entomofauna registrada en PME3-Tp 390
Figura 108. Clúster basado en el Coeficiente de similitud de Jaccard para los sitios de muestreo cuantitativo 391
Figura 109. Clúster basado en el Coeficiente de similitud de Jaccard para los sitios de muestreo cualitativo 396
Figura 110. Gremios Tróficos de Entomofauna en el área de estudio 397
Figura 111. Hábito de Entomofauna en el área de estudio 398
Figura 112. Sensibilidad de Entomofauna en el área de estudio 398
Figura 113. Distribución Vertical de Entomofauna en el área de estudio 399
Figura 114. Curva de abundancia dominancia 407
Figura 115. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 409
Figura 116. Índice de Similitud de Jaccard para la Ictiofauna registrada 410
Figura 117. Curva de abundancia dominancia 411
Figura 118. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 412
Figura 119. Curva de abundancia dominancia 413
Figura 120. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 414
Figura 121. Curva de abundancia dominancia 416
Figura 122. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 417
Figura 123. Curva de abundancia dominancia 418
Figura 124. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 419
Figura 125. Curva de abundancia dominancia 420
Figura 126. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 421
Figura 127. Curva de abundancia dominancia 422
Figura 128. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 423
Figura 129. Curva de abundancia dominancia 424
Figura 130. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 425
Figura 131. Curva de abundancia dominancia 427
Figura 132. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 427
Figura 133. Curva de abundancia dominancia 429
Figura 134. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 429
Figura 135. Curva de abundancia dominancia 431
Figura 136. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 432
Figura 137. Curva de abundancia dominancia 433

Figura 138. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna..... 434
Figura 139. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna..... 435
Figura 140. Porcentaje de las categorías de distribución vertical - Ictiofauna..... 437
Figura 141. Riqueza y Abundancia de Macroinvertebrados acuáticos..... 451
Figura 142. Abundancia de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio 452
Figura 143. Curva de abundancia – diversidad de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio. 452
Figura 144. Curva de acumulación de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio... 453
Figura 145. Índice de Chao 1 para macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio 454
Figura 146. Clúster de los sitios de muestreo de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio 455
Figura 147. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA2..... 456
Figura 148. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA2 456
Figura 149. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA3..... 457
Figura 150. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA3 457
Figura 151. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA4..... 458
Figura 152. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA4 458
Figura 153. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA5..... 459
Figura 154. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA5 459
Figura 155. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA6..... 460
Figura 156. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA6 460
Figura 157. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA7..... 461
Figura 158. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA7 461
Figura 159. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA9..... 462
Figura 160. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA9 462
Figura 161. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA10..... 463
Figura 162. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA10..... 463
Figura 163. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA11..... 464
Figura 164. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA11..... 464
Figura 165. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA12..... 465
Figura 166. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA12..... 465
Figura 167. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA13..... 466
Figura 168. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA13..... 466
Figura 169. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA14..... 467
Figura 170. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA14..... 467
Figura 171. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA15..... 468
Figura 172. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA15..... 468
Figura 173. Población del Cantón Manta 480
Figura 174. Población del Cantón Manta 481

Figura 175. Educación del Cantón Manta 482
Figura 176. Acceso a Servicios Básicos Cantón Manta 483
Figura 177. Población del Cantón Jipijapa 486
Figura 178. Población de Cantón Jipijapa según su etnia 486
Figura 179. Acceso a la educación del cantón Jipijapa 488
Figura 180. Acceso a Servicios Básicos Cantón Jipijapa 489
Figura 181. Población del Cantón Puerto López 491
Figura 182. Población de Cantón Puerto López según su etnia 492
Figura 183. Acceso a la educación del cantón Puerto López 493
Figura 184. Acceso a Servicios Básicos Cantón Puerto López 494
Figura 185. Población del Cantón Santa Elena 496
Figura 186. Población del Cantón Santa Elena según su Etnia 497
Figura 187. Acceso a la educación del cantón Santa Elena 498
Figura 188. Acceso a Servicios Básicos Cantón Santa Elena 499
Figura 189. Población por sexo cantón Guayaquil 501
Figura 190. Población del cantón Guayaquil según su Etnia 502
Figura 191. Acceso a la educación en el Cantón Guayaquil 504
Figura 192. Acceso a los Servicios Básicos Cantón Guayaquil 504
Figura 193. Género de los encuestados 508
Figura 194. Etnia de los encuestados 509
Figura 195. Nivel de alfabetismo 509
Figura 196. Nivel de Instrucción 510
Figura 197. Uso de tecnologías 510
Figura 198. Tipo de familias 511
Figura 199. Actividades económicas 511
Figura 200. Tipo de vivienda 517
Figura 201. Material del techo 517
Figura 202. Material de la vivienda 518
Figura 203. Ubicación zonal 518
Figura 204. Luz eléctrica 519
Figura 205. Acceso al agua 519
Figura 206. Alcantarillado 520
Figura 207. Manejo de desechos 521
Figura 208. Conocen del proyecto 533
Figura 209. Influencia del proyecto 535
Figura 210. Denuncias 536
Figura 211. Género 540
Figura 212. Etnia 540
Figura 213. Alfabetismo 541

Figura 214. Instrucción 541
Figura 215. Uso de tecnologías 542
Figura 216. Familias 542
Figura 217. Actividades económicas 543
Figura 218. Tipo de vivienda 550
Figura 219. Techo 551
Figura 220. Materiales 551
Figura 221. Tipo de urbanización 552
Figura 222. Disponibilidad de luz eléctrica 552
Figura 223. Acceso al agua 553
Figura 224. Tipo de alcantarillado 553
Figura 225. Desechos 554
Figura 226. Conoce del proyecto 576
Figura 227. Influencia del proyecto 577
Figura 228. Denuncias 579
Figura 229. Género de los encuestados 581
Figura 230. Nivel de Instrucción 582
Figura 231. Uso de Equipos Tecnológicos 582
Figura 232. Características de la Familia 583
Figura 233. Actividades Económicas 583
Figura 234. Tipo de Vivienda 585
Figura 235. Tipo de Material de Techo 585
Figura 236. Tipo Material de Construcción 586
Figura 237. Tipo de Ubicación Zonal 586
Figura 238. Conocen sobre el proyecto 591
Figura 239. Influencia del proyecto 592
Figura 240. Denuncias hacia el proyecto 593
Figura 241. Nivel educación participantes 598
Figura 242. Propiedad de vivienda 599
Figura 243. Tipo de construcción 599
Figura 244. Percepción de la comunidad sobre la Actividad 610
Figura 245. Impactos ambientales generados en la etapa de operación 763
Figura 246. Impactos ambientales generados en la etapa de cierre y abandono 766
Figura 247. Cumplimiento legal ambiental 900

CAPÍTULO I DATOS GENERALES

1.1. Ficha Técnica

NOMBRE DEL PROYECTO	POLIDUCTO LIBERTAD – PASCUALES - MANTA
DENOMINACIÓN DEL ÁREA	POLIDUCTO LIBERTAD – PASCUALES - MANTA

Provincia	Cantón	Parroquia
Guayas	Guayaquil	Guayaquil
Santa Elena	La Libertad	La Libertad
	Santa Elena	Santa Elena
		Chanduy
		Manglaralto
		Colonche
		Simón Bolívar (Julio Moreno)
Manabí	Puerto López	Puerto López
		Machalilla
		Salango
	Jipijapa	Puerto Cayo
	Montecristi	Montecristi
	Manta	Manta

UBICACIÓN

Coordenadas UTM de ubicación geográfica
Sistema: WGS84
Zona: 17 Sur

Estación Cabecera La Libertad:

Este	Norte
512160,79 m E	9754399,17 m S
512318,39 m E	9754350,79 m S
512308,74 m E	9754317,38 m S
512302,36 m E	9754291,86 m S
512307,07 m E	9754272,40 m S
512250,70 m E	9754080,56 m S
512158,62 m E	9753962,69 m S
512095,37 m E	9753803,17 m S
512009,89 m E	9753587,57 m S
511990,33 m E	9753593,45 m S
512024,21 m E	9753677,07 m S
512073,61 m E	9753799,04 m S
512040,23 m E	9753811,46 m S
512133,31 m E	9754047,06 m S
512059,11 m E	9754070,30 m S

512105,27 m E	9754232,35 m S
512155,79 m E	9754384,12 m S

Estación de Transferencia La Libertad:

Este	**Norte**
510710,41 m E	9754677,65 m S
510747,82 m E	9754694,46 m S
510764,80 m E	9754655,13 m S
510727,08 m E	9754638,97 m S

Tramo de 2,81 km entre Estación Cabecera y Estación Transferencia:

Este	**Norte**
510743,87 m E	9754646,16 m S
510752,77 m E	9754626,06 m S
510798,73 m E	9754651,63 m S
510804,61 m E	9754625,31 m S
510822,86 m E	9754597,73 m S
510883,00 m E	9754626,86 m S
510904,71 m E	9754599,45 m S
510972,91 m E	9754651,67 m S
510995,13 m E	9754639,45 m S
511020,43 m E	9754603,98 m S
511048,45 m E	9754600,28 m S
511126,59 m E	9754443,11 m S
511178,18 m E	9754460,11 m S
511213,34 m E	9754354,91 m S
511336,75 m E	9754399,74 m S
511355,92 m E	9754384,04 m S
511380,40 m E	9754361,55 m S
511347,16 m E	9754317,45 m S
511399,74 m E	9754276,80 m S
511403,21 m E	9754252,66 m S
511450,43 m E	9754201,66 m S
511349,08 m E	9753975,61 m S
511350,32 m E	9753960,83 m S
511359,49 m E	9753949,01 m S
511392,79 m E	9753923,53 m S
511575,82 m E	9753853,01 m S
511972,51 m E	9753690,90 m S
512030,35 m E	9753673,00 m S
512244,88 m E	9754271,71 m S

512244,94 m E	9754271,86 m S

Poliducto Libertad – Pascuales:

Este	Norte
512244,94 m E	9754271,86 m S
512254,2 m E	9754266,12 m S
512314,12 m E	9754211,46 m S
512319,99 m E	9754203,93 m S
512347,25 m E	9754177,26 m S
512393,1 m E	9754139,99 m S
512403,8 m E	9754133,5 m S
512426,8 m E	9754124,57 m S
512463,23 m E	9754118,22 m S
512474,56 m E	9754116,32 m S
512536,95 m E	9754118,92 m S
512810,74 m E	9754137,56 m S
512897,58 m E	9754145,5 m S
512921,76 m E	9754149,67 m S
512932,34 m E	9754154,1 m S
512943,14 m E	9754161 m S
512960,29 m E	9754179,58 m S
513008,79 m E	9754253,47 m S
513034,42 m E	9754282,01 m S
513061,54 m E	9754308,37 m S
513228,24 m E	9754454,64 m S
513306,5 m E	9754529,83 m S
513413 m E	9754649,43 m S
513434,48 m E	9754679,33 m S
513482,04 m E	9754733,94 m S
513529,53 m E	9754783,82 m S
513595,13 m E	9754858,99 m S
513628 m E	9754894,01 m S
513654,7 m E	9754912,72 m S
513689,59 m E	9754927,09 m S
513716,59 m E	9754935,7 m S
513849,55 m E	9754969,16 m S
513986,99 m E	9754999,75 m S
514108,06 m E	9755046,32 m S
514139,91 m E	9755053,09 m S
514219,67 m E	9755051,87 m S
514228,36 m E	9755053,65 m S

	514258,88 m E	9755064,46 m S
	514336,57 m E	9755104,56 m S
	514389,12 m E	9755129,37 m S
	514529,61 m E	9755186,37 m S
	514674,11 m E	9755249,28 m S
	514703,04 m E	9755267,73 m S
	514707,8 m E	9755278,22 m S
	514713,99 m E	9755299,26 m S
	514721,74 m E	9755366,2 m S
	514730,52 m E	9755379,66 m S
	514738,89 m E	9755388,94 m S
	514789,16 m E	9755441,11 m S
	514901,88 m E	9755518,09 m S
	514918,17 m E	9755526,43 m S
	514929,6 m E	9755530,36 m S
	514952,98 m E	9755525,39 m S
	514985,14 m E	9755510,52 m S
	515052,29 m E	9755475,99 m S
	515143,49 m E	9755433,17 m S
	515191,06 m E	9755406,93 m S
	515206,47 m E	9755396,01 m S
	515308,85 m E	9755287,24 m S
	515367,15 m E	9755218,39 m S
	515400,07 m E	9755192,36 m S
	515523,68 m E	9755128,1 m S
	515726,54 m E	9755029,84 m S
	515765,08 m E	9755011,69 m S
	515902,13 m E	9754955,25 m S
	515973,98 m E	9754909,52 m S
	516156,62 m E	9754776,03 m S
	516177,7 m E	9754757,49 m S
	516198,51 m E	9754744,35 m S
	516293,93 m E	9754696,52 m S
	516337,71 m E	9754672,47 m S
	516480,61 m E	9754602,29 m S
	516879,53 m E	9754400,75 m S
	517032,93 m E	9754331,51 m S
	517096,61 m E	9754298,53 m S
	517192,78 m E	9754244,84 m S
	517460,9 m E	9754121,47 m S
	517578,86 m E	9754070,38 m S

	517851,75 m E	9753945,55 m S
	518075,69 m E	9753846,52 m S
	518206,05 m E	9753785,84 m S
	518216,66 m E	9753778,83 m S
	518225,04 m E	9753769,21 m S
	518330,37 m E	9753584,34 m S
	518394,15 m E	9753475,73 m S
	518415,53 m E	9753445,88 m S
	518424,12 m E	9753436,94 m S
	518460 m E	9753422,42 m S
	519084,17 m E	9753245,37 m S
	519178,85 m E	9753212,92 m S
	519484,8 m E	9753098,81 m S
	519508,52 m E	9753092,44 m S
	519533,85 m E	9753092,23 m S
	519629,84 m E	9753109,64 m S
	519839,53 m E	9753140,75 m S
	519975,4 m E	9753163,16 m S
	520011,81 m E	9753171,93 m S
	520302,67 m E	9753276,55 m S
	520325,63 m E	9753281,83 m S
	520353,61 m E	9753283,1 m S
	520708,2 m E	9753240,75 m S
	520864,37 m E	9753220,59 m S
	521200,23 m E	9753160,88 m S
	521396,03 m E	9753127,71 m S
	521433,57 m E	9753122,65 m S
	521546,21 m E	9753113,41 m S
	521840,73 m E	9753096,66 m S
	521924,68 m E	9753089,35 m S
	522459,32 m E	9753050,6 m S
	522534,84 m E	9753047,26 m S
	522604,26 m E	9753047,63 m S
	522935,97 m E	9753042,52 m S
	523087,04 m E	9753041,84 m S
	523161,49 m E	9753043,6 m S
	523639 m E	9753082,76 m S
	523863,22 m E	9753103,39 m S
	524604,67 m E	9753166 m S
	525494,88 m E	9753287,77 m S
	526282,25 m E	9753392,03 m S

	526293,64 m E	9753393,07 m S
	526355,74 m E	9753389,77 m S
	527009,14 m E	9753297,57 m S
	527866,78 m E	9753182,39 m S
	528283,82 m E	9753123,97 m S
	528371,48 m E	9753114,94 m S
	528409,07 m E	9753108,36 m S
	528746,78 m E	9753060,14 m S
	528993,65 m E	9753028,48 m S
	529111,69 m E	9752971,09 m S
	529127,77 m E	9752961,42 m S
	529327,09 m E	9752833,49 m S
	529483,54 m E	9752736 m S
	529624,46 m E	9752645,78 m S
	529657,66 m E	9752628,47 m S
	529885,25 m E	9752532,88 m S
	529944,68 m E	9752509,41 m S
	529980,68 m E	9752500,93 m S
	530016,21 m E	9752495,82 m S
	530606,01 m E	9752420,84 m S
	531100,5 m E	9752356,08 m S
	531253,9 m E	9752357,03 m S
	531266,49 m E	9752357,61 m S
	531536,78 m E	9752399,35 m S
	531730,59 m E	9752431,33 m S
	532084,05 m E	9752485,07 m S
	532190,34 m E	9752477,8 m S
	532308,16 m E	9752466,06 m S
	532404,89 m E	9752459,35 m S
	532528,17 m E	9752447,92 m S
	532575,47 m E	9752445,73 m S
	532612,42 m E	9752449,85 m S
	532930,1 m E	9752502,43 m S
	532959,68 m E	9752509,11 m S
	532981,31 m E	9752516,42 m S
	533061,37 m E	9752550,11 m S
	533134,19 m E	9752585,02 m S
	533177,15 m E	9752602,19 m S
	533423,78 m E	9752712 m S
	533461,34 m E	9752723,76 m S
	533483,43 m E	9752728,88 m S

	533663,68 m E	9752748,87 m S
	534054,97 m E	9752796,72 m S
	534417,32 m E	9752833,11 m S
	534541,06 m E	9752847,88 m S
	534666,25 m E	9752856,32 m S
	534861,86 m E	9752874,64 m S
	535007,25 m E	9752885,15 m S
	535045,17 m E	9752886,45 m S
	535378,1 m E	9752918,86 m S
	535646,83 m E	9752935,7 m S
	535671,2 m E	9752938,33 m S
	536495,52 m E	9753165,57 m S
	536814,36 m E	9753232,34 m S
	537460,43 m E	9753364,41 m S
	537602,26 m E	9753395,08 m S
	537961,76 m E	9753483,31 m S
	538309,95 m E	9753572,12 m S
	538432,75 m E	9753600,82 m S
	538526,08 m E	9753625,25 m S
	538583,95 m E	9753633,51 m S
	538731,97 m E	9753643,76 m S
	538979,85 m E	9753663,93 m S
	538991,58 m E	9753663,18 m S
	539015,82 m E	9753655,83 m S
	539160,66 m E	9753591,26 m S
	539275,87 m E	9753543,84 m S
	539366,41 m E	9753503,87 m S
	539508,23 m E	9753448,24 m S
	539528,27 m E	9753444,59 m S
	539781,97 m E	9753418,52 m S
	540120,77 m E	9753384,19 m S
	540331,26 m E	9753364,67 m S
	540343,41 m E	9753361,52 m S
	540364,19 m E	9753347,01 m S
	540580,87 m E	9753158,5 m S
	540699,94 m E	9753051,75 m S
	541343,03 m E	9752490,17 m S
	541534,53 m E	9752320,11 m S
	541637,33 m E	9752232,56 m S
	542034,36 m E	9751884,59 m S
	542083,06 m E	9751845,43 m S

	542093,5 m E	9751838,53 m S
	542104,91 m E	9751833,53 m S
	542598,48 m E	9751654,7 m S
	542722,52 m E	9751612,83 m S
	542802,15 m E	9751581,73 m S
	542890,68 m E	9751549,77 m S
	542977,33 m E	9751522,34 m S
	543180,11 m E	9751448,37 m S
	543274,99 m E	9751434,38 m S
	543328,49 m E	9751429,35 m S
	543353,83 m E	9751428,58 m S
	543379,24 m E	9751430,52 m S
	543466,93 m E	9751443,59 m S
	543500,25 m E	9751450,76 m S
	543518,5 m E	9751453,1 m S
	543681,56 m E	9751385,07 m S
	543706,14 m E	9751379,39 m S
	543928,54 m E	9751348,83 m S
	544144,68 m E	9751325,57 m S
	544268,86 m E	9751310,02 m S
	544386,44 m E	9751298,19 m S
	544510,25 m E	9751281,08 m S
	544522,06 m E	9751277,61 m S
	544638,6 m E	9751231,27 m S
	544736,05 m E	9751188,69 m S
	544755,77 m E	9751182,92 m S
	544785,28 m E	9751182,3 m S
	544979,21 m E	9751204,38 m S
	545117,31 m E	9751210,8 m S
	545201,21 m E	9751202,75 m S
	545275,39 m E	9751192,92 m S
	545391,98 m E	9751180,22 m S
	545472,03 m E	9751172,83 m S
	545484,69 m E	9751173,38 m S
	545640,65 m E	9751200,03 m S
	545790,71 m E	9751233,62 m S
	545859,96 m E	9751260 m S
	545928,44 m E	9751290,27 m S
	546058,36 m E	9751341,9 m S
	546166 m E	9751395,4 m S
	546196,05 m E	9751418,13 m S

	546221,8 m E	9751442,43 m S
	546366,15 m E	9751552,55 m S
	546435,81 m E	9751613,31 m S
	546459,11 m E	9751635,45 m S
	546517,32 m E	9751684,25 m S
	546613,02 m E	9751772,35 m S
	546623,3 m E	9751779,73 m S
	546632,46 m E	9751782,81 m S
	546652,14 m E	9751778,92 m S
	546663,51 m E	9751775,02 m S
	546677,54 m E	9751766,6 m S
	546722,61 m E	9751732 m S
	546772,61 m E	9751679,42 m S
	546803,08 m E	9751663,76 m S
	546847,69 m E	9751648,67 m S
	546914,24 m E	9751618,77 m S
	546931,92 m E	9751613,54 m S
	547177,52 m E	9751495,18 m S
	547256,36 m E	9751459,21 m S
	547329,64 m E	9751430,52 m S
	547369,34 m E	9751411,02 m S
	547409,67 m E	9751394,33 m S
	547493,32 m E	9751353,5 m S
	547551,6 m E	9751328,15 m S
	547587,01 m E	9751316,14 m S
	547616,1 m E	9751314,79 m S
	547704,76 m E	9751317,01 m S
	547835,6 m E	9751314,57 m S
	548009,52 m E	9751319,47 m S
	548032,76 m E	9751317,91 m S
	548073,5 m E	9751318,45 m S
	548127,7 m E	9751316,69 m S
	548191,29 m E	9751322,19 m S
	548214,49 m E	9751330,96 m S
	548224,03 m E	9751336,35 m S
	548277,11 m E	9751374,64 m S
	548322,82 m E	9751404,33 m S
	548347,08 m E	9751409,93 m S
	548371,96 m E	9751407,06 m S
	548384,36 m E	9751404,75 m S
	548453,78 m E	9751381,89 m S

	548465,2 m E	9751379,84 m S
	548477,6 m E	9751381,41 m S
	548523,01 m E	9751395,66 m S
	548543,71 m E	9751407,79 m S
	548552,54 m E	9751416,56 m S
	548575,11 m E	9751446,89 m S
	548584,8 m E	9751454,13 m S
	548595,39 m E	9751458,23 m S
	548615,88 m E	9751459,5 m S
	548655,48 m E	9751454,01 m S
	548705,08 m E	9751443,75 m S
	548795,56 m E	9751429,03 m S
	548898,49 m E	9751408,71 m S
	548909,6 m E	9751402,76 m S
	548923,58 m E	9751382,09 m S
	548937,39 m E	9751366,11 m S
	548955,84 m E	9751355,06 m S
	549036,61 m E	9751333,92 m S
	549144,88 m E	9751329,73 m S
	549512,06 m E	9751333,76 m S
	549624,29 m E	9751337,56 m S
	549708,43 m E	9751335,11 m S
	549793,83 m E	9751334,76 m S
	549951,08 m E	9751337,81 m S
	550426,02 m E	9751341,06 m S
	550489,37 m E	9751343,8 m S
	550938,26 m E	9751346,11 m S
	551085,46 m E	9751348,7 m S
	551337,99 m E	9751348,73 m S
	551719,55 m E	9751355,52 m S
	551769,99 m E	9751363,4 m S
	551913 m E	9751394,52 m S
	551938,06 m E	9751398,28 m S
	551987,65 m E	9751398,62 m S
	552023,41 m E	9751396,76 m S
	552213,64 m E	9751393,36 m S
	552294,5 m E	9751382,69 m S
	552365,11 m E	9751367,82 m S
	552409,9 m E	9751360,39 m S
	552626,74 m E	9751363,36 m S
	552828,23 m E	9751363,93 m S

	552905,58 m E	9751365,82 m S
	553050,72 m E	9751366 m S
	553118,15 m E	9751367,79 m S
	553411,3 m E	9751368,66 m S
	553566,31 m E	9751371,34 m S
	553632,43 m E	9751370,54 m S
	553933,81 m E	9751376,06 m S
	554362,82 m E	9751380,33 m S
	554645,59 m E	9751380,39 m S
	555049,78 m E	9751386,61 m S
	555109,28 m E	9751385,24 m S
	555244,53 m E	9751388,02 m S
	555469,75 m E	9751389,03 m S
	555579,58 m E	9751392,15 m S
	555733,85 m E	9751392,78 m S
	555795,53 m E	9751394,85 m S
	555898,29 m E	9751393,91 m S
	556032,54 m E	9751395,33 m S
	556070,26 m E	9751397,6 m S
	556119,66 m E	9751395,41 m S
	556190,47 m E	9751395,75 m S
	556338,47 m E	9751399,74 m S
	556545,39 m E	9751400,75 m S
	556940,57 m E	9751406,5 m S
	557001,54 m E	9751405,8 m S
	557245,99 m E	9751408,22 m S
	557331,56 m E	9751410,97 m S
	557407,51 m E	9751410,13 m S
	557707,76 m E	9751412,19 m S
	557866,34 m E	9751415,41 m S
	558139,98 m E	9751417,57 m S
	558187,94 m E	9751413,83 m S
	558333,22 m E	9751435,97 m S
	558369,05 m E	9751434,31 m S
	558409,72 m E	9751426,92 m S
	558455,59 m E	9751421,43 m S
	558480,42 m E	9751421,02 m S
	558589,51 m E	9751423,49 m S
	558714,26 m E	9751422,84 m S
	558817,64 m E	9751425,96 m S
	558976,35 m E	9751428,05 m S

	558986,1 m E	9751427,1 m S
	558997,99 m E	9751423,14 m S
	559125,92 m E	9751374,51 m S
	559138,09 m E	9751375,31 m S
	559296,03 m E	9751402,13 m S
	559354,74 m E	9751409,58 m S
	559504,47 m E	9751432,26 m S
	559802,51 m E	9751434,18 m S
	559876,84 m E	9751436,42 m S
	560247,33 m E	9751440,18 m S
	560291,14 m E	9751448,35 m S
	560302,34 m E	9751453,52 m S
	560365,63 m E	9751490,45 m S
	560376,96 m E	9751496,04 m S
	560412,52 m E	9751508,63 m S
	560655,55 m E	9751448,97 m S
	560691,72 m E	9751444,97 m S
	561207,62 m E	9751449,71 m S
	561400,58 m E	9751454,06 m S
	561534,21 m E	9751454,68 m S
	561626,19 m E	9751450,48 m S
	561662,48 m E	9751444,34 m S
	561674,7 m E	9751441,2 m S
	561685,22 m E	9751436 m S
	561762,01 m E	9751361,27 m S
	561800,94 m E	9751329,17 m S
	561936,34 m E	9751245 m S
	561976,74 m E	9751216,4 m S
	562117,13 m E	9751128,64 m S
	562299,82 m E	9750986,05 m S
	562329,73 m E	9750964,21 m S
	562499,85 m E	9750864,45 m S
	562552,39 m E	9750836,43 m S
	562571,02 m E	9750824,22 m S
	562579,28 m E	9750815,92 m S
	562671,4 m E	9750697,05 m S
	562720,35 m E	9750642,06 m S
	562739,4 m E	9750626,91 m S
	562750,04 m E	9750620,46 m S
	562761,79 m E	9750615,94 m S
	562816,71 m E	9750603,86 m S

	562868,33 m E	9750583,48 m S
	563014,4 m E	9750513,39 m S
	563054,78 m E	9750490,81 m S
	563083,92 m E	9750467,35 m S
	563126,94 m E	9750420,67 m S
	563259 m E	9750272,71 m S
	563439,22 m E	9750064,87 m S
	563465,1 m E	9750037,64 m S
	563503,28 m E	9750005,7 m S
	563530,51 m E	9749980,54 m S
	563617,64 m E	9749882,66 m S
	563659,89 m E	9749839,3 m S
	563669,26 m E	9749831,61 m S
	563764,49 m E	9749757,58 m S
	563834,15 m E	9749709,41 m S
	563918,33 m E	9749660,42 m S
	564059,47 m E	9749591,31 m S
	564106,56 m E	9749557,6 m S
	564605,34 m E	9749163,68 m S
	564728,61 m E	9749063,41 m S
	564979,78 m E	9748868,16 m S
	565024,69 m E	9748831,5 m S
	565078,53 m E	9748791,35 m S
	565210,86 m E	9748685,59 m S
	565262,17 m E	9748642,21 m S
	565311,29 m E	9748606,42 m S
	565558,28 m E	9748408,72 m S
	565836,41 m E	9748189,75 m S
	565997,58 m E	9748065,68 m S
	566075,43 m E	9748003,1 m S
	566143,26 m E	9747954,08 m S
	566213,74 m E	9747906,46 m S
	566255,62 m E	9747882,16 m S
	566276,06 m E	9747868,12 m S
	566320,32 m E	9747828,29 m S
	566422,84 m E	9747730,01 m S
	566517,3 m E	9747649,9 m S
	566575,78 m E	9747602,89 m S
	566745,18 m E	9747472,47 m S
	566878,15 m E	9747366,69 m S
	566910,14 m E	9747348,99 m S

566921,94 m E	9747347,22 m S
566959,25 m E	9747347,92 m S
567069,06 m E	9747353,88 m S
567080,79 m E	9747352,02 m S
567098,42 m E	9747344,45 m S
567187,9 m E	9747285,17 m S
567210,67 m E	9747274,64 m S
567246,5 m E	9747267,32 m S
567478,76 m E	9747236,41 m S
567589,01 m E	9747195,6 m S
567610,13 m E	9747190,69 m S
567644,4 m E	9747188,66 m S
567688,96 m E	9747192,05 m S
567810,99 m E	9747213,82 m S
567841,17 m E	9747213,13 m S
567872,25 m E	9747206,94 m S
568014,37 m E	9747172,15 m S
568132,34 m E	9747153,78 m S
568256,64 m E	9747139,05 m S
568787,5 m E	9747069,4 m S
568823,3 m E	9747066,49 m S
568860,58 m E	9747060,76 m S
568937,98 m E	9747052,13 m S
569178,93 m E	9747017,75 m S
569855,58 m E	9746931,86 m S
569966,1 m E	9746915,78 m S
570234,25 m E	9746881,88 m S
570277,55 m E	9746874,56 m S
570288,38 m E	9746870,24 m S
570330,79 m E	9746850,8 m S
570378,83 m E	9746822,8 m S
570390,56 m E	9746818,99 m S
570415,47 m E	9746816,55 m S
570471,85 m E	9746829,89 m S
570495,06 m E	9746828,94 m S
570506,76 m E	9746824,62 m S
570517,15 m E	9746818,45 m S
570586,71 m E	9746767,49 m S
570611,11 m E	9746761,43 m S
570659,34 m E	9746755,19 m S
570720,05 m E	9746750,79 m S

	570748,31 m E	9746751,68 m S
	570926,99 m E	9746767,41 m S
	571058,83 m E	9746769,99 m S
	571120,36 m E	9746768,03 m S
	571348,2 m E	9746738,99 m S
	571359,37 m E	9746734,48 m S
	571368,58 m E	9746726,35 m S
	571498,48 m E	9746563,54 m S
	571558,91 m E	9746484,65 m S
	571584,12 m E	9746458,81 m S
	571594,19 m E	9746451,72 m S
	571613,57 m E	9746442,49 m S
	571703,88 m E	9746409,99 m S
	572052,38 m E	9746297,76 m S
	572074,49 m E	9746287,93 m S
	572095,79 m E	9746274,96 m S
	572135,57 m E	9746244,93 m S
	572176,63 m E	9746216,5 m S
	572295,18 m E	9746153,02 m S
	572313,83 m E	9746140,49 m S
	572501,48 m E	9745977,83 m S
	572535,1 m E	9745943,13 m S
	572541,05 m E	9745932,59 m S
	572551,29 m E	9745884,68 m S
	572556,61 m E	9745823,67 m S
	572566,6 m E	9745801,87 m S
	572594,93 m E	9745776,85 m S
	572655,44 m E	9745746,43 m S
	572752,98 m E	9745703,85 m S
	572833,8 m E	9745687,01 m S
	572918,18 m E	9745677,12 m S
	572980,72 m E	9745678,92 m S
	573071,73 m E	9745675,27 m S
	573154,1 m E	9745649,83 m S
	573224,81 m E	9745623,64 m S
	573376,64 m E	9745588 m S
	573477,81 m E	9745561,04 m S
	573569,89 m E	9745539,99 m S
	573671,63 m E	9745532,23 m S
	573800,77 m E	9745540,37 m S
	573837,14 m E	9745534,43 m S

	573896,21 m E	9745517,7 m S
	574273,61 m E	9745398,38 m S
	574399,25 m E	9745363,82 m S
	574490,97 m E	9745335,48 m S
	574558 m E	9745311,33 m S
	574586,25 m E	9745292,84 m S
	574632,01 m E	9745256,76 m S
	574641,84 m E	9745251,56 m S
	574666,3 m E	9745250,3 m S
	574726,08 m E	9745265,8 m S
	574763,37 m E	9745269,61 m S
	574859,76 m E	9745270,69 m S
	574970,61 m E	9745267,38 m S
	575025,53 m E	9745257,46 m S
	575037,2 m E	9745253,07 m S
	575106,38 m E	9745219,15 m S
	575152,91 m E	9745206,84 m S
	575165,05 m E	9745205,14 m S
	575215,14 m E	9745208,61 m S
	575283,28 m E	9745209,14 m S
	575452,59 m E	9745203,05 m S
	575501,42 m E	9745199,15 m S
	575558,95 m E	9745202,59 m S
	575616,34 m E	9745224,77 m S
	575717,91 m E	9745260,73 m S
	575758,64 m E	9745265,58 m S
	575795,46 m E	9745265,83 m S
	575836,19 m E	9745254,24 m S
	576088,22 m E	9745173,82 m S
	576129,34 m E	9745170,65 m S
	576270,07 m E	9745193,19 m S
	576317,91 m E	9745203,11 m S
	576406,39 m E	9745252,19 m S
	576446,21 m E	9745281,3 m S
	576532 m E	9745365,8 m S
	576545,59 m E	9745387,11 m S
	576552,66 m E	9745395,16 m S
	576579,91 m E	9745415,25 m S
	576633,39 m E	9745446,05 m S
	576691,3 m E	9745470,92 m S
	576748,71 m E	9745483,16 m S

	576783,95 m E	9745474,72 m S
	576890,17 m E	9745443,1 m S
	577000,72 m E	9745436,45 m S
	577101,86 m E	9745444,96 m S
	577176,68 m E	9745443,51 m S
	577187,56 m E	9745438,86 m S
	577219,09 m E	9745420,24 m S
	577266,49 m E	9745389,84 m S
	577306,05 m E	9745374,49 m S
	577366,02 m E	9745364,66 m S
	577440,76 m E	9745356,63 m S
	577452,19 m E	9745353,71 m S
	577495,87 m E	9745336,24 m S
	577542,75 m E	9745320,02 m S
	577611,83 m E	9745301,12 m S
	577705,59 m E	9745291,59 m S
	577857,84 m E	9745293,65 m S
	577867,94 m E	9745291,33 m S
	577884,33 m E	9745273,73 m S
	577915,67 m E	9745208,79 m S
	577922,67 m E	9745199,1 m S
	577958,67 m E	9745163,94 m S
	577989,21 m E	9745141,48 m S
	578010,73 m E	9745128,42 m S
	578203,75 m E	9745107,69 m S
	578288,44 m E	9745107,12 m S
	578371,48 m E	9745101,24 m S
	578393,12 m E	9745093,49 m S
	578443,28 m E	9745070,84 m S
	578477,72 m E	9745057,35 m S
	578489,03 m E	9745056,71 m S
	578558,84 m E	9745073,84 m S
	578675,14 m E	9745115,23 m S
	578685,33 m E	9745121,86 m S
	578701,04 m E	9745138,63 m S
	578743,3 m E	9745199,56 m S
	578787,05 m E	9745256,82 m S
	578838,73 m E	9745338,48 m S
	578967,6 m E	9745525,42 m S
	579039,4 m E	9745636,25 m S
	579063,29 m E	9745664 m S

	579120,77 m E	9745708,58 m S
	579149,21 m E	9745727,15 m S
	579170,49 m E	9745734,29 m S
	579262,49 m E	9745725,45 m S
	579375,21 m E	9745712,07 m S
	579513,32 m E	9745692,76 m S
	579621,09 m E	9745680,39 m S
	579853,41 m E	9745649,78 m S
	580588,45 m E	9745558,29 m S
	580600,71 m E	9745558,09 m S
	580612,46 m E	9745561,62 m S
	580665,21 m E	9745590,15 m S
	580698,53 m E	9745604,74 m S
	580758,28 m E	9745613,14 m S
	580837,79 m E	9745598,4 m S
	580850,15 m E	9745599,57 m S
	580898,97 m E	9745611,89 m S
	580947,84 m E	9745607,38 m S
	580960,1 m E	9745604,7 m S
	580981,68 m E	9745592,74 m S
	580993,13 m E	9745557,24 m S
	580998,3 m E	9745546,42 m S
	581015,11 m E	9745528,34 m S
	581118,44 m E	9745463,44 m S
	581257,65 m E	9745464,42 m S
	581330,01 m E	9745459,63 m S
	581487,83 m E	9745442,26 m S
	581735,24 m E	9745409,3 m S
	581848,09 m E	9745395,75 m S
	581909,83 m E	9745389,96 m S
	582050,5 m E	9745369,85 m S
	582119,79 m E	9745363,09 m S
	582362,12 m E	9745330,79 m S
	582816,15 m E	9745274,84 m S
	584086,79 m E	9745103,51 m S
	584230 m E	9745086,23 m S
	584453,81 m E	9745052,72 m S
	584589,62 m E	9745023,18 m S
	584662,08 m E	9745020,05 m S
	584790,13 m E	9745018,24 m S
	584947,83 m E	9745002,34 m S

	585144,3 m E	9744977,3 m S
	585215,86 m E	9744970,09 m S
	585327,69 m E	9745011,23 m S
	585518,46 m E	9745084,58 m S
	586088,95 m E	9745315,09 m S
	586225,36 m E	9745368,47 m S
	586269,11 m E	9745383,1 m S
	586313,02 m E	9745402,53 m S
	586382,41 m E	9745428,81 m S
	586646,68 m E	9745536,95 m S
	586783,84 m E	9745589,38 m S
	586843,66 m E	9745610,66 m S
	587052,54 m E	9745677,91 m S
	587085,88 m E	9745694,95 m S
	587151,92 m E	9745734,34 m S
	587163,39 m E	9745739,74 m S
	587332,1 m E	9745808,5 m S
	587866,65 m E	9746022,05 m S
	588141,01 m E	9746128,87 m S
	588183,78 m E	9746148,07 m S
	588393,29 m E	9746229,39 m S
	588765,52 m E	9746379,83 m S
	588855,91 m E	9746414,26 m S
	589194,55 m E	9746549,96 m S
	589229,72 m E	9746562,72 m S
	589325,64 m E	9746589,98 m S
	589430,12 m E	9746623,88 m S
	589585,71 m E	9746703,57 m S
	589870,93 m E	9746818,18 m S
	589905,62 m E	9746809,52 m S
	590073,6 m E	9746728,63 m S
	590146,11 m E	9746689,1 m S
	590200,37 m E	9746662,72 m S
	590235,17 m E	9746657,78 m S
	590254,04 m E	9746669,08 m S
	590507,64 m E	9746866,36 m S
	590574,5 m E	9746920,6 m S
	590914,7 m E	9747182,06 m S
	590925,28 m E	9747188,65 m S
	591011,73 m E	9747229,13 m S
	591021,4 m E	9747236,88 m S

	591062,84 m E	9747278,41 m S
	591082,32 m E	9747294,34 m S
	591093,2 m E	9747300,41 m S
	591276,41 m E	9747380,27 m S
	591480 m E	9747462,34 m S
	591637,1 m E	9747520,4 m S
	592180,75 m E	9747738,03 m S
	592237,52 m E	9747771,05 m S
	592286,99 m E	9747788,41 m S
	592352,47 m E	9747808,12 m S
	592420,27 m E	9747832,79 m S
	592814,16 m E	9747989,69 m S
	593123,21 m E	9748109,54 m S
	593153,04 m E	9748124,64 m S
	593269,61 m E	9748171,85 m S
	593602,25 m E	9748302,86 m S
	593679,59 m E	9748350,89 m S
	593703,43 m E	9748367,24 m S
	593731,25 m E	9748382,1 m S
	593762,87 m E	9748396,36 m S
	593819,71 m E	9748416,3 m S
	593880,93 m E	9748419,07 m S
	593915,68 m E	9748429,06 m S
	593996,44 m E	9748460,21 m S
	594097,4 m E	9748503,36 m S
	594129,29 m E	9748514,91 m S
	594206,8 m E	9748548,52 m S
	594259,52 m E	9748569,08 m S
	594288,24 m E	9748590,09 m S
	594297,4 m E	9748598,57 m S
	594621,14 m E	9748918,29 m S
	594955,66 m E	9749325,38 m S
	594967,1 m E	9749329,64 m S
	595026,33 m E	9749342,92 m S
	595122,58 m E	9749370,76 m S
	595521,67 m E	9749441,89 m S
	595532,19 m E	9749444,13 m S
	595552,69 m E	9749454,71 m S
	595647,16 m E	9749533,79 m S
	595730,25 m E	9749606,48 m S
	595820,35 m E	9749690,44 m S

	595907,71 m E	9749764,89 m S
	595954,47 m E	9749809,09 m S
	596037,85 m E	9749883,38 m S
	596678,21 m E	9750442,86 m S
	596791,27 m E	9750547,23 m S
	596979,62 m E	9750710,41 m S
	597015,33 m E	9750746,63 m S
	597085,98 m E	9750805,46 m S
	597190,4 m E	9750935,74 m S
	597230,7 m E	9750994,56 m S
	597249,65 m E	9751013,61 m S
	597256,62 m E	9751017,82 m S
	597298,46 m E	9751035,25 m S
	597381,24 m E	9751066,48 m S
	597607,46 m E	9751140,52 m S
	597673,7 m E	9751178,45 m S
	597797,17 m E	9751261,16 m S
	597806,48 m E	9751268,71 m S
	597892,06 m E	9751438,1 m S
	597938,75 m E	9751524 m S
	597945,78 m E	9751533,15 m S
	598003,09 m E	9751573,93 m S
	598085,19 m E	9751620,56 m S
	598238,73 m E	9751712,23 m S
	598248,18 m E	9751716,93 m S
	598263,21 m E	9751721,62 m S
	598366,71 m E	9751726,41 m S
	598426,18 m E	9751736,56 m S
	598450,23 m E	9751734,03 m S
	598459,61 m E	9751726,81 m S
	598492,4 m E	9751683 m S
	598500,48 m E	9751674,93 m S
	598537 m E	9751669,28 m S
	599006,98 m E	9751667,59 m S
	599052,04 m E	9751670,01 m S
	599064,3 m E	9751672,47 m S
	599073,75 m E	9751680,1 m S
	599167,81 m E	9751845,39 m S
	599229,67 m E	9751962,25 m S
	599243,05 m E	9751983,65 m S
	599263,73 m E	9752010,68 m S

	599454,41 m E	9752237,88 m S
	599497,18 m E	9752291,16 m S
	599504,28 m E	9752301,58 m S
	599540,6 m E	9752370,73 m S
	599559,93 m E	9752391,66 m S
	599711,37 m E	9752469,92 m S
	599784,74 m E	9752513,58 m S
	599863,13 m E	9752552,99 m S
	600153,43 m E	9752693,33 m S
	600246,03 m E	9752740,12 m S
	600375,23 m E	9752801,21 m S
	600455,6 m E	9752844,6 m S
	600464,97 m E	9752851,17 m S
	600473,47 m E	9752859,94 m S
	600530,62 m E	9752983,02 m S
	600608,61 m E	9753144,48 m S
	600618,49 m E	9753151,41 m S
	600629,67 m E	9753156,43 m S
	600710,07 m E	9753173,51 m S
	600771,07 m E	9753183,27 m S
	600900,83 m E	9753209,14 m S
	600953,03 m E	9753230,66 m S
	601061,94 m E	9753284,56 m S
	601164,03 m E	9753283,64 m S
	601227 m E	9753291,83 m S
	601315,43 m E	9753334,2 m S
	601347,21 m E	9753345,27 m S
	601482,7 m E	9753342,05 m S
	601494,72 m E	9753344,07 m S
	601522,44 m E	9753362,39 m S
	601571,37 m E	9753387,13 m S
	601626,84 m E	9753410,2 m S
	601821,37 m E	9753503,52 m S
	601958,25 m E	9753571,56 m S
	602145,19 m E	9753672,5 m S
	602214,76 m E	9753721,11 m S
	602388,02 m E	9753848,45 m S
	603008,76 m E	9754307,68 m S
	603141,3 m E	9754412,89 m S
	603205,3 m E	9754458,77 m S
	603268,13 m E	9754489,44 m S

603425,55 m E	9754604,36 m S
603522,65 m E	9754670,47 m S
603549,93 m E	9754695,58 m S
603707,3 m E	9754809,8 m S
603752,82 m E	9754844,53 m S
603809,9 m E	9754884,26 m S
604034,77 m E	9755054,22 m S
604329,22 m E	9755339,16 m S
604568,04 m E	9755572,92 m S
604602,87 m E	9755608,85 m S
604708,29 m E	9755706,55 m S
604732,8 m E	9755724,51 m S
604748,55 m E	9755730,26 m S
604792,41 m E	9755728,65 m S
605373,27 m E	9755728,18 m S
605431,96 m E	9755732,66 m S
605441,61 m E	9755737,29 m S
605469,34 m E	9755759,58 m S
605519,08 m E	9755834,91 m S
605565,78 m E	9755922,56 m S
605710,11 m E	9756171,5 m S
605762,85 m E	9756269,53 m S
605813,89 m E	9756350,22 m S
605836,73 m E	9756376,82 m S
606166,28 m E	9756705,72 m S
606215,51 m E	9756748,05 m S
606247,66 m E	9756769,67 m S
606390,35 m E	9756814,67 m S
606539,82 m E	9756889,83 m S
606574,01 m E	9756915,14 m S
606582,31 m E	9756924,1 m S
606687,17 m E	9757156,19 m S
606717,91 m E	9757217,48 m S
606779,59 m E	9757363,48 m S
606840,43 m E	9757523,74 m S
606860,67 m E	9757550,77 m S
606890,02 m E	9757578,38 m S
606896,97 m E	9757592,84 m S
606889,53 m E	9757792,64 m S
606891,33 m E	9757802,47 m S
606900,1 m E	9757807,5 m S

	607271,26 m E	9757865,91 m S
	607340,24 m E	9757883,38 m S
	607408,57 m E	9757910,66 m S
	607575,41 m E	9757982,45 m S
	607581,26 m E	9757991,21 m S
	607599,7 m E	9758052,09 m S
	607608,34 m E	9758072,03 m S
	607617,26 m E	9758080,06 m S
	607638,55 m E	9758090,28 m S
	607833,37 m E	9758122,06 m S
	607964,21 m E	9758124,45 m S
	608310,9 m E	9758138,99 m S
	608423,11 m E	9758148,45 m S
	608666,4 m E	9758157,87 m S
	608803,31 m E	9758168,71 m S
	608913,85 m E	9758188,69 m S
	609051,37 m E	9758218,17 m S
	609289 m E	9758265,79 m S
	609387,58 m E	9758288,95 m S
	609737,1 m E	9758358,59 m S
	610264,81 m E	9758455,39 m S
	610389,79 m E	9758486,53 m S
	610735,78 m E	9758556,96 m S
	610905,31 m E	9758589,36 m S
	611021,69 m E	9758615,92 m S
	611457,34 m E	9758700,99 m S
	611736,68 m E	9758751,31 m S
	611984,21 m E	9758772,02 m S
	612112,58 m E	9758776,53 m S
	612227,06 m E	9758777,15 m S
	612361,89 m E	9758769,86 m S
	612476,76 m E	9758759,71 m S
	612562,54 m E	9758748,52 m S
	612842,41 m E	9758702,17 m S
	612944,08 m E	9758694,94 m S
	613540,89 m E	9758601,9 m S
	613589,3 m E	9758597,31 m S
	613609,93 m E	9758597,13 m S
	613659,68 m E	9758954,37 m S
	613707,13 m E	9759328,55 m S
	613721,23 m E	9759474,56 m S

	613716,58 m E	9759498,62 m S
	613651,04 m E	9759607,76 m S
	613554,05 m E	9759724,09 m S
	613518,55 m E	9759770,58 m S
	613490,76 m E	9759838,39 m S
	613487,57 m E	9759850,23 m S
	613480,01 m E	9759896,01 m S
	613479,4 m E	9759907,86 m S
	613482,44 m E	9759927,43 m S
	613586,8 m E	9760176,88 m S
	613638,53 m E	9760330,12 m S
	613734,03 m E	9760590,36 m S
	613811,09 m E	9760710,31 m S
	613854,65 m E	9760727,59 m S
	613933,51 m E	9760747,33 m S
	613942,75 m E	9760753,45 m S
	613962,69 m E	9760779,56 m S
	613967,55 m E	9760788,84 m S
	613985,97 m E	9760852,96 m S
	613992,16 m E	9760914,58 m S
	613995,49 m E	9760925 m S
	614001,79 m E	9760935,72 m S
	614021,31 m E	9760963,65 m S
	614036,73 m E	9760998,16 m S
	614047,97 m E	9761042,01 m S
	614051,32 m E	9761063,92 m S
	614063,34 m E	9761117,99 m S
	614073,92 m E	9761151,75 m S
	614085,72 m E	9761171,26 m S
	614093,24 m E	9761179,98 m S
	614125,4 m E	9761210,87 m S
	614141,59 m E	9761229,15 m S
	614151,91 m E	9761245,36 m S
	614164,76 m E	9761276,22 m S
	614184,98 m E	9761406,68 m S
	614199,31 m E	9761467,01 m S
	614202,33 m E	9761478,89 m S
	614237,44 m E	9761566,82 m S
	614287,34 m E	9761772,57 m S
	614306,67 m E	9761813,76 m S
	614346,12 m E	9761914,67 m S

614382,56 m E	9761992,48 m S
614449,92 m E	9762114,97 m S
614468,6 m E	9762160,88 m S
614481,73 m E	9762206,02 m S
614502,33 m E	9762310,8 m S
614526,46 m E	9762403,31 m S
614607,96 m E	9762667,42 m S
614662,56 m E	9762904,76 m S
614673,96 m E	9762981,6 m S
614680,06 m E	9763041,14 m S
614689,9 m E	9763207,51 m S
614683,6 m E	9763277,12 m S
614687,37 m E	9763373,45 m S
614688,36 m E	9763385,57 m S
614711,1 m E	9763472,98 m S
614734,8 m E	9763527,4 m S
614970,21 m E	9763855,67 m S
615023,36 m E	9763922,65 m S
615074,07 m E	9763998,87 m S
615079,06 m E	9764009,05 m S
615093,08 m E	9764054,36 m S
615147,35 m E	9764511,2 m S
615180,83 m E	9764816,85 m S
615188,09 m E	9764895,68 m S
615241,84 m E	9765359,46 m S
615253,64 m E	9765430,07 m S
615270,66 m E	9765497,79 m S
615376,28 m E	9765822,96 m S
615392,97 m E	9765872,32 m S
615430,63 m E	9765970,16 m S
615437,94 m E	9766025,85 m S
615438,55 m E	9766045,76 m S
615462,12 m E	9766203,05 m S
615492,79 m E	9766333,59 m S
615531,79 m E	9766480,32 m S
615573,31 m E	9766624,02 m S
615582,08 m E	9766671,9 m S
615613,18 m E	9766760,1 m S
615645,78 m E	9766889,12 m S
615664,69 m E	9766946,57 m S
615687,71 m E	9767005,07 m S

615729,97 m E	9767103,23 m S
615750,46 m E	9767277,7 m S
615800,97 m E	9767478,1 m S
615820,79 m E	9767574,33 m S
615851,31 m E	9767665,56 m S
615867,35 m E	9767722,7 m S
615874,54 m E	9767756,86 m S
615926,01 m E	9767935,64 m S
615984,87 m E	9768191,38 m S
616051,13 m E	9768450,94 m S
616070,9 m E	9768491,83 m S
616117,62 m E	9768646,62 m S
616131,21 m E	9768685,46 m S
616137,01 m E	9768708,21 m S
616140,75 m E	9768742,73 m S
616161,23 m E	9768835,3 m S
616200,37 m E	9768992,61 m S
616224,08 m E	9769066,8 m S
616246,21 m E	9769205,42 m S
616272,39 m E	9769302,77 m S
616272,1 m E	9769313,84 m S
616228,29 m E	9769477,05 m S
616180,4 m E	9769626,15 m S
616159,65 m E	9769666,02 m S
616166,51 m E	9769769,13 m S
616239,51 m E	9770115,18 m S
616261,68 m E	9770197,13 m S
616297,05 m E	9770285,22 m S
616324,99 m E	9770324,83 m S
616361,82 m E	9770384,31 m S
616367,68 m E	9770395,57 m S
616376,55 m E	9770429,31 m S
616377,67 m E	9770440,76 m S
616370,38 m E	9770603,35 m S
616364,99 m E	9770685,29 m S
616367,52 m E	9770697,44 m S
616375,04 m E	9770718,54 m S
616395,28 m E	9770835,68 m S
616410,8 m E	9770904,91 m S
616415,14 m E	9770939,53 m S
616413,51 m E	9770947,96 m S

616393,47 m E	9770953,85 m S
616365,11 m E	9770959,52 m S

Poliducto Libertad – Manta:

Este	Norte
514907,7 m E	514907,7 m E
514919,42 m E	514919,42 m E
514928,68 m E	514928,68 m E
514941,49 m E	514941,49 m E
515094,12 m E	515094,12 m E
515102,69 m E	515102,69 m E
515125,48 m E	515125,48 m E
515283,67 m E	515283,67 m E
515352,81 m E	515352,81 m E
515365,74 m E	515365,74 m E
515433,69 m E	515433,69 m E
515833,57 m E	515833,57 m E
515942,04 m E	515942,04 m E
515982,62 m E	515982,62 m E
516049,59 m E	516049,59 m E
516136,18 m E	516136,18 m E
516154,6 m E	516154,6 m E
516186,77 m E	516186,77 m E
516264,99 m E	516264,99 m E
516289,4 m E	516289,4 m E
516314,7 m E	516314,7 m E
516710,11 m E	516710,11 m E
517126,74 m E	517126,74 m E
517151,67 m E	517151,67 m E
517163,19 m E	517163,19 m E
517548,1 m E	517548,1 m E
517558,02 m E	517558,02 m E
517866,99 m E	517866,99 m E
518179,3 m E	518179,3 m E
518263,21 m E	518263,21 m E
518639,19 m E	518639,19 m E
518772,74 m E	518772,74 m E
518783,22 m E	518783,22 m E
518845,5 m E	518845,5 m E
518973,76 m E	518973,76 m E
519062,97 m E	519062,97 m E

	519101,69 m E	519101,69 m E
	519152,35 m E	519152,35 m E
	519211,89 m E	519211,89 m E
	519458,14 m E	519458,14 m E
	519493,89 m E	519493,89 m E
	519645,58 m E	519645,58 m E
	519828,28 m E	519828,28 m E
	520257,94 m E	520257,94 m E
	520409,08 m E	520409,08 m E
	520448,5 m E	520448,5 m E
	520488,39 m E	520488,39 m E
	520542,61 m E	520542,61 m E
	520735,56 m E	520735,56 m E
	520809,45 m E	520809,45 m E
	520996,56 m E	520996,56 m E
	521008,15 m E	521008,15 m E
	521320,31 m E	521320,31 m E
	521401 m E	521401 m E
	521509,11 m E	521509,11 m E
	521661,33 m E	521661,33 m E
	521812,94 m E	521812,94 m E
	522162,64 m E	522162,64 m E
	522240,61 m E	522240,61 m E
	522396,49 m E	522396,49 m E
	522410,18 m E	522410,18 m E
	522449,99 m E	522449,99 m E
	522597,82 m E	522597,82 m E
	522837,58 m E	522837,58 m E
	523559,67 m E	523559,67 m E
	523964,47 m E	523964,47 m E
	524071,5 m E	524071,5 m E
	524097,95 m E	524097,95 m E
	524110,4 m E	524110,4 m E
	524131,02 m E	524131,02 m E
	524486,14 m E	524486,14 m E
	524547,19 m E	524547,19 m E
	524596,83 m E	524596,83 m E
	524692,98 m E	524692,98 m E
	524711,74 m E	524711,74 m E
	524791,08 m E	524791,08 m E
	524829,73 m E	524829,73 m E

	525212,84 m E	525212,84 m E
	525324,9 m E	525324,9 m E
	525441,89 m E	525441,89 m E
	525702,55 m E	525702,55 m E
	525719,97 m E	525719,97 m E
	525956,32 m E	525956,32 m E
	526103 m E	526103 m E
	526123,11 m E	526123,11 m E
	526345,26 m E	526345,26 m E
	526821,18 m E	526821,18 m E
	527422,89 m E	527422,89 m E
	527638,98 m E	527638,98 m E
	527851,25 m E	527851,25 m E
	527880,83 m E	527880,83 m E
	527922,45 m E	527922,45 m E
	528744,91 m E	528744,91 m E
	529036,78 m E	529036,78 m E
	529219,94 m E	529219,94 m E
	529256,73 m E	529256,73 m E
	529298,39 m E	529298,39 m E
	529321,77 m E	529321,77 m E
	529419,9 m E	529419,9 m E
	529453,2 m E	529453,2 m E
	529505,62 m E	529505,62 m E
	529547,81 m E	529547,81 m E
	529909,46 m E	529909,46 m E
	530183,76 m E	530183,76 m E
	530427,13 m E	530427,13 m E
	530497,38 m E	530497,38 m E
	530516,36 m E	530516,36 m E
	530529,18 m E	530529,18 m E
	530541,55 m E	530541,55 m E
	530575,3 m E	530575,3 m E
	530584,89 m E	530584,89 m E
	530613,26 m E	530613,26 m E
	530709,11 m E	530709,11 m E
	530778,94 m E	530778,94 m E
	530807,99 m E	530807,99 m E
	530910,61 m E	530910,61 m E
	530941,87 m E	530941,87 m E
	530947,43 m E	530947,43 m E

	530937,17 m E	530937,17 m E
	530734,24 m E	530734,24 m E
	530393,5 m E	530393,5 m E
	530355,57 m E	530355,57 m E
	530275,17 m E	530275,17 m E
	530227,17 m E	530227,17 m E
	530194,61 m E	530194,61 m E
	530177,21 m E	530177,21 m E
	530162,59 m E	530162,59 m E
	530145,49 m E	530145,49 m E
	530139,37 m E	530139,37 m E
	530140,08 m E	530140,08 m E
	530145,44 m E	530145,44 m E
	530153,56 m E	530153,56 m E
	530227,88 m E	530227,88 m E
	530346,77 m E	530346,77 m E
	530626,79 m E	530626,79 m E
	530637,96 m E	530637,96 m E
	530641,21 m E	530641,21 m E
	530643,29 m E	530643,29 m E
	530647,94 m E	530647,94 m E
	530645,87 m E	530645,87 m E
	530646,42 m E	530646,42 m E
	530640,35 m E	530640,35 m E
	530591,08 m E	530591,08 m E
	530587,41 m E	530587,41 m E
	530590,22 m E	530590,22 m E
	530634,91 m E	530634,91 m E
	530677,29 m E	530677,29 m E
	530683,64 m E	530683,64 m E
	530771,18 m E	530771,18 m E
	531000,54 m E	531000,54 m E
	531125,6 m E	531125,6 m E
	531235,88 m E	531235,88 m E
	531254,41 m E	531254,41 m E
	531257,3 m E	531257,3 m E
	531239,49 m E	531239,49 m E
	531227,08 m E	531227,08 m E
	531195,42 m E	531195,42 m E
	531185,29 m E	531185,29 m E
	531170,74 m E	531170,74 m E

	531176,25 m E	531176,25 m E
	531185,63 m E	531185,63 m E
	531193,79 m E	531193,79 m E
	531198,72 m E	531198,72 m E
	531213,34 m E	531213,34 m E
	531219,24 m E	531219,24 m E
	531225,51 m E	531225,51 m E
	531230,82 m E	531230,82 m E
	531229,67 m E	531229,67 m E
	531222,58 m E	531222,58 m E
	531204,44 m E	531204,44 m E
	531203,01 m E	531203,01 m E
	531223,57 m E	531223,57 m E
	531261,52 m E	531261,52 m E
	531266,65 m E	531266,65 m E
	531267,07 m E	531267,07 m E
	531260,89 m E	531260,89 m E
	531256,33 m E	531256,33 m E
	531192,65 m E	531192,65 m E
	531176,29 m E	531176,29 m E
	531115,18 m E	531115,18 m E
	531060,05 m E	531060,05 m E
	531042,01 m E	531042,01 m E
	530972,4 m E	530972,4 m E
	530939,97 m E	530939,97 m E
	530941,82 m E	530941,82 m E
	530960,97 m E	530960,97 m E
	530970,61 m E	530970,61 m E
	530950,34 m E	530950,34 m E
	530938,18 m E	530938,18 m E
	530922,53 m E	530922,53 m E
	530920,72 m E	530920,72 m E
	530916,45 m E	530916,45 m E
	530902,67 m E	530902,67 m E
	530896,66 m E	530896,66 m E
	530893,55 m E	530893,55 m E
	530896,91 m E	530896,91 m E
	530911,89 m E	530911,89 m E
	530926,93 m E	530926,93 m E
	531005,05 m E	531005,05 m E
	531029,69 m E	531029,69 m E

	531040,12 m E	531040,12 m E
	531048,97 m E	531048,97 m E
	531054,03 m E	531054,03 m E
	531055,61 m E	531055,61 m E
	531033,44 m E	531033,44 m E
	531024,51 m E	531024,51 m E
	531014,72 m E	531014,72 m E
	530914,57 m E	530914,57 m E
	530873,47 m E	530873,47 m E
	530863,44 m E	530863,44 m E
	530846,43 m E	530846,43 m E
	530830,88 m E	530830,88 m E
	530803,04 m E	530803,04 m E
	530683,12 m E	530683,12 m E
	530649 m E	530649 m E
	530641,26 m E	530641,26 m E
	530659,5 m E	530659,5 m E
	530678,46 m E	530678,46 m E
	530703,43 m E	530703,43 m E
	530835,25 m E	530835,25 m E
	530846,79 m E	530846,79 m E
	530855,97 m E	530855,97 m E
	530864,45 m E	530864,45 m E
	530905,08 m E	530905,08 m E
	530948,43 m E	530948,43 m E
	530960,74 m E	530960,74 m E
	530965,81 m E	530965,81 m E
	530966,58 m E	530966,58 m E
	530958,69 m E	530958,69 m E
	530953,36 m E	530953,36 m E
	530954,27 m E	530954,27 m E
	531013,64 m E	531013,64 m E
	531030,24 m E	531030,24 m E
	531038,35 m E	531038,35 m E
	531035,66 m E	531035,66 m E
	531029,97 m E	531029,97 m E
	531026,21 m E	531026,21 m E
	531015,26 m E	531015,26 m E
	531010,97 m E	531010,97 m E
	530999,08 m E	530999,08 m E
	530992,58 m E	530992,58 m E

	530993,01 m E	530993,01 m E
	530999,74 m E	530999,74 m E
	531005,03 m E	531005,03 m E
	531021,24 m E	531021,24 m E
	531065,02 m E	531065,02 m E
	531073,69 m E	531073,69 m E
	531141,08 m E	531141,08 m E
	531149,91 m E	531149,91 m E
	531155,79 m E	531155,79 m E
	531159,49 m E	531159,49 m E
	531183,34 m E	531183,34 m E
	531197,66 m E	531197,66 m E
	531196,42 m E	531196,42 m E
	531185,34 m E	531185,34 m E
	531134,88 m E	531134,88 m E
	531100,45 m E	531100,45 m E
	531095,15 m E	531095,15 m E
	531091,95 m E	531091,95 m E
	531091,35 m E	531091,35 m E
	531094,55 m E	531094,55 m E
	531098,89 m E	531098,89 m E
	531121,21 m E	531121,21 m E
	531123,63 m E	531123,63 m E
	531122,06 m E	531122,06 m E
	531124,37 m E	531124,37 m E
	531141,6 m E	531141,6 m E
	531193,22 m E	531193,22 m E
	531212,76 m E	531212,76 m E
	531225,68 m E	531225,68 m E
	531229,79 m E	531229,79 m E
	531231,59 m E	531231,59 m E
	531234,41 m E	531234,41 m E
	531232,87 m E	531232,87 m E
	531230,62 m E	531230,62 m E
	531204,23 m E	531204,23 m E
	531182,49 m E	531182,49 m E
	531182,17 m E	531182,17 m E
	531185,58 m E	531185,58 m E
	531191,95 m E	531191,95 m E
	531251,8 m E	531251,8 m E
	531298,39 m E	531298,39 m E

	531305,46 m E	531305,46 m E
	531314,44 m E	531314,44 m E
	531325,36 m E	531325,36 m E
	531338,11 m E	531338,11 m E
	531448,18 m E	531448,18 m E
	531473,71 m E	531473,71 m E
	531485,06 m E	531485,06 m E
	531493,23 m E	531493,23 m E
	531499,38 m E	531499,38 m E
	531505,31 m E	531505,31 m E
	531513,07 m E	531513,07 m E
	531533,29 m E	531533,29 m E
	531545,35 m E	531545,35 m E
	531573,34 m E	531573,34 m E
	531593,51 m E	531593,51 m E
	531642,19 m E	531642,19 m E
	531696,02 m E	531696,02 m E
	531740,01 m E	531740,01 m E
	531786,6 m E	531786,6 m E
	531851,7 m E	531851,7 m E
	531920,76 m E	531920,76 m E
	531949,65 m E	531949,65 m E
	531971,01 m E	531971,01 m E
	531973,85 m E	531973,85 m E
	531974,69 m E	531974,69 m E
	531965,71 m E	531965,71 m E
	531939,92 m E	531939,92 m E
	531924,94 m E	531924,94 m E
	531916,77 m E	531916,77 m E
	531911,22 m E	531911,22 m E
	531899,82 m E	531899,82 m E
	531879,55 m E	531879,55 m E
	531864,44 m E	531864,44 m E
	531851,07 m E	531851,07 m E
	531822,39 m E	531822,39 m E
	531730,87 m E	531730,87 m E
	531725,04 m E	531725,04 m E
	531722,39 m E	531722,39 m E
	531724,02 m E	531724,02 m E
	531750,38 m E	531750,38 m E
	531755,07 m E	531755,07 m E

	531727,46 m E	531727,46 m E
	531712,97 m E	531712,97 m E
	531706,48 m E	531706,48 m E
	531689,63 m E	531689,63 m E
	531655,36 m E	531655,36 m E
	531607,77 m E	531607,77 m E
	531581,82 m E	531581,82 m E
	531550,02 m E	531550,02 m E
	531450,48 m E	531450,48 m E
	531404,68 m E	531404,68 m E
	531373,45 m E	531373,45 m E
	531326,64 m E	531326,64 m E
	531237,76 m E	531237,76 m E
	531011,86 m E	531011,86 m E
	530962,35 m E	530962,35 m E
	530955,49 m E	530955,49 m E
	530951,69 m E	530951,69 m E
	530945,85 m E	530945,85 m E
	530918,89 m E	530918,89 m E
	530897,92 m E	530897,92 m E
	530894,44 m E	530894,44 m E
	530897,1 m E	530897,1 m E
	530895,81 m E	530895,81 m E
	530899,86 m E	530899,86 m E
	530899,57 m E	530899,57 m E
	530897,59 m E	530897,59 m E
	530900,35 m E	530900,35 m E
	530900,11 m E	530900,11 m E
	530903,59 m E	530903,59 m E
	530902,93 m E	530902,93 m E
	530904,79 m E	530904,79 m E
	530904,66 m E	530904,66 m E
	530902,24 m E	530902,24 m E
	530903,54 m E	530903,54 m E
	530901,42 m E	530901,42 m E
	530905,72 m E	530905,72 m E
	530908,66 m E	530908,66 m E
	530906,84 m E	530906,84 m E
	530902,74 m E	530902,74 m E
	530895,45 m E	530895,45 m E
	530884,69 m E	530884,69 m E

	530872,41 m E	530872,41 m E
	530450,8 m E	530450,8 m E
	530341,59 m E	530341,59 m E
	530217,78 m E	530217,78 m E
	530156,24 m E	530156,24 m E
	530123,7 m E	530123,7 m E
	529840,64 m E	529840,64 m E
	529758,25 m E	529758,25 m E
	529748,7 m E	529748,7 m E
	529723,43 m E	529723,43 m E
	529676,99 m E	529676,99 m E
	529608,32 m E	529608,32 m E
	529547,87 m E	529547,87 m E
	529376,34 m E	529376,34 m E
	529355,08 m E	529355,08 m E
	529337,6 m E	529337,6 m E
	529281,78 m E	529281,78 m E
	529194,04 m E	529194,04 m E
	529102,26 m E	529102,26 m E
	529058,52 m E	529058,52 m E
	528907,74 m E	528907,74 m E
	528861,78 m E	528861,78 m E
	528761,04 m E	528761,04 m E
	528746,27 m E	528746,27 m E
	528723,21 m E	528723,21 m E
	528690,76 m E	528690,76 m E
	528679,95 m E	528679,95 m E
	528668,4 m E	528668,4 m E
	528647,17 m E	528647,17 m E
	528638,69 m E	528638,69 m E
	528634,56 m E	528634,56 m E
	528662,09 m E	528662,09 m E
	528689,18 m E	528689,18 m E
	528718,24 m E	528718,24 m E
	528749,2 m E	528749,2 m E
	528777,5 m E	528777,5 m E
	528784,61 m E	528784,61 m E
	528813,13 m E	528813,13 m E
	528825,15 m E	528825,15 m E
	528823,03 m E	528823,03 m E
	528809,26 m E	528809,26 m E

	528802 m E	528802 m E
	528793,66 m E	528793,66 m E
	528787,21 m E	528787,21 m E
	528778,09 m E	528778,09 m E
	528770,58 m E	528770,58 m E
	528768,32 m E	528768,32 m E
	528770,43 m E	528770,43 m E
	528782,24 m E	528782,24 m E
	528800,79 m E	528800,79 m E
	528800,64 m E	528800,64 m E
	528795 m E	528795 m E
	528789,24 m E	528789,24 m E
	528781,41 m E	528781,41 m E
	528712,48 m E	528712,48 m E
	528677,98 m E	528677,98 m E
	528648,45 m E	528648,45 m E
	528536,99 m E	528536,99 m E
	528492,04 m E	528492,04 m E
	528463,75 m E	528463,75 m E
	528438,69 m E	528438,69 m E
	528429,29 m E	528429,29 m E
	528420,7 m E	528420,7 m E
	528409,64 m E	528409,64 m E
	528405,08 m E	528405,08 m E
	528389,7 m E	528389,7 m E
	528350,64 m E	528350,64 m E
	528293,82 m E	528293,82 m E
	528281,65 m E	528281,65 m E
	528255,25 m E	528255,25 m E
	528244,49 m E	528244,49 m E
	528192,75 m E	528192,75 m E
	528106,22 m E	528106,22 m E
	528091,57 m E	528091,57 m E
	527995,4 m E	527995,4 m E
	527929,91 m E	527929,91 m E
	527920,68 m E	527920,68 m E
	527917,36 m E	527917,36 m E
	527910,61 m E	527910,61 m E
	527887,34 m E	527887,34 m E
	527842,52 m E	527842,52 m E
	527813,4 m E	527813,4 m E

	527622,84 m E	527622,84 m E
	527573,1 m E	527573,1 m E
	527548 m E	527548 m E
	527538,45 m E	527538,45 m E
	527535,11 m E	527535,11 m E
	527513,67 m E	527513,67 m E
	527510,94 m E	527510,94 m E
	527499,91 m E	527499,91 m E
	527496,53 m E	527496,53 m E
	527489,95 m E	527489,95 m E
	527479,32 m E	527479,32 m E
	527397,2 m E	527397,2 m E
	527379,59 m E	527379,59 m E
	527321,5 m E	527321,5 m E
	527313,59 m E	527313,59 m E
	527327,89 m E	527327,89 m E
	527342,43 m E	527342,43 m E
	527356,95 m E	527356,95 m E
	527363,86 m E	527363,86 m E
	527378,36 m E	527378,36 m E
	527415,97 m E	527415,97 m E
	527433,9 m E	527433,9 m E
	527436,67 m E	527436,67 m E
	527435,9 m E	527435,9 m E
	527423,85 m E	527423,85 m E
	527407,74 m E	527407,74 m E
	527383,71 m E	527383,71 m E
	527364,15 m E	527364,15 m E
	527328,33 m E	527328,33 m E
	527300,24 m E	527300,24 m E
	527287,1 m E	527287,1 m E
	527246,25 m E	527246,25 m E
	527203,14 m E	527203,14 m E
	527166,74 m E	527166,74 m E
	527146,7 m E	527146,7 m E
	527123,26 m E	527123,26 m E
	527111 m E	527111 m E
	527079,38 m E	527079,38 m E
	527038,67 m E	527038,67 m E
	526962,3 m E	526962,3 m E
	526775,58 m E	526775,58 m E

	526590,24 m E	526590,24 m E
	526489,49 m E	526489,49 m E
	526383,37 m E	526383,37 m E
	526377,84 m E	526377,84 m E
	526373,62 m E	526373,62 m E
	526327,45 m E	526327,45 m E
	526312,11 m E	526312,11 m E
	526265,45 m E	526265,45 m E
	526240,88 m E	526240,88 m E
	526213,05 m E	526213,05 m E
	526162,37 m E	526162,37 m E
	526123,51 m E	526123,51 m E
	526090,06 m E	526090,06 m E
	526058,78 m E	526058,78 m E
	526018,48 m E	526018,48 m E
	526016,81 m E	526016,81 m E
	526017,34 m E	526017,34 m E
	526027,32 m E	526027,32 m E
	526039,47 m E	526039,47 m E
	526062,97 m E	526062,97 m E
	526065,69 m E	526065,69 m E
	526068,76 m E	526068,76 m E
	526068,17 m E	526068,17 m E
	526058,81 m E	526058,81 m E
	526057,88 m E	526057,88 m E
	526052,61 m E	526052,61 m E
	526048,15 m E	526048,15 m E
	526035,06 m E	526035,06 m E
	525869,3 m E	525869,3 m E
	525794,46 m E	525794,46 m E
	525771,14 m E	525771,14 m E
	525741,87 m E	525741,87 m E
	525728,98 m E	525728,98 m E
	525689,95 m E	525689,95 m E
	525603,78 m E	525603,78 m E
	525593,51 m E	525593,51 m E
	525554,14 m E	525554,14 m E
	525496,83 m E	525496,83 m E
	525475,74 m E	525475,74 m E
	525387,22 m E	525387,22 m E
	525345,3 m E	525345,3 m E

	525278,08 m E	525278,08 m E
	525244,93 m E	525244,93 m E
	525221,15 m E	525221,15 m E
	525182,66 m E	525182,66 m E
	525129,25 m E	525129,25 m E
	525104,67 m E	525104,67 m E
	525059,74 m E	525059,74 m E
	525002,1 m E	525002,1 m E
	524977,14 m E	524977,14 m E
	524940,43 m E	524940,43 m E
	524912,8 m E	524912,8 m E
	524906,29 m E	524906,29 m E
	524905,03 m E	524905,03 m E
	524913,77 m E	524913,77 m E
	524913,54 m E	524913,54 m E
	524907,78 m E	524907,78 m E
	524893,41 m E	524893,41 m E
	524885,51 m E	524885,51 m E
	524875,6 m E	524875,6 m E
	524844,13 m E	524844,13 m E
	524720,35 m E	524720,35 m E
	524556,79 m E	524556,79 m E
	524524,98 m E	524524,98 m E
	524474,71 m E	524474,71 m E
	524385,2 m E	524385,2 m E
	524269,35 m E	524269,35 m E
	524260,43 m E	524260,43 m E
	524251,98 m E	524251,98 m E
	524249,59 m E	524249,59 m E
	524291,59 m E	524291,59 m E
	524298,37 m E	524298,37 m E
	524294,77 m E	524294,77 m E
	524276,42 m E	524276,42 m E
	524217,52 m E	524217,52 m E
	524111,83 m E	524111,83 m E
	524086,97 m E	524086,97 m E
	524058 m E	524058 m E
	524049,1 m E	524049,1 m E
	524012,61 m E	524012,61 m E
	523955,54 m E	523955,54 m E
	523938,02 m E	523938,02 m E

	523921,37 m E	523921,37 m E
	523861,4 m E	523861,4 m E
	523850,55 m E	523850,55 m E
	523843,17 m E	523843,17 m E
	523838,36 m E	523838,36 m E
	523805,05 m E	523805,05 m E
	523784,82 m E	523784,82 m E
	523722,67 m E	523722,67 m E
	523719,56 m E	523719,56 m E
	523720,56 m E	523720,56 m E
	523732,87 m E	523732,87 m E
	523747,74 m E	523747,74 m E
	523747,39 m E	523747,39 m E
	523685,19 m E	523685,19 m E
	523635 m E	523635 m E
	523586,81 m E	523586,81 m E
	523541,33 m E	523541,33 m E
	523368,81 m E	523368,81 m E
	523281,04 m E	523281,04 m E
	523197,56 m E	523197,56 m E
	523175,5 m E	523175,5 m E
	523118,59 m E	523118,59 m E
	523112,24 m E	523112,24 m E
	523063,29 m E	523063,29 m E
	523037,46 m E	523037,46 m E
	522985,28 m E	522985,28 m E
	522897,92 m E	522897,92 m E
	522888,81 m E	522888,81 m E
	522821,85 m E	522821,85 m E
	522741,74 m E	522741,74 m E
	522576,84 m E	522576,84 m E
	522528,85 m E	522528,85 m E
	522457,13 m E	522457,13 m E
	522341,46 m E	522341,46 m E
	522333,86 m E	522333,86 m E
	522326,77 m E	522326,77 m E
	522322,8 m E	522322,8 m E
	522317,33 m E	522317,33 m E
	522302,99 m E	522302,99 m E
	522260,98 m E	522260,98 m E
	522195,14 m E	522195,14 m E

	522180,45 m E	522180,45 m E
	522133,78 m E	522133,78 m E
	522122,93 m E	522122,93 m E
	522093,36 m E	522093,36 m E
	522081,22 m E	522081,22 m E
	522072,71 m E	522072,71 m E
	522066,98 m E	522066,98 m E
	522046,81 m E	522046,81 m E
	522047,67 m E	522047,67 m E
	522052,24 m E	522052,24 m E
	522030,65 m E	522030,65 m E
	522019,08 m E	522019,08 m E
	522011,27 m E	522011,27 m E
	521944,38 m E	521944,38 m E
	521894,84 m E	521894,84 m E
	521843,92 m E	521843,92 m E
	521813,62 m E	521813,62 m E
	521668,25 m E	521668,25 m E
	521627,54 m E	521627,54 m E
	521620,34 m E	521620,34 m E
	521609,52 m E	521609,52 m E
	521605,61 m E	521605,61 m E
	521602,66 m E	521602,66 m E
	521598,53 m E	521598,53 m E
	521578,6 m E	521578,6 m E
	521565,72 m E	521565,72 m E
	521526,85 m E	521526,85 m E
	521500,18 m E	521500,18 m E
	521443,89 m E	521443,89 m E
	521414,32 m E	521414,32 m E
	521362,9 m E	521362,9 m E
	521302 m E	521302 m E
	521255,43 m E	521255,43 m E
	521247,24 m E	521247,24 m E
	521245,14 m E	521245,14 m E
	521250,52 m E	521250,52 m E
	521321,94 m E	521321,94 m E
	521328,36 m E	521328,36 m E
	521327,13 m E	521327,13 m E
	521328,18 m E	521328,18 m E
	521324,55 m E	521324,55 m E

	521318,02 m E	521318,02 m E
	521289,61 m E	521289,61 m E
	521254,61 m E	521254,61 m E
	521198,02 m E	521198,02 m E
	521153,61 m E	521153,61 m E
	521132,36 m E	521132,36 m E
	521126,76 m E	521126,76 m E
	521118,29 m E	521118,29 m E
	521111,23 m E	521111,23 m E
	521104,52 m E	521104,52 m E
	521086,82 m E	521086,82 m E
	521077,25 m E	521077,25 m E
	521068,9 m E	521068,9 m E
	521063,17 m E	521063,17 m E
	521061,89 m E	521061,89 m E
	521055,41 m E	521055,41 m E
	521042,88 m E	521042,88 m E
	521038,41 m E	521038,41 m E
	521041,58 m E	521041,58 m E
	521053,7 m E	521053,7 m E
	521128,6 m E	521128,6 m E
	521203,22 m E	521203,22 m E
	521261,55 m E	521261,55 m E
	521348,2 m E	521348,2 m E
	521381,05 m E	521381,05 m E
	521417,9 m E	521417,9 m E
	521436,61 m E	521436,61 m E
	521457,72 m E	521457,72 m E
	521472,68 m E	521472,68 m E
	521475,63 m E	521475,63 m E
	521414,68 m E	521414,68 m E
	521382,97 m E	521382,97 m E
	521331,25 m E	521331,25 m E
	521296,06 m E	521296,06 m E
	521195,56 m E	521195,56 m E
	521072,05 m E	521072,05 m E
	520997,16 m E	520997,16 m E
	520986,72 m E	520986,72 m E
	520977,26 m E	520977,26 m E
	520956,74 m E	520956,74 m E
	520938,69 m E	520938,69 m E

	520921,37 m E	520921,37 m E
	520892,31 m E	520892,31 m E
	520816,63 m E	520816,63 m E
	520629,96 m E	520629,96 m E
	520576,65 m E	520576,65 m E
	520522,72 m E	520522,72 m E
	520514,46 m E	520514,46 m E
	520513,81 m E	520513,81 m E
	520518,01 m E	520518,01 m E
	520526,44 m E	520526,44 m E
	520519,61 m E	520519,61 m E
	520514,23 m E	520514,23 m E
	520504,48 m E	520504,48 m E
	520499,08 m E	520499,08 m E
	520448,66 m E	520448,66 m E
	520339,34 m E	520339,34 m E
	520326,15 m E	520326,15 m E
	520322,59 m E	520322,59 m E
	520321,14 m E	520321,14 m E
	520299,04 m E	520299,04 m E
	520268,41 m E	520268,41 m E
	520233,76 m E	520233,76 m E
	520076,44 m E	520076,44 m E
	519970,99 m E	519970,99 m E
	519943,15 m E	519943,15 m E
	519873,64 m E	519873,64 m E
	519808,98 m E	519808,98 m E
	519801,96 m E	519801,96 m E
	519757,98 m E	519757,98 m E
	519750,44 m E	519750,44 m E
	519549,6 m E	519549,6 m E
	519473,15 m E	519473,15 m E
	519402,89 m E	519402,89 m E
	519246,79 m E	519246,79 m E
	519174,31 m E	519174,31 m E
	519119,86 m E	519119,86 m E
	519066,59 m E	519066,59 m E
	518954,85 m E	518954,85 m E
	518951,48 m E	518951,48 m E
	518951,67 m E	518951,67 m E
	518954,55 m E	518954,55 m E

	519035,13 m E	519035,13 m E
	519214,15 m E	519214,15 m E
	519236,09 m E	519236,09 m E
	519243,66 m E	519243,66 m E
	519262 m E	519262 m E
	519272,73 m E	519272,73 m E
	519355,71 m E	519355,71 m E
	519367,84 m E	519367,84 m E
	519444,75 m E	519444,75 m E
	519456,44 m E	519456,44 m E
	519484,88 m E	519484,88 m E
	519572,21 m E	519572,21 m E
	519605,53 m E	519605,53 m E
	519627,47 m E	519627,47 m E
	519639,59 m E	519639,59 m E
	519652,32 m E	519652,32 m E
	519665,32 m E	519665,32 m E
	519678,58 m E	519678,58 m E
	519690,75 m E	519690,75 m E
	519701,58 m E	519701,58 m E
	519746,73 m E	519746,73 m E
	519757,31 m E	519757,31 m E
	519780,4 m E	519780,4 m E
	519832,07 m E	519832,07 m E
	519845,06 m E	519845,06 m E
	519898,9 m E	519898,9 m E
	520017,96 m E	520017,96 m E
	520031,43 m E	520031,43 m E
	520057,25 m E	520057,25 m E
	520209,45 m E	520209,45 m E
	520259,2 m E	520259,2 m E
	520334,96 m E	520334,96 m E
	520345,86 m E	520345,86 m E
	520387,47 m E	520387,47 m E
	520396,35 m E	520396,35 m E
	520406,97 m E	520406,97 m E
	520497,94 m E	520497,94 m E
	520517,05 m E	520517,05 m E
	520523,9 m E	520523,9 m E
	520604,98 m E	520604,98 m E
	520610,77 m E	520610,77 m E

	520624,11 m E	520624,11 m E
	520687,62 m E	520687,62 m E
	520697,94 m E	520697,94 m E
	520704,27 m E	520704,27 m E
	520711,23 m E	520711,23 m E
	520755,53 m E	520755,53 m E
	520760,17 m E	520760,17 m E
	520771,25 m E	520771,25 m E
	520779,34 m E	520779,34 m E
	520843,7 m E	520843,7 m E
	520851,26 m E	520851,26 m E
	520886,45 m E	520886,45 m E
	520926,25 m E	520926,25 m E
	520932,37 m E	520932,37 m E
	520937,86 m E	520937,86 m E
	520935,91 m E	520935,91 m E
	520930,18 m E	520930,18 m E
	520925,43 m E	520925,43 m E
	520881,79 m E	520881,79 m E
	520875,24 m E	520875,24 m E
	520873,01 m E	520873,01 m E
	520875,51 m E	520875,51 m E
	520881,74 m E	520881,74 m E
	520906,56 m E	520906,56 m E
	520908,37 m E	520908,37 m E
	520910,52 m E	520910,52 m E
	520917,06 m E	520917,06 m E
	520924,49 m E	520924,49 m E
	520924,32 m E	520924,32 m E
	520914,13 m E	520914,13 m E
	520906,62 m E	520906,62 m E
	520836,97 m E	520836,97 m E
	520832,66 m E	520832,66 m E
	520817,5 m E	520817,5 m E
	520817,14 m E	520817,14 m E
	520809,01 m E	520809,01 m E
	520808,03 m E	520808,03 m E
	520810,8 m E	520810,8 m E
	520828,65 m E	520828,65 m E
	520846,83 m E	520846,83 m E
	520885,1 m E	520885,1 m E

	520914,1 m E	520914,1 m E
	520945,34 m E	520945,34 m E
	521009,95 m E	521009,95 m E
	521017,31 m E	521017,31 m E
	521080,11 m E	521080,11 m E
	521174,24 m E	521174,24 m E
	521318,78 m E	521318,78 m E
	521365,34 m E	521365,34 m E
	521415,21 m E	521415,21 m E
	521545,37 m E	521545,37 m E
	521670,31 m E	521670,31 m E
	521682,24 m E	521682,24 m E
	521784,15 m E	521784,15 m E
	521796,04 m E	521796,04 m E
	521805 m E	521805 m E
	521809,78 m E	521809,78 m E
	521820,97 m E	521820,97 m E
	521825,45 m E	521825,45 m E
	521840,55 m E	521840,55 m E
	521848,56 m E	521848,56 m E
	521863,82 m E	521863,82 m E
	521876,8 m E	521876,8 m E
	521892,58 m E	521892,58 m E
	521894,59 m E	521894,59 m E
	521899,76 m E	521899,76 m E
	521928,23 m E	521928,23 m E
	521931,54 m E	521931,54 m E
	521952,73 m E	521952,73 m E
	521959,04 m E	521959,04 m E
	521983,5 m E	521983,5 m E
	522091,3 m E	522091,3 m E
	522114,08 m E	522114,08 m E
	522137,14 m E	522137,14 m E
	522191,63 m E	522191,63 m E
	522236,44 m E	522236,44 m E
	522259,24 m E	522259,24 m E
	522297,02 m E	522297,02 m E
	522333,1 m E	522333,1 m E
	522337,41 m E	522337,41 m E
	522376,85 m E	522376,85 m E
	522434,15 m E	522434,15 m E

	522509,07 m E	522509,07 m E
	522526,15 m E	522526,15 m E
	522572,29 m E	522572,29 m E
	522581,83 m E	522581,83 m E
	522604,02 m E	522604,02 m E
	522655,74 m E	522655,74 m E
	522739,92 m E	522739,92 m E
	522737,23 m E	522737,23 m E
	522722,38 m E	522722,38 m E
	522721,44 m E	522721,44 m E
	522740,61 m E	522740,61 m E
	522807,62 m E	522807,62 m E
	522876,13 m E	522876,13 m E
	522892,45 m E	522892,45 m E
	522909,42 m E	522909,42 m E
	522911,57 m E	522911,57 m E
	522911,84 m E	522911,84 m E
	522913,18 m E	522913,18 m E
	522919,42 m E	522919,42 m E
	522924,79 m E	522924,79 m E
	522933,84 m E	522933,84 m E
	522954,56 m E	522954,56 m E
	522972,62 m E	522972,62 m E
	522980,74 m E	522980,74 m E
	522999,15 m E	522999,15 m E
	523007,04 m E	523007,04 m E
	523007,89 m E	523007,89 m E
	523005,79 m E	523005,79 m E
	523012,86 m E	523012,86 m E
	523016,82 m E	523016,82 m E
	523016,4 m E	523016,4 m E
	523017,82 m E	523017,82 m E
	523016,03 m E	523016,03 m E
	523011,7 m E	523011,7 m E
	522976,04 m E	522976,04 m E
	522910,32 m E	522910,32 m E
	522880,63 m E	522880,63 m E
	522879 m E	522879 m E
	522950,87 m E	522950,87 m E
	523015,41 m E	523015,41 m E
	523055,01 m E	523055,01 m E

	523114,61 m E	523114,61 m E
	523200,01 m E	523200,01 m E
	523209,69 m E	523209,69 m E
	523264,3 m E	523264,3 m E
	523342,83 m E	523342,83 m E
	523385,62 m E	523385,62 m E
	523467,97 m E	523467,97 m E
	523683,53 m E	523683,53 m E
	523974,39 m E	523974,39 m E
	524165,84 m E	524165,84 m E
	524469,67 m E	524469,67 m E
	524526,58 m E	524526,58 m E
	524687,6 m E	524687,6 m E
	524699,6 m E	524699,6 m E
	524754,8 m E	524754,8 m E
	524791,85 m E	524791,85 m E
	524908,96 m E	524908,96 m E
	524922,05 m E	524922,05 m E
	524935,66 m E	524935,66 m E
	524975,91 m E	524975,91 m E
	525119,25 m E	525119,25 m E
	525261,59 m E	525261,59 m E
	525301,07 m E	525301,07 m E
	525409,76 m E	525409,76 m E
	525450,12 m E	525450,12 m E
	525541,53 m E	525541,53 m E
	525716,59 m E	525716,59 m E
	525729,03 m E	525729,03 m E
	525963,49 m E	525963,49 m E
	526013,71 m E	526013,71 m E
	526025,2 m E	526025,2 m E
	526044,32 m E	526044,32 m E
	526288,55 m E	526288,55 m E
	526321,05 m E	526321,05 m E
	526360,43 m E	526360,43 m E
	526371,1 m E	526371,1 m E
	526453,29 m E	526453,29 m E
	526655,08 m E	526655,08 m E
	526744,59 m E	526744,59 m E
	526756,55 m E	526756,55 m E
	526938,95 m E	526938,95 m E

	526995,77 m E	526995,77 m E
	527048,23 m E	527048,23 m E
	527084,73 m E	527084,73 m E
	527092,34 m E	527092,34 m E
	527117,13 m E	527117,13 m E
	527121,71 m E	527121,71 m E
	527123,43 m E	527123,43 m E
	527117,97 m E	527117,97 m E
	527159,38 m E	527159,38 m E
	527231,12 m E	527231,12 m E
	527257,08 m E	527257,08 m E
	527264,63 m E	527264,63 m E
	527283,63 m E	527283,63 m E
	527309,23 m E	527309,23 m E
	527330,55 m E	527330,55 m E
	527361,23 m E	527361,23 m E
	527383,55 m E	527383,55 m E
	527422,88 m E	527422,88 m E
	527454,49 m E	527454,49 m E
	527518,45 m E	527518,45 m E
	527544,66 m E	527544,66 m E
	527582,52 m E	527582,52 m E
	527588,35 m E	527588,35 m E
	527606,81 m E	527606,81 m E
	527604,87 m E	527604,87 m E
	527541,64 m E	527541,64 m E
	527534,61 m E	527534,61 m E
	527499,88 m E	527499,88 m E
	527480,94 m E	527480,94 m E
	527465,07 m E	527465,07 m E
	527466,03 m E	527466,03 m E
	527473,2 m E	527473,2 m E
	527515,22 m E	527515,22 m E
	527581,14 m E	527581,14 m E
	527582,89 m E	527582,89 m E
	527571,34 m E	527571,34 m E
	527579,76 m E	527579,76 m E
	527581,03 m E	527581,03 m E
	527552,67 m E	527552,67 m E
	527544,65 m E	527544,65 m E
	527511,82 m E	527511,82 m E

	527509,76 m E	527509,76 m E
	527535,67 m E	527535,67 m E
	527562,67 m E	527562,67 m E
	527572,49 m E	527572,49 m E
	527568,33 m E	527568,33 m E
	527568,51 m E	527568,51 m E
	527564,61 m E	527564,61 m E
	527569,1 m E	527569,1 m E
	527636,25 m E	527636,25 m E
	527660,25 m E	527660,25 m E
	527674,83 m E	527674,83 m E
	527680,95 m E	527680,95 m E
	527739,12 m E	527739,12 m E
	527743,31 m E	527743,31 m E
	527741,59 m E	527741,59 m E
	527732,37 m E	527732,37 m E
	527730,74 m E	527730,74 m E
	527729,55 m E	527729,55 m E
	527737,98 m E	527737,98 m E
	527783,16 m E	527783,16 m E
	527853,54 m E	527853,54 m E
	527899,2 m E	527899,2 m E
	527918,11 m E	527918,11 m E
	527927,88 m E	527927,88 m E
	527929,58 m E	527929,58 m E
	527930,86 m E	527930,86 m E
	527921,26 m E	527921,26 m E
	527896,19 m E	527896,19 m E
	527857,87 m E	527857,87 m E
	527832,45 m E	527832,45 m E
	527814,18 m E	527814,18 m E
	527788,23 m E	527788,23 m E
	527716,32 m E	527716,32 m E
	527684,31 m E	527684,31 m E
	527685,08 m E	527685,08 m E
	527757,41 m E	527757,41 m E
	527793,5 m E	527793,5 m E
	527794,06 m E	527794,06 m E
	527788,09 m E	527788,09 m E
	527782 m E	527782 m E
	527773,04 m E	527773,04 m E

	527773,82 m E	527773,82 m E
	527765,52 m E	527765,52 m E
	527765,18 m E	527765,18 m E
	527790,93 m E	527790,93 m E
	527825,05 m E	527825,05 m E
	527833,33 m E	527833,33 m E
	527878,58 m E	527878,58 m E
	527924,14 m E	527924,14 m E
	527931,64 m E	527931,64 m E
	527940,67 m E	527940,67 m E
	528006,23 m E	528006,23 m E
	528128,16 m E	528128,16 m E
	528160,23 m E	528160,23 m E
	528201,77 m E	528201,77 m E
	528221,41 m E	528221,41 m E
	528231,43 m E	528231,43 m E
	528238,62 m E	528238,62 m E
	528238,82 m E	528238,82 m E
	528230,37 m E	528230,37 m E
	528234,5 m E	528234,5 m E
	528242,55 m E	528242,55 m E
	528281,4 m E	528281,4 m E
	528339,35 m E	528339,35 m E
	528405,59 m E	528405,59 m E
	528413,36 m E	528413,36 m E
	528426,27 m E	528426,27 m E
	528428,77 m E	528428,77 m E
	528441,64 m E	528441,64 m E
	528443,19 m E	528443,19 m E
	528436,48 m E	528436,48 m E
	528420,38 m E	528420,38 m E
	528389,7 m E	528389,7 m E
	528386,39 m E	528386,39 m E
	528386,54 m E	528386,54 m E
	528389,17 m E	528389,17 m E
	528460,05 m E	528460,05 m E
	528543,77 m E	528543,77 m E
	528548,23 m E	528548,23 m E
	528538,86 m E	528538,86 m E
	528548,11 m E	528548,11 m E
	528552,27 m E	528552,27 m E

	528588,67 m E	528588,67 m E
	528603,73 m E	528603,73 m E
	528671,07 m E	528671,07 m E
	528711,04 m E	528711,04 m E
	528780,98 m E	528780,98 m E
	528787,76 m E	528787,76 m E
	528799,1 m E	528799,1 m E
	528850,95 m E	528850,95 m E
	528851,65 m E	528851,65 m E
	528822,72 m E	528822,72 m E
	528823,87 m E	528823,87 m E
	528835,49 m E	528835,49 m E
	528841,42 m E	528841,42 m E
	528831,21 m E	528831,21 m E
	528822,35 m E	528822,35 m E
	528821,89 m E	528821,89 m E
	528828,88 m E	528828,88 m E
	528823,44 m E	528823,44 m E
	528814,71 m E	528814,71 m E
	528807,66 m E	528807,66 m E
	528803,07 m E	528803,07 m E
	528803,07 m E	528803,07 m E
	528807,23 m E	528807,23 m E
	528825,52 m E	528825,52 m E
	528830,61 m E	528830,61 m E
	528833,27 m E	528833,27 m E
	528818,17 m E	528818,17 m E
	528811,96 m E	528811,96 m E
	528790,73 m E	528790,73 m E
	528775,31 m E	528775,31 m E
	528739,33 m E	528739,33 m E
	528728,54 m E	528728,54 m E
	528662,19 m E	528662,19 m E
	528656,89 m E	528656,89 m E
	528651,65 m E	528651,65 m E
	528653,13 m E	528653,13 m E
	528669,04 m E	528669,04 m E
	528683,01 m E	528683,01 m E
	528715,68 m E	528715,68 m E
	528717,27 m E	528717,27 m E
	528710,15 m E	528710,15 m E

	528704,55 m E	528704,55 m E
	528703,65 m E	528703,65 m E
	528703,03 m E	528703,03 m E
	528705,42 m E	528705,42 m E
	528726,08 m E	528726,08 m E
	528728,33 m E	528728,33 m E
	528717,6 m E	528717,6 m E
	528692,87 m E	528692,87 m E
	528695,98 m E	528695,98 m E
	528711,73 m E	528711,73 m E
	528726,02 m E	528726,02 m E
	528758,34 m E	528758,34 m E
	528849,98 m E	528849,98 m E
	528909,2 m E	528909,2 m E
	528917,06 m E	528917,06 m E
	528922,11 m E	528922,11 m E
	528943,9 m E	528943,9 m E
	528956,63 m E	528956,63 m E
	528959,89 m E	528959,89 m E
	528949,51 m E	528949,51 m E
	528915,43 m E	528915,43 m E
	528904,39 m E	528904,39 m E
	528900,75 m E	528900,75 m E
	528901,37 m E	528901,37 m E
	528907,66 m E	528907,66 m E
	528952,2 m E	528952,2 m E
	529006,09 m E	529006,09 m E
	529035,71 m E	529035,71 m E
	529042,96 m E	529042,96 m E
	529051,13 m E	529051,13 m E
	529049,09 m E	529049,09 m E
	529023,91 m E	529023,91 m E
	528996,86 m E	528996,86 m E
	528970,65 m E	528970,65 m E
	528924,95 m E	528924,95 m E
	528920,68 m E	528920,68 m E
	528921,32 m E	528921,32 m E
	528926,02 m E	528926,02 m E
	528987,13 m E	528987,13 m E
	529045,1 m E	529045,1 m E
	529120,11 m E	529120,11 m E

	529173,22 m E	529173,22 m E
	529263,68 m E	529263,68 m E
	529283,2 m E	529283,2 m E
	529349,76 m E	529349,76 m E
	529455,73 m E	529455,73 m E
	529494,98 m E	529494,98 m E
	529591,99 m E	529591,99 m E
	529600,97 m E	529600,97 m E
	529612,75 m E	529612,75 m E
	529637,65 m E	529637,65 m E
	529690,95 m E	529690,95 m E
	529717,98 m E	529717,98 m E
	529766,7 m E	529766,7 m E
	529803,11 m E	529803,11 m E
	529848,48 m E	529848,48 m E
	529861,02 m E	529861,02 m E
	529873,26 m E	529873,26 m E
	529947,07 m E	529947,07 m E
	530026,59 m E	530026,59 m E
	530045,27 m E	530045,27 m E
	530116,66 m E	530116,66 m E
	530160,77 m E	530160,77 m E
	530222,7 m E	530222,7 m E
	530242,38 m E	530242,38 m E
	530245,83 m E	530245,83 m E
	530272,54 m E	530272,54 m E
	530287,16 m E	530287,16 m E
	530287,91 m E	530287,91 m E
	530285,38 m E	530285,38 m E
	530276,08 m E	530276,08 m E
	530264,46 m E	530264,46 m E
	530249,95 m E	530249,95 m E
	530245,82 m E	530245,82 m E
	530245,71 m E	530245,71 m E
	530250,72 m E	530250,72 m E
	530280,84 m E	530280,84 m E
	530291,83 m E	530291,83 m E
	530303,98 m E	530303,98 m E
	530342,83 m E	530342,83 m E
	530461,67 m E	530461,67 m E
	530471,45 m E	530471,45 m E

	530502,07 m E	530502,07 m E
	530544,6 m E	530544,6 m E
	530562,87 m E	530562,87 m E
	530572,28 m E	530572,28 m E
	530588,63 m E	530588,63 m E
	530608,21 m E	530608,21 m E
	530665,36 m E	530665,36 m E
	530667,44 m E	530667,44 m E
	530657,16 m E	530657,16 m E
	530661,3 m E	530661,3 m E
	530670,75 m E	530670,75 m E
	530697,73 m E	530697,73 m E
	530704,85 m E	530704,85 m E
	530702,22 m E	530702,22 m E
	530598,68 m E	530598,68 m E
	530575,34 m E	530575,34 m E
	530533,26 m E	530533,26 m E
	530509,79 m E	530509,79 m E
	530483,57 m E	530483,57 m E
	530481,08 m E	530481,08 m E
	530482,19 m E	530482,19 m E
	530494,89 m E	530494,89 m E
	530489,05 m E	530489,05 m E
	530471,56 m E	530471,56 m E
	530461,99 m E	530461,99 m E
	530461,67 m E	530461,67 m E
	530454,9 m E	530454,9 m E
	530446,56 m E	530446,56 m E
	530396,12 m E	530396,12 m E
	530387,22 m E	530387,22 m E
	530372,76 m E	530372,76 m E
	530313,02 m E	530313,02 m E
	530300,29 m E	530300,29 m E
	530298,73 m E	530298,73 m E
	530301,82 m E	530301,82 m E
	530311,1 m E	530311,1 m E
	530321,52 m E	530321,52 m E
	530329,06 m E	530329,06 m E
	530395,02 m E	530395,02 m E
	530495,29 m E	530495,29 m E
	530654,02 m E	530654,02 m E

	530770,2 m E	530770,2 m E
	530834,2 m E	530834,2 m E
	530887,68 m E	530887,68 m E
	530970,34 m E	530970,34 m E
	531078,37 m E	531078,37 m E
	531137,97 m E	531137,97 m E
	531197,04 m E	531197,04 m E
	531224,25 m E	531224,25 m E
	531413,11 m E	531413,11 m E
	531481,27 m E	531481,27 m E
	531540,64 m E	531540,64 m E
	531605,15 m E	531605,15 m E
	531615,59 m E	531615,59 m E
	531705,93 m E	531705,93 m E
	531744,01 m E	531744,01 m E
	531755,97 m E	531755,97 m E
	531783,22 m E	531783,22 m E
	531792,56 m E	531792,56 m E
	531799,7 m E	531799,7 m E
	531808,15 m E	531808,15 m E
	531828,59 m E	531828,59 m E
	531846,96 m E	531846,96 m E
	531856,71 m E	531856,71 m E
	531870,91 m E	531870,91 m E
	531902,79 m E	531902,79 m E
	531915,02 m E	531915,02 m E
	531918,96 m E	531918,96 m E
	531894,33 m E	531894,33 m E
	531901,73 m E	531901,73 m E
	531908,4 m E	531908,4 m E
	531931,32 m E	531931,32 m E
	531961,55 m E	531961,55 m E
	531993,52 m E	531993,52 m E
	532051,16 m E	532051,16 m E
	532056,24 m E	532056,24 m E
	532060,27 m E	532060,27 m E
	532142,63 m E	532142,63 m E
	532216,3 m E	532216,3 m E
	532240,27 m E	532240,27 m E
	532325,05 m E	532325,05 m E
	532339,91 m E	532339,91 m E

	532383,95 m E	532383,95 m E
	532400,78 m E	532400,78 m E
	532411,37 m E	532411,37 m E
	532412,18 m E	532412,18 m E
	532397 m E	532397 m E
	532314,22 m E	532314,22 m E
	532313,64 m E	532313,64 m E
	532316,16 m E	532316,16 m E
	532328,17 m E	532328,17 m E
	532331,85 m E	532331,85 m E
	532311,85 m E	532311,85 m E
	532296,85 m E	532296,85 m E
	532228,95 m E	532228,95 m E
	532143,65 m E	532143,65 m E
	532031,72 m E	532031,72 m E
	531973,93 m E	531973,93 m E
	531770,63 m E	531770,63 m E
	531734,13 m E	531734,13 m E
	531711,54 m E	531711,54 m E
	531695,54 m E	531695,54 m E
	531678 m E	531678 m E
	531651,43 m E	531651,43 m E
	531610,44 m E	531610,44 m E
	531528,15 m E	531528,15 m E
	531481,23 m E	531481,23 m E
	531446,49 m E	531446,49 m E
	531329,25 m E	531329,25 m E
	531277,77 m E	531277,77 m E
	531271,4 m E	531271,4 m E
	531248,6 m E	531248,6 m E
	531092,26 m E	531092,26 m E
	530761,85 m E	530761,85 m E
	530653,16 m E	530653,16 m E
	530541,79 m E	530541,79 m E
	530026,87 m E	530026,87 m E
	529755,95 m E	529755,95 m E
	529691,51 m E	529691,51 m E
	529620,43 m E	529620,43 m E
	529563,92 m E	529563,92 m E
	529392,24 m E	529392,24 m E
	529347,93 m E	529347,93 m E

	529217,91 m E	529217,91 m E
	529192,27 m E	529192,27 m E
	529152,65 m E	529152,65 m E
	529071,27 m E	529071,27 m E
	529061,55 m E	529061,55 m E
	529064,5 m E	529064,5 m E
	529071,7 m E	529071,7 m E
	529086,96 m E	529086,96 m E
	529075,96 m E	529075,96 m E
	529075,38 m E	529075,38 m E
	529074,06 m E	529074,06 m E
	529071,2 m E	529071,2 m E
	529072,38 m E	529072,38 m E
	529085,52 m E	529085,52 m E
	529106,07 m E	529106,07 m E
	529126,31 m E	529126,31 m E
	529159,09 m E	529159,09 m E
	529202,55 m E	529202,55 m E
	529220,12 m E	529220,12 m E
	529282,36 m E	529282,36 m E
	529322,32 m E	529322,32 m E
	529337,94 m E	529337,94 m E
	529372,02 m E	529372,02 m E
	529390,17 m E	529390,17 m E
	529452,49 m E	529452,49 m E
	529524,09 m E	529524,09 m E
	529585,17 m E	529585,17 m E
	529602,72 m E	529602,72 m E
	529640,55 m E	529640,55 m E
	529671,09 m E	529671,09 m E
	529690,71 m E	529690,71 m E
	529705,3 m E	529705,3 m E
	529704,22 m E	529704,22 m E
	529678,58 m E	529678,58 m E
	529658,04 m E	529658,04 m E
	529651,83 m E	529651,83 m E
	529623,72 m E	529623,72 m E
	529541,27 m E	529541,27 m E
	529465,23 m E	529465,23 m E
	529402,56 m E	529402,56 m E
	529382,8 m E	529382,8 m E

	529343,81 m E	529343,81 m E
	529307,86 m E	529307,86 m E
	529276,8 m E	529276,8 m E
	529226,88 m E	529226,88 m E
	529206,76 m E	529206,76 m E
	529175,73 m E	529175,73 m E
	529134,78 m E	529134,78 m E
	529084,09 m E	529084,09 m E
	529065,37 m E	529065,37 m E
	529055,56 m E	529055,56 m E
	528953,04 m E	528953,04 m E
	528944,9 m E	528944,9 m E
	528946,66 m E	528946,66 m E
	528938,68 m E	528938,68 m E
	528921,31 m E	528921,31 m E
	528897,87 m E	528897,87 m E
	528857,46 m E	528857,46 m E
	528774,12 m E	528774,12 m E
	528729,91 m E	528729,91 m E
	528677,86 m E	528677,86 m E
	528650,13 m E	528650,13 m E
	528643,75 m E	528643,75 m E
	528641,73 m E	528641,73 m E
	528675,11 m E	528675,11 m E
	528701,06 m E	528701,06 m E
	528718,96 m E	528718,96 m E
	528719,05 m E	528719,05 m E
	528721,94 m E	528721,94 m E
	528725,63 m E	528725,63 m E
	528746,48 m E	528746,48 m E
	528759,08 m E	528759,08 m E
	528776,18 m E	528776,18 m E
	528789,59 m E	528789,59 m E
	528819,49 m E	528819,49 m E
	528840,23 m E	528840,23 m E
	528846,83 m E	528846,83 m E
	528878,34 m E	528878,34 m E
	528893,71 m E	528893,71 m E
	528905,31 m E	528905,31 m E
	528952,59 m E	528952,59 m E
	528969,56 m E	528969,56 m E

	528987,03 m E	528987,03 m E
	529002,74 m E	529002,74 m E
	529044,57 m E	529044,57 m E
	529068,67 m E	529068,67 m E
	529105,39 m E	529105,39 m E
	529137,69 m E	529137,69 m E
	529146,7 m E	529146,7 m E
	529163,66 m E	529163,66 m E
	529203,88 m E	529203,88 m E
	529229,28 m E	529229,28 m E
	529239,51 m E	529239,51 m E
	529248,13 m E	529248,13 m E
	529254,62 m E	529254,62 m E
	529263,65 m E	529263,65 m E
	529307,44 m E	529307,44 m E
	529444,04 m E	529444,04 m E
	529478,88 m E	529478,88 m E
	529489,64 m E	529489,64 m E
	529498,59 m E	529498,59 m E
	529520,02 m E	529520,02 m E
	529521,54 m E	529521,54 m E
	529518,52 m E	529518,52 m E
	529473,36 m E	529473,36 m E
	529463,51 m E	529463,51 m E
	529424,21 m E	529424,21 m E
	529400,1 m E	529400,1 m E
	529393,51 m E	529393,51 m E
	529395,04 m E	529395,04 m E
	529397,16 m E	529397,16 m E
	529418,07 m E	529418,07 m E
	529450,04 m E	529450,04 m E
	529451,21 m E	529451,21 m E
	529446,5 m E	529446,5 m E
	529447,29 m E	529447,29 m E
	529481,44 m E	529481,44 m E
	529499 m E	529499 m E
	529508,16 m E	529508,16 m E
	529512,05 m E	529512,05 m E
	529542,37 m E	529542,37 m E
	529568,07 m E	529568,07 m E
	529646,19 m E	529646,19 m E

	529765,53 m E	529765,53 m E
	529946,53 m E	529946,53 m E
	529955,96 m E	529955,96 m E
	529969,11 m E	529969,11 m E
	529973,21 m E	529973,21 m E
	530006,11 m E	530006,11 m E
	530042,43 m E	530042,43 m E
	530054,71 m E	530054,71 m E
	530101,32 m E	530101,32 m E
	530121,73 m E	530121,73 m E
	530175,04 m E	530175,04 m E
	530188,13 m E	530188,13 m E
	530183,98 m E	530183,98 m E
	530161,9 m E	530161,9 m E
	530129,8 m E	530129,8 m E
	530101,29 m E	530101,29 m E
	530076,23 m E	530076,23 m E
	530046,73 m E	530046,73 m E
	530019,85 m E	530019,85 m E
	529986,44 m E	529986,44 m E
	529965,25 m E	529965,25 m E
	529962,01 m E	529962,01 m E
	529898,06 m E	529898,06 m E
	529844,36 m E	529844,36 m E
	529728,53 m E	529728,53 m E
	529692,63 m E	529692,63 m E
	529616,66 m E	529616,66 m E
	529563,62 m E	529563,62 m E
	529532,72 m E	529532,72 m E
	529519,23 m E	529519,23 m E
	529515,23 m E	529515,23 m E
	529477,38 m E	529477,38 m E
	529389,49 m E	529389,49 m E
	529379,04 m E	529379,04 m E
	529368,66 m E	529368,66 m E
	529325,38 m E	529325,38 m E
	529290,8 m E	529290,8 m E
	529280,73 m E	529280,73 m E
	529173,38 m E	529173,38 m E
	528871,3 m E	528871,3 m E
	528780,94 m E	528780,94 m E

	528732,95 m E	528732,95 m E
	528720,02 m E	528720,02 m E
	528589,68 m E	528589,68 m E
	528525,31 m E	528525,31 m E
	528475,46 m E	528475,46 m E
	528424,59 m E	528424,59 m E
	528412,94 m E	528412,94 m E
	528391,41 m E	528391,41 m E
	528356,42 m E	528356,42 m E
	528286,4 m E	528286,4 m E
	528256,67 m E	528256,67 m E
	528230,52 m E	528230,52 m E
	528192,65 m E	528192,65 m E
	528171,77 m E	528171,77 m E
	528057,35 m E	528057,35 m E
	528053,99 m E	528053,99 m E
	528048,09 m E	528048,09 m E
	528048,72 m E	528048,72 m E
	528050,25 m E	528050,25 m E
	528080,64 m E	528080,64 m E
	528094,33 m E	528094,33 m E
	528101,48 m E	528101,48 m E
	528111,43 m E	528111,43 m E
	528116,09 m E	528116,09 m E
	528187,25 m E	528187,25 m E
	528207,97 m E	528207,97 m E
	528224,48 m E	528224,48 m E
	528244,09 m E	528244,09 m E
	528269,23 m E	528269,23 m E
	528304,57 m E	528304,57 m E
	528314,13 m E	528314,13 m E
	528319,57 m E	528319,57 m E
	528321,17 m E	528321,17 m E
	528327,91 m E	528327,91 m E
	528325,77 m E	528325,77 m E
	528317,58 m E	528317,58 m E
	528270,55 m E	528270,55 m E
	528150,18 m E	528150,18 m E
	528139,59 m E	528139,59 m E
	528090,21 m E	528090,21 m E
	528074,55 m E	528074,55 m E

	528005,18 m E	528005,18 m E
	527924,34 m E	527924,34 m E
	527901,89 m E	527901,89 m E
	527715,12 m E	527715,12 m E
	527650,68 m E	527650,68 m E
	527586,08 m E	527586,08 m E
	527502,88 m E	527502,88 m E
	527415,85 m E	527415,85 m E
	527370,19 m E	527370,19 m E
	527355,96 m E	527355,96 m E
	527253,85 m E	527253,85 m E
	527195,48 m E	527195,48 m E
	527182,81 m E	527182,81 m E
	527124,32 m E	527124,32 m E
	527078,08 m E	527078,08 m E
	527017,58 m E	527017,58 m E
	526968,26 m E	526968,26 m E
	526960,65 m E	526960,65 m E
	526923,19 m E	526923,19 m E
	526898,79 m E	526898,79 m E
	526896,28 m E	526896,28 m E
	526897,48 m E	526897,48 m E
	526913,04 m E	526913,04 m E
	526913,99 m E	526913,99 m E
	526893,84 m E	526893,84 m E
	526875,52 m E	526875,52 m E
	526856,43 m E	526856,43 m E
	526833,09 m E	526833,09 m E
	526812,72 m E	526812,72 m E
	526791,89 m E	526791,89 m E
	526801,52 m E	526801,52 m E
	526820,55 m E	526820,55 m E
	526837,42 m E	526837,42 m E
	526832,35 m E	526832,35 m E
	512244,94 m E	512244,94 m E
	512319,86 m E	512319,86 m E
	512404,5 m E	512404,5 m E
	512427,63 m E	512427,63 m E
	512440,94 m E	512440,94 m E
	512481,77 m E	512481,77 m E
	512548,94 m E	512548,94 m E

	512615,98 m E	512615,98 m E
	512682,76 m E	512682,76 m E
	512750,54 m E	512750,54 m E
	512831,47 m E	512831,47 m E
	512910,22 m E	512910,22 m E
	512923,05 m E	512923,05 m E
	512945,14 m E	512945,14 m E
	512957,24 m E	512957,24 m E
	512973,18 m E	512973,18 m E
	512996,75 m E	512996,75 m E
	513023,67 m E	513023,67 m E
	513202,67 m E	513202,67 m E
	513231,55 m E	513231,55 m E
	513271,09 m E	513271,09 m E
	513303,88 m E	513303,88 m E
	513566,45 m E	513566,45 m E
	513622,1 m E	513622,1 m E
	513642,91 m E	513642,91 m E
	513692,55 m E	513692,55 m E
	513744,82 m E	513744,82 m E
	513783,66 m E	513783,66 m E
	513902,23 m E	513902,23 m E
	513969,4 m E	513969,4 m E
	513982,37 m E	513982,37 m E
	514045,24 m E	514045,24 m E
	514057,42 m E	514057,42 m E
	514091,33 m E	514091,33 m E
	514115,04 m E	514115,04 m E
	514127,61 m E	514127,61 m E
	514153,74 m E	514153,74 m E
	514218,11 m E	514218,11 m E
	514230,56 m E	514230,56 m E
	514267,26 m E	514267,26 m E
	514400,6 m E	514400,6 m E
	514507,53 m E	514507,53 m E
	514660,15 m E	514660,15 m E
	514693,69 m E	514693,69 m E
	514701,57 m E	514701,57 m E
	514716,83 m E	514716,83 m E
	514731,35 m E	514731,35 m E
	514740,33 m E	514740,33 m E

<table>
<tr><td></td><td colspan="4"><table>
<tr><td>514785,56 m E</td><td>514785,56 m E</td></tr>
<tr><td>514895 m E</td><td>514895 m E</td></tr>
<tr><td>514907,7 m E</td><td>514907,7 m E</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>ÁREAS PROTEGIDAS QUE INTERSECTAN CON LA ACTIVIDAD</td><td colspan="4"><table>
<tr><th>Área Protegida</th><th>Área que interseca</th><th>Infraestructura Poliducto</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Bosque Protector “La Prosperina”</td><td>3,63 ha</td><td>Tubería del Poliducto Libertad – Pascuales</td><td rowspan="5">Sistema de tuberías de acero enterrado por el cual se transporta combustibles líquidos</td></tr>
<tr><td>Bosque Protector Cerro Blanco</td><td>5,32 ha</td><td>Tubería del Poliducto Libertad – Pascuales</td></tr>
<tr><td>Subcuenca de los Ríos Canta Gallo y Jipijapa</td><td>4,26 ha</td><td>Tubería del Poliducto Libertad – Manta</td></tr>
<tr><td>Bosque Cordillera Chongón Colonche</td><td>5,15 ha</td><td>Tubería del Poliducto Libertad – Manta</td></tr>
<tr><td>Parque Nacional Machalilla</td><td>120,86 ha</td><td>Tubería del Poliducto Libertad – Manta</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>FASE DE OPERACIONES</td><td colspan="4">Transporte, almacenamiento y distribución de derivados de hidrocarburos</td></tr>
<tr><td>ACTIVIDAD – CATÁLOGO SUIA</td><td colspan="4">Construcción y/u operación de ductos (oleoductos principales y secundarios, gasoductos, poliductos y estaciones de bombeo) e instalaciones para el almacenamiento de petróleo y sus derivados</td></tr>
<tr><td>SUPERFICIE ÁREAS</td><td colspan="4">Estación Cabecera Libertad
8,5549 hectáreas
Estación de Transferencia La Libertad
0,1743 hectáreas</td></tr>
<tr><td>LONGITUD DEL POLIDUCTO</td><td colspan="3"><table>
<tr><td>Poliducto Libertad – Pascuales</td><td>125,10 km</td></tr>
<tr><td>Derecho de vía:</td><td>15 m a cada lado del Poliducto</td></tr>
<tr><td>Poliducto Libertad – Manta</td><td>168,21 km</td></tr>
<tr><td>Derecho de vía:</td><td>15 m a cada lado del Poliducto</td></tr>
<tr><td>Área del derecho de vía de 15 m a cada lado (desde el eje del tubo)</td><td>1741,85 ha</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>LONGITUD DEL POLIDUCTO PARQUE NACIONAL MACHALILLA</td><td colspan="3"><table>
<tr><th>Intersección Parque nacional Machalilla</th><th>PK’s</th><th>Metros lineales de intersección</th></tr>
<tr><td>Bloque sur Inicio</td><td>95+700</td><td rowspan="2">9,06 km</td></tr>
<tr><td>Bloque sur Fin</td><td>105+400</td></tr>
<tr><td>Bloque norte Inicio</td><td>110+750</td><td rowspan="2">11,09 km</td></tr>
<tr><td>Bloque norte fin</td><td>120+500</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DE LA COMPAÑÍA PETROLERA</td><td colspan="4">Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR</td></tr>
</table>

DIRECCIÓN O DOMICILIO, TELÉFONO, FAX, CORREO ELECTRÓNICO	Alpallana E8-86 y Av. 6 de diciembre, esquina, Quito-Ecuador Tel: (593-2) 2563-060 / (593-2) 2560-525 Fax: (593-2) 2547318 Página Web: www.eppetroecuador.ec Correo Electrónico: sgeneral@eppetroecuador.ec Casilla: 17-11-5007 / 17-11-5008
PLAZO DE EJECUCIÓN DEL ESTUDIO	60 días
PLAZO DE PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO AL MINISTERIO DEL AMBIENTE	90 días

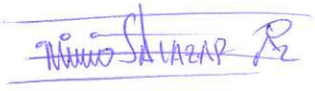
1.2. Ficha de Identificación del Proponente

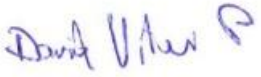
REPRESENTANTE LEGAL	Ing. Ítalo Cedeño
REPRESENTANTE TÉCNICO	Blgo. Alberto Dik. dominik.dik@eppetroecuador.ec 3942000 ext. 42703 Ing. William Miguez william.miguez@eppetroecuador.ec 3942000 ext. 42703

1.3. Ficha de Identificación de la Consultora

NOMBRE DE LA EMPRESA CONSULTORA	Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda.
NÚMERO DE REGISTRO DE CONSULTORES AMBIENTALES Y CATEGORÍA	MAE-SUIA-0052-CC
REPRESENTANTE LEGAL	Ing. Kléver Chávez Benalcázar MSc.
DIRECCIÓN O DOMICILIO, TELÉFONO, FAX, CORREO ELECTRÓNICO	Pasaje Málaga N24-687 y Av. Coruña Telf. (02) 2222100 / 2566240 / 2502975 Página web: http://calidadambiental.com.ec Correo electrónico: gerencia@calidadammbiental.com.ec

1.1. Composición del equipo consultor y firmas de responsabilidad

NOMBRE	CARGO	FIRMA
Kléver Chávez Benalcázar Ingeniero Químico Máster en Ingeniería Ambiental	Director del Proyecto	
Adriana Pinos Dueñas Ingeniera Ambiental en Prevención y Remediación	Especialista Ambiental	
David Herrera Nicolalde Ingeniero en Ecología y Medio Ambiente Máster en Gestión Ambiental	Especialista Ambiental	
Ximena Reyes Acosta Ingeniera en Administración de Procesos Máster en Sistema de Gestión	Especialista en SST	
Alexandra Puga Álvarez Socióloga	Socióloga	
Fernando Tamayo Licenciado en Antropología Aplicada Magíster en Gestión Cultural y Políticas Culturales	Arqueólogo	
Carolina Enríquez Espinosa Licenciada en Ciencias Biológicas	Especialista en Flora	
Cristian Changoluisa Ronquillo Licenciado en Ciencias Biológicas	Especialista en Mastofauna	
Marco Salazar Reza Doctor en Biología	Especialista en Ornitofauna	
Edwin Carrillo Ponce Licenciado en Ciencias Biológicas	Especialista en Herpetofauna	

NOMBRE	CARGO	FIRMA
Luis Espinosa Licenciado en Ciencias Biológicas Máster universitario en biodiversidad en áreas tropicales y su conservación	Especialista en Entomofauna	
David Viteri Peña Licenciado en Ciencias Biológicas Máster universitario en planificación territorial y gestión ambiental	Especialista en Ictiofauna	
Liliana Vaca Pinzón Licenciada en Ciencias Biológicas	Especialista en Macroinvertebrados acuáticos	
Yusniel Núñez Rodríguez Licenciado en Geografía	Especialista en Cartografía	

CAPÍTULO II INTRODUCCIÓN

La EP PETROECUADOR con la finalidad de atender la demanda de productos limpios en el centro y sur del país, cuenta con el sistema de poliductos Libertad - Pascuales – Manta, infraestructura que atraviesa las provincias de Manabí, Santa Elena y Guayas. En la actualidad los productos limpios son bombeados desde la estación Cabecera La Libertad (Refinería La Libertad), operativa desde el año 1991, es decir alrededor de 28 años.

De la estación de Transferencia salen tres tuberías: dos de ocho y una de seis pulgadas que a través de un recorrido de aproximadamente 2,8 Km llegan a la Estación Cabecera.

Desde la estación Cabecera La Libertad se bombea gasolina pre-mezcla, base, diésel oil, diésel Premium, destilado, nafta de alto octano y jet fuel a los Terminales de Pascuales y Barbasquillo, a través de los poliductos respectivos. Para cumplir con esta operación, existe la estación de transferencia, la cual suministra por gravedad estos productos, desde los tanques de la Refinería La Libertad a los tanques de almacenamiento de la Estación Cabecera, en donde se encuentran instaladas dos bombas paralelas para cada producto con su respectivo cuadro de control.

Todos estos productos limpios son conducidos por tuberías de 10” y 6” de diámetro, el poliducto cuenta con una longitud total de 293,31 km; 125,10 km correspondiente al tramo Libertad – Pascuales y 168,21 km correspondientes al Libertad – Manta.

A la par de esto, se considera la presencia del Parque Nacional Machalilla creado en Julio 26 de 1979 mediante Resolución Interministerial A-322 y 376 y publicado en el Registro Oficial N° 069, de 20 de noviembre 1979.

Consecuentemente de la creación, en 1986 se elabora el Plan de Manejo Ambiental de dicha área protegida, documento que ha perdido vigencia por el tiempo transcurrido, lo que ha motivado al INEFAN para que a través del Proyecto GEF y mediante la ejecución de la Actividad 6, se prevea la realización del Estudio de actualización de los Planes de Manejo (2007), que permita la administración, manejo, desarrollo de las áreas e integración de las comunidades de acuerdo a la realidad y problemática actual.

De acuerdo con datos publicados dentro de la actualización del Plan de Manejo del Parque Nacional Machalilla, publicado por el INEFAN, con apoyo de GEF en 1997, en el parque se realizan gran cantidad de actividades antrópicas como son: turismo, pastoreo, pesca, extracción de madera, minería de arcilla y agricultura, siendo esta rudimentaria, además se identifica que 90% de los campesinos usan las tierras del PNM para sus actividades y muchos de ellos incluso mantienen títulos de propiedad. Por lo tanto, se entiende que el PNM, corresponde desde hace más de 60 años un área intervenida por actividades antrópicas.

Según lo mencionado en el Plan Gerencial del Parque Nacional Machalilla (PNM) 2008-2010 (MAE, 2010), abarca un área de 56.184 ha, compuesta por un área terrestre 41.754 ha y una marina 14.430 ha. El poliducto interseca con el PNM de sur a norte, en un tramo de 20.300 metros lineales (divididos en 9000 metros en el bloque sur y 11.300 metros en el bloque norte) y el punto más cercano al mar se encuentra a 1,2 km de distancia (en línea recta); se mantiene un derecho de vía correspondiente a 15 metros a cada lado del eje de la tubería de seis pulgadas y a una profundidad de 1,5 metros, lo que significa un área de aproximadamente 60 ha. Se recalca que tanto el bloque norte como el bloque sur le atraviesa la vía que conduce de Santa Elena hasta la ciudad de Manta; así como una serie de vías internas que conducen a las diferentes comunidades ubicada en el área.

2.1. Antecedentes

Se estima que la construcción del poliducto en estudio inicio en el año de 1988 durante el gobierno del Dr. Rodrigo Borja, el cual se extendió hasta el mes de agosto del año 1991.

La EP PETROECUADOR, con la finalidad de obtener los respectivos permisos ambientales, presentó el Diagnóstico Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para el Poliducto Libertad – Pascuales - Manta aproximadamente en el año 2005, documento que fue aprobado mediante oficio N° 128-SPA-DINAPA-EEA-00703323 de 15 de marzo de 2007, por la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas. Ver anexo A. Documentos habilitantes, A1. Oficio aprobación Diagnóstico Ambiental.

El Ministerio del Ambiente con oficio Nro. MAE-DNPCA-2014-1826 del 30 de diciembre de 2014 indica los siguientes mecanismos para la regularización de instalaciones que cuentan con Diagnósticos aprobados:

a. Los proyectos que cuentan con un Estudio de Impacto Ambiental (Diagnóstico) y Plan de Manejo Ambiental aprobados y estas no han incorporado ninguna actividad adicional, deberán regularizarse a través de una Auditoría Ambiental (con fines de licenciamiento) y Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los 2 últimos años, conforme el artículo 6, numeral 6.2 del Acuerdo Ministerial 014. Publicado en el Registro Oficial No. 554 del 23 de marzo de 2009, aceptada por la Subsecretaria de Protección Ambiental o a su vez por el Ministerio del Ambiente, para lo cual deberán ingresar los respectivos Términos de Referencia;
b. Proyectos que cuentan con un Estudio de Impacto Ambiental (Diagnóstico) y Plan de Manejo Ambiental aprobados, y han incorporado una actividad adicional o han realizado algún re-acondicionamiento, deberán, regularizarse mediante una Reevaluación al Estudio, por lo que deberán coordinar la realización del proceso de Participación Social y posterior ingreso de la respectiva Reevaluación (no es necesario presentar Términos de Referencia);

c. De no contar con un Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental aprobados, deberá iniciar el proceso de Licenciamiento a través de un Estudio de Impacto Ambiental Ex post.

Considerando que la EP PETROECUADOR realizó la auditoría ambiental de cumplimiento del periodo 2008-2011 a cargo de la ESPOL, y con la misma, no se pudo obtener la licencia ya que el documento de aprobación de Diagnóstico Ambiental se encontraba traspapelado y a la fecha de ejecución de los TDR y auditoría no se había solicitado criterio de las directrices para obtener la licencia.

De igual manera con oficio No. 34059-GAM-2016 de 14 de diciembre de 2016, se remitió al Ministerio del Ambiente el informe de la Auditoría Ambiental y la actualización del Plan de Manejo Ambiental del Poliducto Libertad Pascuales Manta, del periodo enero 2012 – diciembre 2013, y con la misma tampoco se pudo obtener la licencia porque el documento de aprobación de Diagnóstico Ambiental se encontraba traspapelado y a la fecha de ejecución de los TDR y de la auditoría no se había solicitado criterio de las directrices para obtener la licencia.

Debido a que la plataforma del SUIA a finales del año 2016 retiró de sus opciones (link) las auditorías con fines de licenciamiento, se realizó una nueva consulta al Ministerio del Ambiente referente a los procesos de regularización con oficio 0313-GAM-2017 de 06 de enero de 2017, al cual el MAE dio respuesta con oficio MAE-DNPCA-2017-0438-O de 24 de abril de 2017; indicando que aquellas instalaciones que ya hayan iniciado la regularización ambiental con la auditoría ambiental de fines de licenciamiento continuarán, caso contrario se aplicarán los otros procesos de regularización como son Reevaluaciones y Estudios de Impacto Ambiental Ex Post.

De esta manera, cuando transcurrió un periodo más de auditoría, con oficio No. 16326-GAM-2017 del 27 de junio de 2017 se envió al Ministerio del Ambiente para su revisión y aprobación los Términos de Referencia para la Auditoría Ambiental de Cumplimiento y Actualización del Plan de Manejo Ambiental correspondiente al periodo enero 2014 – diciembre 2015, pero como ya se tenían las directrices de cómo proceder para la obtención de la licencia ambiental no se realizó una auditoría con fines de licenciamiento.

Por lo tanto, tomando en cuenta que el trámite de auditoría ambiental con fines de licenciamiento no fue iniciado; y considerando que el Poliducto Libertad-Pascuales-Manta no había incorporado actividades adicionales o realizado reacondicionamientos no se tomó la opción de la Reevaluación Ambiental, sino la de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental Expost. Cabe señalar que los Terminales Pascuales y Barbasquillo donde se ubican las Estaciones Reductoras de Pascuales y Barbasquillo ya disponen de licencia ambiental propia.

Posterior a ello, y en cumplimiento de los artículos 42 y 43 del RAOHE presentó dos auditorías ambientales para los periodos enero 2008- diciembre 2011 y enero 2012 - diciembre 2013, las

cuales se encuentran en revisión del Ministerio del Ambiente y no han sido aprobadas por la Autoridad Ambiental hasta la presente fecha.

Mediante oficio No. 00313-GAM 2017 de 06 de enero de 2017, la EP PETROECUADOR consulta al Ministerio del Ambiente el procedimiento a seguir para la obtención de la Licencia Ambiental de sus instalaciones; por lo que el Ministerio del Ambiente mediante oficio Nro. MAE-DNPCA-2017-0438-0 de 24 de abril de 2017, indica que el proceso de regularización que debe efectuarse, en respuesta a la solicitud efectuada; aplica la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental Ex Post, porque son instalaciones que se encuentran en funcionamiento; en el oficio se indica también que la presentación de los estudios ambientales se harán sin perjuicio dar cumplimiento a lo establecido en el tercer inciso del artículo 247 del Acuerdo Ministerial No. 061, publicado en el Registro Oficial, Edición Especial No. 316 del 04 de mayo de 2015, que indica "…*El control y seguimiento ambiental a las actividades no regularizadas da inicio al procedimiento sancionatorio, sin perjuicio de las obligaciones de regularización por parte de los Sujetos de Control y de las acciones legales a las que hubiera lugar*..."

Conforme lo establece la normativa ambiental nacional vigente y a lo expuesto en el oficio Nro. MAE-DNPCA-2017-0438-0 de 24 de abril de 2017 es obligatorio que la actividad sea regularizada ambientalmente a través del Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, del Decreto Ejecutivo No. 1215, publicado en el Registro Oficial No. 265 del 13 de febrero de 2001, que señala lo siguiente:

Artículo 13: "*Presentación de Estudios Ambientales.– Los sujetos de control presentarán, previo al inicio de cualquier proyecto, los Estudios Ambientales de la fase correspondiente de las operaciones a la Subsecretaría de Protección Ambiental (SPA) del Ministerio de Energía y Minas (MEM) para su análisis, evaluación, aprobación y seguimiento, de acuerdo con las definiciones y guías metodológicas establecidas en el Capítulo IV de este Reglamento…Para el desarrollo de las actividades hidrocarburíferas, deberán presentar a la Subsecretaría de Protección Ambiental (SPA) por intermedio de la Dirección Nacional de Protección Ambiental (DINAPA) el Diagnóstico Ambiental – Línea Base o la respectiva actualización y profundización del mismo, los Estudios de Impacto Ambiental y los complementarios que sean del caso*".

En conformidad con el artículo 41 del RAOHE, el Estudio de Impacto Ambiental, considera también, los lineamientos de la guía metodológica para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental, así como, el cumplimiento del capítulo IX referente al almacenamiento y transporte de hidrocarburos y sus derivados, sin embargo, considerando que el trámite que se está efectuando es un EIA Ex Post ya que la instalación se encuentra construida y operando desde 1991, se tomó en cuenta adicionalmente lo establecido en los artículo 274 y 275 del Acuerdo Ministerial 061, así como, al artículo s/n que hace referencia al contenido de los estudios de impacto ambiental del Acuerdo Ministerial Nº 109 para la verificación.

El Acuerdo Ministerial No. 061 publicado en la Edición Especial No. 316 del Registro Oficial del 04 de mayo de 2015, que reforma al Libro VI "De la Calidad Ambiental" del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, señala lo siguiente:

Art. 14 De la regularización del proyecto, obra o actividad.- Los proyectos, obras o actividades, constantes en el catálogo expedido por la Autoridad Ambiental Nacional deberán regularizarse a través del SUIA, el que determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental pudiendo ser: Registro Ambiental o Licencia Ambiental.

Art. 25 Licencia Ambiental.- Es el permiso ambiental otorgado por la Autoridad Ambiental Competente a través del SUIA, siendo de carácter obligatorio para aquellos proyectos, obras o actividades considerados de medio o alto impacto y riesgo ambiental. El Sujeto de control deberá cumplir con las obligaciones que se desprendan del permiso ambiental otorgado.

En base a lo expuesto y en cumplimiento a lo dispuesto en la normativa ambiental vigente aplicable, la EP PETROECUADOR en septiembre de 2018 cargó los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post del Poliducto La Libertad – Pascuales - Manta, para consideración y pronunciamiento de la Autoridad Ambiental Nacional.

Mediante oficio Nro. MAE-SUIA-DNPCA-2019-00113 de 03 de enero del 2019, sobre la base del memorando Nro. MAE-SUIA-DNB-2018-00031 de 19 de diciembre de 2018 remitido por la Dirección Nacional de Biodiversidad, memorando Nro. MAE-SUIA-DNF-2018-00140 de 24 de octubre de 2018 remitido por la Dirección Nacional Forestal, e Informe Técnico Nro. 00120-2019-SUIA-DNPCA-SCA-MA de fecha 03 de enero del 2019, se determinó que los Términos de Referencia del ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX POST POLIDUCTO LIBERTAD - PASCUALES – MANTA, de código SUIA Nro. MAE-RA-2018-381495, NO CUMPLEN con las disposiciones técnicas y legales establecidas en el artículo 41 y el capítulo IX del Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, Decreto Ejecutivo Nro. 1215 (RAOHE D.E. 1215), publicado en el Registro Oficial Nro. 265 de 13 de febrero de 2001 y demás Normativa Ambiental Vigente.

Mediante el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), en abril de 2019 la EP PETROECUADOR remitió las respuestas a las observaciones realizadas a los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post Poliducto Libertad - Pascuales - Manta, con código SUIA Nro. MAE-RA-2018-381495, para revisión y pronunciamiento por parte de la Dirección Nacional de Prevención de la Contaminación Ambiental.

Mediante oficio Nro. MAE-SUIA-DNPCA-2019-00138 de 20 de septiembre de 2019, sobre la base del memorando Nro. MAE-SUIA-DNB-2019-00038 de 07 de junio de 2019 remitido por la Dirección Nacional de Biodiversidad, memorando Nro. MAE-SUIA-DNF-2019-00157 de 31 de mayo de 2019 remitido por la Dirección Nacional Forestal, e Informe Técnico Nro. 00148-2019-SUIA-DNPCA-SCA-MA de 20 de septiembre de 2019, se determinó que las respuestas a las

observaciones realizadas al alcance de los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post Poliducto Libertad - Pascuales - Manta, con código SUIA Nro. MAE-RA-2018-381495, NO CUMPLEN con lo establecido en el Capítulo IV en su artículo 41 y capítulo XI del Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE), Decreto Ejecutivo 1215 y demás requerimientos establecidos por la normativa ambiental vigente.

Mediante el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), en noviembre de 2019 la EP PETROECUADOR remitió por última vez las respuestas a las observaciones realizadas a los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post Poliducto Libertad - Pascuales - Manta, con código SUIA Nro. MAE-RA-2018-381495, para revisión, análisis y pronunciamiento.

Finalmente, mediante oficio N° MAE-SUIA-SCA-DRA-00061 de 04 de octubre de 2021 la Subsecretaría del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ministerio del Ambiente aprueban los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post Poliducto Libertad - Pascuales - Manta, con código SUIA Nro. MAE-RA-2018-381495 con observaciones vinculantes las cuales se solventan a lo largo del presente documento.

En base a lo expuesto y en cumplimiento a lo dispuesto en la normativa ambiental vigente aplicable, la EP PETROECUADOR en febrero de 2022 mediante el SUIA, cargó el Estudio de Impacto Ambiental Ex Post del Poliducto La Libertad – Pascuales - Manta, para consideración y pronunciamiento de la Autoridad Ambiental Nacional.

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivo General

- Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental Ex Post y Plan de Manejo Ambiental enmarcado en la legislación ambiental vigente y demás leyes aplicables;
- Dar cumplimiento a lo establecido en la normativa ambiental vigente y aplicable;
- Obtener la Licencia Ambiental por parte del Ministerio de Ambiente para la ejecución del proyecto.
- Realizar el análisis de la estructura y composición de flora y fauna de la zona de influencia del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta.

2.2.2. Objetivos Específicos

- ✓ Realizar un diagnóstico ambiental para conocer el estado actual del componente físico, biótico y socioeconómico del área específica y de influencia de la actividad y la verificación del estricto cumplimiento de la Normativa Ambiental vigente;
- ✓ Incluir el diseño metodológico para el Componente Biótico, con el sustento técnico y bibliográfico a utilizarse para el levantamiento de información (inventarios cualitativos y

cuantitativos), puntos de muestreo, localización, dimensión, cantidad y el esfuerzo de muestreo, análisis de diversidad, así como aspectos ecológicos que serán la base para determinar áreas y cuerpos de agua sensibles.

- ✓ Incluir el diseño metodológico para el Componente Social, con el sustento técnico y bibliográfico a utilizarse para el levantamiento de información de las características socio-económicas del área de influencia, así como para la aplicación de técnicas que permitan el levantamiento de información primaria, tales como encuestas y entrevistas.
- ✓ Describir detalladamente las actividades de cada una de las instalaciones, su infraestructura y servicios, de conformidad a lo establecido en el RAOHE D.E. 1215;
- ✓ Identificar y evaluar los posibles impactos y riesgos socio – ambientales que podrían producirse por el desarrollo de la actividad sobre los componentes del ambiente;
- ✓ Determinar las áreas de influencia, así como las áreas sensibles afectadas por las actividades del Poliducto;
- ✓ Verificar el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable, y disposiciones de las autoridades ambientales pertinentes;
- ✓ Definir un Plan de Acción que permita corregir las desviaciones o No Conformidades identificadas en el proceso de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post; y definir presupuesto, responsables, y plazos de cumplimiento de dichas acciones;
- ✓ Formular un Plan de Manejo Ambiental para la actividad, con el objeto de evitar, minimizar o compensar los posibles impactos ambientales identificados de acuerdo a la Evaluación de Impactos Ambientales ejecutada para el proyecto.
- ✓ Identificar los pasivos ambientales y/o fuentes de contaminación en el caso de que existan.
- ✓ Coordinar y realizar todo el proceso de participación ciudadana en las comunidades del área de influencia de las instalaciones, conforme lo requerido por el Ministerio del Ambiente en el Código Orgánico del Ambiente según registro oficial, suplemento Nro. 883 del 12 de abril de 2017, vigente desde el 12 de abril de 2018; artículo 37 del RAOHE, y Acuerdos Ministeriales 103 y 013 del Ministerio del Ambiente;
- ✓ Realizar un monitoreo de flora y fauna de ecosistemas de la zona de influencia del proyecto;
- ✓ Elaborar inventarios de especies flora y fauna presente en las áreas de estudio;
- ✓ Realizar el monitoreo de composición florística en cada de los sitios establecidos en el área de estudio;
- ✓ Determinar los individuos presentes y la abundancia relativa en la zona mediante análisis apropiados;
- ✓ Comparar la composición de las especies de flora y fauna en los diferentes sectores del área del proyecto, en función de las metodologías planteadas y resultados obtenidos en

el Diagnóstico y Plan de Manejo Ambiental del Sistema Poliducto Libertad – Pascuales - Manta;

- ✓ Realizar la evaluación de fauna acuática (ictiofauna) a través de artes tradicionales de pesca en los cuerpos de agua influenciados por el proyecto, con el fin de establecer la mayor composición de especies posibles;
- ✓ Realizar el monitoreo biológico de calidad de agua mediante la identificación de familias de macroinvertebrados acuáticos y la interpretación del índice de Calidad de Agua BMWP;
- ✓ Indicar las especies amenazadas, endémicas, de importancia ecológica y que son de uso humano y domesticación;
- ✓ Determinar la presencia de especies representativas en la región, de valor comercial y científico;
- ✓ Proponer medidas tendientes a mitigar, evitar o reducir los impactos ambientales potenciales del Poliducto Libertad - Pascuales – Manta dentro del Plan de Manejo Ambiental;
- ✓ Identificar áreas prioritarias para su conservación y áreas importantes para su restauración ecológica, en el caso de existir; para lo cual se considerará la calidad ambiental del entorno donde se emplaza el Poliducto Libertad - Pascuales – Manta.

2.3. Alcance Técnico

Este Estudio de Impacto Ambiental contempla a la Estación de Cabecera, Estación de Bombeo La Libertad; el poliducto Libertad- Pascuales, Libertad- Manta; sus válvulas de bloqueo, así como el poliducto de un kilómetro de longitud que une a la Estación de Cabecera y a la Estación de Transferencia La Libertad.

Los productos limpios que se transportan por el poliducto provienen desde la refinería La Libertad se receptan en la Estación Cabecera, pasan por el poliducto de 2.81 km de largo hasta la estación de Bombeo La Libertad donde se bifurcan y por medio del sistema de poliductos se dirigen hacia la estación reductora Barbasquillo ubicada en la provincia de Manabí y a la estación reductora Pascuales ubicada en la provincia del Guayas.

Se aclara que la Estación Reductora Barbasquillo forma parte del terminal del mismo nombre y cuenta con la Licencia Ambiental emitida mediante resolución 1283 del 28 de septiembre de 2011 y el Terminal Pascuales cuenta con la Licencia Ambiental emitida mediante Resolución 207 del 14 de junio de 2016. Ver anexo A. Documentos habilitantes, A2. Licencia Ambiental TPL Barbasquillo y A3. Licencia Ambiental TPL Pascuales.

Tabla 1. Infraestructura a licenciar en el Estudio de Impacto Ambiental

Facilidad	Área (ha)	Ubicación Provincia	Infraestructura
Estación de Transferencia La Libertad	0,1743	Santa Elena	Cuarto de control; Área de Tableros; Área de sala de bombas; Bodega de desechos.
Derecho de Vía Trazado Estación de Transferencia La Libertad – Estación Cabecera La Libertad	16,88 ha	Santa Elena	2,81 km de tubería de 6 pulgadas de tubería a nivel del suelo colocado sobre estructura H
Estación de Cabecera La Libertad	7,96 ha	Santa Elena	Taller eléctrico; Taller mecánico; Área de tableros; Parqueadero administrativo; Edificio administrativo; Garita de seguridad; Laboratorio control de calidad; Área de sala de bombas; Subestación de 3000 kVA; Bomba sistema contra incendio; Piscinas platos inclinados, Tanques de almacenamiento
Derecho de Vía Poliductos Libertad-Manta y Libertad-Pascuales	1741,85 ha	Santa Elena-Manabí	Poliducto Libertad-Manta 168,21 km de tubería de 10 pulgadas enterrada entre 1 y 1,5 m de profundidad
		Santa Elena-Guayas	Poliducto Libertad-Pascuales 125,10 km de tubería de 10 pulgadas enterrada entre 1 y 1,5 m de profundidad
TOTAL ÁREA REFERENCIAL		**1766,86 ha**	

Fuente: EP PETROECUADOR, 2018

Como parte del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post del Poliducto Libertad–Pascuales–Manta se realizó la descripción detallada de toda la infraestructura y procesos que se realizan en el poliducto; se establece la línea base del área de estudio por medio de la determinación del estado actual de los componentes ambientales: físico, biótico, socioeconómico, cultural y arqueológico, se definen las áreas de influencia directa e indirecta de la actividad propuesta; se definen las áreas de sensibilidad ambiental física, biótica, socioeconómica y cultural; se identificaron los efectos ambientales existentes; de igual manera se identificaron, evaluaron, valorizaron y jerarquizaron los efectos ambientales (impactos ambientales) que actualmente existen en el área de estudio; para sobre esta base completa diseñar el Plan de Manejo Ambiental, que sistematice medidas de prevención, control y mitigación de los impactos potenciales negativos identificados, por un lado; así como procedimientos de potenciación de impactos positivos presentes y futuros, por medio de un cronograma de cumplimiento y presupuestos definidos, en coordinación con las autoridades pertinentes.

A continuación, se detalla la estructura que tendrá el Estudio de Impacto Ambiental Ex Post, acorde a lo establecido en el artículo 41 del RAOHE D.E. 1215:

a. Ficha Técnica
b. Introducción
c. Objetivos
d. Diagnóstico Ambiental – Línea Base
    - Criterios Metodológicos
    - Análisis Detallado
        - Medio Físico
        - Medio Biótico
        - Aspectos Socioeconómicos y culturales de la población
e. Descripción de las actividades del proyecto
f. Determinación del Área de Influencia y Áreas Sensibles
g. Verificación del cumplimiento legal
h. Plan de Acción (desviaciones del cumplimiento legal)
i. Identificación de fuentes de contaminación y/o pasivos ambientales
j. Identificación y evaluación de impactos
k. Plan de Manejo Ambiental
l. Bibliografía y fuentes consultadas
m. Anexos
n. Resumen Ejecutivo

2.4. Alcance geográfico

El Poliducto Libertad – Pascuales - Manta, se desarrolla en la parroquia Guayaquil, cantón Guayaquil, parroquia La Libertad, cantón La Libertad, parroquias Santa Elena, Chanduy, Manglaralto, Colonche, Simón Bolívar (Julio Moreno), cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena; parroquias de Puerto López, Machalilla, Salango, cantón Puerto López, parroquia Jipijapa, cantón Puerto Cayo, parroquia Montecristi, cantón Montecristi y parroquia Manta, cantón Manta de la provincia de Manabí.

En el Capítulo 1.- Datos Generales, ítem 1.1. Ficha Técnica, se presenta la ubicación geográfica del área operativa de la presente actividad.

CAPÍTULO III DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – LÍNEA BASE

3.1. Metodología general

El levantamiento de información para el estudio de impacto ambiental ex post se centra al área de influencia del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta, mismo que consta de una infraestructura existente y que está operando desde 1991; es decir alrededor de 32 años. Como se mencionó en la Ficha Técnica de los TDRs, la Estación Reductora Barbasquillo está incluida en la Licencia Ambiental del terminal del mismo nombre y el Terminal Pascuales cuenta con la Licencia Ambiental emitida mediante Resolución 207; por lo tanto, la presente regularización ambiental es exclusiva de la tubería y las válvulas existentes a lo largo del ducto Libertad –Pascuales – Manta, así como, la Estación de Transferencia La Libertad y la Estación de Cabecera.

3.1.1. Componente Físico

Todos los elementos que se mencionan en el medio físico fueron desarrollados con la siguiente metodología de trabajo:

1. Procesos de recolección de información: la información que se obtuvo para este proceso derivó de la información que se obtuvo en campo (información primaria) y de la información recopilada de fuentes bibliográficas de entidades públicas que ofrecen información oficial en torno a geología, geomorfología, hidrología, climatología, tipos y usos de suelo, calidad de aguas, paisaje natural.
2. Clasificación de la información: la información que se recolectó en campo fue clasificada acorde a los elementos evaluados, y forman parte de la descripción de estos.
3. Evaluación y comparación de la información: el resultado de la clasificación de la información pasó a ser evaluada y analizada:
   - Elementos: geología, geomorfología, hidrología, climatología, tipos y usos de suelo.
     Evaluación de la información obtenida y descripción de estos elementos con el fin de detallar la situación actual de la zona de estudio.
   - Elementos: Calidad del agua y Calidad del suelo.
     Con el propósito de definir la calidad de estos dos recursos, se tomaron muestras de agua y suelo en el trazado del Poliducto Libertad-Pascuales-Manta y se procedió con la comparación de los resultados de los análisis de laboratorios acreditados ante el SAE en todos los parámetros considerados, con relación a la normativa ambiental aplicable y vigente.
     En ambos casos el número de las muestras y su ubicación, derivaron de los recorridos realizados, en el caso de la calidad del suelo se consideró el anexo 2 del Acuerdo Ministerial 097 A en el artículo 4.5.1.1., considerando la infraestructura existente y de sitios en los que se registraron derrames. Para el agua, se consideraron a todos los

cuerpos de agua perennes identificados en el derecho de vía y área de influencia directa del Poliducto Libertad-Pascuales-Manta. En el Estudio de Impacto Ambiental Ex Post se anexan las cadenadas de custodia y los certificados de acreditación de los laboratorios ante el SAE, además de mapas que ilustren los puntos de monitoreo.

- Elementos: Calidad de aire, paisaje natural y ruido.
  La calidad del aire en el trazado del ducto se analizó mediante una descripción cualitativa, apoyada en fuentes bibliográficas y en la información que se levantó en el trabajo de campo, puesto que la operación del Poliducto Libertad- Pascuales- Manta no afecta la calidad del aire. De forma complementaria se realizó un monitoreo de calidad del aire al interior de las instalaciones de la estación Cabecera La Libertad. Para determinar la calidad del paisaje natural, se trabajó en función de descripciones de los parámetros de visibilidad, fragilidad del paisaje y calidad paisajística.
  Con el propósito de verificar el cumplimiento de la normativa ambiental (TULSMA) en su Libro VI, anexo 5 "Niveles máximos de emisión de ruido (LKeq) para fuentes fijas de ruido," se procedió con la comparación de los resultados de los análisis de laboratorios acreditados ante el SAE de acuerdo con la Tabla N° 1 del anexo mencionado.
  En este caso, los puntos monitoreados derivaron de los puntos de monitoreo habituales y aprobados por la autoridad ambiental nacional.

4. Exposición de los resultados: Dentro de cada uno de los elementos abordados se presenta el resultado del análisis con el siguiente orden:
   - Descripción de las fuentes de información tomadas para el desarrollo del elemento.
   - Presentación de los datos que aplican a la descripción de la zona de estudio.
   - Análisis, evaluación y comparación (en los casos que aplique) los resultados de la información generada.
   - Presentación de los resultados que derivan de los análisis y evaluaciones a los diferentes elementos de la Caracterización Ambiental.
   - Se citaron todas las referencias bibliográficas referente a la información secundaria usadas para la elaboración del EsIA Expost.
   - Se incluyó, además, información complementaria al componente físico, de Estudios o monitoreos preexistentes del área de estudio.

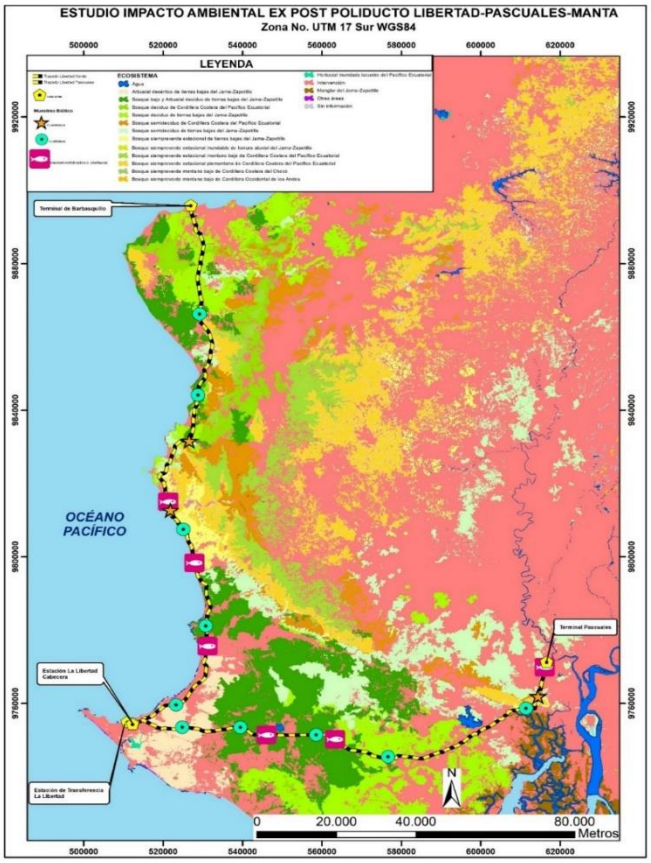
3.1.2. Componente biótico

Antecedentes

La relación directa que existe entre los bosques tropicales con la diversidad de la fauna terrestre y acuática constituye un atributo ecológico muy particular, pero el instante en que factores externos relacionados con actividades antrópicas intervienen, las cadenas ecológicas se alteran produciendo variaciones en las poblaciones de fauna. Las variaciones ecológicas no son

perceptibles a simple vista, es necesario recurrir a herramientas como el muestreo biológico para identificar cambios a nivel poblacional y factores que potencialmente afecten la dinámica natural de la fauna terrestre y acuática, esta última sobre todo porque el agua constituye un elemento indispensable para la vida, su uso e intervención hacen que se altere su estado original y con ello se modifique los micro hábitats de la fauna acuática, por lo que una de las formas de detectar los cambios producidos en los medios terrestre y acuáticos es a través de las Evaluaciones de Impactos Ambientales. En el presente estudio ambiental del componente biótico se utilizará el "enfoque ecosistémico", el cual tiene como objetivo el caracterizar la flora y fauna por ecosistemas presentes en las áreas de influencia del proyecto propuesto, en el siguiente mapa se puede observar los tipos de ecosistemas presentes a lo largo del Poliducto Libertad-Pascuales-Manta, mismo que se basó en la clasificación descrita por el MAE (2013).

Ilustración 1. Ecosistemas presentes a lo largo del Poliducto Libertad-Pascuales-Manta



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Sitios de Muestreo

El trayecto del Poliducto Libertad-Pascuales-Manta, recorre áreas de importancia biótica, sin embargo, su mayoría se encuentra en zonas intervenidas. Es por esta razón, que se establecieron los sitios de muestreo basados en función de la ubicación de áreas protegidas y de otras áreas de interés biológico. Cada especialista de los componentes de flora, mastofauna, ornitofauna, herpetofauna, ictiofauna, entomofauna terrestre y macroinvertebrados acuáticos, determinó los

puntos de muestreo cuantitativos y cualitativos previo al levantamiento de información, los cuales se establecen por la presencia y representatividad de la cobertura vegetal natural, uso de suelo y presencia de cuerpos de agua, en la zona de influencia directa e indirecta del poliducto.

Durante la fase de gabinete previo a la salida de campo y con base en la experiencia del personal de la operadora, se analizaron imágenes satelitales que permitieron identificar posibles sitios de muestreo que luego fueron verificados en campo para ello, cada técnico realizó una inspección previa antes de iniciar con el trabajo para definir los sitios que, por sus características ecológicas, mejor respondan a los objetivos del estudio y a los grupos evaluados.

Los puntos de muestreo fueron georreferenciados mediante el uso de GPS en sistema WGS84 en unidades UTM y posteriormente mapeados y presentados dentro del informe. Como insumos base se utilizaron: imágenes satelitales, capas del Mapa de Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE 2013), Clasificación de los Pisos Zoogeográficos del Ecuador e información secundaria y de estudios anteriores.

En el informe se presenta tablas de detalle de la ubicación de los puntos de muestreo, metodología aplicada y fechas en las que se realizó el estudio.

Tabla 2 Puntos de Muestreo de Flora y Fauna terrestre (mamíferos, aves, anfibios, reptiles, insectos terrestres

FECHA	PUNTOS DE MUESTREO	COORDENADAS UTM en WGS 84 X	Y	TIPO DE VEGETACIÓN	METODOLOGÍA APLICADA
Inicio					
Fin					

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En la sección 3.3. Caracterización del componente biótico del presente documento, se presentan los resultados tanto para el levantamiento de información en campo, como del procesamiento de la información en gabinete.

Se incluyó, además, información complementaria al componente biótico, de Estudios anteriores del área de estudio.

Los muestreos del componente avifauna se realizaron en horas del amanecer donde existe mayor movimiento y vocalización de aves.

3.1.3. Componente social

Para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post del Poliducto Libertad-Pascuales-Manta, el componente social contempló lo siguiente: i) Levantamiento de información de fuentes secundarias: descripción socio-económica y cultural del Área de Influencia Social Indirecta, ii)

Levantamiento de información de fuentes primarias: descripción socio-económica y cultural del Área de Influencia Social Directa, iii) Determinación del Área de Influencia Social.

En la sección 3.4. Caracterización del componente socioeconómico del presente documento, se detalla se detallan los resultados de información en campo, en este levantamiento de información participaron personas mayores de edad, con más de 1 año de residencia en el sitio, cercanos al poliducto, así como líderes de los poblados del área de influencia social directa.

Complementariamente a esto, se citaron todas las referencias bibliográficas referente a la información secundaria aplicada al componente de estudio.

3.2. Caracterización del componente físico o abiótico

El poliducto conduce productos limpios por tuberías de 10 y 6 pulgadas de diámetro, y dispone de una longitud de 293,31 km; 125,1 km correspondiente al tramo Libertad - Pascuales y 168,21 km correspondientes al Libertad – Manta; adicionalmente se tiene el tramo de 2,81 km entre la Estación Cabecera y Estación de Transferencia. Las facilidades abarcan las siguientes áreas geográficas.

Tabla 3. Ubicación geográfica Poliducto Libertad – Pascuales - Manta

Provincia	Cantón	Parroquia
Guayas	Guayaquil	Guayaquil
Santa Elena	La Libertad	La Libertad
	Santa Elena	Santa Elena
		Chanduy
		Manglaralto
		Colonche
		Simón Bolívar (Julio Moreno)
Manabí	Puerto López	Puerto López
		Machalilla
		Salango
	Jipijapa	Puerto Cayo
	Montecristi	Montecristi
	Manta	Manta

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Se presenta a continuación, la descripción del medio físico considerando la ubicación geográfica del poliducto. Es importante considerar que, al ser una línea de conducción de productos limpios, la misma atraviesa las parroquias antes mencionadas, sin tener una alteración que afecta a la totalidad de la parroquia.

3.2.1. Clima

Conforme a la ubicación geográfica del poliducto, el área de estudio se encuentra representada por la climatología de la región costera de Ecuador, con un clima tropical y una temperatura promedio oscila entre los 21 a 27°C, con temperaturas mínimas que pueden llegar a los 17°C y

temperaturas máximas que pueden llegar a sobrepasar los 33°C, una precipitación variante entre 0 mm a 316 mm de lluvia mensual, teniendo valores de lluvia anual entre 2,7 mm a 1.650,0 mm de lluvia; respecto a la humedad relativa se encuentran valores promedios de entre 68 y 89% de humedad; las velocidades promedios oscilan entre 59m2 y 99,9 km/h y la evaporación presenta valores promedios de entre 88,4 y 195,2 mm de evaporación; para la evaporación anual se aprecian valores de entre 0 mm y 1.703,5 mm de evaporación[1].

La información meteorológica para el presente estudio fue obtenido de los Anuarios Meteorológicos publicados y dispones del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI; para la selección de las estaciones, se ha considerado su cercanía al trazado del poliducto y las facilidades a las estaciones meteorológicas o pluviométricas, así como la cantidad de información disponible de cada estación, respecto a temperatura, precipitación, humedad relativa, velocidad del viento y evaporación; siendo estos de 10 años, entre el 2003 y 2013; acorde a lo descrito en los términos de referencia aprobados.

Tabla 4 Estaciones Meteorológicas Consideradas en el Estudio

Código	Nombre de la Estación	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 17S		Facilidad que abarca la Estación
M1170 / MB06	Santa Elena	513884,99	9753117,03	Tramo Poliducto La Libertad – Manta; Tramo Estación Cabecera y Estación Transferencia; Estación de Transferencia La Libertad y Estación Cabezada la Libertad
M1096 / MA2V	Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda)	624173,96	9756786,24	Tramo Poliducto Libertad-Pascuales
M0169	Julcuy	540911,18	9850843.98	Tramo Poliducto Libertad-Manta

Nota: [1]La estación M1146 Julio Moreno, es una estación pluviométrica, por lo que solo se disponen de datos de lluvia; se utiliza la información de la estación como complementaria.

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI

Se puede observar en la Tabla anterior que las facilidades de Estación de Transferencia La Libertad, Estación Cabezada la Libertad, Tramo Estación Cabecera y Estación Transferencia y parte del Tramo del Poliducto La Libertad – Manta; se encuentra representada por la estación Santa Elena. El restante del tramo del Poliducto La Libertad – Manta, se encuentra representada por la estación Julcuy. Los tramos del Poliducto Libertad- Pascuales, se encuentra representado por las estaciones Universidad Estatal (radio sonda) y El Progreso.

3.2.1.1. Temperatura

La temperatura es una magnitud escalar que representa la noción de frío o caliente, medible a través de un termómetro expuesto al aire y protegida de la radiación solar directa, su unidad de

[1] Anuarios Meteorológicos INHAMI, 2003-2013.

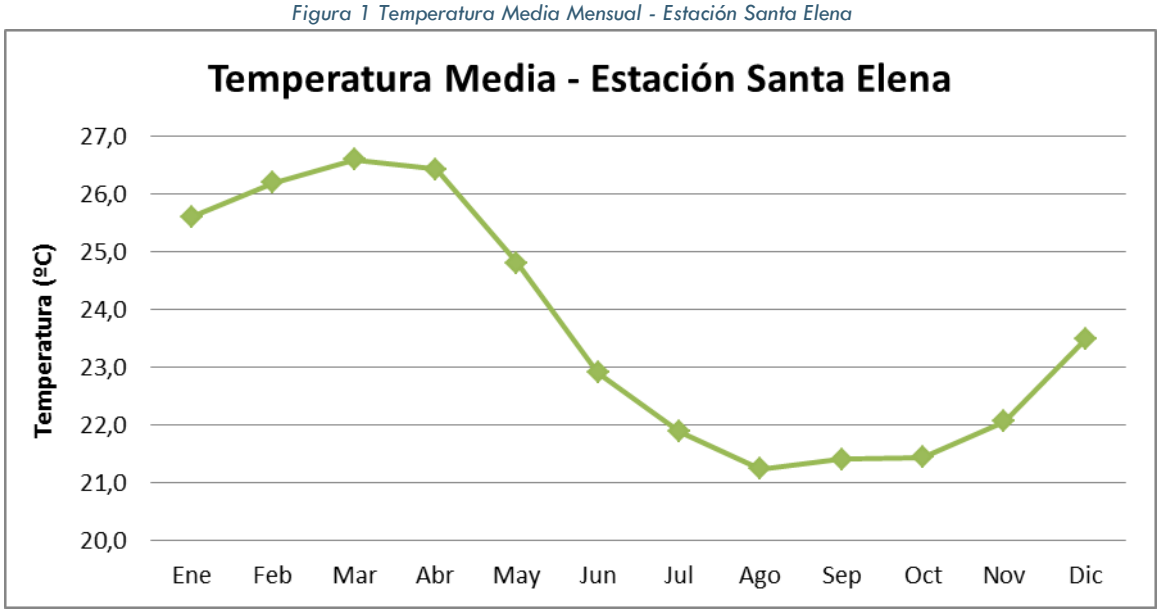
medida es grado centígrado (°C). Se presenta a continuación el procesamiento de información de cada estación:

Tabla 5 Temperatura Media Mensual (°C) Estación Santa Elena

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2003	25,7	26,3	26,6	25,8	25,0	22,3	21,2	21,9	20,4	22,4	22,4	-
2004	25,1	26,5	26,8	25,8	24,6	21,5	20,9	20,7	21,9	22,4	22,2	23,4
2005	25,5	26,1	26,1	27,3	23,6	21,7	21,6	20,8	21,0	20,9	22,5	23,4
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,6	21,7	22,9
2008	24,8	25,6	26,1	25,8	23,6	22,9	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	25,8	26,5	26,8	26,9	25,2	23,1	22,2	20,9	21,6	21,2	21,5	23,9
2011	26,2	26,4	26,9	27,2	25,7	24,8	23,4	21,6	21,6	20,9	21,9	23,6
2012	25,7	26,0	27,0	26,9	26,0	24,8	22,8	21,7	21,8	21,8	22,4	24,1
2013	26,1	26,2	26,5	25,7	-	22,2	21,1	21,1	21,6	21,4	21,9	23,1
Promedio	**25,6**	**26,2**	**26,6**	**26,4**	**24,8**	**22,9**	**21,9**	**21,2**	**21,4**	**21,5**	**22,1**	**23,5**

Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 1 Temperatura Media Mensual - Estación Santa Elena



Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

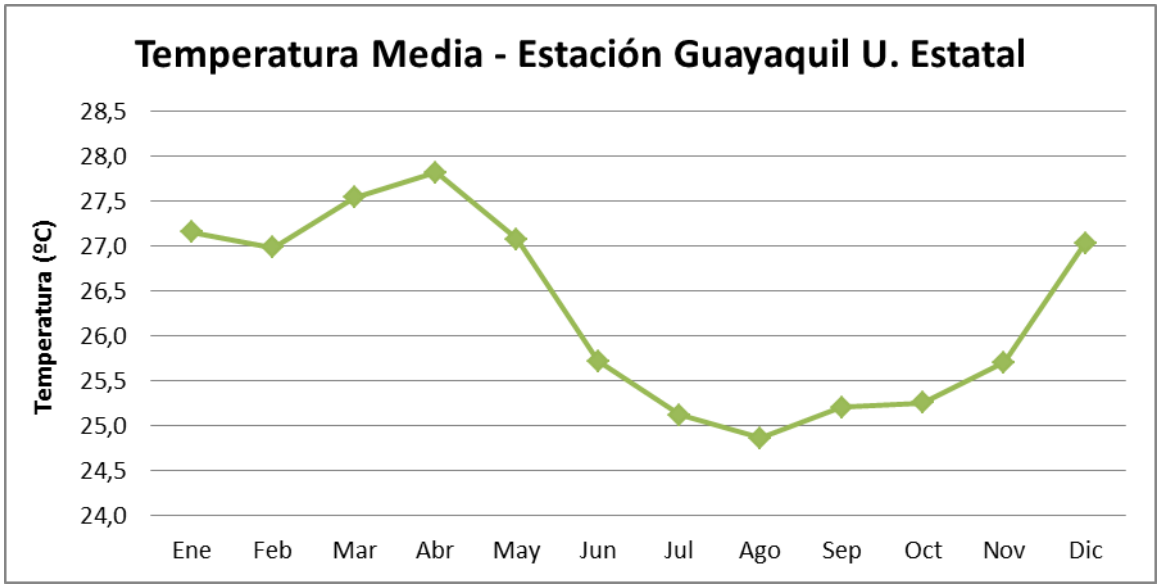
Se puede indicar que la temperatura en el período de 2003 a 2013, fluctúa entre 21,2°C y 26,6 °C; siendo el período de mayores temperaturas entre los meses de enero a abril, siendo el mes de marzo el más caluroso; por otro lado, a partir de los meses de mayo y junio disminuyen las temperaturas, teniendo los meses con menores temperaturas entre julio y octubre, siendo agosto el mes de agosto más frío. Mientras que, durante los meses de noviembre y diciembre, la temperatura vuelve a subir. La temperatura media anual se encuentra en 23,7°C.

Tabla 6 Temperatura Media Mensual (°C) Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2003	27,6	27,0	27,8	28,2	-	25,4	24,8	-	24,6	25,6	25,7	27,5
2004	28,3	27,6	-	27,3	26,9	25,3	24,4	-	25,6	25,7	25,6	27,7
2005	28,7	27,6	27,5	28,0	26,4	25,0	24,8	24,2	24,8	24,4	25,4	26,3
2006	27,6	26,6	27,7	27,9	26,9	25,2	24,5	25,5	25,7	25,9	25,9	27,5
2007	27,4	27,8	27,4	27,9	27,1	25,6	25,2	24,3	24,7	24,2	25,2	26,2
2008	25,1	26,1	26,8	27,9	26,6	25,8	25,6	25,4	25,6	25,3	25,7	26,7
2009	26,7	26,5	27,1	28,0	27,5	26,1	25,6	25,3	25,4	25,3	25,8	27,4
2010	27,4	27,5	27,9	28,2	27,4	25,7	25,5	24,7	25,0	25,5	-	25,8
2011	27,0	27,0	28,5	27,4	27,6	26,4	25,3	24,7	25,0	24,7	26,0	27,5
2012	26,0	26,1	27,3	27,6	27,8	27,4	26,3	25,0	25,4	25,5	26,2	27,3
2013	26,9	27,0	27,4	27,6	26,6	25,0	24,3	24,7	25,5	25,7	25,6	27,5
Promedio	**27,2**	**27,0**	**27,5**	**27,8**	**27,1**	**25,7**	**25,1**	**24,9**	**25,2**	**25,3**	**25,7**	**27,0**

Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 2 Temperatura Media Mensual - Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda)



Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

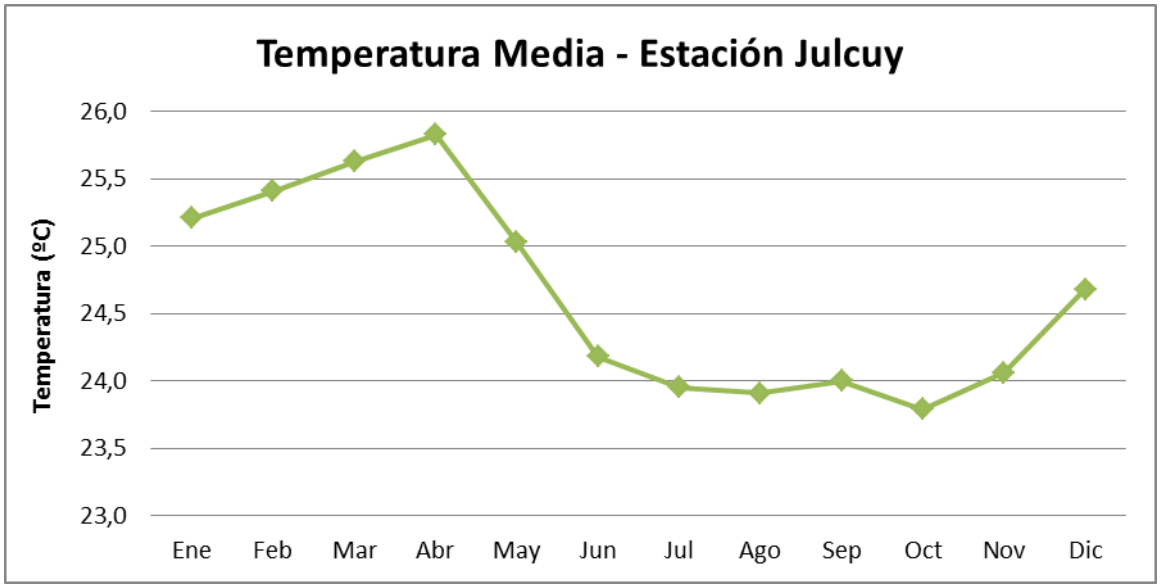
Se puede indicar que la temperatura en el período de 2003 a 2013, fluctúa entre 24,9°C y 27,8 °C; siendo el período de mayores temperaturas entre los meses de febrero a mayo, siendo el mes de abril el más caluroso; por otro lado, a partir del mes junio disminuyen las temperaturas, teniendo los meses con menores temperaturas entre julio y octubre, siendo agosto el mes de agosto más frío. Mientras que, durante los meses de noviembre, diciembre y enero, la temperatura vuelve a subir. La temperatura media anual se encuentra en 26,3°C.

Tabla 7 Temperatura Media Mensual (°C) Estación Julcuy

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2003	25,4	25,6	25,8	26,0	25,3	24,1	23,9	24,1	23,8	24,4	24,5	24,8
2004	25,7	25,7	26,0	25,9	24,9	23,8	23,5	23,8	23,9	24,0	24,1	25,1
2005	26,2	25,5	25,7	26,4	24,5	24,2	24,1	23,9	23,8	23,0	24,3	24,2
2006	25,4	25,3	25,7	25,7	25,0	24,4	24,2	24,4	24,1	24,7	24,0	25,3
2007	25,9	26,1	25,7	25,9	24,8	24,0	23,6	22,7	23,4	23,1	23,7	23,8
2008	23,7	24,6	25,1	25,3	24,5	23,3	23,9	23,6	23,6	23,2	23,7	24,5
2009	25,0	25,5	25,2	25,7	25,2	24,5	24,4	24,2	24,1	23,9	24,3	25,5
2010	25,6	26,1	26,4	26,4	25,9	24,5	24,1	23,9	23,8	23,6	23,4	23,9
2011	25,0	24,8	25,2	25,7	25,2	24,8	-	24,5	24,4	23,6	24,2	25,2
2012	24,7	25,0	25,7	25,9	25,7	24,8	24,4	24,1	24,9	24,4	24,5	24,9
2013	24,7	25,3	25,4	25,2	24,3	23,6	23,4	23,8	24,2	23,8	24,0	24,3
Promedio	**25,2**	**25,4**	**25,6**	**25,8**	**25,0**	**24,2**	**24,0**	**23,9**	**24,0**	**23,8**	**24,1**	**24,7**

Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 3 Temperatura Media Mensual - Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda)



Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Se puede indicar que la temperatura en el período de 2003 a 2013, fluctúa entre 23,8°C y 25,8 °C; siendo el período de mayores temperaturas entre los meses de enero a abril, siendo el mes de abril el más caluroso; por otro lado, a partir de los meses de mayo y junio disminuyen las temperaturas, teniendo los meses con menores temperaturas entre julio y octubre, siendo agosto el mes de octubre más frío. Mientras que, durante los meses de noviembre y diciembre, la temperatura vuelve a subir. La temperatura media anual se encuentra en 24,6°C.

3.2.1.2. Precipitación

La precipitación es cualquier forma en la que el agua cae desde la atmosfera hacia la superficie, la cantidad de precipitación sobre una determinada área de superficie terrestre es considerada pluviosidad y es medida a través de un pluviómetro. Su unidad de medida es milímetros de agua (mm), la cual es el espesor de la capa de agua que se forma por la precipitación en una superficie plana e impermeable, equivalente a litros de agua por metro cuadrado de terreno (l/m^2)[2]. La precipitación es un aspecto importante del ciclo hidrológico siendo capaz de movilizar masas de agua y transportar agua dulce a sitios para que la vida prolifere; así mismo, es importante para la autodepuración de aguas en conjunto con otros procesos químicos y biológicos, los cuales permiten depurar y mejorar la calidad de las aguas[3]. Se presenta a continuación el procesamiento de información de cada estación:

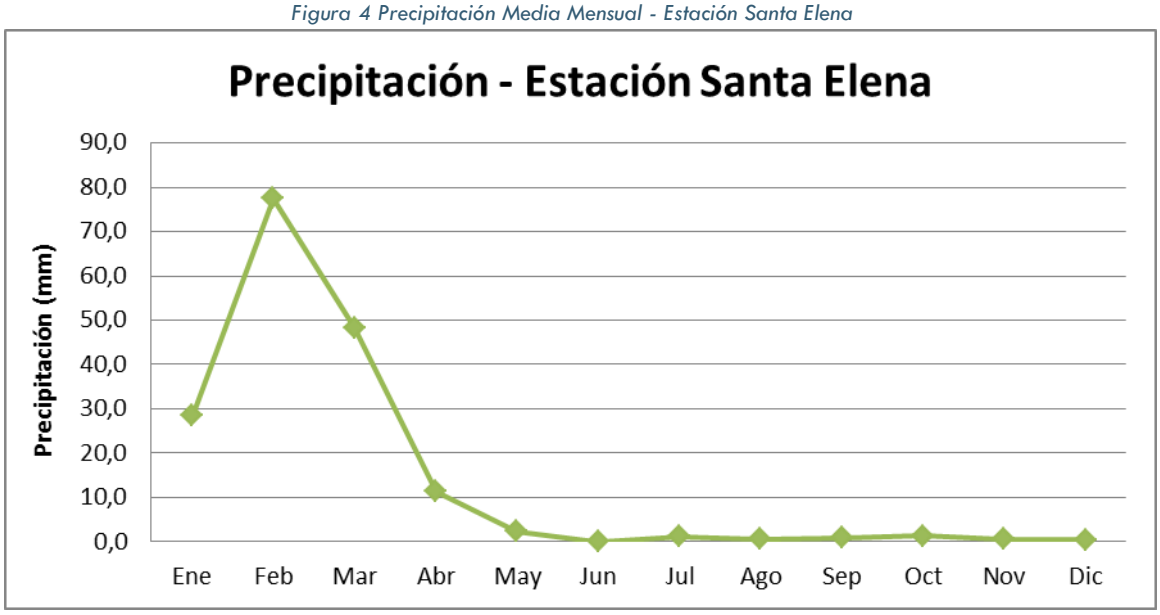
Tabla 8 Precipitación Media Mensual (mm) Estación Santa Elena

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2003	12,6	82,1	20,0	23,8	0,6	0,3	1,1	1,1	0,9	2,2	2,0	-
2004	8,3	10,2	3,4	2,8	8,8	0,0	2,8	0,5	3,0	1,8	0,3	0,0
2005	0,6	9,0	16,4	11,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,9	0,2	1,0
2006	12,0	130,7	6,0	0,0	0,8	0,0	0,0	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,7	1,0	0,0
2008	59,9	214,0	174,2	0,3	7,4	0,2	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	3,9	97,0	14,9	14,6	0,6	0,1	1,6	1,4	0,6	0,6	1,0	1,5
2011	20,3	4,2	0,3	17,5	0,0	0,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,3	0,6
2012	99,9	77,6	58,6	26,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
2013	38,0	72,7	141,7	4,8	1,8	0,0	2,4	0,2	0,8	2,2	0,5	0,0
Promedio	**28,4**	**77,5**	**48,4**	**11,3**	**2,3**	**0,1**	**1,2**	**0,6**	**0,8**	**1,3**	**0,7**	**0,4**

Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

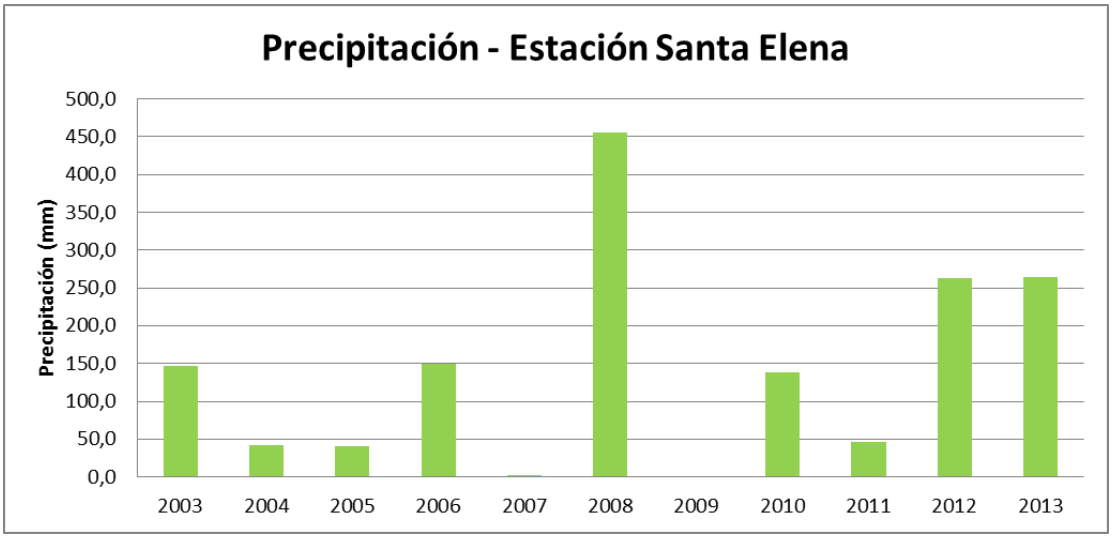
[2] Sánchez, 2018. *Precipitaciones*. Departamento de Geología, Universidad Salamanca (España)
[3] Structuralia, 2021. *Consideraciones medioambientales para ingenieros*.

Figura 4 Precipitación Media Mensual - Estación Santa Elena



Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 5 Precipitación Anual - Estación Santa Elena



Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Se puede indicar que la pluviosidad promedio mensual en el período de 2003 a 2013, fluctúa entre 0,1 y 77,5 mm de lluvia mensual; con un promedio mensual de lluvia de 14,4 mm; el mes con menores lluvias corresponde al mes de junio; mientras que el mes más lluvioso se encuentra en el mes de febrero; dejando una época lluviosa entre los meses de enero y marzo, durante el mes de abril disminuyen la cantidad de lluvias y el resto de meses se mantienen con lluvias menores a 3 mm de agua, lo que se puede considerar como época seca. Respecto a la cantidad de lluvia anuales, se obtiene que el año con menor lluvia fue el año del 2005, con 41 mm de lluvia, sin considerar el año 2007 y 2009 por falta de información; mientras que el año 2008 se presentan como el de mayor pluviosidad con 456 mm de agua; teniendo una suma total de lluvia de 1.550,6

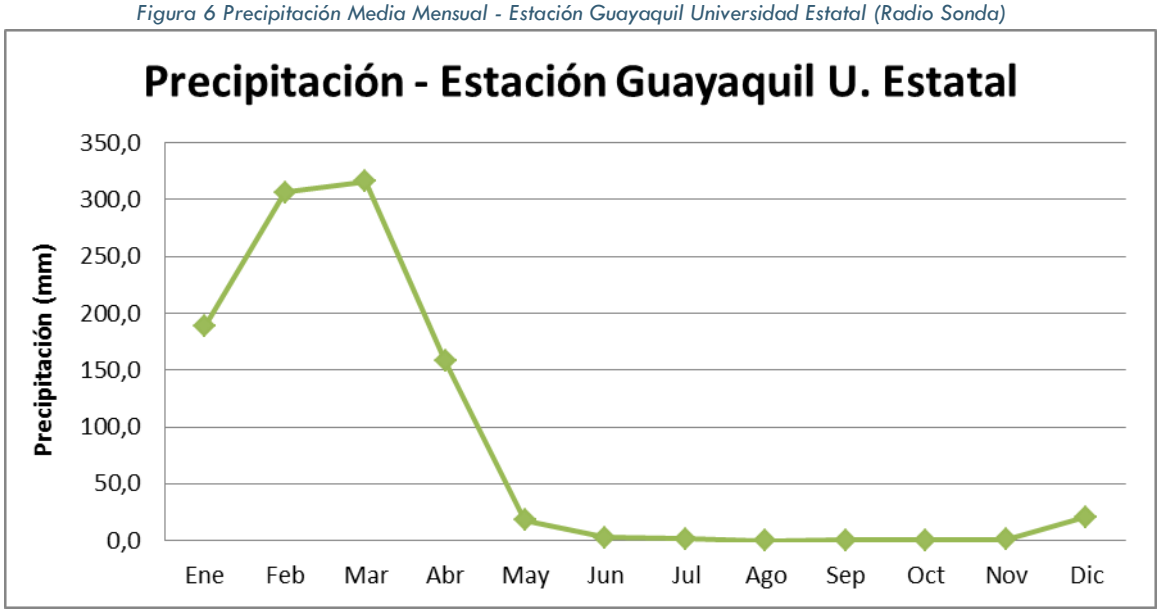
mm de agua entre el período de 2003 – 2013 y un promedio anual de lluvias de 155,1 mm de agua.

Tabla 9 Precipitación Media Mensual (mm) Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2003	72,5	436,8	115,2	123,5	-	1,0	0,3	-	0,0	0,0	0,0	18,2
2004	104,7	250,4	-	129,1	15,8	0,0	0,2	-	2,5	0,0	0,0	4,8
2005	16,3	54,4	280,3	187,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	22,1
2006	170,3	453,9	200,5	6,8	21,5	1,5	0,0	0,2	0,3	1,0	2,3	42,7
2007	171,9	61,5	485,1	102,1	11,1	2,4	0,0	0,1	0,0	1,7	0,6	3,5
2008	443,7	381,8	521,7	143,2	7,0	1,1	0,7	0,8	3,7	1,7	0,0	1,1
2009	342,8	365,1	429,2	125,3	36,7	2,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2010	171,8	364,4	160,2	192,1	17,3	11,9	3,1	0,2	0,0	0,0	-	106,1
2011	151,0	110,8	37,0	360,1	2,5	3,5	15,5	0,0	0,0	0,1	0,9	24,1
2012	279,8	606,6	420,7	256,8	65,1	6,0	0,0	0,0	0,2	2,5	5,5	6,8
2013	157,4	282,3	511,9	109,8	1,4	0,4	0,0	0,6	0,0	0,2	0,0	0,5
Promedio	**189,3**	**306,2**	**316,2**	**157,8**	**17,9**	**2,7**	**1,9**	**0,2**	**0,6**	**0,7**	**1,0**	**20,9**

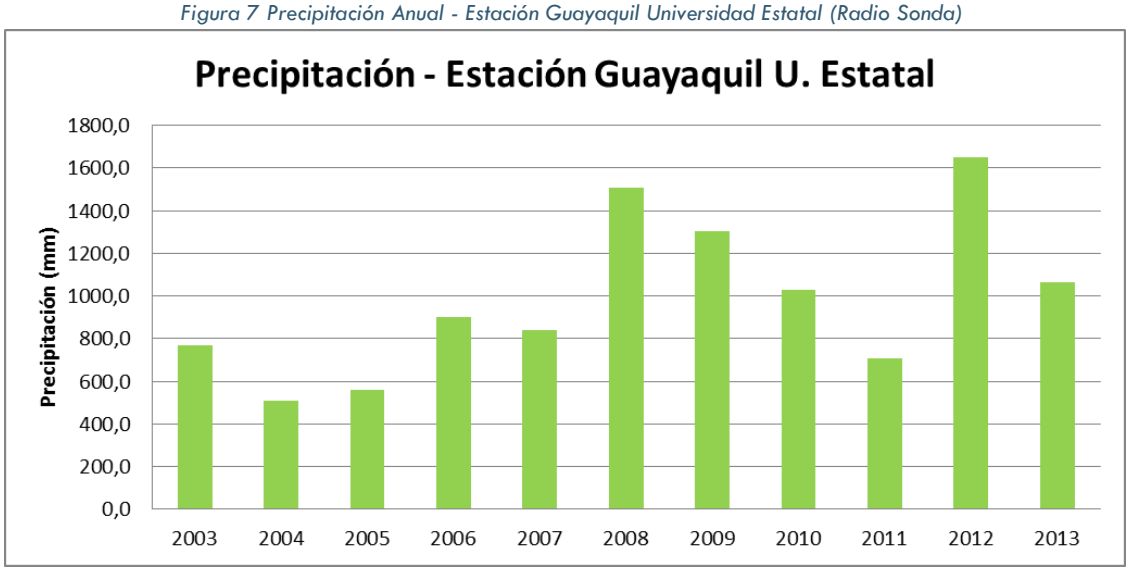
Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 6 Precipitación Media Mensual - Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda)



Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 7 Precipitación Anual - Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda)



Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

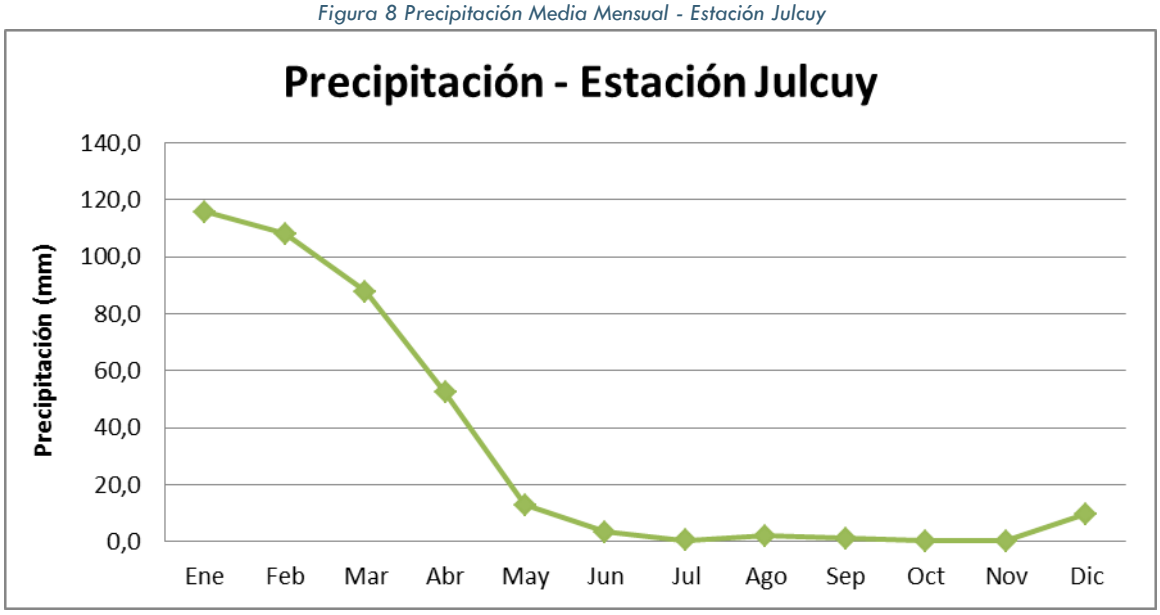
Se puede indicar que la pluviosidad promedio mensual en el período de 2003 a 2013, fluctúa entre 0,2 y 316,2 mm de lluvia mensual; con un promedio mensual de lluvia de 84,6 mm; el mes con menores lluvias corresponde al mes de agosto; mientras que el mes más lluvioso se encuentra en el mes de febrero; dejando una época lluviosa entre los meses de enero y marzo, durante los meses de abril y mayo disminuyen la cantidad de lluvias, los meses entre junio y noviembre se mantienen con lluvias menores a 3 mm de agua, lo que se puede considerar como época seca, y en el mes de diciembre se inicia la época lluviosa. Respecto a la cantidad de lluvia anuales, se obtiene que el año con menor lluvia fue el año del 2004, con 507,5 mm de lluvia; mientras que el año 2012 se presentan como el de mayor pluviosidad con 1.650,0 mm de agua; teniendo una suma total de lluvia de 10.832,6 mm de agua entre el período de 2003 – 2013 y un promedio anual de lluvias de 984,8 mm de agua.

Tabla 10 Precipitación Media Mensual (mm) Estación Julcuy

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2003	100,7	157,9	40,3	54,5	37,6	1,2	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8
2004	25,8	127,9	51,2	23,3	22,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2005	8,3	83,4	86,0	101,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7
2006	613,9	178,1	121,6	4,2	5,0	0,0	0,0	1,8	6,9	0,0	0,0	7,5
2007	47,5	34,0	170,3	130,2	12,9	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9
2008	155,0	169,3	147,7	26,8	24,5	6,3	0,0	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0
2009	93,0	100,7	70,6	37,5	5,1	0,6	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
2010	85,5	126,0	177,6	43,7	22,9	0,0	1,9	20,0	1,6	0,0	2,0	32,4
2011	60,4	164,3	33,7	95,4	0,0	8,5	-	0,0	4,8	0,0	0,0	21,5
2012	60,4	33,2	20,6	22,1	5,9	17,4	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	12,2
2013	22,6	15,9	45,5	37,7	6,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3
Promedio	**115,7**	**108,2**	**87,7**	**52,4**	**13,0**	**3,4**	**0,5**	**2,0**	**1,2**	**0,3**	**0,2**	**9,8**

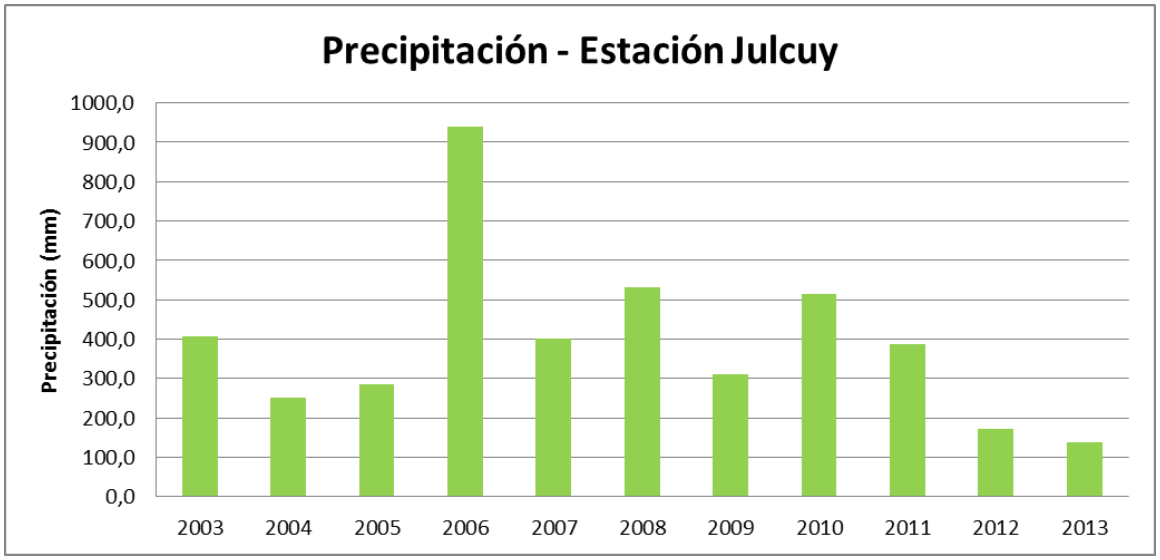
Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 8 Precipitación Media Mensual - Estación Julcuy



Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 9 Precipitación Anual - Estación Julcuy



Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Se puede indicar que la pluviosidad promedio mensual en el período de 2003 a 2013, fluctúa entre 0,2 y 115,7 mm de lluvia mensual; con un promedio mensual de lluvia de 32,9 mm; el mes con menores lluvias corresponde al mes de noviembre; mientras que el mes más lluvioso se encuentra en el mes de enero; dejando una época lluviosa entre los meses de enero y marzo, durante los meses de abril y mayo disminuyen la cantidad de lluvias, los meses entre junio y noviembre se mantienen con lluvias menores a 4 mm de agua, lo que se puede considerar como época seca, y en el mes de diciembre se inicia la época lluviosa. Respecto a la cantidad de lluvia anuales, se obtiene que el año con menor lluvia fue el año del 2013, con 138,5 mm de lluvia; mientras que el año 2006 se presentan como el de mayor pluviosidad con 939 mm de agua;

teniendo una suma total de lluvia de 4.339,1 mm de agua entre el período de 2003 – 2013 y un promedio anual de lluvias de 394,5 mm de agua.

3.2.1.3. Evaporación

Se le conoce a la evaporación como a un hidrometeoro de vapor de agua que es emitido a la atmósfera por una superficie libre de agua en estado líquido a una temperatura menor al punto de ebullición del agua, es capaz de ser medida a través de un tanque de evaporación el cual es un depósito de mediana profundidad con determinada cantidad de agua y se puede medir la disminución del nivel el agua, la cual se mide en milímetros de evaporación; esta, es equivalente a la pérdida de un litro de agua en una superficie de un metro cuadrado (l/m^2)[4]. Se presenta a continuación el procesamiento de información de cada estación:

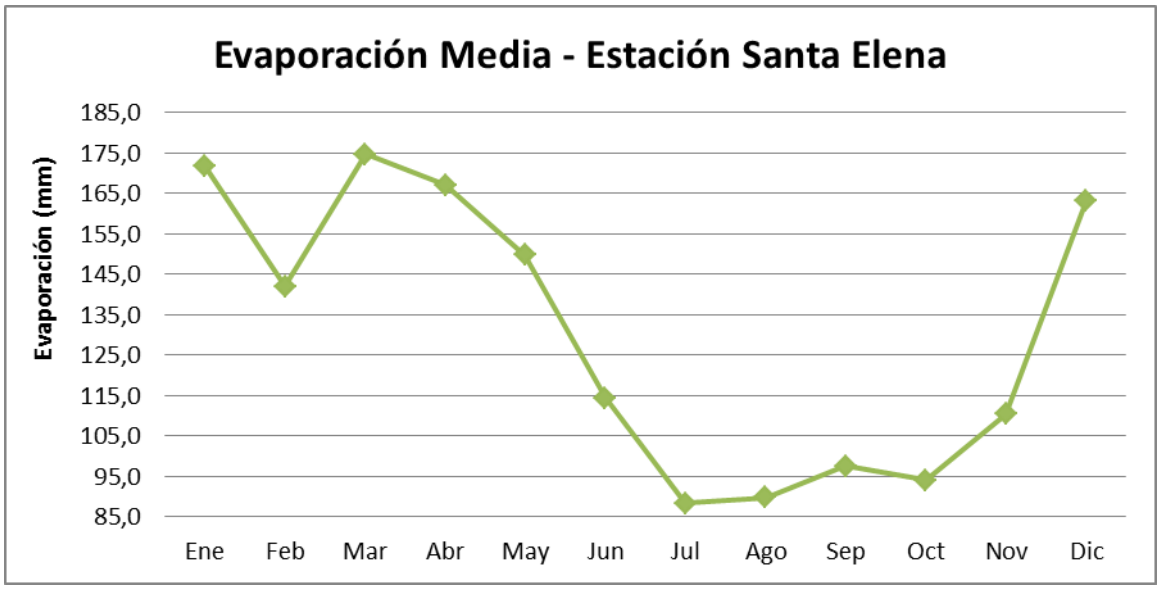
Tabla 11 Evaporación Media Mensual (mm) Estación Santa Elena

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2003	210,4	-	186,9	204,0	165,4	110,0	83,1	80,7	77,3	88,7	96,6	159,5
2004	176,4	170,7	203,1	174,2	152,4	112,9	66,7	106,5	100,7	100,8	115,1	173,5
2005	191,0	152,9	164,4	178,8	151,9	111,4	97,6	83,1	97,2	90,0	117,9	150,8
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78,3	112,7	146,6
2008	107,5	118,3	113,8	154,5	130,6	116,6	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	166,8	126,3	186,6	180,4	140,8	111,5	91,3	-	90,5	101,2	-	199,2
2011	243,9	-	221,3	-	165,2	136,2	88,0	82,6	107,7	94,5	-	-
2012	127,8	-	-	131,8	-	127,7	118,9	88,2	96,5	98,4	118,3	153,4
2013	149,3	141,2	146,2	145,7	141,6	89,1	73,3	98,0	113,2	100,2	102,0	159,4
Promedio	**171,6**	**141,9**	**174,6**	**167,1**	**149,7**	**114,4**	**88,4**	**89,9**	**97,6**	**94,0**	**110,4**	**163,2**

Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

[4] INHAMI, *Anuario Meteorológico 2013*.

Figura 10 Precipitación Media Mensual - Estación Santa Elena



Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Se puede indicar que la evaporación promedio mensual durante el período 2003 a 2013, se encuentra 88,4 y 174,6 mm de evaporación, con un promedio mensual de 130,2 mm de agua. El mes con menor evaporación corresponde al mes de julio, mientras que el mes con mayor evaporación es el mes de marzo. El período de mayor evaporación son los meses entre enero y abril, durante los meses de mayo y junio la evaporación disminuye, dejando a los meses entre julio y octubre con menor cantidad de evaporación; para los meses de noviembre y diciembre los valores aumentan. Durante el mes de julio del 2004 se registra la menor cantidad de evaporación con 66,7 mm de agua, mientras que en el mes de enero del 2011 se presenta la mayor cantidad de evaporación con 243,9 mm.

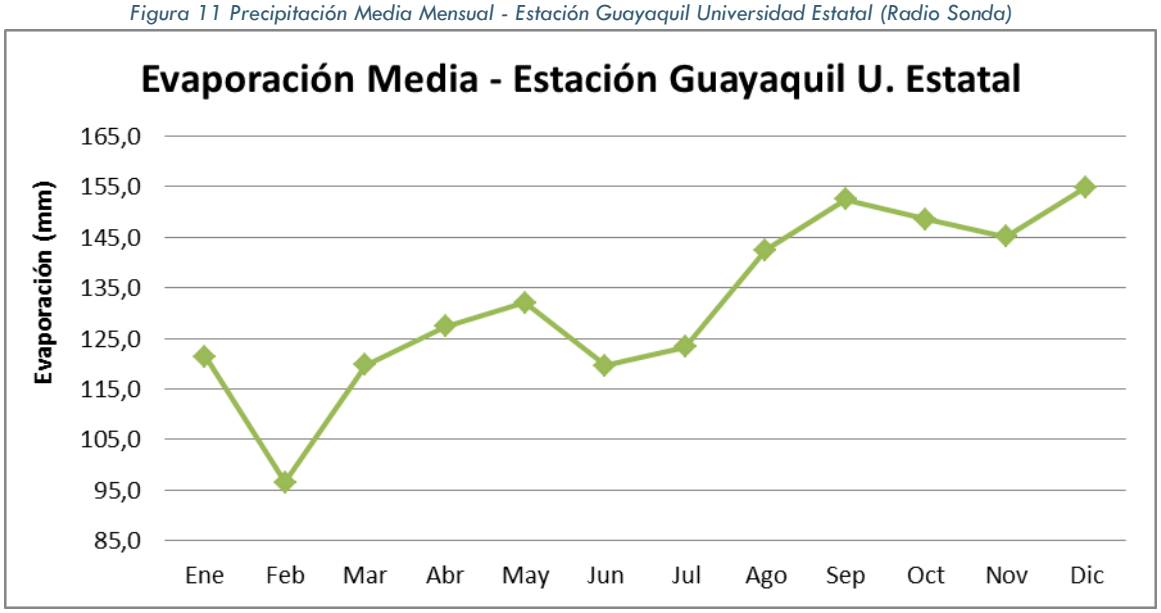
Tabla 12 Evaporación Media Mensual (mm) Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2003	126,1	83,8	139,8	135,9	-	128,0	137,9	-	160,6	153,7	149,1	150,7
2004	163,6	107,7	-	114,2	114,3	132,5	117,4	-	143,2	150,8	150,6	188,9
2005	167,8	108,7	119,8	114,1	139,3	130,4	127,1	149,0	159,6	131,2	139,6	142,0
2006	146,9	77,2	122,6	149,2	152,8	128,7	128,8	152,3	145,3	157,3	130,3	155,6
2007	110,6	120,6	113,5	133,0	121,1	112,7	137,9	155,0	165,4	138,8	155,8	167,2
2008	66,1	92,5	96,8	138,1	136,7	121,8	109,9	125,7	133,7	145,8	159,5	154,5
2009	106,6	82,3	119,5	151,6	169,4	140,1	141,5	155,7	168,5	158,5	153,3	156,5
2010	116,7	81,5	121,2	122,6	121,5	109,7	128,0	137,8	155,8	179,0	-	112,7
2011	117,5	102,4	170,2	119,0	142,3	119,4	105,8	134,5	157,2	133,0	139,6	175,4
2012	125,9	121,8	111,0	94,9	92,9	91,5	97,1	114,5	110,9	106,4	114,6	115,2
2013	88,4	83,5	83,8	129,4	130,9	101,8	124,7	158,2	177,3	179,6	158,8	185,1
Promedio	**121,5**	**96,5**	**119,8**	**127,5**	**132,1**	**119,7**	**123,3**	**142,5**	**152,5**	**148,6**	**145,1**	**154,9**

Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.

Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 11 Precipitación Media Mensual - Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda)



Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Se puede indicar que la evaporación promedio mensual durante el período 2003 a 2013, se encuentra 96,5 y 154,9 mm de evaporación, con un promedio mensual de 132,0 mm de agua. El mes con menor evaporación corresponde al mes de febrero, mientras que el mes con mayor evaporación es el mes de septiembre. El comportamiento de la evaporación a través de los meses va en aumento desde el mes de enero, teniendo una tendencia a aumentar mientras se acerca al mes de diciembre. Durante el mes de enero del 2008 se registra la menor cantidad de evaporación con 66,1 mm de agua, mientras que en el mes de diciembre del 2004 se presenta la mayor cantidad de evaporación con 188,9 mm.

Respecto a la Estación Julcuy, de acuerdo con los Anuarios Meteorológicos del INHAMI, no recolecta ni dispone de la información respecto a evaporación.

3.2.1.4. Humedad relativa

Este parámetro determina el grado de saturación de la atmósfera, corresponde a la relación entre la fracción molar del vapor de agua en el aire y la fracción molar del aire si este se entrase saturado respecto al agua, es medida a una presión y temperatura específicas. Al ser una relación entre magnitudes, se expresa en porcentaje; mientras mayor sea el valor, mayor será la saturación de vapor de agua en la atmósfera[5]. Se presenta a continuación el procesamiento de información de cada estación:

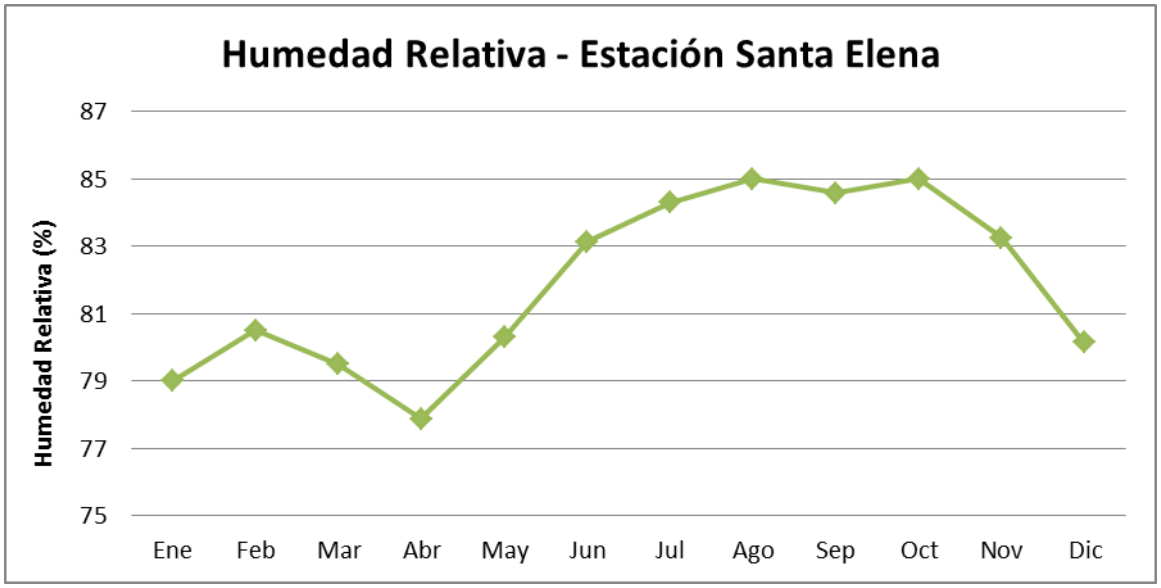
[5] INHAMI, *Anuario Meteorológico 2013*.

Tabla 13 Humedad Relativa Media Mensual (mm) Estación Santa Elena

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2003	78	80	78	76	78	81	84	85	85	84	84	-
2004	77	77	75	77	78	82	87	84	84	83	82	78
2005	78	77	78	74	81	84	83	85	84	85	82	79
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85,0	81,0	78,0
2008	81	83	83	78	82	82	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	80	84	83	81	83	89	87	89	88	90	89	88
2011	83	80	76	78	82	82	81	85	83	84	80	76
2012	77	84	79	80	78	80	80	83	83	83	81	78
2013	78	79	84	79	-	85	88	84	85	86	87	84
Promedio	**79**	**81**	**80**	**78**	**80**	**83**	**84**	**85**	**85**	**85**	**83**	**80**

Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 12 Humedad Relativa Media Mensual - Estación Santa Elena



Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

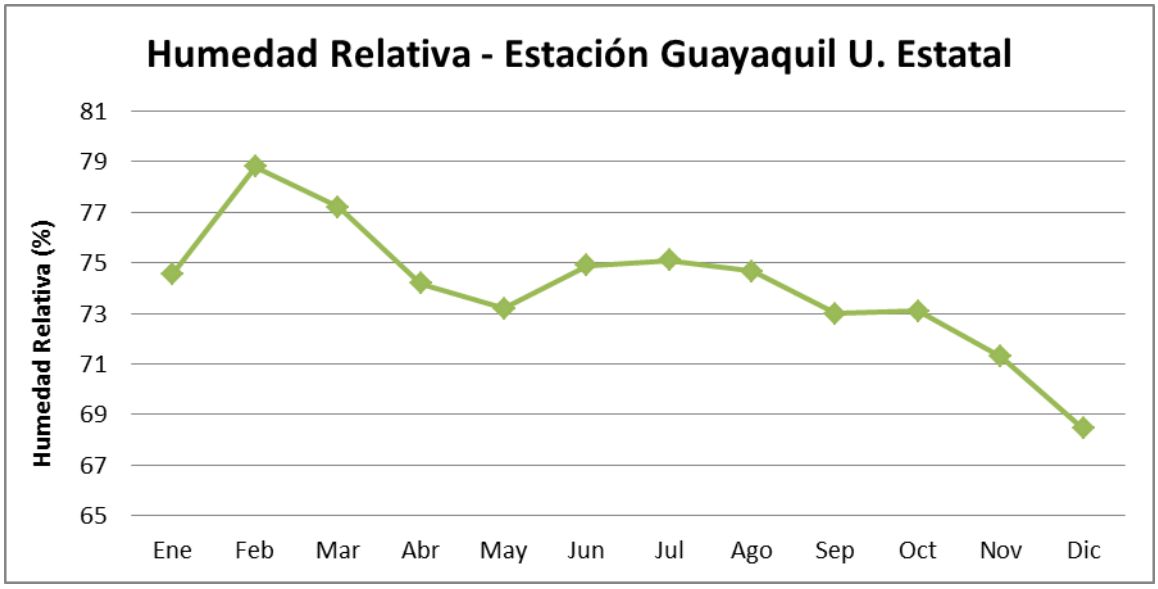
Se puede indicar que la humedad relativa mensual durante el período 2003 a 2013, se encuentra 77,9% y 85% de saturación, con un promedio mensual de 81,9%. El mes con menor porcentaje de saturación corresponde a abril, con el 78% de saturación; mientras que los meses de agosto, septiembre y octubre son el período que presenta mayor porcentaje de saturación, con el 85%. Durante el mes de abril del 2005 se registra el menor porcentaje de saturación con 74%; mientras que, en el mes de octubre del 2010, se registra el mayor porcentaje de saturación, con 90%.

Tabla 14 Humedad Relativa Media Mensual (mm) Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2003	73	79	76	71	-	75	74	-	73	73	73	69
2004	66	75	-	76	73	73	75	-	72	72	71	65
2005	66	74	76	77	73	76	74	74	72	73	72	70
2006	69	83	77	70	71	75	75	73	73	72	71	68
2007	76	74	77	74	73	76	73	72	70	73	70	68
2008	84	81	81	74	76	75	75	74	72	72	69	66
2009	75	80	76	68	69	72	73	73	71	71	69	68
2010	76	80	78	76	75	75	75	75	75	71	-	75
2011	73	78	69	75	71	75	79	79	76	74	68	64
2012	81	84	81	79	75	73	75	76	75	77	75	73
2013	81	79	81	76	76	79	78	76	74	76	75	67
Promedio	**75**	**79**	**77**	**74**	**73**	**75**	**75**	**75**	**73**	**73**	**71**	**68**

Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 13 Humedad Relativa Media Mensual - Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda)



Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

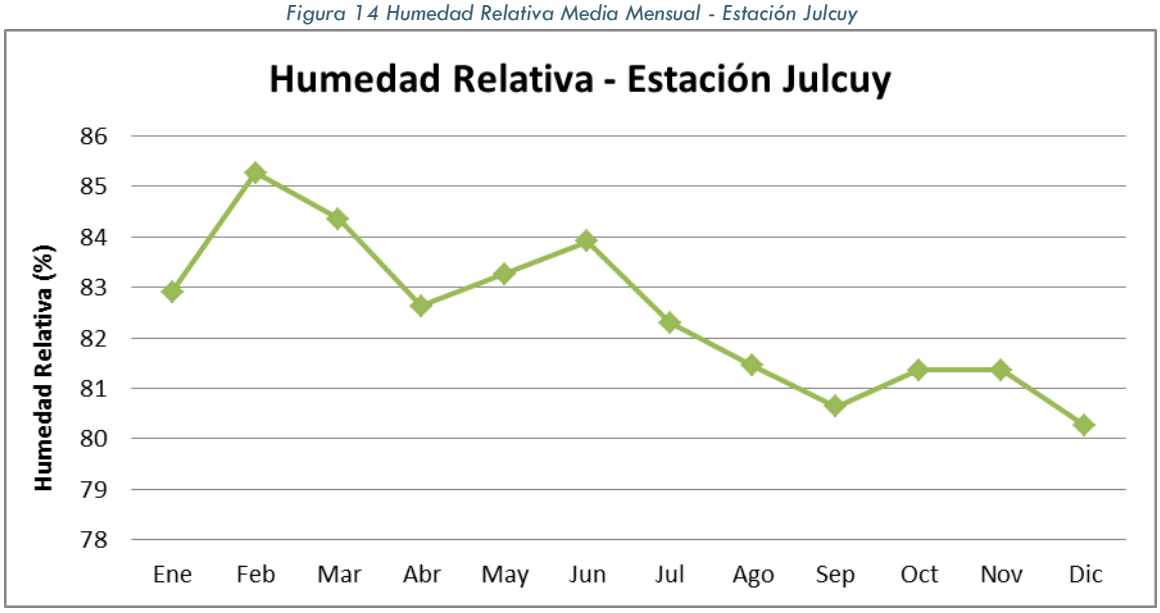
Se puede indicar que la humedad relativa mensual durante el período 2003 a 2013, se encuentra 68,5% y 78,8% de saturación, con un promedio mensual de 74%. El mes con menor porcentaje de saturación corresponde a diciembre, con el 68% de saturación; mientras que el mes de febrero presenta mayor porcentaje de saturación, con el 78,8%. Durante el mes de diciembre de 2011 se registra el menor porcentaje de saturación con 64%; mientras que, en los meses de enero del 2008 y febrero del 2012, se registran el mayor porcentaje de saturación, con 84%.

Tabla 15 Humedad Relativa Media Mensual (mm) Estación Julcuy

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2003	87	87	87	86	87	87	86	87	86	88	86	86
2004	83	87	84	87	87	84	83	81	82	83	82	78
2005	75	81	80	80	81	83	81	78	78	82	80	79
2006	78	86	84	77	77	76	77	78	79	77	78	74
2007	78	75	79	77	79	81	80	79	76	78	78	78
2008	85	86	85	80	80	83	79	80	80	80	77	77
2009	81	84	83	77	78	81	80	81	79	82	85	83
2010	86	94	92	94	93	90	91	89	90	82	85	88
2011	88	87	85	83	85	85	-	84	82	85	84	80
2012	87	88	85	85	85	86	84	79	76	78	79	81
2013	84	83	84	83	84	87	82	80	79	80	81	79
Promedio	**83**	**85**	**84**	**83**	**83**	**84**	**82**	**81**	**81**	**81**	**81**	**80**

Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 14 Humedad Relativa Media Mensual - Estación Julcuy



Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.

Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Se puede indicar que la humedad relativa mensual durante el período 2003 a 2013, se encuentra 80,3% y 85,3% de saturación, con un promedio mensual de 82,5%. El mes con menor porcentaje de saturación corresponde a diciembre, con el 80% de saturación; mientras que el mes de febrero presenta mayor porcentaje de saturación, con el 85%. Durante el mes de diciembre de 2006 se registra el menor porcentaje de saturación con 74%; mientras que, en los meses febrero y abril del 2010, se registran el mayor porcentaje de saturación, con 94%.

3.2.1.5. Velocidad del viento

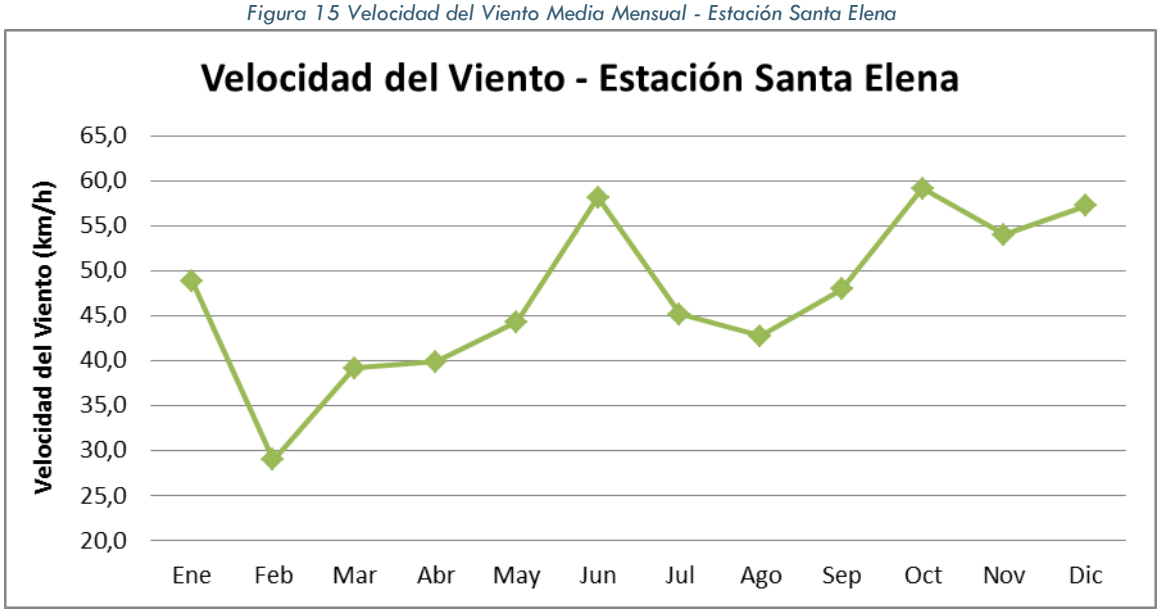
Corresponde al movimiento del aire respecto a una superficie terrestre, las direcciones del viento se consideran de acuerdo con la procedencia del viento y las velocidades son medidas a través de un anemómetro totalizador, el cual mide la velocidad media del viento (flujo de aire) en unidades de distancia entre tiempo, es decir en metros por segundo (m/s) o en kilómetros por hora (km/h)[6].Se presenta a continuación el procesamiento de información de cada estación:

Tabla 16 Velocidad del Viento Media Mensual (km/h) Estación Santa Elena

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2003	-	-	-	-	-	57,6	28,0	22,2	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	-	-	-	-	-	-	53,1	66,1	72,3	56,9
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92,1	93,1	92,8
2008	72,7	42,8	41,0	43,9	65,0	92,7	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	84,9	63,5	73,3	72,5	-	84,9	84,6	83,7	82,5	88,6	87,3	90,4
2011	72,3	-	72,0	72,9	99,9	99,9	98,1	92,9	88,2	92,7	-	86,6
2012	7,0	4,2	5,2	5,1	6,2	7,1	8,8	7,9	8,3	8,2	8,6	8,2
2013	7,3	5,6	4,5	5,3	6,4	7,0	6,5	7,3	7,8	7,6	8,8	8,5
Promedio	**48,8**	**29,0**	**39,2**	**39,9**	**44,4**	**58,2**	**45,2**	**42,8**	**48,0**	**59,2**	**54,0**	**57,2**

Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 15 Velocidad del Viento Media Mensual - Estación Santa Elena



Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

[6] INHAMI, *Anuario Meteorológico 2013*.

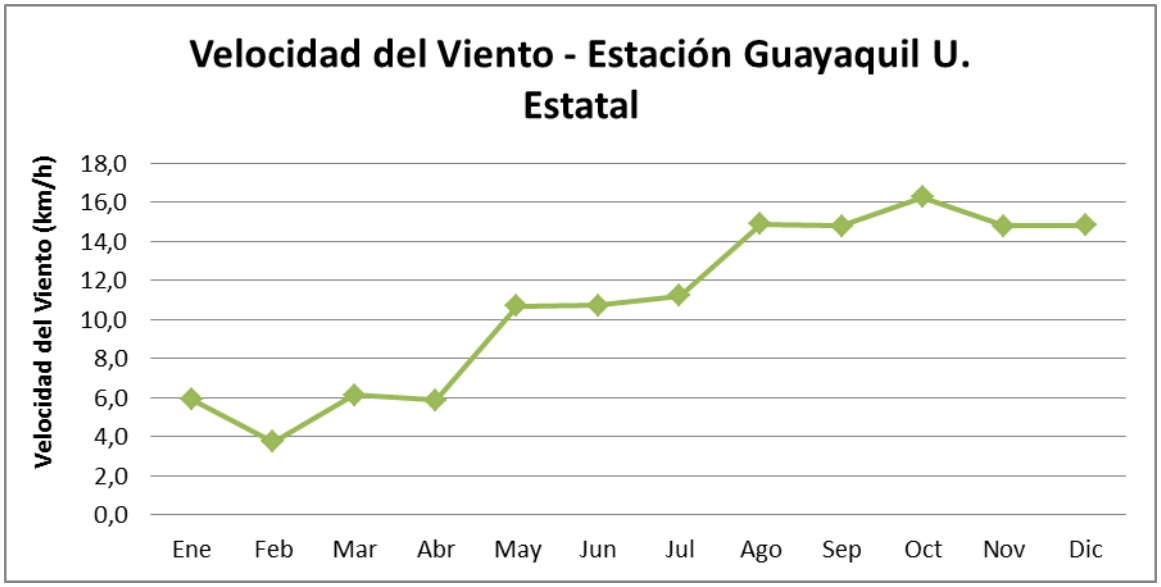
Se puede indicar que la velocidad del viento durante el período 2003 a 2013, se encuentra entre 29 y 59,2 km/h. El mes con mayores velocidades promedios mensuales de viento es el mes de octubre con 59,2 km/h; mientras que el mes con menores vientos es el mes de febrero, registrando un promedio mensual de 29 km/h. Durante el mes de febrero del 2012, se registran la menor velocidad de viento, siendo de 4,2 km/k; mientras que durante los meses de mayo y junio del 2011 se presentan las mayores velocidades de viento, siendo de 99,9 km/h.

Tabla 17 Velocidad del Viento Media Mensual (km/h) Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2003	3,8	2,2	2,7	3,8	-	4,7	5,2	-	6,0	5,0	5,1	4,2
2004	3,5	1,9	-	2,4	3,1	4,5	4,8	-	5,4	5,0	5,3	5,5
2005	2,9	2,0	2,1	2,2	4,7	4,5	5,2	5,7	5,5	5,0	5,4	4,6
2006	3,0	1,1	2,4	4,0	4,4	5,0	5,0	5,2	5,3	5,3	4,5	3,8
2007	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,4	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,7
2008	0,2	0,2	0,1	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	30,1	42,9	47,5
2009	18,4	10,9	12,3	23,2	22,7	26,2	25,0	36,4	43,9	39,3	40,1	30,5
2010	12,4	4,3	9,1	19,8	29,0	30,1	34,6	39,9	39,5	40,5	-	33,8
2011	17,7	15,0	28,5	1,9	34,2	31,2	29,9	33,6	43,1	36,0	32,1	22,0
2012	0,4	1,0	1,3	3,1	3,7	5,1	6,6	6,2	6,7	6,3	6,1	5,4
2013	2,5	2,4	2,6	3,9	4,5	5,7	5,8	6,0	6,2	5,8	5,9	5,0
Promedio	**5,9**	**3,7**	**6,1**	**5,9**	**10,7**	**10,7**	**11,2**	**14,9**	**14,8**	**16,3**	**14,8**	**14,8**

Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 16 Velocidad del Viento Media Mensual - Estación Guayaquil Universidad Estatal (Radio Sonda)



Fuente: Estación Santa Elena, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Se puede indicar que la velocidad del viento durante el período 2003 a 2013, se encuentra entre 3,7 y 16,3 km/h. El mes con mayores velocidades promedios mensuales de viento es el mes de octubre con 16,3 km/h; mientras que el mes con menores vientos es el mes de febrero, registrando un promedio mensual de 3,7 km/h. Durante el mes de marzo de los años 2007 y 2008, se registran la menor velocidad de viento, siendo de 0,1 km/k; mientras que durante el mes de diciembre de 2008 se presenta la mayor velocidad de viento, siendo de 47,5 km/h.

Respecto a la Estación Julcuy, de acuerdo con los Anuarios Meteorológicos del INHAMI, no recolecta ni dispone de la información respecto a velocidad del viento.

3.2.2. Geología

La región costera es una cuenca sedimentaria del ante-arco que consta de un basamento oceánico; el cual, incluye, formaciones volcánicas, vulcano-sedimentarias y sedimentarias, de edad cretácico-eoceno, sobre el que se depositan formaciones neógenas del ante-arco. Se caracteriza por tener terrenos alomados disectados por ríos como el Esmeraldas, Blanco, Portoviejo, Chone y Guayas[7].

Se realiza una descripción de la geología de los cantones Guayaquil (Provincia del Guayas); La libertad y Santa Elena (Provincia de Santa Elena); Puerto López, Jipijapa, Montecristi y Manta (Provincia de Manabí).

3.2.2.1. Cantón Guayaquil[8]

Regionalmente al sur oeste de la costa ecuatoriana, se observan rasgos estructurales, que nos indican una tectónica de bloques fallados inclinados que, a lo largo de la historia estructural de la región, ha creado un sistema de horsts y grabens, en el sector prevalecen fallas gravitacionales y fenómenos de deslizamiento, consecuencias de una dinámica relacionada a subducción y movimientos de cizalla.

El cantón Guayaquil se caracteriza por presentar diferentes rocas de edad terciaria, dispuestos sobre basamento de rocas volcánicas y rocas volcano-sedimentarias de edad cretácica, que afloran en diferentes sectores de la Cordillera Chongón-Colonche; se presentan emplazamientos de rocas graníticas-granodioríticas, también existen depósitos sedimentarios cuaternarios distribuidos en las partes bajas del sector que conforman la llanura aluvial reciente.

Se describe a continuación las principales formaciones geológicas que se encuentran en la zona de estudio:

[7] Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013.
[8] Instituto Geográfico Militar (IGM), 2011. *Memoria Técnica "Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional Escala 1:25000, Cantón Guayaquil.*

Formación Piñón (Kv): En el Jurásico con la emisión de potentes flujos volcánicos que se prolongan hasta el Cretácico, consiste de corteza oceánica presionada al continente y conformada por lavas basálticas que presentan a menudo formas de almohadilladas (pillow lavas) y algunas intercalaciones volcano-clásticas. En el cantón Guayaquil se encuentra la presencia de lavas recristalizadas color verde. Las geoformas características de esta formación son relieves ondulados, relieves colinados muy bajo, bajo, medios y altos.

Formación Cayo (K3y): En el Cretácico superior, una fase de compresión, iniciada por un desplazamiento del piso oceánico, dio origen a la acumulación de sedimentos pelágicos de consistencia silícea y carácter turbidítico dando origen a esta formación, la litología corresponde a limolitas de color verde, arenisca color amarillento, grauvacas cloritizadas, tobas y aglomerados, se presenta como una secuencias sedimentaria de origen volcánico estratificada en delgadas a gruesas capas generalmente con buzamiento hacia el sur. Aflora a lo largo de la Cordillera Chongón Colonche desde Guayaquil hasta Puerto Cayo. Se encuentran al Norte y Oeste de la ciudad, en el Cerro San Eduardo, Comuna Petrillo, Cooperativa Eloy Alfaro, Reserva Forestal y Balsamito. Las geoformas que representan esta litología son las superficies, vertientes de erosión y relieves colinados altos, medios.

Formación San Eduardo (E2Se): En el Terciario (Eoceno medio-inferior), un flysch turbidítico calcáreo se depositó en los bordes de la Cordillera Chongón-Colonche. La formación litológicamente está compuesta por calizas bioclásticas (biomicritas), calizas microcristalinas, bien estratificadas de color gris claro a crema, localmente negras y generalmente densas, aflora en las canteras de la Holcim extendiéndose hasta las faldas de los cerros Chongón y Colonche; se encuentra en contacto discordante con la formación Cayo. Las geoformas características de esta formación son: vertientes de superficie de erosión que se encuentra en la vía a la Costa en las canteras de la cementera Holcim.

Grupo Azúcar (E2-3Az): Eoceno medio a superior, es bastante potente y consta de tres unidades básicas, la inferior Estancia (areno – arcillosa), la serie conglomerática del medio Chanduy y la superior Engabao (areno – arcillosa), el contacto varía según los lugares siendo por lo general fallado y pocas veces concordante con los terrenos del Cretáceo subyacente. Litológicamente está compuesto por areniscas y conglomerados con arcilla guijarrosa de color café claro; las areniscas varían mucho horizontal y verticalmente en pequeñas distancias, generalmente cambian de tamaño medio a grueso, además están formados por areniscas cuarzosas y conglomerados finos. Los relieves de este grupo se encuentran ubicados en los sectores: San Pedro de Chongón, Buenos Aires, Lomas De Las Brujas, El Triunfo y Cerro San Juan, formando relieves colinados muy bajos, bajos y medios.

Grupo Ancón (E3An).- Eoceno superior, bajo este nombre se encuentran agrupadas tres formaciones: Clay Pebble Bed, Socorro y Seca, pero para evitar correlaciones erróneas se lo considera como un conjunto, además en base a estudios anteriores de micropaleontología, al grupo Ancón en la parte baja le dan una edad Eoceno Medio y en la parte alta Eoceno Superior.

Litológicamente está compuesto por areniscas de grano medio poco compactada de color café amarillenta, intercaladas con arcillas y lutitas gris verdosas. Los relieves de este grupo se encuentran en la parte central del cantón, en los sectores: Hacienda Lara Pinto, Finca Dura Sol y Lotización Buena Vista, formando relieves colinados muy bajos, bajos y medios.

Formación Tosagua – Miembro Zapotal (OMTz): Oligoceno superior, yace en discordancia sobre el grupo Ancón; Litológicamente está compuesto por areniscas de grano medio de color café amarillenta y se presenta como bancos de conglomerados y estratos decimétricos a métricos de areniscas endurecidas. Los relieves de esta formación se encuentran principalmente en la parte central del cantón en los sectores: Chiquisal, Los Pozos, Loma de las Brujas, Piedra de Afilar y Pampa Los Dos Caminos, formando relieves ondulados, relieves colinados muy bajos, bajos y medios. En la Isla Puná se presenta como una superficie de mesa estructural ubicado en el sector de Punta Gruesa.

Formación Tosagua – Miembro Dos Bocas (MTb): Mioceno inferior, el tipo de roca presenta intercalaciones de lutitas laminadas y arcillas caféchocolate en bancos centimétricos y presencia de yeso. Los relieves de esta formación se encuentran en la Isla Puná al noreste de la comuna de Campo Alegre, representado por un relieve ondulado.

Formación Progreso (Mp): Mioceno Superior, lleva su nombre de la pequeña ciudad de Progreso antiguamente conocida como Amen, yace discordante sobre la formación Tosagua. En general, el tipo de roca está representado por areniscas blandas de color amarillento, arcillas grises y lutitas; en el sector de la Isla Puná, esta formación se presenta como areniscas calcáreas de grano medio color gris y contienen una gran cantidad de fósiles. Los relieves de esta formación se encuentran principalmente en la parte centro-sur del cantón, en los sectores: Puerto Libertad, Puerto San Marcos y Pampa de los Colorados, formando relieves ondulados, relieves colinados muy bajos y bajos. En la Isla Puná, los relieves que representan esta unidad geológica se encuentran desde el sector de Río Hondo hacia el norte en la comuna de Yanzún.

Se presentan en las formaciones geológicas lo siguiente:

Depósitos Aluviales de Río-Holoceno: Son depósitos recientes y están constituidos de arcillas, areniscas y gravas; contienen gran cantidad de materiales erosionados y arrastrados de las montañas adyacentes, las geoformas características de estos depósitos aluviales son: valle fluvial, terraza alta, media y baja ubicados a lo largo de todo el cantón en las partes bajas de los relieves.

Depósitos Aluviales de Estero-Holoceno: Corresponden los depósitos compuestos predominantemente de lodo (fango) y trechos de arena fina y limos que forman terrazas un poco más elevadas y secas, además gran parte de estos depósitos comprenden lodos consolidados por manglares.

Depósitos Coluvio Aluviales: Cuaternario, se originan por la sedimentación de material clástico (limos, arenas y clastos), producto de la erosión de las partes altas de las formaciones existentes y depósitos aluviales compuestos de gravas, arenas y limos, que rellenan los valles formados por los ríos y parte de las cuencas hidrográficas.

Depósitos Coluviales: Se forma al pie de una ladera como resultado del transporte gravitacional de los materiales resultantes de la desintegración de relieves primarios, están compuestos por bloques y gravas de arenisca en matriz limo arenosa, formando coluviones antiguos y recientes.

Depósitos Fluvio-marinos Corresponden a los depósitos actuales de interacción marino fluvial, que se forman directamente en la línea de costa, influye la acción de corrientes fluviales del oleaje y las mareas, predomina las arcillas, limos y arenas de grano fino.

Depósitos Marinos: Son depósitos cuaternarios formados como resultado de aportes sedimentarios marinos y eólicos, se encuentran paralelos a la línea de costa, comprende materiales arenosos y limo arcillosos.

Depósitos Salinos: Conocidos como evaporitas, son depósitos formados por cristalización de sales disueltas en depresiones cerradas cercanas al mar. Están constituidos principalmente por yeso y sal común.

3.2.2.2. Cantón La Libertad[9]

Las principales formaciones geológicas presentes en el cantón La Libertad agrupan rocas sedimentarias de origen marino-continental de edad Terciaria, que sobreyacen un complejo marino ígneo-sedimentario que aflora asociado a zonas de falla en la zona dela Punta de Suche. En general gran parte del cantón La Libertad se encuentra cubierto por sedimentos cuaternarios de origen marino perteneciente a la formación Tablazo.

Formación Tablazo (QTb): En los lugares que aflora la formación Tablazo se observa un ligero buzamiento, de acuerdo con lo que se puede afirmar la inexistencia de los niveles de Tablazo y precisar que se trata de un solo nivel de deposición el cual se encuentra moldeando las estructuras antiguas a alturas variables, por afectado por la tectónica de fallas cuaternarias. Litológicamente el Tablazo está compuesto de areniscas calcáreas y conglomerados finos conteniendo abundantes megafósiles y presenta un espesor máximo de 40m.

[9] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2020-2024, Cantón La Libertad.

Depósitos Aluviales (Holoceno): Los materiales componentes de estos depósitos son muy variables de acuerda la zona de aporte: arenas y rodados grandes provenientes del grupo Azúcar; arenas sueltas y arcillas removidas ligadas al grupo Ancón.

Depósitos Coluvio Aluviales (Holoceno): De edad cuaternaria, están compuestos por limos, arenas y clastos y depósitos aluviales compuestos de gravas, arenas y limos, que rellenan los valles formados por los ríos y parte de las cuencas hidrográficas.

Depósitos Marinos (Holoceno): Se encuentran paralelos a la línea de costa, comprende materiales arenosos y limo arcillosos.

3.2.2.3. Cantón Santa Elena[10]

El margen costero de Ecuador de la península de Santa Elena está formado por un basamento ígneo máfico cubierto por rocas sedimentarias marinas y continentales. Estratigráficamente, el altiplano de Santa Elena se compone principalmente de tres secuencias:

Formación Piñón (Kv): El basamento cretáceo está constituido por rocas de afinidad oceánica. Esta formación aparece de manera dispersa en la Península de Santa Elena. En la formación se ubica en la serie cretácea como un conjunto de rocas volcánicas y lutitas tobáceas. Esa serie también se llama Grupo Chongón.

Formación Cayo (K2): está compuesta por grauvacas grises con intercalaciones de lutitas características de ambientes turbidíticos de alta densidad con sedimentos volcánicos.

Miembro de Guayaquil (K3Gy): se encuentra al finalizar la formación Cayo, su composición principal se basa en tobas y arcillas, características de ambientes pelágicos con actividad volcánica distal. La Formación Santa Elena solo aparece en la península homónima y se ha descrito como una sucesión de depósitos turbidíticos finos, se le considera como una roca fuente del sistema petrolero del campo Ancón. Esta unidad se considera equivalente al miembro Guayaquil.

La secuencia del paleoceno solo aflora en la península de Santa Elena. Esto se reporta como varias unidades formadas por areniscas de color gris y conglomerados de características de origen continental de entornos de abanicos submarinos, llamado Grupo Azúcar. Debe destacarse por su importancia en la producción de petróleo. El Grupo Azúcar también se le nombra como Formación Atlanta en el campo Ancón, que es el principal reservorio de la región

La secuencia del eoceno está representada por las unidades de conglomerados características de corrientes submarinas de alta densidad (Formación de lecho de guijarros de arcilla), lutitas y areniscas correspondientes al abanico submarino (Formación Socorro) y finalmente sedimentos característicos de depósitos de plataforma y abanicos submarinos (Formación Seca). La secuencia del Eoceno también se llama Grupo Ancón. El lecho de guijarros de arcilla y las formaciones de

[10] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2020-2023, Cantón Santa Elena.

Socorro son reservorios de los sistemas de petróleo Ancón, mientras que la formación Seca constituye la principal roca de sellado.

Después de las formaciones del Eoceno, existe una discordancia erosiva que indica la pérdida de formaciones de edades más tempranas, hasta llegar al Pleistoceno con la Formación Tablazo, que son niveles de terrazas marinas calcáreas.

3.2.2.4. Cantón Puerto López[11]

Las rocas existentes en el cantón Puerto López varían en edad desde el Jurásico superior, Cretácico, rocas terciarias y depósitos sedimentarios Cuaternarios distribuidos en las partes bajas del sector que conforman los niveles actuales de depósitos aluviales a lo largo de los ríos y esteros del cantón.

Las formaciones que se encuentran el Puerto López son:

Formación Piñón (Kv): Constituye el basamento de la cordillera costera compuesto por rocas de corteza oceánica: La formación piñón (Bristow y Hosffstteter, 1977), cuya afinidad geoquímica corresponde a la de un plateau basáltico (Reynaud et al, 1999), de edad cretácica (Luzieux et al, 2006), La litología incluye grabos, basaltos, volcanos-sedimentos y lavas pilow. En Puerto López se ubican afloramientos en la zona costera principalmente como bloques masivos color negro y gris amarillento cuando están meteorizados, (Al Este y Norte del Rio Blanco) y sus contactos son estructurales con las rocas adyacentes

Formación Cayo (K2): Está descansando con aparente concordancia sobre la piñón, expuesta ampliamente en los cerros de la Cordillera Chongón, en el cantón Puerto López tiene sus mejores afloramientos desde Machalilla al Norte extendiéndose al Centro y Sur del cantón (el triunfo, San Vicente, Guale, y La Rinconada). La formación consiste de una gran secuencia de sedimentos marinos y volcanoclasticos, brechas volcánicas basales sobrepuestas por brechas y conglomerados de gran finos, arenisca tobaceas y grauwacas. En la parte superior menos volcánica dominan argilitas pizarrosas cilicificadas de color verdoso.

Formación San Mateo (Em): Sobreyace la Formación San Eduardo en la parte sur de la cuenca de Manabí, (Portoviejo-Manta), en el cantón Puerto López, la formación San Mateo aflora extensamente al Norte en el sitio Pueblo Nuevo, hasta el Rio Buena Vista, y más al sur cerca de la playa se extiende desde Puerto López hasta el sitio Las Tunas al sur, consiste de areniscas de grano fino a medio descansando sobre un conglomerado basal con presencia de vetillas de Lignito. En ciertos sectores, la secuencia alcanza los 800 metros de espesor. La microfauna indica una edad Eoceno medio tardío a Suprior y sugiere una deposición en agua someras y ocasionalmente en aguas más profundas.

[11] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Cantón Puerto López.

Miembro Zapotal (OMTz): Está expuesto alrededor de las márgenes de la Cuenca Progreso. El Miembro Zapotal consiste de conglomerados basales, areniscas y lutitas que sobrepasan los 1000 m. de espesor .La fauna (principalmente moluscos) indica una edad Oligoceno Superior a Mioceno Inferior (Bristow y Hoffstetter1977). En la Vía a Ayampe encontramos rocas de esta Formación, consiste de areniscas de grano medio a fino color amarillento de meteorización.

Depósitos Coluviales: Constituyen depósitos que aparecen al pie de una ladera como resultado del transporte gravitacional de los materiales resultantes de la desintegración de relieves primarios, están compuestos por bloques y gravas de arenisca en matriz limo arenosa, formando coluviones antiguos y recientes.

Depósitos Coluvio Aluviales: Se originan por la sedimentación de material clástico (limos, arenas y clastos), producto de la erosión de las partes altas de las formaciones existentes y depósitos aluviales compuestos de gravas, arenas y limos, que rellenan los valles formados por los ríos y parte de las cuencas hidrográficas.

Depósitos Aluviales: Constituyen los depósitos más recientes y están constituidos de arcillas, areniscas y gravas; contienen gran cantidad de materiales erosionados y arrastrados de las montañas adyacentes, limo arenosas, formando coluviones antiguos y recientes.

Depósitos Fluvio marinos: Son materiales formados en la zona intermareal por la acción mixta de ambientes continentales y marinos, influyendo en este caso las corrientes fluviales, el oleaje y las mareas. Predominan las arenas finas y los limos, pudiendo contener abundante materia orgánica y carbonatos, asociado a estuarios

3.2.2.5. Cantón Jipijapa[12]

La geología de los poblados del cantón está representada de depósitos coluviales, aluviales y marinos como también por formaciones de rocas volcánicas constituyen una pequeña parte de las rocas que se originan a partir de magma, predominando en la zona costera la formación Piñón que está cubierta por sedimentos pelágico con algunos volcánicos del cretácico superior que es la formación de Puerto Cayo donde se ha identificado una amenaza hídrica en la Cuenca del río Ayampe en el sector Sur, continuando por la parte Norte la formación Piñón y deposito coluvio aluviales donde se ha identificado una amenaza de erosión hídrica como es la Cordillera Costera segmento Membrillal; en el sector Oeste predominando las formaciones Borbón, Onzole y las dos Bocas donde se han identificado amenazas de erosión hídrica denominada relieve estructurales y colimados terciarios.

Las formaciones geológicas que se encuentran en el área son:

[12] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2015-2019, Cantón Jipijapa.

Depósitos Coluviales: Arcillas, limos con presencia de gravas, Arcillas, limos y arenas de grano fino a grueso, Arenas y gravas en matriz limo arcillosa.

Depósitos Coluvio Aluviales: Arcillas, limos con presencia de gravas, Arcillas, limos y arenas con presencia de gravas, Arenas de grano fino a grueso, limos y gravas, limos, arenas con presencia de gravas, Limos, arenas y gravas con clastos volcánicos.

Depósitos Aluviales: Arcillas, limos y arenas con presencia de gravas, Arcillas, limos y arenas de grano fino a medio, Arenas con presencia de limos y clastos de arenisca. Arenas con presencia de limos y clastos de arenisca, rocas volcánicas y conglomerados, Gravas subredondeadas de grano fino a medio en matriz limo arenosa, Limos y arenas.

Depósitos Marino: Limos y arenas de grano fino.

Formación Piñón: Basaltos, lavas masivas a porfiriticas, algunas exhiben estructuras almohadillas, Lavas basálticas en almohadillas

Formación Cayo: Areniscas verdes de grano fino a medio y gravas con intercalaciones de lutitas verdes, Argilitas solidificadas, de color verde a gris con intercalaciones de grauvacas alteradas de color amarillentas, Sedimentos vulcano clásticos solidificados, Sucesiones de tobas silicificadas, de color verdoso

Formación San Mateo: Areniscas de grano fino a medio de color café amarillentas con intercalaciones de limo y arcillas, Areniscas finas a medias, vetillas de lignito; interestratificaciones de lutitas verdosas y conglomerados, Conglomerados compactos, de clastos centimetritos a disimétricos en matriz arenosa.

Formación Las Delicias: Arenisca calcárea blanquecina, de grano fino a medio con presencia de fósiles, Caliza arenosa y/o arenisca calcárea, duras pardo amarillentas, brecha y conglomerado, Caliza arrecifal de color amarillento con abundantes fragmentos de fósiles.

Formación Tosagua: Lutita café a café chocolate, arcillas café claro.

Miembro Dos Bocas: Lutitas color café chocolate con presencia de vetillas de yeso.

Miembro Villingota: Lutitas laminadas ditomáceas grises a blancas.

3.2.2.6. Cantón Montecristi[13]

El Cantón Montecristi está constituido por dos direcciones de fallas principales: NNE – SSW y E-W, éstas determinan dos alineamientos de zonas altas:

[13] Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2016 con Énfasis de Gestión de Riesgos del Cantón Montecristi.

- Zona Alta WE: San Lorenzo, El Aromo, Montecristi, Cerro de Hojas, delimitadas por fallas al sur en la parte oriental y al norte en la parte occidental, una falla de dirección NNE separa las dos partes.
- Zona Alta SSW – NNE: Puerto Cayo, Membrillal, Aguas Nuevas, Cerro de Hojas, donde se una con la dirección EW, este bloque que forma parte de la cordillera de la costa esta basculado hacia el W por una falla importante.

Estas tectónicas altas son cortadas por numerosas fallas secundarias de direcciones intermediarias. Aparecen dos zonas bajas:

- Zona monoclinal hacia el este, de Portoviejo-Sancán-Jipijapa, formando el flanco Oeste de la cuenca interior.
- Zona sinclinal orientado NE-SW, profundizándose desde el cerro de hojas hacia el mar, rellenado de Tosagua y Canoa.

La dirección de los relieves de Montecristi están ligados a la tectónica de fallas, los cuales salen de una zona de planicie resultante de la erosión Plio-Cuaternaria, afectada por una red hidrográfica poco activa pero bien marcada, que puede resultar de un clima más lluvioso; además, las zonas elevadas se encuentran cubiertas de vegetación tropical; mientras que las partes bajas son semi-desérticas.

Las principales formaciones geológicas encontradas del cantón agrupan rocas esencialmente de edad Terciario, cubiertas localmente por sedimentos cuaternarios; dispuestos sobre un basamento de rocas volcánicas del Cretácico.

Los materiales sedimentarios que predominan en la zona son lutitas, limolitas, arcillas, arcillolitas, areniscas calcáreas, se encontró también materiales volcánicos del cual forma parte el Cerro Montecristi.

Las formaciones que se encuentran en el cantón Montecristi son:

Formación Piñón (Kv): En el Jurásico tuvo lugar una emisión de potentes flujos volcánicos que se prolongaron hasta el Cretácico. Consiste de corteza oceánica acrecionada al continente y conformada por lavas basálticas y brechas de origen submarino. Las lavas van de masivas a porfiríticas; algunas exhiben estructuras de almohadillas.

Este tipo de rocas se encuentran aflorando en dirección NE del cantón en los sectores: La Encañonada, Cerro Jaboncillo, Loma Atravesada, y Agua Nueva. En la parte centro norte en el Cerro Montecristi, existen relieves colinados altos y muy altos de limitada extensión, los cuales presentan cimas agudas y pendientes fuertes.

Formación Cerro (Ec): Eoceno medio, consiste en lutitas silíceas grises y margas tobáceas, color café chocolate. Los relieves de esta formación se encuentran ubicados en la parte NE del cantón

en los sectores: Cerro de Hojas, Estancia las Palmas, Cerro Guayabal y Loma Travesal, formando relieves colinados medios.

Formación San Mateo (Esm): En el Eoceno medio se produjo un evento transgresivo que originó la depositación de sedimentos detríticos, compuestos por conglomerados y por una facies de areniscas finas a medias con presencia de vetillas de lignito con interestratificaciones de lutitas verdosas. Características: relieves colinados altos, medios y vertientes de mesa marina.

Ubicados en la parte NE-SE del cantón principalmente en los sectores: Aguas Nuevas y al Sur de La Sequita, limitando al noroeste con el cantón Manta con el Cerro la Chispa. San Mateo (Eoceno medio superior).-Esta formación domina todo el sector y abarcan el 70% de las áreas mineras. Litológicamente está constituida en la parte inferior, por una sucesión de conglomerados y areniscas finas a gruesas mal clasificadas con vetas de lignito.

Los conglomerados desaparecen al NE en la zona de Cerro de Hojas. La parte superior aparece bajo una fase de areniscas medias, poco cementadas, en bancos decimétricos alternando con arcillas siltosas con radiolarios.

Formación Tosagua (OMt): En el Eoceno superior hasta el Mioceno inferior hay una fuerte depositación de sedimentos finos que dan origen a esta formación que tiene dos miembros:

- Miembro Dos Bocas (MTb): esta formación yace en discordancia sobre la Formación San Mateo, consiste en lutitas laminadas color café chocolate con presencia de vetillas de yeso. Las geoformas se encuentran ubicadas en su gran mayoría en la parte sureste del cantón y en un menor porcentaje en la parte noreste, éstas forman relieves colinados medios, bajos y muy bajos.
- Miembro Villingota (MTv).- conformada por lutitas laminadas diatomáceas blancas algo calcáreas y arcillolitas diatomáceas café claras muy blandas, se encuentran localizadas en la parte noroeste de Montecristi en el límite con del cantón Manta, forman relieves colinados bajos, medios y vertiente de mesa marina.

Formación Canoa (Pc): En el Plioceno, continúa la sedimentación de materiales detríticos finos, litológicamente la formación comprende:

- Arenas limosas café amarillentas con presencia de arcilla.
- Arenas limosas gris verdosas con presencia de arcillas, arenas finas amarillas ligeramente compactas y arenas de grano medio a grueso de color gris.
- Arenas limosas café amarillentas con presencia de arcillas, recubrimiento calcáreo (Formación Tablazo) y depósitos arenosos recientes.

Formación Tablazo (Qt): Pleistoceno, comprende: gargantas, superficies de mesa marina, superficies disectadas de mesa marina, vertientes de mesa marina, encañonamiento de mesa

marina; compuestas principalmente por depósitos de areniscas calcáreas poco compactadas de grano fino a medio. Afloran principalmente en la parte norte del cantón.

Depósitos Aluviales: Depósitos de edad cuaternaria constituidos por limos, arenas finas a medias y arcillas con presencia de gravas finas. Se encuentran distribuidos al norte y sur este del cantón formando valles y terrazas aluviales, así como glacis de esparcimiento.

Depósitos Coluviales: Depósitos cuaternarios ubicados al pie de las vertientes, como consecuencia del transporte gravitacional de los materiales resultantes de la desintegración de los relieves primarios, comprendiendo bloques y gravas de arenisca en matriz limo arenosa.

Depósitos Coluvio Aluviales: De edad cuaternaria, están compuestos por limos, arenas y clastos y depósitos aluviales compuestos de gravas, arenas y limos, que rellenan los valles formados por los ríos y parte de las cuencas hidrográficas.

3.2.2.7. Cantón Manta[14]

Geológicamente, el Cantón Manta se encuentra sobre las formaciones San Eduardo, San Mateo, Villingota y Onzole, sobre yacidos por depósitos cuaternarios (terrazas aluviales).

Formación San Eduardo (ESe): Afloramientos esporádicos de caliza tipo San Eduardo ocurren en Manabí (Pacoche, Travesia, Santa Marianita), está constituida por una calcarenita turbiditica hasta calcrudita bien estratificadas, Contiene algas y clastos de calcilunitas y cherts. Los foraminíferos presentes sugieren una edad del Eoceno medio (Duque, 2000).

Formación San Mateo (ESm): Esta cubre el mayor porcentaje de área del cantón de Manta su localidad tipo está en el pueblo de San Mateo, 10 km al W de Manta. Formación constituida principalmente por areniscas finas a medias, depositada en aguas poco profundas con sedimentación irregular, entrecruzada y presencia de vetillas de lignito; la superficie presenta ripple-marks, marcas de fucoides y rastros de gusanos; se observan interestratificaciones de conglomerados, clastos y bloques de andesitas, aglomerados basálticos, cherts y pizarra verde (derivada de la Fm. Cayo). Está sobrepuesta por la Fm. Tosagua. Descansa sobre la Fm. San Eduardo o sobre la Fm. Cayo. Tiene una potencia de 800m (Duque, 2000).

Formación Villingota (MVg): Pequeños afloramientos se encuentran en Santa Rosa y Jaramijó consiste de lutitas chocolate del Miembro Dos Bocas, posiblemente, a las limolitas de la Fm. Subibaja. Consiste de lutitas laminadas diatomáceas grises o habanas en afloramientos frescos, blancas cuando meteorizadas. Es característica la presencia de escamas de peces characoideos. Contiene abundante microfauna. Hay una transición gradual hacia abajo con el Miembro Dos

[14] Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial con Especial Énfasis en la Gestión del Riesgo Manta, 2019.

Bocas. La ausencia el contacto Villingota/Onzole también parece ser transicional. En la Cuenca de Manabí ocurren fósiles que sugieren una edad del Mioceno (Duque, 2000).

Formación Ónzole (MOz): La formación Ónzole cubre una pequeña parte al SO de la zona urbana del cantón de Manta, constituida de lutitas limosas intercaladas con areniscas color crema y lutitas grises verdosas con moluscos. En la zona de estudio afloran limos, arcillas con intercalaciones de capas delgadas de arcillas blancas (caolín) y también finas capas de areniscas de grano fino, en general los estratos son poco consolidados y deleznables, además presentan un alto grado de meteorización su color es café claro o habano, la estratificación es horizontal.

Terrazas Antigua (QPTb): A lo largo de la zona costera conocidos como sillas marinas de estuario caracterizadas por arcillas plásticas de color amarillento en el área investigada sobreyace a lutitas y limolitas de la formación Ónzole. También se presentan como terrazas aluviales a los márgenes de los ríos Aromo, Comején, San Mateo, Garrapatas, Lo Napos y de los esteros Chillan, Rosego y entre otros.

3.2.3. Geomorfología

La región costera se encuentra al oeste de la cordillera de los Andes, a una altitud cercana a los 600 metros sobre el nivel del mar; su máxima anchura se encuentra entre Guayaquil y Portoviejo, donde llega a alcanzar alrededor de 180 km; mientras que en su parte norte se extiende por 100 km y en su parte sur se reduce a una anchura entre 20 a 40 km, en el área de Machala.

La cordillera de la Costa conforma el eje central de la región, conformado por relieves fuertes y macizos formados sobre el complejo volcánico cretácico, conformado por basaltos, diabasas, andesitas, pyroxenitas. Este eje central se encuentra recubierto por rocas discordantes del complejo volcano-sedimentario, formado de conglomerados, areniscas, grauvaca, pillows-lava y arcillas silicificadas, fuertemente tectonicazadas con buzamiento fuerte sobre las cuales se desarrollan relieves monoclinales como alrededor de Balzas y Guayaquil.

Se presenta a continuación el detalle de acuerdo con el área de estudio.

3.2.3.1. Cantón Guayaquil[15]

La geomorfología del cantón se encuentra está estrechamente relacionada con las condiciones estructurales que ha provocado la existencia de irregularidades montañosas y extensas llanuras bajas; el cantón Guayaquil está ubicado al pie de los flancos de la Cordillera Chongón-Colonche, siendo este levantamiento el rasgo estructural más característico de la región que constituye un

[15] Instituto Geográfico Militar (IGM), 2011. *Memoria Técnica "Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional Escala 1:25000, Cantón Guayaquil.*

monoclinal buzante hacia el sur y cuyo ángulo de inclinación se incrementa de norte a sur en un rango comprendido entre 20 y 30 grados.

Un componente por considerar en el cantón es la presencia de la falla geológica Dolores Guayaquil, responsables de la disposición de los relieves cuya evidencia se puede observar en una serie de bloques levantados y hundidos entre los cuales se encuentran los cerros del Carmen y Santa Ana

Los relieves de la cordillera Chongón Colonche, se encuentran al noroeste del área urbana de Guayaquil y se desarrolla hacia el oeste a partir de los cerros de San Pedro y Bellavista.

La llanura aluvial reciente del río Guayas es una zona regularmente plana con pendientes muy bajas; producto del relleno detrítico cuaternario, establecida primordialmente por la dinámica fluvial. Es susceptible a las inundaciones periódicas que se dan en el sector. Se encuentran al pie de los relieves de la Cordillera Chongón Colonche.

La parte central hacia el noreste, se caracteriza por relieves colinados bajos y muy bajos con cimas anchas, redondeadas de disección menos acentuada y están asociadas a la formación Progreso y miembro Dos Bocas perteneciente a la formación Tosagua.

Finalmente, la parte sur se caracteriza por tener una zona de planicies costeras y relieves colinados con una cota máxima de 290 m, representado por el cerro Zambapala, también se encuentran relieves estructurales (chevrones) en el sector de la Hacienda San Ramón y una superficie de mesa estructural asociados a sistemas de fallas. La litología de estas unidades corresponde al miembro Lechuza y Placer de la formación Puná.

En toda el área de estudio encontramos unidades morfológicas como estuarios, marismas, cordones litorales, terrazas indiferenciadas, coluvioaluviales, gargantas, y en la parte sur principalmente encontramos superficies de conos de esparcimiento y conos de deyección antiguos. En la Isla existe una gran extensión de camaroneras y estanques que en el presente informe se denominan superficies planas intervenidas.

Las formas de relieve presentes en el cantón Guayaquil tienen su origen en procesos de carácter Estructural, Tectónico Erosivo, Denudativo y Deposicional.

3.2.3.2. Cantón La Libertad[16]

Respecto a la geomorfología del cantón, esta se encuentra en llanuras y penillanuras; siendo las llanuras comprendidas en la zona urbana, la cual has sufrido muchos cambios por efecto de la urbanización. Hacia el sur del cantón se presentan elevaciones de entre 15 a 50 metros. Mientas

[16] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2020-2024, Cantón La Libertad.

que las penillanuras, alcanzan alturas entre 5 a 15 metros y poseen colinas con alturas de entre 15 a 25 metros.

3.2.3.3. Cantón Santa Elena[17]

La geomorfología del cantón es producto de su historia geológica y climática, la cual ha modelado el país, dejando una compleja morfogénesis, que se pueden agrupar en cinco unidades ambientales, las cuales se detallan a continuación junto con las principales unidades geomorfológicas:

- Cordillera Chongón-Colonche (CChC): se presentan relieves colindados altos, medio y bajos; adicionalmente, se presentan superficies y vertientes de chevrón, superfieices disectada, frente de cuesta, vertiente de cuesta, vertiente de mesa, superficie de cono de deyección reciente, depósitos aluviales y coluvio-aluviales.
- Cordillera Costera Chandy-Playas (CChP): su geomorfología se ve representando por Cerro testigo, Relieve colinado alto, Relieve colinado medio, Relieve colinado bajo, Relieve colinado muy bajo, Relieve ondulado, Superficie de cuesta, Superficie disectada de cuesta, Frente de cuesta, Vertiente de cuesta, Superficie disectada de mesa, Vertiente de mesa, Glacis de esparcimiento; Coluvión antiguo, Coluvión reciente y Coluvio aluvial antiguo
- Relieves Estructurales y Colinados Terciarios (RECT): se encuentra Cerro testigo, Relieve colinado alto, medio, bajo, muy bajo y ondulado, Superficie de chevrón, Frente de chevrón, Vertiente de chevrón, Superficie de cuesta, Superficie disectada de cuesta, Frente de cuesta, Vertiente de cuesta, Superficie de mesa, Superficie disectada de mesa, Testigo de cornisa de mesa, Vertiente de mesa, Acantilado, Coluvión antiguo, Coluvión reciente, Coluvio aluvial antiguo, Coluvio aluvial reciente, Glacis de esparcimiento, Superficie de cono de deyección antiguo, Superficie de cono de deyección reciente.
- Litorales Sedimentarios y Fluvio-Marinos (RLSFM): su geomorfología se ve representando por Cerro testigo, Relieve colinado bajo, muy bajo, ondulado, Superficie de erosión, Vertiente de superficie de erosión, Superficie de mesa marina, Superficie disectada de mesa marina, Vertiente de mesa marina, Acantilado, Cordón litoral, Planicie costera, Playa marina, Superficie de cono de deyección antiguo, Superficie de colmatación, Coluvión antiguo, Coluvión reciente, Coluvio aluvial antiguo, Depósitos coluvio aluviales, Coluvio aluvial reciente.

[17] Instituto Geográfico Militar (IGM), 2011. *Memoria Técnica "Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional Escala 1:25000, Cantón Guayaquil.*

- Medio Aluvial (MA): dentro de sus unidades geomorfológicas principales se encuentran terraza alta, media, baja y cauce actual, Terrazas indiferenciadas, Valle fluvial.

En el cantón predominan pendientes en un rango entre 12% al 25%; seguido de pendientes menores al 12%. Se encuentran, además, pendientes altas asociadas a la geoforma vertiente de chevrón, las cuales se encuentran en el rango de 150% a 200%.

3.2.3.4. Cantón Puerto López[18]

Puerto López es un cantón que presentan extensas llanuras del litoral; se presentan elevaciones que no sobrepasan los 500 metros sobre el nivel del mar, prevenientes de los cerros Paján y Puca, originarios desde la cordillera costanera del Chongón – Colonche. Respecto a sus unidades geomorfológicas se encuentra:

- Acantilados: Es un accidente geográfico que adquiere la forma de una pendiente abrupta.
- Coluvio aluvial antiguo: Suelos francos en la superficie y franco arcillosos a profundidad, buen drenaje, pocos profundos, poca pedregosidad, PH medianamente alcalino, fertilidad baja.
- Coluvión antiguo Suelos agrietados, arcillosos, franco arcillosos, drenaje moderado, moderadamente profundos, PH neutro y fertilidad alta.
- Planicie costera: Suelo franco, buen drenaje, PH neutro, moderadamente profundo, fertilidad alta.
- Playa marina: Tierra que no están caracterizadas como unidades de suelos o unidades taxonómicas.
- Relieve colinado alto: Areniscas verde de grano fino a medio, moderado de drenaje, poco profundo, PH neutro fertilidad alta.
- Relieve colindado bajo: Areniscas de grano fino a medio medianamente compacta, pardo amarillenta con intercalaciones de conglomerado.
- Relieve colinado medio: Arenisca de grano fino a medio medianamente compacta, pardo amarillenta con intercalaciones de conglomerado.
- Relieve colinado muy alto: Arenisca de grano fino a medio medianamente compacta, pardo amarillenta con intercalaciones de conglomerado.
- Superficie de cono de deyección antiguo: Limos, arena de grano fino a grueso, presencia de gravas.
- Terraza media: Gravas finas, arenas finas a media, y limos
- Valles fluvial: Arcillas, limos, y arena finas

[18] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Cantón Puerto López.

3.2.3.5. Cantón Jipijapa[19]

Respecto a la geomorfología del cantón presenta variaciones caracterizadas por la altura y forma del terreno, debido a un macizo montañoso aislado e irregular que se encuentra entre Jipijapa y Manta. El valle de Jipijapa es el lugar donde termina la cordillera de Colonche, por lo que en el área no se encuentran cadenas largas montañosas, por el contrario se encuentran macizos irregulares. Por tanto, se encuentran relieves irregulares en la zona, al sureste del cantón se presente un Cerro sin nombre de una altura de 820 metros sobre el nivel del mar (msnm); en el centro –sur del cantón se encuentra un accidente orográfico con una altitud de 635 msnm, dichos macizos abarcan al 31,9% de la superficie del cantón y disponen de pendientes mayores a 70%.

Adicionalmente se encuentran relieves:

- Colindado: con superficies con una pendiente en rango de 25% a 50%.
- Escarpado: con superficies con una pendiente en rango de 50% a 70%.
- Moderadamente ondulado: presenta superficies elevadas conformadas por montañas de pendientes de entre 12% a 25%, que se encuentra al este y oeste del cantón.
- Plano a casi plano: con superficies de pendientes menores, en un rango de 0% a 5%.
- Suave a ligeramente ondulado: corresponde a áreas del perfil costanero hacia la parte continental, se encuentran al noroeste del cantón y dispone de pendientes de entre 5% a 12%.

3.2.3.6. Cantón Montecristi[20]

El cantón se caracteriza por disponer de geomorfología con relieves montañosos, con alturas entre 200 y 600 msnm, formados por materiales volcánicos y sedimentarios pertenecientes a las formaciones Piñón y San Mateo. El relieve montañoso presenta pendientes escarpadas, conformado el pilar tectónico del cantón.

El resto del cantón se encuentran formaciones bajas, con relieves colinandas con grados de disectamientos variados, dentro de las cuales se encuentran: colinas bajas, columnas medianas, llanuras del litoral, montañas bajas (descritas anteriormente) y vertientes.

[19] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2015-2019, Cantón Jipijapa.
[20] Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2016 con Énfasis de Gestión de Riesgos del Cantón Montecristi.

3.2.3.7. Cantón Manta[21]

El cantón Manta presenta características irregulares, con la presencia de pequeñas colinas y montañas bajas de cúspides planas y redondeadas. En el sector de Pocoche y San Lorenzo, se encuentran montañas de hasta 350 msnm, las cuales son las formaciones de mayor altitud.

Uno de los rasgos morfológicos más representativos proviene de la Formación Tablazos, el cual contiene mesetas costeras planas a una altitud de entre 2 o 3 msnm. Su topografía se caracteriza por dos cauces naturales que atraviesan la ciudad de este a oeste, los cuales son el Burro y el Manta, esto determina cortes perpendiculares de consideración.

3.2.4. Geotecnia[22]

Para la descripción del presente apartado se ha utilizó la información existente en trabajos anteriores, exposición de los materiales en calicatas excavadas en Monteverde y la observación directa en el terreno efectuado en el trabajo de campo efectuada por el equipo auditor de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), donde se verificó la estabilidad del terreno en toda la longitud de los trazados.

3.2.4.1. Características geotécnicas del tramo del Poliducto Libertad- Pascuales

Este poliducto tiene su punto de partida desde la Estación Cabecera La Libertad en la provincia de Santa Elena. Desde el PK 0+000 hasta el PK 17+000 el terreno es ondulado, pasando por ligeramente ondulado y plano en ciertos sectores, como se describe en el estudio de la geomorfología de la zona.

En todo el trayecto del derecho de vía se presentan terrenos estables, sin embargo, en algunos sitios puntuales se ha determinado zonas con manifestación de inestabilidad y que podría causar problemas en la operación del poliducto en el tiempo que le resta como vía de transporte de combustible desde La Libertad hasta Pascuales.

El perfil estratigráfico del terreno incluye en algunos sitios un horizonte de suelo color negro de hasta 70 centímetros de profundidad y luego las secuencias sedimentarias de arenisca fina y limolitas alternantes en estratos centimétricos, color anaranjado y café, alternantes conforme corresponde a la formación geológica a la que pertenecen dichos suelos.

Desde el PK 17+000 hasta el PK 29+750, la topografía del terreno es plana a ondulada suave, con pendientes inferiores al 8%, con suelos negros formados por arcillas negras con contenido

[21] Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial con Especial Énfasis en la Gestión del Riesgo Manta, 2019.
[22] Auditoría Ambiental y Actualización del Plan de Manejo del Sistema de Poliducto Libertad-Pascuales-Manta EP PETROECUADOR Distrito Sur, 2016

de materia orgánica y de características expansivas. Son suelos moderadamente profundos bajo los cuales se ubican arcillas color verdoso. Son materiales estables y que no presentan manifestaciones de inestabilidad en superficie.

Desde el PK 29+750 hasta el PK 53+000 el terreno es ondulado y en ciertos sitios es muy ondulado con pendientes mayores a 40 grados, como ocurre entre el PK 32+750 hasta el PK 34+250. No se observa problemas de inestabilidad ya que el terreno está estabilizado por el mantenimiento al DDV del Poliducto.

Desde el PK 53+000 hasta el PK 67+500 el terreno es muy ondulado con pendientes hasta el 45%, está formado por suelos poco profundos de origen vulcano-sedimentario de características poco duras. Los materiales tienen estabilidad relativa y no se considera causen problemas de inestabilidad durante los próximos inviernos.

Desde el PK 67+500 hasta el PK 93+750 el perfil del terreno es ondulado, pasando a ligeramente ondulado hasta casi plano. Los materiales son de textura fina con poco registro de inestabilidad.

Un tramo de pendiente fuerte y con posibilidad de inestabilidad corresponde al cruce de las pendientes fuertes de la cordillera Chongón Colonche, donde las rocas son de alta resistencia, dura, pero de meteorización fuerte y formación de suelos inestables y en la zona de contra pendiente de acumulación de coluviales.

Desde el PK 121+000 hasta el PK 125+000 el terreno es muy ondulado y corresponde a rocas de la Formación Cayo donde se incluyen diques de roca ígnea básica que es material ígneo muy duro y que en general son estables.

Pasando las colinas del Relleno Sanitario de Las Iguanas, el trazado del Poliducto interviene terrenos de morfología plana y no presenta problemas de inestabilidad. Los suelos corresponden depósitos aluviales, con un suelo negro altamente plástico y profundo.

3.2.4.2. Características geotécnicas del tramo del Poliducto Libertad - Manta

De igual forma que para el poliducto que va desde La Libertad hasta Pascuales, el punto de partida del presente poliducto se origina en la Estación Cabecera La Libertad donde el PK corresponde a la Abscisa 0+000.

Para la descripción de las características geotécnicas se utiliza la litología del sector, geomorfología, tipo de suelo existente en superficie, pendiente de las laderas, clima y estabilidad de los materiales.

Desde el PK 0+000 en la Estación Cabecera La Libertad hasta el PK 3+250 el terreno en general es plano. El Poliducto está construido en el nivel del tablazo medio de Ballenita. En superficie el suelo es negro, de textura arcillosa y cuando adquiere humedad es plástico. Este

tramo no presenta problemas de inestabilidad de los terrenos.

Desde el PK 3+250 hasta el PK 6+000 el terreno sigue el nivel medio de la ladera del cerro Tablazo de Santa Elena y no presenta problemas geotécnicos de inestabilidad.

Desde el PK 6+000 hasta PK 9+000 el terreno es plano y es Poliducto está relativamente estable. Se dice relativamente porque los suelos son arcillosos y muy sensibles a la erosión.

Desde el PK 9+000 hasta el PK 15+500 el terreno corresponde a nivel del Tablazo y sus características geotécnicas no representan riesgo para el Poliducto.

Desde el PK 15+500 hasta el PK 37+000 el Poliducto interviene varios valles fluviales y niveles de tablazo, pero las condiciones geotécnicas no registra inestabilidad.

Desde el PK 37+000 hasta el PK 47+750 el terreno es plano con algunas colinas bajas hasta medias, pero que no representan inestabilidad geotécnica.

Desde el PK 47+750 el terreno interviene terrenos de roca más dura con morfología muy ondulada y pendientes de alto ángulo y que cuando ocurren fuertes precipitaciones estos suelos son fácilmente erosionables y presentan riesgo de erosión e inestabilidad geotécnica para el Poliducto. Esto se extiende hasta el PK 68+750, pero hay sitios donde se cruza valles aluviales y en ese caso el terreno suaviza la topografía, pero de manera puntual.

De forma específica en el PK 60+750 a nivel medio de la ladera del cerro se registró inestabilidad geotécnica para el poliducto producto de las precipitaciones generalmente en época invernal.

Desde el PK 68+750 hasta el PK 80+000 el Poliducto utiliza la parte alta de los cerros que en ese sector tiene superficie plana y no existe problemas de inestabilidad geotécnica.

Desde el PK 80+000 hasta el PK 108+750 el DDV interviene terreno plano y algunos cerros que pertenecen al Parque Nacional de Machalilla y con el propósito de alterar el medio ambiente todo el derecho de vía tiene sembrado árboles nativos que protegen al Poliducto y a los suelos que forman el trazado del Poliducto, por lo que no hay registro de inestabilidad geotécnica.

Al interior del Parque Nacional Machalilla, específicamente en el PK 100+250, por donde atraviesa el río Agua Blanca, se registra también inestabilidad geotécnica producto del escurrimiento del agua que lleva consigo rocas y árboles de gran tamaño. Se requiere de obras geotécnicas como el embaulamiento de la tubería.

Desde el PK 108+750 hasta el PK 138+000 el terreno tiene fuertes pendientes y donde se registra que existen obras geotécnicas para control de erosión.

Desde el PK 138+000 hasta el PK 171+115 el Poliducto está construido en un Tablazo que cubre la zona de Manabí cerca de Manta y el DDV no registra problemas de inestabilidad geotécnica.

3.2.5. Suelos[23]

El Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica – SIGTIERRA, dispone de información respecto a los órdenes de suelos que se encuentran en el país, a través de ortofotografías con una resolución de 40 cm para la región costa; modelos de elevación del terreno con resolución de 3, 4 y 5 metros; el análisis de 13.000 calicatas y 37.000 muestras de suelo.

A través del Sistema Norteamericano del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), Claves para la Taxonomía de Suelos/Soil Survey Staff/2006, se presentan los órdenes que se encuentran en el país:

- Gelisol: suelo congelado.
- Histosol: turba, suelo orgánico.
- Enpodosol: suelo ácido, queluviación, espódico.
- Andisol: propiedades ándicas y suelos volcánicos.
- Oxisol: suelos ácidos, endopedión óxico.
- Vertisol: arcillas expansibles.
- Ardisol: régimen de humedad arídico
- Ultisol: suelos ácidos con horizonte argílico o kándico
- Mollisol: epipedón móllico con SB mayor o igual a 50%.
- Alfisol: grado de desarrollo incipiente o pobre
- Inceptisol Entisol: perfil poco desarrollado.

Se presenta la caracterización de suelos de cada cantón en el cual se encuentra el proyecto.

3.2.5.1. Cantón Guayaquil[24]

En el cantón Guayaquil se encuentran los siguientes tipos de suelo:

- **Aridisoles**: corresponden a suelos localmente desarrollados en condiciones muy secas, régimen de humedad (rústico-arídico). Generalmente tienen un epipedón ócrico sobre un horizonte argílico (nátrico) o cámbico; presentan un horizonte sálico con alta conductividad eléctrica (>30 dS/cm) y los mismos pueden ser heredados de una fase climática previa.

[23] Ministerio de Agricultura y Ganadería, Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica - SIGTIERRA, *Mapa de Órdenes de Suelos del Ecuador Memoria Explicativa*.
[24] Instituto Geográfico Militar (IGM), 2011. *Memoria Técnica "Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional Escala 1:25000, Cantón Guayaquil.*

En los suelos Aridisoles la evapotranspiración es mayor a la precipitación en la mayoría de los meses, fenómeno que afecta los factores formativos del suelo, en especial las pérdidas y translocaciones y genera transformaciones en su mayoría de naturaleza física. Están cubiertos por lo general de una vegetación muy escasa y xerofítica. Su utilización implica graves limitaciones, especialmente en el manejo de sales en el riego.

- **Vertisoles**: son suelos arcillosos que presentan como característica principal grietas anchas y profundas en alguna época del año. Por lo general tienen poca materia orgánica, alta saturación en bases y predominio de montmorillonita en su composición mineralógica. Sus características físicas especialmente definen limitaciones para su utilización, muy pesados en húmedo y extremadamente duros en seco y reducido movimiento del agua; son suelos de colores oscuros, negros o grises; de difícil laboreo; profundidad variable. Se ubican en superficies sedimentarias, con relieves planos a ondulados; sobre pequeñas colinas, cuencas o antiguas playas levantadas de la región costera a partir de sedimentos de origen marino o fluvio marino y sobre relieves planos de la llanura costera, a partir de sedimentos aluviales y en donde además se caracterizan por su nivel freático superficial. Estos suelos son los más aptos para el cultivo del arroz, tanto por su capacidad de retención de humedad, como por sus condiciones naturales de fertilidad
- **Entisoles**: son suelos que tienen muy poca o ninguna evidencia de formación o desarrollo de horizontes pedogenéticos, debido a que el tiempo de desarrollo ha sido muy corto o porque se encuentran sobre fuertes pendientes sujetas a erosión y otros porque están sobre planicies de inundación, condiciones que no permiten el desarrollo del suelo. Las condiciones de poco espesor o desarrollo del suelo limitan su uso; los principales problemas para su aprovechamiento constituyen la erosión, rocosidad, excesivos materiales gruesos, susceptibilidad a la inundación, saturación permanente de agua. Sin embargo, los entisoles fértiles de los aluviones y llanuras costeras, sirven de sustento a una agricultura intensiva como es el caso de los suelos del banano y cacao en la Cuenca del Guayas, en donde los suelos son formados por sedimentos aluviales recientes, sobre planicies de inundación, abanicos y deltas de los ríos, terrazas y llanuras y su característica principal constituye presentar capas estratificadas de textura variable y distribución irregular en el contenido de materia orgánica.
- **Inceptisoles**: son suelos que evidencian un incipiente desarrollo pedogenético, dando lugar a la formación de algunos horizontes alterados; los procesos de translocación y acumulación pueden presentarse. Constituyen una etapa subsiguiente de evolución, en relación con los Entisoles, sin embargo, son considerados inmaduros en su evolución. Estos suelos se han originado a partir de diferentes materiales parentales (materiales resistentes o cenizas volcánicas); en posiciones de relieve extremo, fuertes pendientes o depresiones o superficies geomorfológicas jóvenes. Abarca suelos que son muy pobremente drenados a suelos bien drenados y como ya se ha indicado con la presencia de algunos horizontes diagnósticos, sin embargo, el perfil ideal de los Inceptisoles incluiría

una secuencia de un epipedón ócrico sobre un horizonte cámbico. El uso de estos suelos es muy diverso y variado las áreas de pendientes fuertes son más apropiadas para la reforestación mientras que los suelos de depresiones con drenaje artificial pueden ser cultivados intensamente.

- **Alfisoles**: son suelos que poseen un epipedón ócrico eluvial sobre un horizonte argílico (iluvial) y moderada a alta saturación de bases, en donde el proceso más importante asociado a estos suelos lo constituye la translocación de arcillas y su acumulación para formar los horizontes argílicos; generalmente se desarrollan sobre superficies antiguas o en paisajes jóvenes pero estables, sin embargo son suelos aun suficientemente jóvenes pues retienen cantidades notables de minerales primarios, arcillas, minerales y nutrientes para las plantas. Son suelos recomendados para explotaciones intensivas de cultivos anuales, por su alto contenido en bases y alta reserva de nutrientes; son suelos adecuados también para pastizales y bosques. Como limitantes generales se puede mencionar su poca infiltración del agua y problemas para el desarrollo radicular de los cultivos.
- **Mollisoles**: son suelos en su mayoría aquellos de color negro, ricos en bases de cambio, muy comunes de las áreas originalmente de praderas que han dado lugar a la formación de un horizonte superior de gran espesor, oscuro, con abundantes materiales orgánicos y de consistencia y estructura favorables al desarrollo radicular (epipedón móllico), debiendo destacarse para ello la acción de microorganismos y lombrices. En estos suelos pueden presentarse también procesos de translocación de arcillas que permitirán la formación de un horizonte de iluviación o argílico. Estos suelos en las llanuras y valles aluviales presentan texturas franco arenosas, arcillosas o franco arcillosas, pH ligeramente ácido a neutro y buena fertilidad. Estos suelos por sus buenas condiciones de fertilidad y manejo son muy aptos para toda clase de cultivos.

3.2.5.2. Cantón La Libertad[25]

El cantón La Libertad se caracteriza por tener suelos compuestos por sedimentos cuaternarios de origen marino con bajo contenido de carbonato de calcio y escaza materia orgánica. Los suelos presentan baja permeabilidad y buenas condiciones de drenaje, debido a las pendientes y cauces naturales.

El suelo se presenta con grados de erosión desde moderadores a severos de acuerdo a la topografía del cantón. En aquellas regiones planas la erosión del suelo es vagamente perceptible, mientras que en pendientes pronunciadas y montañosas se puede apreciar fuertemente la erosión del suelo, debido a la tala indiscriminada de vegetación natural. Los suelos que se encuentran en el cantón son:

[25] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2020-2024, Cantón La Libertad.

- **Aridisoles**: corresponden a suelos localmente desarrollados en condiciones muy secas, régimen de humedad (rústico-arídico). Generalmente tienen un epipedón ócrico sobre un horizonte argílico (nátrico) o cámbico; presentan un horizonte sálico con alta conductividad eléctrica (>30 dS/cm) y los mismos pueden ser heredados de una fase climática previa. En los suelos Aridisoles la evapotranspiración es mayor a la precipitación en la mayoría de los meses, fenómeno que afecta los factores formativos del suelo, en especial las pérdidas y translocaciones y genera transformaciones en su mayoría de naturaleza física. Están cubiertos por lo general de una vegetación muy escasa y xerofítica. Su utilización implica graves limitaciones, especialmente en el manejo de sales en el riego.
- **Entisoles**: son suelos que tienen muy poca o ninguna evidencia de formación o desarrollo de horizontes pedogenéticos, debido a que el tiempo de desarrollo ha sido muy corto o porque se encuentran sobre fuertes pendientes sujetas a erosión y otros porque están sobre planicies de inundación, condiciones que no permiten el desarrollo del suelo. Las condiciones de poco espesor o desarrollo del suelo limitan su uso; los principales problemas para su aprovechamiento constituyen la erosión, rocosidad, excesivos materiales gruesos, susceptibilidad a la inundación, saturación permanente de agua. Sin embargo, los entisoles fértiles de los aluviones y llanuras costeras, sirven de sustento a una agricultura intensiva como es el caso de los suelos del banano y cacao en la Cuenca del Guayas, en donde los suelos son formados por sedimentos aluviales recientes, sobre planicies de inundación, abanicos y deltas de los ríos, terrazas y llanuras y su característica principal constituye presentar capas estratificadas de textura variable y distribución irregular en el contenido de materia orgánica.
- **Otras Áreas:** corresponde a aquellas zonas urbanas consideradas como no aplicables para la identificación del tipo de suelo que poseen. Esta superficie representa más del 50% de la superficie del cantón, por lo que se aprecia un gran avance urbanístico del cantón.
- **Tierras misceláneas:** corresponden principalmente a áreas de playas marinas, acantilados, terrazas bajas y cauces actuales de ríos o esteros.

3.2.5.3. Cantón Santa Elena[26]

En el cantón Santa Elena predominan suelos de los órdenes Aridisol e Inceptisol; adicionalmente se encuentra, en menor proporción, órdenes de suelos Entisol, Vertisol, Mollisol y superficie no aplicable, debido a áreas urbanizadas. Sus suelos, debido a las características climáticas, poseen un exceso de sales que limitan el desarrollo de cultivos, posee una textura predominante franco arenosa con buenas características de drenaje natural. Sus suelos son superficiales en los que su capa arable se encuentre entre 10 a 20 cm.

[26] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2020-2023, Cantón Santa Elena.

La erosión del suelo es frecuente, incluso en lugares de pendientes escasas debido a la intensidad de lluvias, baja cobertura vegetal, altos niveles de rocas y rasgos que favorecen el parecimiento de sales en la superficie, dando como resultado una pérdida de materia orgánica.

El nivel de deforestación afecta en las condiciones del suelo, esto se puede apreciar en el cambio de órdenes entre Molisol y Inceptisol; considerando que el primero posee características agronómicas; sin embargo, en muchas de las áreas existe una degradación del suelo, por lo que son catalogados como Inceptisol.

3.2.5.4. Cantón Puerto López[27]

El área de Puerto López se encuentra en mayor proporción cubierto por suelos montañosos y escarpados; los órdenes que se presentan en el cantón se detallan a continuación:

- **Molisol:** caracterizado por tener un horizonte mullido, oscuro, de estructura granular, alto en saturación de bases en superficie. Se encuentra, principalmente, en el centro-sur y norte del cantón.
- **Inceptisol:** orden que presenta poco desarrollo de horizontes, se encuentra distribuidos en el centro-oeste del cantón. Se observan coloraciones pardas, texturas variables, altos en saturación de bases y capacidad de intercambio catiónico. El pH del suelo es neutro con tendencia a ser ligeramente ácido. Este tipo de suelo es el que se encuentra en las diferentes zonas montañosas, escarpadas y regiones de humedad.
- **Entisoles:** suelos derivados de materiales aluviales, son suelos aptos para la agricultura debido al constante aporte de materiales de ríos. Presentan buenas condiciones en cuanto a estructura y textura se refiere; así como, buenas condiciones de pH (ligeramente ácidos) y altos porcentajes de saturación de bases.
- **Aridisoles:** sus características edafológicas implican algunas limitaciones para su uso agrícola debido principalmente a que la mayor parte se encuentran en clima muy seco, por lo que hay falta de agua para los cultivos, además de la presencia de horizontes con acumulación de calcio, sodio y yeso, que pueden llegar a ser tóxicos. Sin embargo, ello no excluye su posible uso en el futuro, con la implementación de infraestructura de riego y un manejo adecuado del mismo.
- **Vertisoles:** formados de materiales arcillosos que se tornan plásticos y pegajosos cuando se mojan y duros y agrietados al secarse, las que constituyen limitantes físicas para el desarrollo algunos cultivos, pero son suelos buenos para otros cultivos como el arroz, cuando se encuentran en áreas planas.

  Alfisol: se extienden en pequeñas áreas en cercanas a la costa. Se caracterizan por presentar un horizonte argílico que se presenta un incremento significativo de arcilla

[27] Instituto Geográfico Militar (IGM), 2011. *Memoria Técnica "Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional Escala 1:25000, Cantón Puerto López.*

proveniente del horizonte superior y se evidencia arcilla iluvial en los poros. La cobertura de estos suelos en la mayoría del cantón es natural, y observándose muy pocas áreas con pasto y con otros cultivos.

3.2.5.5. Cantón Jipijapa[28]

El suelo del cantón Jipijapa es de textura variable y presenta una distribución irregular de materia orgánica; predominan los suelos de textura fina, con suelos arcillosos de baja permeabilidad y elevada retención de agua. Esto produce una mala aireación y bajos grados de drenaje del agua. Los principales suelos que se encuentran son:

- **Vertisoles**: son suelos arcillosos que presentan como característica principal grietas anchas y profundas en alguna época del año. Por lo general tienen poca materia orgánica, alta saturación en bases y predominio de montmorillonita en su composición mineralógica. Sus características físicas especialmente definen limitaciones para su utilización, muy pesados en húmedo y extremadamente duros en seco y reducido movimiento del agua; son suelos de colores oscuros, negros o grises; de difícil laboreo; profundidad variable. Se ubican en superficies sedimentarias, con relieves planos a ondulados; sobre pequeñas colinas, cuencas o antiguas playas levantadas de la región costera a partir de sedimentos de origen marino o fluvio marino y sobre relieves planos de la llanura costera, a partir de sedimentos aluviales y en donde además se caracterizan por su nivel freático superficial. Estos suelos son los más aptos para el cultivo del arroz, tanto por su capacidad de retención de humedad, como por sus condiciones naturales de fertilidad
- **Entisoles**: son suelos que tienen muy poca o ninguna evidencia de formación o desarrollo de horizontes pedogenéticos, debido a que el tiempo de desarrollo ha sido muy corto o porque se encuentran sobre fuertes pendientes sujetas a erosión y otros porque están sobre planicies de inundación, condiciones que no permiten el desarrollo del suelo. Las condiciones de poco espesor o desarrollo del suelo limitan su uso; los principales problemas para su aprovechamiento constituyen la erosión, rocosidad, excesivos materiales gruesos, susceptibilidad a la inundación, saturación permanente de agua. Sin embargo, los entisoles fértiles de los aluviones y llanuras costeras, sirven de sustento a una agricultura intensiva como es el caso de los suelos del banano y cacao en la Cuenca del Guayas, en donde los suelos son formados por sedimentos aluviales recientes, sobre planicies de inundación, abanicos y deltas de los ríos, terrazas y llanuras y su característica principal constituye presentar capas estratificadas de textura variable y distribución irregular en el contenido de materia orgánica.
- **Inceptisoles**: son suelos que evidencian un incipiente desarrollo pedogenético, dando lugar a la formación de algunos horizontes alterados; los procesos de translocación y

[28] Instituto Geográfico Militar (IGM), 2011. *Memoria Técnica "Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional Escala 1:25000, Cantón Jipijapa.*

acumulación pueden presentarse. Constituyen una etapa subsiguiente de evolución, en relación con los Entisoles, sin embargo, son considerados inmaduros en su evolución. Estos suelos se han originado a partir de diferentes materiales parentales (materiales resistentes o cenizas volcánicas); en posiciones de relieve extremo, fuertes pendientes o depresiones o superficies geomorfológicas jóvenes. Abarca suelos que son muy pobremente drenados a suelos bien drenados y como ya se ha indicado con la presencia de algunos horizontes diagnósticos, sin embargo, el perfil ideal de los Inceptisoles incluiría una secuencia de un epipedón ócrico sobre un horizonte cámbico. El uso de estos suelos es muy diverso y variado las áreas de pendientes fuertes son más apropiadas para la reforestación mientras que los suelos de depresiones con drenaje artificial pueden ser cultivados intensamente.

- **Alfisoles**: son suelos que poseen un epipedón ócrico eluvial sobre un horizonte argílico (iluvial) y moderada a alta saturación de bases, en donde el proceso más importante asociado a estos suelos lo constituye la translocación de arcillas y su acumulación para formar los horizontes argílicos; generalmente se desarrollan sobre superficies antiguas o en paisajes jóvenes pero estables, sin embargo son suelos aun suficientemente jóvenes pues retienen cantidades notables de minerales primarios, arcillas, minerales y nutrientes para las plantas. Son suelos recomendados para explotaciones intensivas de cultivos anuales, por su alto contenido en bases y alta reserva de nutrientes; son suelos adecuados también para pastizales y bosques. Como limitantes generales se puede mencionar su poca infiltración del agua y problemas para el desarrollo radicular de los cultivos.
- **Mollisoles**: son suelos en su mayoría aquellos de color negro, ricos en bases de cambio, muy comunes de las áreas originalmente de praderas que han dado lugar a la formación de un horizonte superior de gran espesor, oscuro, con abundantes materiales orgánicos y de consistencia y estructura favorables al desarrollo radicular (epipedón móllico), debiendo destacarse para ello la acción de microorganismos y lombrices. En estos suelos pueden presentarse también procesos de translocación de arcillas que permitirán la formación de un horizonte de iluviación o argílico. Estos suelos en las llanuras y valles aluviales presentan texturas franco arenosas, arcillosas o franco arcillosas, pH ligeramente ácido a neutro y buena fertilidad. Estos suelos por sus buenas condiciones de fertilidad y manejo son muy aptos para toda clase de cultivos.

3.2.5.6. Cantón Montecristi[29]

En el Cantón Montecristi predominan los suelos Inceptisol y Entisoles; mientras que se encuentran en menor proporción Vertisoles, Molisoles y Ardisoles. Adicionalmente, se encuentran áreas catalogadas como misceláneas que corresponden a áreas de playas marinas, acantilados, tierras bajas y causes actuales de ríos o esteros y espacios urbanos.

- **Inceptisol:** Estos suelos se han desarrollado de varios tipos de rocas como: areniscas poco compactadas con intercalaciones de lutita, areniscas calcáreas, lutitas color café chocolate, arenas, limos y arcillas. En Montecristi este orden de suelo presenta predominantemente texturas francas y arcillosas; con drenaje bueno a moderado, son poco profundos a moderadamente profundos. Presentan pH ligeramente alcalino a los extremos norte y sur del cantón, medianamente alcalino en todo el centro del cantón, en una franja que lo atraviesa de este a oeste; y alrededor de esta franja son prácticamente neutros. En su mayoría son suelos no salinos, con contenido de materia orgánica de medio a alto, presentando en general mediana fertilidad natural.
- **Alfisol:** se distribuyen principalmente al suroeste de este. Este tipo de suelo se encuentra en mayor cantidad en las superficies de mesa marina, superficies disectadas de mesa marina, así como sus vertientes, en pendientes de 0 a 40 %, es decir, relieves ligera y medianamente ondulados. Su geología corresponde a la Formación Tablazo, Canoa y los depósitos aluviales. Además, presenta texturas: francas, franco arcilloso y franco limoso principalmente, con buen drenaje, son poco a moderadamente profundos, y ligeramente salinos, se localizan en la parte norte del cantón, la fertilidad natural es entre media y alta.
- **Entisol:** Se distribuyen en todo el cantón. Este orden se encuentra en mayor superficie en coluvio aluvial antiguo, coluvión antiguo, gargantas, relieves coluninados muy bajos, bajos, medios y altos, terrazas medias, y vertiente de mesas marinas; y en menor proporción en glacis de esparcimiento, superficies de cono de deyección, valles fluviales, escarpe de mesa marina, abrupto de cono de deyección y cerro testigo, en pendientes que van desde 0 a 100%.
- **Vertisol:** Se encuentran en mayor superficie en la sección este del mismo. Localmente se encuentran asociados a las unidades morfológicas: coluvio aluvial antiguo, coluvión antiguo y relieves colinados medios en pendientes de 2% a 25 %, es decir en relieves casi planos a ondulados. Se componen de limos y arenas de grano fino con presencia de gravas y lutitas color café chocolate con presencia de vetillas de yeso. Las texturas son arcillosas y franco arcillosas, con drenaje bueno, son suelos en su mayoría moderadamente profundos, de ligeramente salinos a muy salinos en la parte noreste del cantón

[29] Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2016 con Énfasis de Gestión de Riesgos del Cantón Montecristi.

principalmente en depósitos coluvio aluviales antiguos y de fertilidad natural de mediana a alta.

- **Molisol:** Los Molisoles se ubican en mayor superficie en terrazas medias y vertientes de mesa marina y en menor superficie en gargantas, relieves colinados, superficies de mesa marina, superficie de cono de deyección antiguo y valle fluvial, en su mayoría en relieves planos con pendientes que no pasan del 12%, aunque en las vertientes y relieves colinados se encuentran en relieves medianamente ondulados a fuertemente disectados con pendientes del 25 al 70 %. Estos suelos se desarrollan a partir del material del Miembro Villingota y de las formaciones Canoa, San Mateo y Tablazo en cuanto a los relieves colinados, gargantas, superficies de mesa y las vertientes; mientras que las de los suelos ubicados en terrazas, valles y superficies de cono de deyección antiguo se desarrollaron a partir de depósitos aluviales y coluvio aluviales. Sus texturas son francas, con buen drenaje y moderadamente profundos, presentan alto contenido de materia orgánica, no son salinos y su fertilidad natural es alta

3.2.5.7. Cantón Manta[30]

El tipo de suelo que se encuentra en el cantón es variado e irregular, lo que hace que el cantón sea vulnerable a eventos adversos de la naturaleza y antrópicos. Sus principales suelos son Inceptosil, Alfisol y Ardisol; abarcando más del 85% del territorio, a pesar de que existen otros tipos de suelo con una proporción mínima.

- **Inceptisol:** suelos comunes en regiones montañosas y en tierras nativamente jóvenes, su fertilidad es variable.
- **Alfosil:** sus características indican que son suelos arcillosos, poco fértiles. Se requiere de compuestos aportantes al suelo para la agricultura.
- **Ardisol:** suelos arcillosos que se encuentran por lo general en lugares desérticos.

3.2.6. Calidad del suelo

A modo de establecer una línea base que permita evaluar la calidad actual del recurso, se colectaron catorce (14) muestras de suelo, las cuales se consideraron en función de los siguientes criterios:

- Historial de derrames suscitados en el Poliducto Libertad - Manta y en el Libertad - Pascuales. De acuerdo a esta perspectiva se tomaron tres (3) muestras.

[30] Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial con Especial Énfasis en la Gestión del Riesgo Manta, 2019.

- Posible afectación antrópica (asentamientos humanos en las cercanías del DDV, tránsito de maquinaria pesada al interior del DDV, entre otros) cambios en el color del suelo, áreas sin vegetación o con vegetación muerta, se determinaron once (11) muestras.

Para la comparación de resultados se utilizó los criterios de la Tabla 2: Criterios de Calidad de Suelo, del Libro VI, Anexo 2 del TULSMA, donde se establece los límites máximos permisibles (LMP). Ver anexo C. Monitoreos ambientales, C1. Informes monitoreos calidad de suelo.

Tomando como referencia a la Tabla 6 del RAOHE, D. E. 1215 (derogado) se decidió analizar los siguientes párametros y sus límites máximos permisibles:

Tabla 18. Parámetros y Límites Máximos Permisibles para Suelos Establecidos por el TULSMA

Parámetros	Unidades	Valor norma LMP
Hidrocarburos totales (TPH)	mg/kg	<150
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	mg/kg	0,1
Cadmio	mg/kg	0,5
Níquel	mg/kg	19
Plomo	mg/kg	19

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda.

Como evidencia de la correcta toma de muestra se mantuvieron cadenas de custodia en las que se indican el lugar de muestreo, fecha, coordenadas, hora y firma de responsabilidad. Ver anexo C., C2 Cadenas de custodia calidad del suelo.

Los análisis fueron realizados por laboratorios acreditados tanto en rangos como en parámetros. Ver anexo D. Acreditaciones laboratorios SAE.

A continuación se presenta la ubicación de los puntos de muestreo de calidad de suelo a lo largo del derecho de vía del Poliducto Libertad – Pascuales – Manta:

Tabla 19. Ubicación de puntos de muestreo

Código	Ubicación	Fecha	Coordenadas UTM (WGS84 / 17 sur)		Altitud (msnm)
			X	Y	
S1	Llegada tubería TPL Barbasquillo (PK 171 + 50)	13/12/2021	526829	9895314	4
S2	Parque Nacional Machalilla, bajo el paso elevado	13/12/2021	530272	9848659	122
S3	Parque Nacional Machalilla	14/12/2021	523025	9830340	24
S4	Válvula (PK 61 + 750), sector Olón, casas a los extremos del DDV	14/12/2021	527398	9801510	10

S5	DDV, ingreso y salida de vehículos	15/12/2021	529016	9794301	16
S6	Construcción infraestructura junto a DDV	15/12/2021	530689	9781449	66
S7	DDV, área remediada, PK 5+850, Poliducto Libertad - Pascuales	15/12/2021	517090	9754285	64
S8	Ingreso Estación Cabecera La Libertad, PK 00+750	16/12/2021	512988	9754221	35
S9	(PK 6 + 000) junto a antiguo derrame (contraste). Poliducto Libertad – Pascuales	16/12/2021	517188	9754230	69
S10	Antiguo derrame excretas chanchera (oct-2018)	16/12/2021	543758	9751370	62
S11	Área remediada (derrame 2001 aproximadamente)	16/12/2021	549591	9751344	58
S12	Bosque Protector Cerro Blanco	16/12/2021	609285	9758263	18
S13	Área remediada (reporte PRAS, PK 126 + 250). Interior del TPL Pascuales	17/12/2021	616389	9770759	25
S14	DDV, Bosque Protector La Prosperina	17/12/2021	614700	9763372	78

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

A continuación se presenta una muestra aleatoria del registro fotográfico del muestreo de suelo a lo largo del derecho de vía del Poliducto Libertad – Pascuales – Manta:

Tabla 20. Ubicación aleatoria de puntos de muestreo

Código	Descripción	Fecha	Coordenadas UTM (WGS84 / 17 sur)		Fotografía del punto de muestreo
			X	Y	
S1	Llegada tubería TPL Barbasquillo (PK 171 + 50)	13/12/2021	526829	9895314	
S4	Válvula (PK 61 + 750), sector Olón, casas a los extremos del DDV	14/12/2021	527398	9801510	
S9	(PK 6 + 000) junto a antiguo derrame (contraste). Poliducto Libertad – Pascuales	16/12/2021	517188	9754230	
S13	Área remediada (reporte PRAS, PK 126 + 250). Interior del TPL Pascuales	17/12/2021	616389	9770759	

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Análisis de Resultados

En esta sección se presentan los resultados de los análisis ambientales de laboratorio realizados para las muestras de suelos, dichos análisis incluyeron la comparación de los resultados con los límites establecidos en la Legislación Ambiental, y se muestran a continuación:

Tabla 21. Resumen de resultados de análisis de la calidad del suelo

CÓDIGO MUESTRA	Sitio de muestreo	Fecha	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 17 SUR		Hidrocarburos Totales (TPH)	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	Cadmio	Níquel	Plomo	Cumplimiento
		dd/mm/aa	X	Y	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
					<150	0.1	0,5	19	19	
S1	Llegada tubería TPL Barbasquillo (PK 171 + 50), Poliducto L-M	13/12/2021	526829	9895314	<100	<0.1	<0.5	17.8	<10	CUMPLE
S2	PN Machalilla, paso elevado, Poliducto L-M	13/12/2021	530272	9848659	<100	<0.1	0.5	13.1	<10	CUMPLE
S3	PN Machalilla, junto a válvula de bloqueo, Poliducto L-M	14/12/2021	523025	9830340	<100	<0.1	0.5	13.8	10	CUMPLE
S4	Válvula (PK 61 + 750), sector Olón, casas a los extremos del DDV, Poliducto L-M	14/12/2021	527398	9801510	<100	<0.1	<0.1	<15	10.3	CUMPLE
S5	DDV, ingreso y salida de vehículos (maquinaria pesada), Poliducto L-M	15/12/2021	529016	9794301	<100	<0.1	0.3	<15	11.8	CUMPLE
S6	DDV, construcción infraestructura pública, ingreso y salida de vehículos, Poliducto L-M	15/12/2021	530689	9781449	<100	<0.1	<0.1	<15	15.2	CUMPLE
S7	DDV, área remediada (PK 5 + 850), Poliducto L-P	15/12/2021	517090	9754285	<100	<0.1	0.5	30.5	10	NO CUMPLE
S8	Ingreso Estación Cabecera La Libertad (PK 00 + 750), Poliducto L-P	16/12/2021	512988	9754221	<100	<0.1	<0.1	<15	10.6	CUMPLE
S9	(PK 6 + 000) junto a antiguo derrame (contraste). Poliducto Libertad – Pascuales	16/12/2021	517188	9754230	<100	<0.1	0.7	25.6	14.4	NO CUMPLE

CÓDIGO MUESTRA	Sitio de muestreo	Fecha	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 17 SUR		Hidrocarburos Totales (TPH)	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	Cadmio	Níquel	Plomo	Cumplimiento
		dd/mm/aa	X	Y	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
					<150	0.1	0,5	19	19	
S10	DDV, antiguo derrame de excretas granja porcina (octubre 2018, Poliducto Libertad – Pascuales	16/12/2021	543758	9751370	<100	<0.1	0.1	24.7	9.7	NO CUMPLE
S11	Área remediada (derrame 2001, aprox.)	16/12/2021	549591	9751344	<100	<0.1	0.1	21.6	11.3	NO CUMPLE
S12	DDV, junto a Bosque Protector Cerro Blanco	16/12/2021	609285	9758263	<100	<0.1	0.3	15	17.9	NO CUMPLE
S13	Área remediada (reporte PRAS, PK 126 + 250). Interior del TPL Pascuales	17/12/2021	616389	9770759	<100	<0.1	<0.1	25	5	NO CUMPLE
S14	DDV, Bosque Protector La Prosperina	17/12/2021	614700	9763372	<100	<0.1	<0.1	<15	12.9	CUMPLE

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En relación con la primera Disposicion Transitoria del Código Orgánico del Ambiente y a falta de una de norma técnica aplicabe, en los sitios con derrames históricos se compara con los parámetros estipulados en el Acuerdo Ministerial 097-A, R.O. 387 de 4 de noviembre de 2015 (en lo que fuera aplicable).

Discusión de resultados

De análisis comparativo con la normativa realizado en los catorce sitios de monitoreo para determinar la calidad del suelo a lo largo del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta se ha podido establecer que los parámetros Hidrocarburos Totales (TPH), Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) y Plomo cumplen con los criterios ambientales establecidos en la normativa, sin evidenciar contaminación por hidrocarburos.

Con relación a los resultados de la muestras con código S9, se obtuvo que el Cadmio sobrepasó los límites permisibles. Este metal es un elemento natural presente en la corteza terrestre que no necesariamente se asocia a la actividad hidrocarburífera, ya que puede ser ocasionado al hábito de la población de quemar desechos domésticos y arrojarlos al suelo.

Al respecto de las muestras con código S7, S9, S10, S11 y S13 donde se superan los límites máximos permisibles para el Níquel, hay que recalcar que este metal, igual que el Cadmio es un elemento natural presente en la corteza terrestre no necesariamente asociado a la actividad hidrocarburífera, sin embargo, la presencia de este puede deberse a la presencia de cultivos en la zona que se encuentran asociados con el metal.

Bajo esta premisa no se puede asociar que los incumplimeintos presentandos en Cadmio y Níquel puedan asociarse con la presencia del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta. En síntesis los suelos analizados están exentos de contaminación por hidrocarburos.

3.2.7. Hidrogeología[31]

En el país se encuentran 18 unidades hidrogeológicas conceptualizadas como medios acuíferos continuos que tienen un grado de homogeneidad, las cuales constituyen unidades naturales de planeamiento y gestión de recursos hídricos. Cada una de las unidades hidrogeológicas presenta una caracterización básica de los elementos: geometría, heterogeneidad geológica, productividad acuífera, piezometría y profundidad del agua, calidad química, recarga media interanual.

En la región Costa posee 9 unidades geológicas, las cuales son:

- Cabo San Lorenzo
- Esmeraldas

[31] Burbano, N., Becerra, S., & Pasquel, E., (2015), *Introducción a la Hidrogeología del Ecuador*. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI. 2da Edición.

- Chone-Calceta
- Portoviejo
- Guayas
- Machala
- Santa Elena
- Cojimíes
- La Concordia

De las unidades hidrogeológicas mencionadas anteriormente, el área del proyecto se encuentra dentro de tres unidades: Guayas, Santa Elena y Cabo San Lorenzo, las cuales se detallan a continuación:

3.2.7.1. Unidad hidrogeológica Guayas

La unidad se encuentra ubicada al oeste de las estribaciones occidentales de la Cordillera Occidental; el sistema hidrográfico concentra dos grandes cursos fluviales: el río Daule, el cual recibe aportaciones de los ríos Macul, Peripa, Pescadillo, Cajones y la Esperanza; y, el rio Babahoyo, que recibe las aportaciones de los ríos Vinces, Tintos, Quevedo, Milagro y Catarama.

Las características físicas de las rocas y fundamentados en la descripción litológica, se ha definido para esta unidad un solo conjunto de rocas permeables por porosidad intergranular, conformado por sedimentos pliocuaternarios detríticos de tipo aluvial, que conforman la llanura más extensa del país y la más promisoria para la explotación de aguas subterráneas. El límite occidental está conformado mayoritariamente por rocas volcánicas, que conforman la zona de recarga del acuífero.

La unidad se caracteriza por poseer principalmente una porosidad primaria intergranular conformado por las unidades aluviales, coluviales, glacir y San Tadeo de permeabilidad alta y un alto rendimiento de acuíferos; Formación Turi, Balzar y Borbón de media permeabilidad y acuíferos locales; y, formaciones Cangahua y Tarqui de permeabilidad baja y acuíferos muy locales o discontinuos.

Respecto a la porosidad secundaria por fisuración se tiene los depósitos volcánicos Pifo-cuaternanrios de mediana permeabilidad y acuíferos locales; y, Formaciones Onzole, Pión, Cayo y Macuchi de permeabilidad baja y acuíferos puntuales. Presenta, además, una formación de rocas intrusivas, las cuales son prácticamente permeables y no poseen acuíferos.

3.2.7.2. Unidad hidrogeológica Santa Elena

Se ubica en el extremo oeste del territorio continental ecuatoriano, ocupando el área de la Península de Santa Elena. La unidad está integrada mayoritariamente por rocas sedimentarias del terciario al reciente, las cuales, por su litología con predominancia de minerales arcillosos,

mismos que ofrecen pocas posibilidades de constituir acuíferos de importancia; sin embargo, en los aluviales y en paleocauces es probable identificar zonas con un relativo interés hidrogeológico.

Su hidrogeología presenta principalmente la formación Tosagua y Ancón, las cuales son prácticamente impermeables y por lo generan no se encuentran acuíferos. Adicionalmente se presenta, en menor proporción, áreas de porosidad primaria intergranular conformada por formaciones aluviales, coluviales, glacir y San Tadeo de permeabilidad alta y un alto rendimiento de acuíferos; Formación Tablazo y Progreso de media permeabilidad y acuíferos locales. Finalmente, presenta una porosidad secundaria por fisuración conformada por el Grupo Azúcar de permeabilidad media y acuíferos locales o discontinuos aprovechables por manantiales; y, formaciones Cayo y Piñón de baja permeabilidad con acuíferos puntuales.

3.2.7.3. Unidad hidrogeológica San Lorenzo

Se encuentra en la parte occidental de Manabí, presenta una topografía con elevaciones pequeñas que aumentan gradualmente desde las costas del Pacífico. Las características litológicas de las formaciones geológicas originan un acuífero con reservas importantes de agua subterránea.

La Formación San Mateo, constituye el principal acuífero dentro de la unidad hidrogeológica, debido a su composición litológica conformada por conglomerados y arenas. Posee una porosidad primaria intergranular conformada por formaciones aluviales y coluviales de permeabilidad alta y un rendimiento de acuíferos alto; formación Tablazo de permeabilidad media y acuíferos locales; y formación Canoa de permeabilidad baja y un acuífero discontinuo. Se presentan en menor medida porosidad secundario por fisuración, conformada por: formación Cerro de permeabilidad media y acuíferos locales discontinuos aprovechables en manantiales; y, formación Pión y Cayo de permeabilidad baja con acuíferos puntuales. Adicionalmente, se tiene la formación Tosagua, la cual es prácticamente impermeable y no dispone acuíferos.

3.2.8. Hidrología[32]

3.2.8.1. Cantón Guayaquil[33]

El cantón Guayaquil se encuentra dentro de la Cuenca del río Guayas (unidad hidrográfica 14, nivel 2), la cual es considerada la más importante del país, abarca un área de 32.891,38 km^2 correspondiente al 12,83% del territorio. El cantón se encuentra sentado en 11 subcuencas: río Daular, Isla Puná y Río Congón abarcan el 82,41% de la superficie; mientras que el resto de la superficie se encuentra en las subcuencas Estero del Morro, áreas menores, río Taura, río Daule, río Tanguel, río Siete, río Gala y río Zapotal.

[32] Secretaria Nacional del Agua Ecuador, Secretaría General de la Comunidad Andina, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, (2009). *Delimitación y codificación de unidades hidrográficas del Ecuador Escala 1:250.000 nivel 5 Metodología Pfafstetter*.
[33] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2019-2023, Cantón Guayaquil.

El río Daule es el principal tributario de la subcuenca, en sus orillas se encuentran ciudades como Guayaquil, Samborondón, Nobol, Daule, Santa Lucía, Palestina, Colimes, Balzar y el Empalme.

En la demarcación hidrográfica del Guayas, la distribución de los recursos hídricos no es regular y se tiene un déficit hídrico, el cual se agrava durante los meses de julio a diciembre, durante la época de sequias. Este déficit se encuentra en el rango entre 800 a 1200 mm de agua anual.

Se presenta a continuación la demarcación y unidades hidrográficas de acuerdo con Pfafstetter:

Tabla 22 Demarcación y Unidades Hidrográficas Cantón Guayaquil

Nivel 1	Nombre	Nivel 2	Nombre	Nivel 3	Nombre	Nivel 4	Nombre	Nivel 5	Nombre
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 153	1511	Unidad hidrográfica 1511	15112	Cuenca río Chongón
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 153	1511	Unidad hidrográfica 1511	15114	Cuenca Estero Bajen
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 153	1512	Unidad hidrográfica 1512	15126	Cuenca río Zapotal

Fuente: Ministerio del Ambiente y Agua, 2020.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Referente a la calidad de los recursos hídricos, se pude indicar que existen estudios que indican que desde hace varios años la calidad de los ríos Daule y Guayas ha sido afectado por las descargas de aguas residuales, domésticas industriales; así como, las malas prácticas agropecuarias, desalojo de desecho y residuos en los cuerpos de agua, desarrollo urbanístico, operaciones de represas y obras civiles que alteran el caudal y cauce natural de los ríos[34].

3.2.8.2. Cantón La Libertad[35]

De acuerdo con el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón, las autoridades locales exigen la preservación de las fuentes hídricas marinas, lacustres, fluviales y de regadía a las diferentes actividades antrópicas, incluyen el desarrollo urbanístico a través de la incorporación en los Estudios de Impacto Ambiental y Planes de Manejo la preservación y protección de los recursos hídricos.

[34] Comisión Asesora Ambiental, 1996. Asociación CAURA-FABROMEN, 2001; Universidad Agraria del Ecuador 2010; Guzmán & Narváez, 2010; Hurtado et al, 2012; Huayamave, 2013; CISPDR, 2016; Universidad Católica Santiago de Guayaquil, 2017.
[35] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2020-2024, Cantón La Libertad.

La delimitación de las cuencas del cantón viene dada por los ríos Achallón y Río Las Vegas, este último siendo estacionario debido a las escasas lluvias del cantón. Se presentan varios acuíferos subterráneos en diferentes puntos de la ciudad, concentrándose su mayoría en la parte sur del cantón.

La mayoría de los ríos estacionarios presentes en el cantón pueden volver a llenar con facilidad al momento de presentar lluvias prolongadas, lo que representa un riesgo de inundaciones y afectaciones a asentamientos en las orillas de los causes de río.

Se presenta a continuación la demarcación y unidades hidrográficas de acuerdo con Pfafstetter:

Tabla 23 Demarcación y Unidades Hidrográficas Cantón La Libertad

Nivel 1	Nombre	Nivel 2	Nombre	Nivel 3	Nombre	Nivel 4	Nombre	Nivel 5	Nombre
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 151	1513	Unidad hidrográfica 1513	15131	Unidad hidrográfica 15131
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 151	1513	Unidad hidrográfica 1513	1513 -	Unidad hidrográfica 15131

Fuente: Ministerio del Ambiente y Agua, 2020.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.2.8.3. Cantón Santa Elena[36][37]

La hidrografía actual de la Península está representada por ríos que nacen en la cordillera Chongón y Colonche que fluyen en dirección sur oeste; se encuentras las cuencas de los ríos Guayas, Ayampe, Manglaralto, Valdivia, Viejo, Javita, Grande, Salado, Zapotal, Chongón, Daular, La Seca y Estero Morro. Se delimitaron 111 microcuecnas distribuidas de la siguiente manera:

- 9 que alimentan las aguas del Río Daule.
- 23 que alimentan las aguas del Río Ayampe.
- 5 que alimenta las aguas del río Manglaralto.
- 4 que alimenta las aguas del río Valdivia.
- 4 que alimenta las aguas del río Viejo.
- 19 que alimenta las aguas del río Javita.
- 5 que alimenta las aguas del río Grande.
- 5 que alimenta las aguas del río Salado.

[36] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2020-2023, Cantón Santa Elena.
[37] Instituto Geográfico Militar (IGM), 2011. *Memoria Técnica "Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional Escala 1:25000, Cantón Santa Elena.*

- 18 que alimenta las aguas del río Zapotal.
- 2 que alimenta las aguas del río Chongón.
- 4 que alimenta las aguas del río Daular.
- 5 que alimenta las aguas del río La Seca.
- 8 que alimenta las aguas del Estero del Morro.

De acuerdo con la información del Instituto Geográfico Militar, en el área no se encuentran estaciones limnimétrica, por lo que el caudal promedio anual se obtuvo de estudios hidrometeorológicas de zonas similares, dando un rango de caudal promedio de 0 a 10 l/s/km^2; por cada 1 l/s/km^2 que escurre en promedio durante un año corresponde a una lámina equivalente a 31,5 mm de agua; por lo que en las microcuencas del cantón existe un escurrimiento anual de entre 0 a 315 mm de agua.

Se presenta a continuación la demarcación y unidades hidrográficas de acuerdo con Pfafstetter:

Tabla 24 Demarcación y Unidades Hidrográficas Cantón Santa Elena

Nivel 1	Nombre	Nivel 2	Nombre	Nivel 3	Nombre	Nivel 4	Nombre	Nivel 5	Nombre
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 151	1511	Unidad hidrográfica 1511	15112	Cuenca río Chongón
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 151	1511	Unidad hidrográfica 1511	15114	Cuenca Estero Bajen
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 151	1512	Unidad hidrográfica 1512	15122	Cuenca río Verde
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 151	1512	Unidad hidrográfica 1512	15126	Cuenca río Zapotal
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 151	1512	Unidad hidrográfica 1512	15127	Unidad hidrográfica 15127
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 151	1511	Unidad hidrográfica 1511	15131	Unidad hidrográfica 15131
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 151	1513	Unidad hidrográfica 1513	15132	Cuenca río Javita
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 151	1513	Unidad hidrográfica 1513	15133	Unidad hidrográfica 15133

Fuente: Ministerio del Ambiente y Agua, 2020.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.2.8.4. Cantón Puerto López[38][39]

El cantón se encuentra rodeado de varios ríos que desembocan al océano Pacíficos, mismos que configuran las cuencas hídricas en las que se asienta el cantón. La Cuenca del Río Ayampe es la cuenca de mayor importancia en el cantón y comprende las subcuencas de los ríos Blanco o Las Tusas, Plátano, Piñas, Grande, Vueltas Largas, La curia, Vidal, Blanco, Pital, Estero del Cuchucho, Estero de la Vaca, Sucio, Chico y Olón.

Adicionalmente, se encuentran las cuencas de los ríos Buenavista, Jipijapa y Salaite; las subcuencas de los mismos nombres, y las microcuencas se dividen de la siguiente manera:

- 16 que alimentan las aguas del río Ayampe.
- 18 que alimentan las aguas del río Buenavista.
- 9 que alimentan las aguas del río Jipijapa.
- 14 que alimentan las aguas del río Salaite.

De acuerdo con la información del Instituto Geográfico Militar, en el área no se encuentran estaciones limnimétrica, por lo que el caudal promedio anual se obtuvo de estudios hidrometeorológicas de zonas similares, dando un rango de caudal promedio de 0 a 10 l/s/km^2; por cada 1 l/s/km^2 que escurre en promedio durante un año corresponde a una lámina equivalente a 31,5 mm de agua; por lo que en las microcuencas del cantón existe un escurrimiento anual de entre 0 a 315 mm de agua.

Se presenta a continuación la demarcación y unidades hidrográficas de acuerdo con Pfafstetter:

Tabla 25 Demarcación y Unidades Hidrográficas Cantón Puerto López

Nivel 1	Nombre	Nivel 2	Nombre	Nivel 3	Nombre	Nivel 4	Nombre	Nivel 5	Nombre
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 151	1513	Unidad hidrográfica 1513	151333	Unidad hidrográfica 15133
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 151	1513	Unidad hidrográfica 1513	15135	Unidad hidrográfica 15135
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 151	1513	Unidad hidrográfica 1513	151336	Cuenca río Buena Vista

[38] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Cantón Puerto López.
[39] Instituto Geográfico Militar (IGM), 2011. *Memoria Técnica "Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional Escala 1:25000, Cantón Puerto López.*

1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 151	1513	Unidad hidrográfica 1513	15137	Unidad hidrográfica 15137

Fuente: Ministerio del Ambiente y Agua, 2020.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.2.8.5. Cantón Jipijapa[40][41]

Dentro del territorio del cantón se encuentran 9 cuencas hidrográficas correspondientes a los ríos Bravo, Canta Gallo, Jipijapa, Salaite, Buenavista, Ayampe, pertenecientes al sistema hidrográfico de Jipijapa; las cuencas de los ríos Portoviejo del sistema hidrográfico Portoviejo; la cuenca del río Guayas (subcuenca rio Paján) del sistema hidrográfico Guayas; y de la cuenca río Valdivia del sistema hidrográfico Zapotal.

De las cuencas mencionadas, se delimitan XX microcuencas distribuidas de la siguiente manera:

- 6 que alimentan las aguas del río Bravo.
- 4 que alimentan las aguas del río Canta Gallo
- 22 que alimentan las aguas el río Jipijapa.
- 5 que alimentan las aguas del río Salaite.
- 10 que alimentan las aguas del río Buenavista.
- 8 que alimentan las aguas del río Ayampe.
- 22 que alimentan las aguas el río Jipijapa.
- 4 que alimentan las aguas del río Portoviejo.

La principal cuenca que influencia al cantón es la cuenca del río Jipijapa, siendo el de mayor importancia para el desarrollo de la población del cantón; el mismo se encuentra degradado debido a la tala de árboles por la expansión agrícola en la cuenca alta y media, bajo nivel freático debido a la evapotranspiración, taponamiento o desvíos del cauce en zonas altas para su utilización en actividades productivas.

De acuerdo con la información del Instituto Geográfico Militar, en el área no se encuentran estaciones limnimétrica, por lo que el caudal promedio anual se obtuvo de estudios hidrometeorológicas de zonas similares, dando un rango de caudal promedio de 0 a 10 l/s/km^2; por cada 1 l/s/km^2 que escurre en promedio durante un año corresponde a una lámina equivalente a 31,5 mm de agua; por lo que en las microcuencas del cantón existe un escurrimiento anual de entre 0 a 315 mm de agua.

Se presenta a continuación la demarcación y unidades hidrográficas de acuerdo con Pfafstetter:

[40] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2015-2019, Cantón Jipijapa.
[41] Instituto Geográfico Militar (IGM), 2011. *Memoria Técnica "Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional Escala 1:25000, Cantón Jipijapa.*

Tabla 26 Demarcación y Unidades Hidrográficas Cantón Jipijapa

Nivel 1	Nombre	Nivel 2	Nombre	Nivel 3	Nombre	Nivel 4	Nombre	Nivel 5	Nombre
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 151	1513	Unidad hidrográfica 1513	151336	Cuenca río Buena Vista
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 151	1513	Unidad hidrográfica 1513	15137	Unidad hidrográfica 15137
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 151	1513	Unidad hidrográfica 1513	151338	Cuenca río Bravo
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 151	1513	Unidad hidrográfica 1513	15139	Unidad hidrográfica 15139

Fuente: Ministerio del Ambiente y Agua, 2020.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.2.8.6. Cantón Montecristi[42][43]

Respecto a la hidrología del cantón Montecristi, se puede indicar que la mayoría de los ríos son estacionarios y permanecen secos durante la mayor parte del año, dependiendo de la cantidad de lluvias para conocer la magnitud de su caudal. El sistema hidrográfico lo componen los ríos Burro, Camarones, Carrizal, Hondo, Jaramijó, Manta, Membrillal, Salado, Sancán, Tierra Colorada, Vainilla, Cañas y Naranjal; así como drenajes menores, quebradas y esteros.

El área de drenaje del Catón Montecristi pertenece a las cuencas de los ríos Jaramijó, Portoviejo, Manta, San Mateo, Cañas y Bravo, donde se delimitan 19 microcuencas, quebradas y drenajes menores que alimentan al río Portoviejo; la quebrada de Chilán y la microcuenca del río Jaramijó que alimenta a la subcuenca del río Jaramijó. Los ríos Hondo, Manta y Burro alimenta la subcuenca del Río Manta, las microcuencas de drenajes menores alimentan las cuencas del río San Mateo, las microcuencas de los ríos Camarones, Colarada, Cañas, Salado y otra de drenajes menores alimentan la cuenca del río Cañas. Por último, la microcuenca del río de la Naranja, Sancán y otra de drenajes menores alimentan al río Bravo

De acuerdo con la información del Instituto Geográfico Militar, en el área no se encuentran estaciones limnimétrica, por lo que el caudal promedio anual se obtuvo de estudios hidrometeorológicas de zonas similares, dando un rango de caudal promedio de 0 a 10 l/s/km^2;

[42] Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2016 con Énfasis de Gestión de Riesgos del Cantón Montecristi.
[43] Instituto Geográfico Militar (IGM), 2011. *Memoria Técnica "Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional Escala 1:25000, Cantón Montecristi.*

por cada 1 l/s/km² que escurre en promedio durante un año corresponde a una lámina equivalente a 31,5 mm de agua; por lo que en las microcuencas del cantón existe un escurrimiento anual de entre 0 a 315 mm de agua.

Se presenta a continuación la demarcación y unidades hidrográficas de acuerdo con Pfafstetter:

Tabla 27 Demarcación y Unidades Hidrográficas Cantón Montecristi

Nivel 1	Nombre	Nivel 2	Nombre	Nivel 3	Nombre	Nivel 4	Nombre	Nivel 5	Nombre
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 151	1513	Unidad hidrográfica 1513	151338	Cuenca río Bravo
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 151	1513	Unidad hidrográfica 1513	15139	Unidad hidrográfica 15139

Fuente: Ministerio del Ambiente y Agua, 2020.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.2.8.7. Cantón Manta[44]

EL área de drenaje del cantón pertenece a la cuenca de los ríos Jaramijó, Manta, Cañas y San Mateo; encuentra dentro de tres principales micro cuencas conformadas por los ríos Manta, Santa Mateo y cañas, que tienen un potencial de escurrimiento medio anual de 79,26 millones de m³, significando un rendimiento específico anual de 80.000 m3/km2; esto indica un caudal promedio anual de 2,54 l/s/km².

Drenajes menores alimentan a las aguas de la cuenca del Río Jaramijó; la microcuenca de Río Manta, Lechugal, Burro Manta, Burro alimentan las aguas de la subcuenca de Manta y Cuenca del Río Manta; la microcuenca del Pacocha, Jama, San Mateo, Cercado, y Quebrada Ayaso alimentan las aguas de la subcuenca del Río San Mateo y la cuenca del Río San Mateo, y por último la microcuenca del Río Camarones alimentan las aguas de desembocan en la subcuenca del Río Cañas, parte de la cuenca del Río del mismo nombre.

La baja disponibilidad de agua hace que en varios sectores del cantón se aprovechen acuíferos locales como manantiales formados por la geología del sector o pozos artesanales de baja profundidad (aproximadamente 15 metros) que sirve para consumo humano de cerca de 20 poblados entre San Mateo y San Lorenzo.

[44] Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial con Especial Énfasis en la Gestión del Riesgo Manta, 2019.

Los ríos del canto como el Muerto, Burro, Manta y bordes costeros se encuentran contaminados por la descarga de aguas servidas, descarga de aguas residuales industriales sin tratamiento o con tratamientos deficientes.

Se presenta a continuación la demarcación y unidades hidrográficas de acuerdo con Pfafstetter:

Tabla 28 Demarcación y Unidades Hidrográficas Cantón Manta

Nivel 1	Nombre	Nivel 2	Nombre	Nivel 3	Nombre	Nivel 4	Nombre	Nivel 5	Nombre
1	Región hidrográfica 1	15	Unidad hidrográfica 15	151	Unidad hidrográfica 151	1513	Unidad hidrográfica 1513	15139	Unidad hidrográfica 15139

Fuente: Ministerio del Ambiente y Agua, 2020.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.2.9. Calidad del recurso hídrico superficial

Para la caracterización del recurso hídrico se tomaron en consideración a todos los cuerpos de agua perennes que atraviesan el derecho de vía (DDV) y podrían verse influenciados por la actividad directa o indirectamente. Considerando lo expuesto se estimó los siguientes criterios:

- En base a la cartografía de ríos del Instituto Geográfico Militar - IGM del año 2013; se intersecaron los cuerpos hídricos y el Poliducto Libertad – Pascuales - Manta; identificándose cuatro (4) puntos de muestreo.
- En función de la visita de campo se identificaron diez (10) cuerpos hídricos identificados en el derecho de vía y área de influencia del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta, los cuerpos hídricos fueron esteros y riachuelos.

Para cada muestra se empleó cinco envases: una botella de vidrio ámbar de 500 ml para el análisis de TPH con preservante de cloruro de hidrógeno, dos envases plásticos de 500 ml para el análisis de metales y fenoles con preservantes de ácido nítrico y ácido sulfúrico respectivamente, un envase plástico de 1 litro para el análisis de parámetros físico químicos y un envase de plástico estéril para el análisis de coliformes fecales.

Una vez tomadas las muestras fueron almacenadas en un termo (cooler) con hielo para conservar las mismas y posteriormente fueron entregadas a los Laboratorios ANNCY y ANAVANLAB en la ciudad de Quito para el correspondiente análisis de los parámetros establecidos en la Tabla 2. Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y estuarios, sin embargo, el número de parámetros a ser muestreados fue considerado tomando como referencia a los parámetros de la Tabla 9 del RAOHE, D. E. 1215 (derogado). Ver anexo C. Monitoreos ambeintales C3. Informes monitoreos aguas superficiales.

Como evidencia de la correcta toma de muestra se mantuvieron cadenas de custodia en las que se indican el lugar de muestreo, fecha, coordenadas, hora y firma de responsabilidad. Ver anexo C. Monitoreos ambientales, C4. Cadenas de custodia aguas superficiales.

A continuación se presenta la ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial a lo largo del derecho de vía del Poliducto Libertad – Pascuales – Manta:

Tabla 29. Ubicación de puntos de muestreo

Código	Cuerpo de agua	Fecha	Coordenadas UTM (WGS84 / 17 sur)		Altitud (msnm)	Unidad hidrográfica
			X	Y		
MA1	Cuerpo de agua s/n	13/12/2021	526815	9895236	4	Unidad hidrográfica 15139
MA2	Río Olina	13/12/2021	530468	9850539	16	Unidad hidrográfica 15137
MA3	Río Ayampe	14/12/2021	521278	9814948	11	Unidad hidrográfica 15135
MA4	Río La Rinconada	14/12/2021	522817	9810707	32	Unidad hidrográfica 15133
MA5	Río s/n (sector San José)	14/12/2021	526054	9805953	13	Unidad hidrográfica 15133
MA6	Río Montañita	14/12/2021	527925	9798349	11	Unidad hidrográfica 15133
MA7	Río Manglaralto	14/12/2021	528801	9796588	9	Unidad hidrográfica 15133
MA8	Río s/n (sector Valdivia)	15/12/2021	530922	9778825	8	Unidad hidrográfica 15133
MA9	Río Viejo (sector Palmar)	15/12/2021	531265	9776780	4	Unidad hidrográfica 15133
MA10	Río Las Javitas	15/12/2021	531195	9775425	6	Unidad hidrográfica 15131
MA11	Canal de riego El Azúcar	16/12/2021	546184	9751402	42	Unidad hidrográfica 15127
MA12	Canal de riesgo CDG, Represa Chongón	16/12/2021	597265	9751017	51	Unidad hidrográfica 15114
MA13	Río Aneta	16/12/2021	605588	9755949	11	Unidad hidrográfica 15113
MA14	Río s/n (PK 95+250)	27/12/2021	598543	9751655	24	Unidad hidrográfica 15114

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 30. Ubicación aleatoria de puntos de muestreo

Código	Cuerpo de agua	Fecha	Coordenadas UTM (WGS84 / 17 sur)		Fotografía del punto de muestreo
			X	Y	
MA3	Río Ayampe	14/12/2021	521278	9814948	
MA9	Río Viejo (sector Palmar)	15/12/2021	531265	9776780	
MA10	Río Las Javitas	15/12/2021	531195	9775425	
MA13	Río Aneta	16/12/2021	605588	9755949	

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Análisis de Resultados

En esta sección se presentan los resultados de los análisis ambientales de laboratorio realizados para las muestras de suelos, dichos análisis incluyeron la comparación de los resultados con los límites establecidos en la Legislación Ambiental, y se muestran a continuación:

Tabla 31. Ubicación de puntos de muestreo

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo[45]														LMP[46]
		MA1	MA2	MA3	MA4	MA5	MA6	MA7	MA8	MA9	MA10	MA11	MA12	MA13	MA14	
pH	Unid. pH	7.60	8.05	8.20	7.90	7.90	7.82	7.90	7.60	8.00	8.00	7.60	7.70	7.80	6.90	6,5 - 9
Conductividad eléctrica	us/cm	3430	6930	845	4320	3160	1970	3520	55700	68400	60500	214	147.3	2560	203.6	-
Coliformes fecales	nmp/ 100ml	>2420	1120	326	128.1	1732.9	>2420	14.2	>2420.0	>2420.0	>2420.0	2	3.1	>2420.0	>2420.0	-
Oxígeno disuelto	(mg/l)	64.7	77.6	85.6	90.3	101.6	21.7	96.6	112.5	137.8	107.9	102.4	102.5	92.9	106.7	>80
DBO	mg/l	30.7	3.2	<2	14	28	93.6	<6	388	378	338	9	6	52	<6	20
DQO	mg/l	86	39	<30	23	42	188	6	508	575	485	14	10	75	6	40
Amonio	mg/l	35	<0.32	<0.32	<0.06	<0.06	57	<0.06	<0.06	0.22	0.2	<0.06	0.09	22	0.15	-
Bario	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
Cadmio	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.0001	<0.0002	<0.001	<0.0001	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0,001
Cromo	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.0002	<0.0004	<0.01	0.0005	<0.004	<0.004	<0.004	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0,032
Níquel	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.001	<0.002	<0.02	<0.001	<0.02	<0.02	<0.02	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0,025
Plomo	mg/l	<0.001	0.015	0.007	<0.0005	<0.001	<0.001	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.001	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0,001
Vanadio	µg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
Sustancias tensoactivas	mg/l	17.2	<0.25	<0.25	0.086	0.157	11.2	0.054	0.36	1.96	1.24	0.02	0.04	0.54	0.021	0,5
Fenoles	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.016	<0.001	<0.001	0.024	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0,001
TPH	mg/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.05	<0.05	<0.2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,5

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

[45] Los resultados emitidos por el laboratorio se pueden visualizar en el Anexo C3. Informes monitoreos aguas superficiales
[46] Tabla N° 2 Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios del Anexo 1 del Libro VI del TULSMA

Discusión de resultados

De análisis comparativo con la normativa realizado en los catorce sitios de monitoreo para determinar la calidad del agua superficial en los cuerpos de agua del área de influencia directa de la actividad se ha podido establecer que los parámetros pH, Amonio, Bario, Cadmio, Cromo, Níquel, Plomo e Hidrocarburos Totales de Petroleo (TPH), asociados a la actividad hidrocarburífera cumplen con los criterios ambientales establecidos en la normativa, sin evidenciar contaminación por hidrocarburos.

Sin embargo, existen parámetros: Oxígeno disuelto, Demanda química de oxígeno (DQO), Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), sustancias tensoactivas y fenoles que incumples con los límites máximos permisibles establecidos en la Tabla N° 2 del Anexo 1, Libro VI del TULSMA. Sobre la base de lo verificado en campo, donde la presencia antropogénica es predominante se prevé que los incumplimientos presentados se deben a las descargas de aguas residuales domesticas saturadas con alta carga de contaminantes como tensoactivos y fenoles, así como la presencia de actividades agropecuarias que alteran la calidad del agua en parámetros como DBO5 y DQO.

3.2.10. Caracterización hidrométrica de los cuerpos hídricos

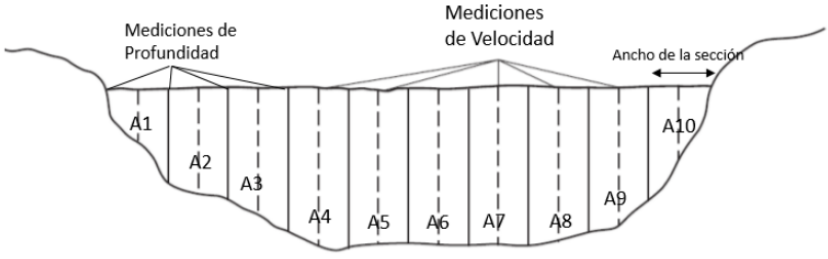
La caracterización hidrométrica de los cuerpos hídricos superficiales se realizó mediante el levantamiento de información en campo, utilizando un flexómetro, cronómetro y un flotador para obtener tiempo de recorrido del flotador, ancho y profundidad de cada sección.

Con esta información se determina los siguientes datos:

Área

Para determinar el área se establece un punto en el río, con un flexómetro se mide el ancho del río de orilla a orilla conservando la horizontalidad al extenderlo, luego desde la orilla 1 se tomó una distancia repetitiva hasta la otra orilla, en cada punto se midió perpendicularmente desde el nivel de agua hasta el fondo, registrando cada una de estas medidas.

Ilustración 2. Secciones parciales de un río



Fuente: Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático, 2017.

Para determinar el área transversal del río y suponiendo que la profundidad cambia en función de la distancia horizontal desde la orilla. Se aplicó la siguiente ecuación:

$$A1 = \frac{a+b}{2} x\ L + A2 = \frac{a+b}{2} x\ L + \cdots + An = \frac{a+b}{2} x\ L$$

Donde:

A1 = área de la sección, en m^2
a: profundidad inicial del tramo, en m
b: profundidad final del tramo, en m
L Ancho de la sección, en m

$$Área\ total = \sum A1 + A2 + \cdots + A9 + A10$$

Velocidad

Se midió la velocidad del agua de la superficie utilizando un cuerpo pequeño que flote, se estableció una distancia a lo largo del río donde la corriente sea visiblemente regular y continua, se lanza el flotador aguas arriba de primer punto de control, y al paso del cuerpo por dicho punto se inició la toma del tiempo que dura el viaje hasta el punto de control corriente aguas abajo usando un cronómetro, con estos datos se aplica la siguiente fórmula:

$$V = d / t$$

Dónde:

V= Velocidad (m/s)
d= Distancia (m)
t= Tiempo (s)

Con los datos obtenidos anteriormente, se utiliza la siguiente fórmula para calcular el caudal:

$$Q = A \times V$$

Dónde:

Q= Caudal (m^3/s)
A= Área de la sección transversal (m^2)
V= Velocidad (m/s)

A continuación, se presenta una muestra aleatoria del registro fotográfico:

Ilustración 3. Levantamiento hidrométrico



Levantamiento hidrométrico MA4 (Río La Rinconada)



Levantamiento hidrométrico MA6 (Río Montañita)



Levantamiento hidrométrico MA9 (Río Viejo)



Levantamiento hidrométrico MA11 (Canal de riego El Azúcar)

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2021

Tanto la información levantada en campo como la información procesada en gabinete son expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 32. Resultados del levantamiento hidrométrico

DESCRIPCIÓN	LÓTICO / LENTICO	CÓDIGO DE MUESTRA	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 17 SUR		PROFUNDIDAD DE CADA SECCIÓN	ANCHO DE CADA SECCIÓN	VELOCIDAD MEDIA (m/s)	CAUDAL (m^3/s)
			X	Y	(m)	(m)		
Cuerpo de agua s/n	LÓTICO	MA1	526815	9895236	0	0,4	0,109	0,324
					0,10	0,6		
					0,15	0,8		
					0,10	0,4		
					0			
Río Olina	LÓTICO	MA2	530468	9850539	0	1	0,064	0,357
					0,04	1		
					0,19	1		
					0,07	0,8		
					0			
Río Ayampe	LÓTICO	MA3	521278	9814948	0	14	0,221	10,394
					0,12	14		
					0,12	13		
					0,40	12		
					0,15	8,5		
					0			
Río La Rinconada	LÓTICO	MA4	522817	9810707	0	0,4	0,586	0,714
					0,08	0,37		
					0,10	0,53		
					0,10	0,5		
					0			

Río s/n (sector San José)	LÓTICO	MA5	526054	9805953	0	1	0,623	0,825
					0,09	0,42		
					0,08	0,52		
					0,20	0,62		
					0			
Río Montañita	LÓTICO	MA6	527925	9798749	0	1,3	0,183	0,631
					0,10	1,36		
					0,10	1,2		
					0,17	1		
					0			
Río Manglaralto	LÓTICO	MA7	528801	9796588	0	2	0,183	1,616
					0,28	1,90		
					0,25	2		
					0,21	1,80		
					0			
Río s/n (sector Valdivia)	LÓTICO	MA8	530922	9778825	0	6,6	0,292	11,190
					0,45	6,9		
					0,80	6,3		
					0,40	6,6		
					0			
Río Viejo (sector Palmar)	LÓTICO	MA9	531265	9776780	0	6,9	0,076	0,955
					0,04	7		
					0,06	6,6		
					0,03	6,3		
					0			
Río Las Javitas	LÓTICO	MA10	531195	9775425	0	53	0,833	203,133
					1	45		

					1,7	48	
					1,8	50	
					1,2	63	
					0		
Canal de riego El Azúcar	LÓTICO	MA11	546184	9751402	0	5,3	0,574	9,319
					0,50	5,3		
					1,1	5,3		
					0,50	5,3		
					0			
Canal de riego CGD, represa Chongón	LÓTICO	MA12	597265	9751017	0	8,3	0,586	13,866
					0,5	8,3		
					1,5	8,3		
					0,5	8,3		
					0			
Río Aneta	LÓTICO	MA13	605588	9755949	0	2	0,364	1,599
					0,10	3,4		
					0,15	2,8		
					0,20	2,2		
					0			
Río s/n, PK 95+250	LÓTICO	MA14	598543	9751655	0	3	0,467	3,971
					0,15	5,2		
					0,40	6		
					0,11	5,8		
					0			

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.2.11. Uso del recurso agua

Este apartado hace referencia al uso que la población del área de influencia de la actividad les da a los recursos hídricos de la zona, de acuerdo, a lo indicado por los guías pertenecientes al Cuerpo de Ingenieros del Ejército que brindaron su apoyo durante el trabajo de campo y lo constatado por el equipo técnico durante sus labores. El uso del agua en el área de estudio es variado: i. Disposición de aguas servidas en áreas con presencia de población, ii. Preservación de flora y fauna en lugares con presencia mínima de personas, iii. Consumo de animales, iv. Uso acuícola (funcionamiento de camaroneras) y v. Riego de sembríos. La siguiente tabla resume lo antes mencionado.

Tabla 33. Usos del recurso agua

Código	Cuerpo de agua	Uso del agua
MA1	Cuerpo de agua s/n	Disposición de aguas residuales domésticas
MA2	Río Olina	Preservación de flora y fauna
MA3	Río Ayampe	Preservación de flora y fauna, recreación y pesca
MA4	Río La Rinconada	Preservación de flora y fauna
MA5	Río s/n (sector San José)	Consumo animales
MA6	Río Montañita	Disposición de aguas residuales domésticas
MA7	Río Manglaralto	Preservación de flora y fauna
MA8	Río s/n (sector Valdivia)	Uso acuícola
MA9	Río Viejo (sector Palmar)	Uso acuícola
MA10	Río Las Javitas	Uso acuícola
MA11	Canal de riego El Azúcar	Riego de sembríos
MA12	Canal de riesgo CDG, Represa Chongón	Riego de sembríos
MA13	Río Aneta	Disposición de aguas residuales domésticas
MA14	Río s/n, PK 95+250	Riego de sembríos

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., salida de campo, 2021, información proporcionada por guías, que dieron apoyo al equipo técnico.

3.2.12. Calidad de aire ambiente

De acuerdo con los Términos de Referencia aprobados se señala que la operación del Poliducto Libertad-Pascuales-Manta no tiene afectación a la calidad de aire, se realiza una descripción de la calidad de aire y de las actividades productivas ajenas a la operación del Poliducto que pueden afectar a la calidad de aire.

3.2.12.1. Cantón Guayaquil[47]

En el cantón la cantidad de tráfico vehicular y los períodos prologados de congestión representan las mayores fuentes de contaminación de la calidad del aire, en especial en las vías de circulación rápida (UCE, 2004); los principales contaminantes emitidos por el parque automotor son óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO), material particulado menor a 10 micros (PM10) y compuestos orgánicos volátiles (COVs); la fuente principal de emisiones de dióxidos de azufre (SO2) proviene de termoeléctricas.

A través del empleo del índice ORAQUI (Oak Ridge Air Quality Index), el cual es empleado para determinad la calidad de aire mediante la suma ponderada de la concentración de los contaminantes óxidos de azufre (SOx), óxidos de nitrógeno (NOx), partículas totales en suspensión, monóxido de carbono (CO) y oxidantes fotoquímicos (O3), se determinó que la calidad de aire de Guayaquil es aceptable. Se indicó, adicionalmente, que las condiciones urbanísticas y geográficas facilitan la dispersión de contaminantes debido a la falta de zonas o puntos muertos donde se acumulan y confinan los contaminantes (UCE, 2004).

3.2.12.2. Cantón La Libertad[48]

Dentro de las competencias de las autoridades locales, se exige la aplicación de controles de gases de efecto invernadero, emisiones de químicos o partículas suspendidas en el aire de todas las actividades antrópicas del cantón. Adicionalmente, realiza revisiones del parque automotor a fin de controlar la emisión de gases y ruido.

Dentro de las actividades comerciales se tienen: talleres de ebanistería, cerrajerías, depósitos de madera, aluminio y vidrio, entre otras actividades que se desarrollan en locales comerciales; las cuales son de bajo impacto a la calidad de aire. Actividades industriales como refinerías y actividades artesanales no reguladas como: secadoras de pescado, elaboración de ladrillo, carbón, yeso; aserradores, criaderos de cerdos, entre otras actividades que emanan olores y ruido al ambiente; son consideradas de alto impacto para la calidad de aire.

La calidad de aire en el Cantón la Libertad se considera “aceptable”, la principal fuente de contaminación son los automotores que circulan en el cantón, los cuales presentaron niveles altos

[47] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2019-2013, Cantón Guayaquil.
[48] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2020-2024, Cantón La Libertad.

de monóxido de carbono (CO) (Cruz, 2016).

3.2.12.3. Cantón Santa Elena[49]

No se dispone de información específica del cantón; sin embargo, de acuerdo con la información presentada en el estudio Geo Ecuador 2008 (FLACSO, MAE, PNUMA, 2008) el sector del transporte es el mayor contribuyente de las emisiones de dióxido de carbono, seguido por los sectores residencial e industrial respectivamente y por último por los sectores de generación eléctrica y de producción y consumo propio de energía.

Respecto a las actividades productivas que se presentan en el cantón, más del 50% se concentran en actividades de agricultura, ganadería, silvicultura, pesca, industrias manufactureras y comercio al por menor y mayor; mientras que el restante se dividen varias actividades de construcción, explotaciones de minerales, canteras y de otros servicios como: transporte y almacenamiento , actividades de alojamiento y servicio de comidas, información y comunicación, actividades financieras y de seguros, actividades inmobiliarias, actividades profesionales, científicas y técnicas, actividades de servicios administrativos y de apoyo, administración pública y defensa, enseñanza, actividades de la atención de la salud humana, artes, entretenimiento y recreación, actividades de los hogares como empleadores, actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales, trabajador nuevo.

3.2.12.4. Cantón Puerto López[50]

Las principales causas de la degradación de la calidad ambiental son las actividades de transporte de productos de pesca, fabricación de harina “polar”, el tránsito vehicular junto con la falta de pavimentación de calles y la quema de basura; esto genera emisiones de contaminantes atmosféricos.

A pesar de que no se dispone de más información sobre la calidad ambiental del cantón, lo mencionado coincide con lo descrito en el estudio Geo Ecuador 2008 (FLACSO, MAE, PNUMA, 2008), respecto a que el sector del transporte es el mayor contribuyente de las emisiones de dióxido de carbono, seguido por los sectores residencial e industrial respectivamente y por último por los sectores de generación eléctrica y de producción y consumo propio de energía.

[49] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2020-2023, Cantón Santa Elena.
[50] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Cantón Puerto López.

3.2.12.5. Cantón Jipijapa[51]

De acuerdo con sus autoridades locales, en su Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, mencionan que Jipijapa no es un cantón industrializado, por lo que no cuentan con datos referenciales sobre el grado de contaminación del aire, debido a la falta de equipos para monitoreos emisiones y levantar una línea base de la calidad del aire a nivel de cantón.

Pese a ello, se ha identificado que las principales fuentes de contaminación son:

- Emanación gaseosas generados por el parque automotor.
- Emisión de humo por la quema de desechos de vegetación sobre todo en inicio de temporadas de lluvias.
- Emisión de aerosoles.
- Malos olores por aguas servidas provenientes de la actividad humana, descomposición de los residuos sólidos proveniente de la actividad doméstica.
- Incendios Forestales
- La falta de pavimentación de las calles y el deterioro de gran parte de ellas, favorecen la formación de material particulado durante la época seca, el cual se acumula en ese periodo y es puesto en suspensión por el tránsito vehicular y peatonal.
- La presencia de basuras en las calles y la quema de esta.

Adicionalmente, se tiene como una fuente de contaminación las actividades dedicadas a la producción de ladrillos, la cual se realiza en las Comunas Sancán y Membrillal, la actividad la realizan 13 familias y para su elaboración se emplea quema de leña al aire libre, lo que ocasione emisiones de contaminantes al ambiente.

3.2.12.6. Cantón Montecristi[52]

No se dispone de información específica del cantón; sin embargo, de acuerdo con la información presentada en el estudio Geo Ecuador 2008 (FLACSO, MAE, PNUMA, 2008) el sector del transporte es el mayor contribuyente de las emisiones de dióxido de carbono, seguido por los sectores residencial e industrial respectivamente y por último por los sectores de generación eléctrica y de producción y consumo propio de energía.

Dentro de las actividades antrópicas que se desarrollan en el cantón, se tiene la emisión de gases de combustión por quema a cielo abierto de desechos sólidos y de equipos de generación eléctrica de industrias tales como procesadoras de atún y aceite de palma. El nivel de afectación ha sido categorizado como alto respecto a la calidad de aire.

[51] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2015-2019, Cantón Jipijapa.
[52] Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2016 con Énfasis de Gestión de Riesgos del Cantón Montecristi.

3.2.12.7. Cantón Manta[53]

La dirección de Medio Ambiental del Autónomo Descentralizado del Cantón Manta ha establecido que las fuentes de contaminantes del aire son: fuentes móviles que provienen de los vehículos y las fuentes fijas que provienen de los calderos y chimeneas de fábricas y actividades que requieren combustión térmica para sus actividades.

De acuerdo con la actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón, se menciona que no se disponen de estudios realizados sobre las fuentes móviles y la concentración de contaminantes para verificar la calidad de aire. Sin embargo, se han determinado la existencia de 10 puntos críticos de afluencia vehicular, que corresponden a los de mayor contaminación de aire por fuentes móviles. Siendo estos los siguientes:

- Paso vehicular elevado Manta – Tarqui, intersección avenida 4 de noviembre y calle 101.
- Calle 321.
- Calle 291 entre callejón 23 y avenida 4 de noviembre.
- Calle 309 entre segundo tramo de vía de circulación y 215.
- Intersección Calle 309 y avenida 4 de noviembre.
- Avenida Puerto – Aeropuerto, sector la Poza.
- Avenida 2 en su recorrido desde la calle 9 hasta la calle 13.
- Avenida Flavio Reyes entre calle 12 y calle 23.
- Calle 12 entre avenida Flavio Reyes y avenida 24.
- Calle 121 entre vía Puerto – Aeropuerto y redondel de avenida 108.

En lo que respecta a las fuentes fijas, se indica que existen 315 empresas que realizan algún proceso de transformación industrial, de las cuales las que causan mayor impacto de emisión de efluentes gaseosos, son las dedicadas a las actividades de procesamiento de productos de mar y las de transformación de grasas y aceites.

El principal problema de la industria es el control de gases, el cual dada la limitada tecnología que se dispone al momento no se puede mitigar o controlar las emisiones gaseosas; esto, de los procesos de combustión que son indispensables en las industrias. Sin embargo, gracias a la brisa marina que atraviesa la ciudad, la concentración de contaminantes puede disminuir.

[53] Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial con Especial Énfasis en la Gestión del Riesgo Manta, 2019.

3.2.12.8. Calidad del aire (Estación Cabecera La Libertad)

La calidad de aire de un lugar denota el estado de un sistema alterado en un momento en particular, antes de un cambio posterior. Se define también como las condiciones en el momento de la investigación dentro de un área que puede estar influenciada por actividades humanas.

Tipo de medición

En el punto de monitoreo considerado, se realizó una medición continua durante: 24 horas, 8 horas y 1 hora, dependiendo del parámetro a monitorear, los datos se tomaron cada hora para los parámetros de monitoreo de 24 y 8 horas. Para el caso de NOx se realizaron 6 mediciones cada diez minutos durante una hora.

Punto de monitoreo

La selección del punto de muestreo de calidad de aire, se definió en función de los siguientes criterios:

- Acuerdo Ministerial 097-A, numeral 2.22 "(…) *Los límites permisibles descritos en esta norma de calidad de aire ambiente se aplicarán para aquellas concentraciones de contaminantes que se determinen fuera de los límites del predio de los sujetos de control o regulados*".
- Criterio técnico: la representatividad y la cercanía de la población (en este caso cercanía al área urbana respecto de la Estación Cabecera La Libertad).
- Finalmente, se consideró los puntos de monitoreo aprobados por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

El monitoreo actual de calidad de aire ambiente fue efectuado por el laboratorio AFH Services del 16 al 17 de diciembre de 2021, el laboratorio se encuentra acreditado en el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE). Ver anexo D. Acreditaciones laboratorios SAE.

La ubicación del punto de monitoreo de calidad de aire se describe a continuación.

Tabla 34. Ubicación de puntos de muestreo

ID	Sitio	Coordenadas UTM (WGS84 / 17 sur)		Altitud (msnm)	Fecha
		X	Y		
CA1	Área de sala de bombas	512214	9754283	43	16 y 17 de diciembre de 2021

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Análisis de resultados

En la siguiente tabla se muestra el resumen de los valores obtenidos del presente monitoreo de calidad del aire. Ver anexo C. Monitoreos ambientales, C5. Informe monitoreo calidad de aire.

Tabla 35. Resumen de resultados de calidad del aire

Parámetro	Unidad	Límite máximo permisible	Fecha	Valor corregido	Cumplimiento
PM $_{2,5}$	ug/m^3	50	16-17/01/2021	10	Cumple
PM $_{10}$	ug/m^3	100	16-17/01/2021	28	Cumple
Dióxido de azufre (SO_2)	ppm	125	16-17/01/2021	26	Cumple
Dióxido de nitrógeno (NO_2)	ppm	200	16-17/01/2021	19	Cumple
Monóxido de carbono (CO)	ppm	10.000	16-17/01/2021	876	Cumple
Ozono (O_3)	ppm	100	16-17/01/2021	31	Cumple
Benceno	ug/m^3	5	16-17/01/2021	0,05	Cumple

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Conclusiones

El monitoreo de calidad del aire ejecutado para el presente estudio demuestra que todos los parámetros analizados (Monóxido de Carbono (CO), Óxido de Nitrógeno (NO2), Óxidos de Azufre (SO2), Ozono (O3) y Material Particulado (PM10 y PM2,5) se encuentran por debajo de los LMP establecidos en el AM 097-A en los puntos monitoreados.

Con respecto a los resultados de los contaminantes no convencionales (benceno) se reporta resultados que cumplen con lo establecido en la normativa ambiental vigente.

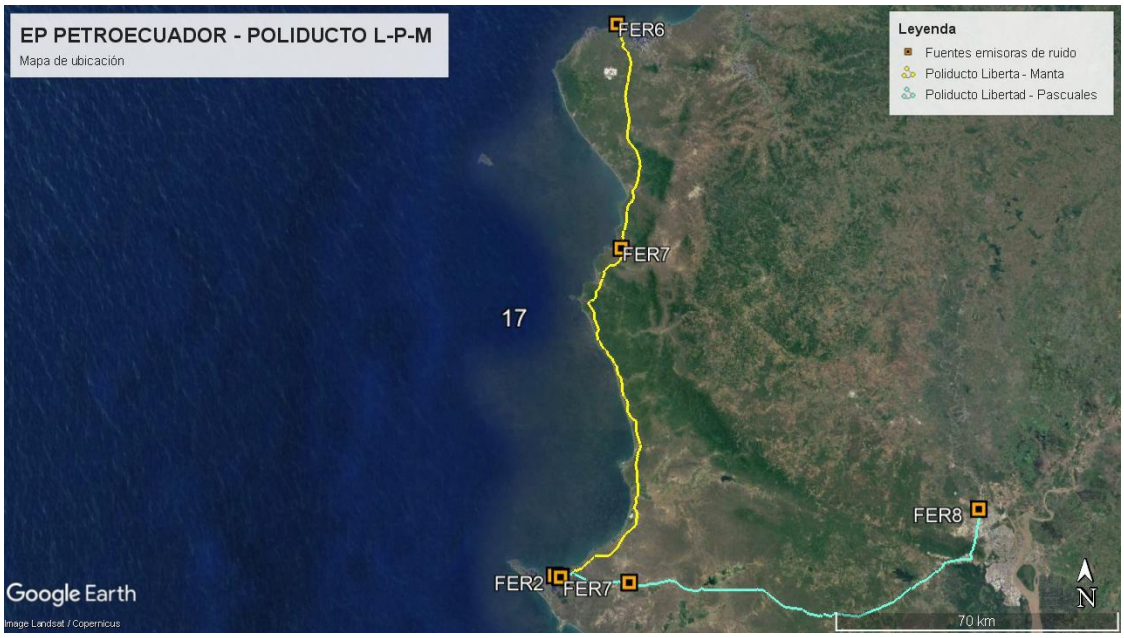
3.2.13. Evaluación base de ruido

Corresponde al estudio base en cuanto a las emisiones de ruido producidas por fuentes fijas (FFR), en relación con los receptores sensibles que se identifiquen en las cercanías de estas, de acuerdo con lo establecido en el numeral 5.1 De la evaluación ambiental base de ruido, del Anexo 5, Acuerdo Ministerial 097-A. Para lo cual, se realizó un recorrido por el Poliducto Libertad – Pascuales – Manta y se identificó que no se generan emisiones de ruido por el paso de la tubería de combustible en su respectivo derecho de vía (DDV), a pesar de que se observan válvulas de control, pasos aéreos y tramos visibles del ducto.

Por otro lado, al inspeccionar la Estación Cabecera y la Estación de Transferencia en La Libertad, se evidenció que las fuentes emisoras de ruido (FER) significativas corresponden a las bombas de combustible y bombas booster de las estaciones. Adicionalmente, en la Estación Cabecera se observó un generador de energía eléctrica con encierro acústico y la planta del sistema contra incendios, los cuales generan niveles de ruido considerables, sin embargo, estos sistemas son de uso emergente y no requieren monitoreos de ruido periódicos, en base al literal l) del capítulo 3, Anexo 5, Acuerdo Ministerial 097-A, además que su ubicación y distancia hacia los predios colindantes disminuye la propagación de ruido.

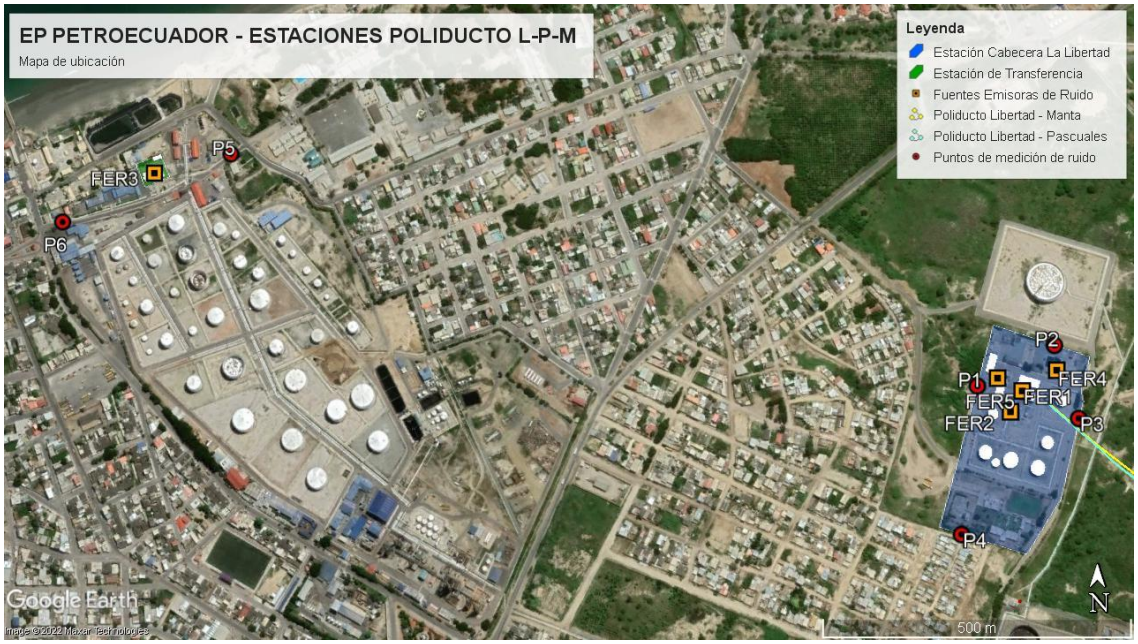
Al caracterizar las emisiones sonoras de las FER en ponderaciones A, C, respuesta impulsiva y por bandas de octava en ponderación Z, además de cuantificar el nivel de ruido a los alrededores de las estaciones, se pudo establecer que los puntos de medición representan los sitios de mayor emisión de nivel de presión sonora perimetral en relación con puntos críticos de afectación más cercanos y corresponden a los puntos señalados como P1, P2, P3, P4, P5 y P6, como se ilustra en el siguiente mapa.

Figura 17. Mapa general de puntos de medición del Poliducto L-P-M.



Fuente: Google Earth, 2022

Figura 18. Mapa específico de puntos de medición en las Estaciones Cabecera y de Transferencia.



Fuente: Google Earth, 2022

Se establecieron cuatro puntos de medición en los perímetros de la Estación Cabecera como sitios de mayor nivel de ruido hacia el exterior, posterior a la identificación de las FER descritas y se tomó en cuenta los sitios o lugares cercanos ocupados por receptores sensibles en las partes Oeste y Sur, que corresponden a los puntos señalados como P1 y P4. Adicionalmente se evaluaron los linderos perimetrales Norte y este para valorar el ruido específico en estos sectores, descritos como P2 y P3, en base a la ubicación de las FER. Sin embargo, en estos puntos no hay predominancia del ruido específico evaluado, en el paisaje sonoro se percibe total influencia del ruido residual. Ver anexo C. Monitoreos ambientales, C6. Informe evaluación base de ruido.

En cuanto a la Estación de Transferencia, las mediciones se realizaron en los extremos Este y Oeste del área industrial, considerando que posterior a estas zonas se ubican receptores sensibles en sectores habitados. Cabe recalcar que el predio de la Estación de Trasferencia corresponde a una pequeña área dentro de la zona industrial de La Refinería de La Libertad, que presenta otras fuentes de ruido externas como bombas, motores y generadores, los cuales influencian directamente los puntos de medición P5 y P6. A continuación se presentan los detalles de los puntos de medición y de las FER evaluadas. Ver anexo C. Monitoreos ambientales, C6. Informe evaluación base de ruido.

Tabla 36. Detalles de fuentes emisoras de ruido evaluadas.

FER	X	Y	Detalle	LAeq,t [dB(A)]	LCeq,t [dB(C)]	LAleq,t [dB(A)]
FER 1	512205	9754292	Área de sala de bombas, Estación Cabecera	80.1	83.5	80.4
FER 2	512184	9754257	Bombas booster, Estación Cabecera	75.4	77.4	75.6
FER 3	510746	9754662	Bombas de la Estación de Transferencia	77.2	79.2	77.7
FER 4	512263	9754325	Sistema contra incendios, Estación Cabecera	97.6	98.2	98.0
FER 5	512164	9754312	Generador de energía eléctrica, Estación Cabecera	85.2	91.6	86.0
FER 6	526832	9895330	Válvulas de bloqueo	38.6	46.4	44.0
FER 7-1	527580	9835860	Tubería Libertad - Manta, sector Machalilla PK105+250	42.0	48.0	48.4
FER 7-2	529109	9752972	Tubería Libertad - Pascuales, sector Baños San Vicente PK18+450	38.6	54.2	46.1
FER 8	616367	9770669	Ingreso de poliducto a Estación Pascuales	45.6	53.1	49.2

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 37. Detalles de las mediciones de ruido ambiental.

ID	X	Y	Detalle	LKeq Diurno Referencia ID4: 70 [dB(A)]	LKeq Nocturno Referencia ID4: 65 [dB(A)]
P1	512131	9754299	Lindero Oeste, Estación Cabecera	55	52
P2	512261	9754366	Lindero Norte, Estación Cabecera	52	52
P3	512296	9754247	Lindero Este, Estación Cabecera	50	50
P4	512096	9754059	Lindero Sur, Estación Cabecera	47	47
P5	510875	9754694	Sector Este de la zona industrial, Estación de transferencia	57	50
P6	510592	9754577	Sector Oeste de la zona industrial, Estación de transferencia	54	46

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Se presenta un área de amortiguamiento de más de 100 m entre la ubicación de las FER y los sitios habitados por receptores sensibles. Cabe señalar que los puntos de medición fueron ubicados en los perímetros de las estaciones los cuales se mantienen dentro de áreas industriales. No se identificaron los usos de suelo específicos por cada cantón, sin embargo, el Poliducto atraviesa por varios tipos de suelo y cobertura vegetal. De acuerdo con la información proporcionada por SIGTIERRAS 2020 (MAG), las estaciones se ubican en áreas de Complejo Industrial y se observa que en los predios se desarrollan actividades industriales de alto impacto, además la Estación de Transferencia se encuentra dentro del predio de la Refinería de La Libertad.

De acuerdo con las mediciones de ruido, se evidencian contenidos sonoros significativos en componentes de media y baja frecuencia, por lo que se establece la predominancia en

ponderación A y C, la componente temporal de ruido impulsiva no es significativa y no requiere de monitoreo ya que el ruido específico caracterizado es de tipo constante. Por lo tanto, se debe utilizar la metodología descrita en el flujograma No. 2 Método para calcular el LKeq para el caso de: Ruido especifico sin características impulsivas y con contenido energético alto en frecuencias bajas, correspondiente al Anexo 3.2 de la Normativa Ambiental Aplicable, para la ejecución de monitoreos de ruido ambiental. No fue posible detener las operaciones de las FER para las mediciones de ruido residual, sin embargo, en el punto P4 no se percibe ruido especifico, por tanto, el ruido total corresponde con el residual y representa la referencia de ruido residual para los demás sitios de receptores sensibles.

Cabe recalcar que los niveles reportados se aplican a las condiciones y al área de trabajo al momento de las mediciones.

3.2.13.1. Monitoreo de ruido ambiental

Las mediciones de ruido ambiental fueron realizadas en horarios diurno y nocturno en cumplimiento de los lineamientos establecidos en el Anexo 5, Acuerdo Ministerial 097-A, por el Laboratorio Cyambiente, acreditado ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano, SAE, con Certificado de Acreditación No. SAE LEN 10-002 en el alcance de Acústica Ambiental. Ver anexo D. Acreditaciones laboratorios SAE.

Los puntos de medición se ubicaron conforme a la Evaluación Base de Ruido Ambiental EB-22-001 en los cuatro linderos perimetrales de la Estación Cabecera, tomados como los sitios de mayor emisión de ruido hacia el exterior del predio y en los sectores Este y Oeste de la zona industrial de la Refinería de La Libertad, en donde se encuentra la Estación de Transferencia, ya que posterior a estos sectores se localizan viviendas y receptores sensibles. A lo largo del derecho de vía del Poliducto Libertad – Pascuales – Manta no se generan emisiones de ruido. Ver anexo C. Monitoreos ambientales, C7. Informe monitoreo ruido ambiental.

En cada punto de medición se tomaron 10 muestras de ruido total de 5 segundos de duración, con el objeto de evitar las fluctuaciones del paisaje sonoro; las mediciones se realizaron en respuesta temporal lenta (slow) en ponderaciones A, C y respuesta impulsiva, para caracterizar los niveles de presión sonora en cada uno de los tres componentes establecidos según la normativa ambiental aplicable. El equipo de medición fue ubicado a más de 3 m de superficies reflectantes, a una altura superior a 1.5 m y a más de 45° de inclinación. Las condiciones meteorológicas no interfirieron con la ejecución del ensayo, no se tuvieron condiciones adversas como lluvias, truenos, etc.

Los resultados de las mediciones se compararon con los límites señalados en la Tabla 1 Niveles Máximos de Emisión de Ruido Para FFR, Anexo 5, Acuerdo Ministerial 097-A, para un uso de suelo

de tipo Industrial ID3/ID4 considerado como alto impacto. Cabe señalar que no se monitoreó el ruido residual en cada punto de medición ya que no fue posible detener las operaciones de las FER, sin embargo, se identificó que en el punto P4 no se percibe ruido especifico, por tanto, el ruido total corresponde con el residual del sector en este punto y representa la referencia de ruido residual para los demás sitios de receptores sensibles. Los valores obtenidos de niveles de presión sonora LKeq se encuentran por debajo de los límites para el uso de suelo referido, según se observa en la siguiente tabla:

Tabla 38. Detalles de las mediciones de ruido ambiental.

ID	X	Y	Detalle	LKeq Diurno Referencia ID4: 70 [dB(A)]	LKeq Nocturno Referencia ID4: 65 [dB(A)]
P1	512131	9754299	Lindero Oeste, Estación Cabecera	55	52
P2	512261	9754366	Lindero Norte, Estación Cabecera	52	52
P3	512296	9754247	Lindero Este, Estación Cabecera	50	50
P4	512096	9754059	Lindero Sur, Estación Cabecera	47	47
P5	510875	9754694	Sector Este de la zona industrial, Estación de transferencia	57	50
P6	510592	9754577	Sector Oeste de la zona industrial, Estación de transferencia	54	46

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

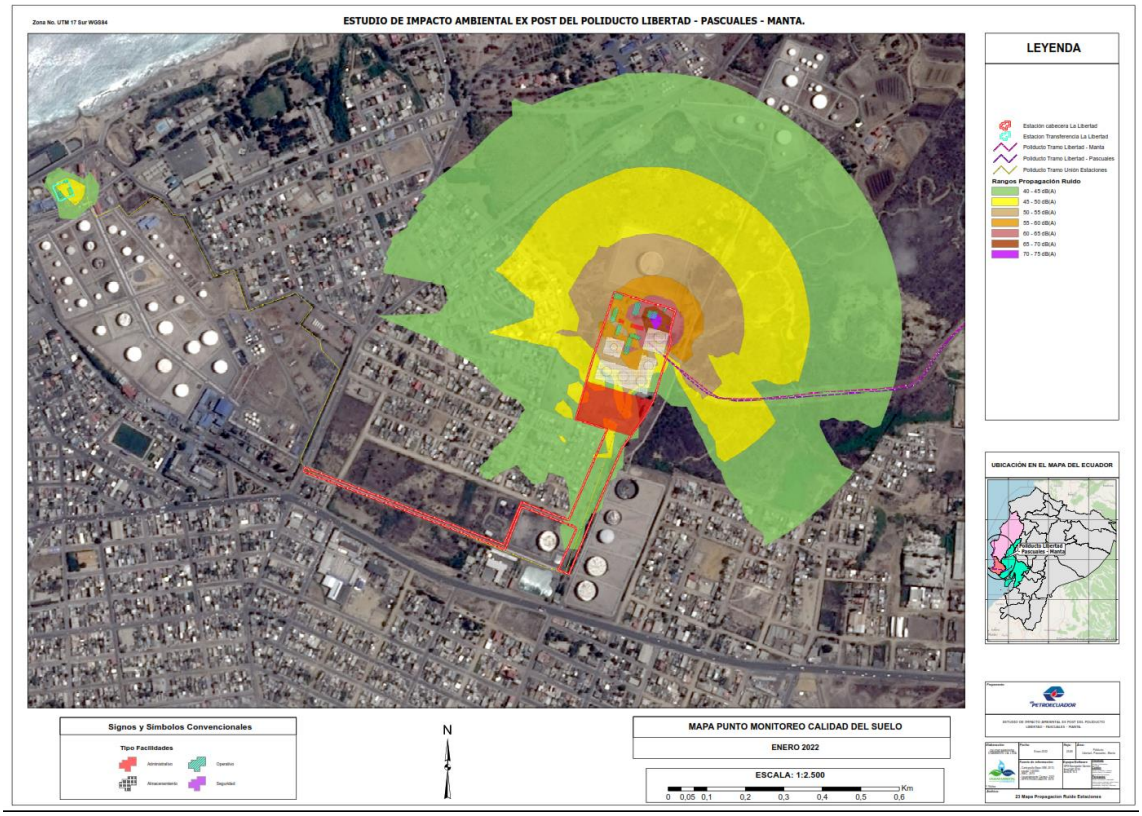
Mapa de propagación de ruido

Se realizó un modelamiento de la propagación de ruido emitido por las fuentes emisoras correspondientes a la Estación Cabecera y a la Estación de Transferencia de La Libertad, a partir de las mediciones realizadas en la evaluación base (informe de resultados EB-21-006). El resultado se representa por medio de curvas isofónicas en un mapa de ruido que se adjunta en el anexo C. Monitoreos ambientales, C8. Mapa de ruido.

Para el desarrollo del mapa de ruido se utilizó el software iNoise V2022.1, el cual basa sus algoritmos de propagación sonora en base a la norma ISO 9613-2:1996 Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors — Part 2: General method of calculation. Describe el método de cálculo de la atenuación sonora en exteriores en base a niveles de ruido ambiental tomados a una distancia conocida con respecto a las fuentes emisoras de ruido. Este método es utilizado como predicción del nivel de presión sonora continuo equivalente en ponderación A (LKeq). Dentro del diseño se georreferenciaron los puntos de medición de la evaluación base y de ruido ambiental, se establecieron las fuentes emisoras de ruido y se agregaron los valores promediados por bandas de octava en ponderación Z.

Posteriormente, con la información ingresada se calculó el nivel de potencia acústica de cada una de las FER y se extrapoló la propagación sonora en toda el área de interés para la consiguiente conformación de curvas isofónicas. Adicionalmente, se incorporó la infraestructura (oficinas, galpones, garita de guardianía, tanques de almacenamiento) que influencia la propagación sonora. Debido a que las Estaciones operan durante 24 horas, se toma el mismo modelo de propagación para los horarios diurno y nocturno como el caso más crítico de emisiones sonoras, considerando el aporte simultaneo de todas las FER evaluadas. El resultado del modelamiento de ruido se muestra a continuación.

Figura 19. Mapa de ruido Estación Cabecera y de Transferencia de La Libertad



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En el modelo de propagación de ruido se aprecia que las curvas isofónicas de 65 y 70 [dB(A)] (correspondientes a los niveles máximos permitidos para uso de suelo industrial de alto impacto) se encuentran prácticamente dentro del predio de la Estación Cabecera. Se observa que el ruido específico que reciben las viviendas aledañas al Oeste de la Estación está por debajo de los 50 [dB(A)]; mientras que, en los sectores habitados al Sur del predio, el nivel de presión sonora emitido es menor a 45 [dB(A)]. En cuanto a la Estación de Transferencia, se rescata que las curvas isofónicas modeladas desde 40 [dB(A)], se localizan dentro de la zona industrial de la Refinería de La Libertad, por lo tanto, no generan afectación hacia receptores sensibles.

3.2.14. Paisaje Natural

Según Moyano y González (2009) el paisaje es todo el entorno que nos rodea, es decir la

naturaleza actualmente conformada por seres vivos (flora y fauna).

La evaluación del paisaje se centra en la evaluación de interacción de los elementos naturales con los elementos antrópicos. El paisaje es un elemento dinámico, permanece en continua evolución y transformación, aunque esta no sea perceptible. Su característica dinámica depende de procesos naturales del medio biótico y abiótico y procesos antrópicos, considerando al hombre como un componente elemental de la naturaleza. A pesar de esta influencia, las dinámicas a largo plazo tienden a restaurar el equilibrio causado por cambios bruscos y llevar el conjunto a fases más estables (C.Troll-1971; Zonneveld-1979).

El propósito de este análisis es lograr una recopilación de todos los componentes físicos, biológicos y culturales en el área de estudio. Estos componentes incluyen: geología, geomorfología, suelos, hidrología, vegetación, fauna, uso de terreno, y arqueología.

Según Canter (1996), para medir la calidad del paisaje se debe realizar una predicción y estudios de impactos visuales, que se basa en información colectada en campo, a la cual se le da una valoración de 3 = alta, 2 = media, 1 = baja 0 = ninguna, y analiza los siguientes componentes:

3.2.14.1. Estado Natural

Esta es una medida que evalúa la cercanía de cada componente al estado natural sin cambios antropogénicos. Cualitativamente, una calificación Alta implica que no existen cambios antrópicos significativos; Media, que hay evidencia de algunos cambios significativos; y, Baja que el componente ha sido visiblemente alterado.

3.2.14.2. Escasez

Esta es una medida que evalúa la rareza de un componente estético dentro del contexto del ambiente donde ocurra. Alta significa que el componente estético no es común en la Región. Media significa que el componente estético está presente y no es raro. Baja significa que el componente estético es común.

3.2.14.3. Estética

Es una medida que evalúa la apreciación y las consideraciones sobre la calidad sensorial del componente (sentidos), especialmente la capacidad de agrado hacia el observador. Es importante decir que la cuantificación de esta variable es subjetiva ya que dependerá del criterio y conocimiento que tenga el observador sobre el área analizada. Un valor Alto significa que el valor visual es considerado muy atractivo. Medio significa que el valor visual es considerado atractivo. Bajo significa que el valor visual no tiene una significancia especial para el observador.

3.2.14.4. Importancia para la Conservación

Es una medida que evalúa la importancia para la conservación de la zona, incluyendo su relevancia turística, histórica, arqueológica, ecológica o de interés arquitectónico. Una calificación cuantitativa Alta significa que es un área muy importante para la conservación (como parques nacionales, reservas, bosques protectores). Media significa que es un área importante para la conservación (como pantanos y bosques maduros). Baja significa que son áreas intervenidas.

3.2.14.5. Resultados

Un resumen de la valoración de las características del paisaje se presenta en la siguiente tabla, que muestra un valor promedio de la valoración considerada por cada especialista.

Tabla 39. Valoración del paisaje natural

Factores	Geología y Geomorfología	Hidrología	Flora y Fauna	Arqueología	Resumen de componentes
Estado natural	2	2	2	2	2,0
Escasez	2	1	1	2	1
Estética	3	2	2	3	2,5
Importancia para la conservación	3	2	3	2	2,5
General	2,5	1,75	2,0	2,25	2,0

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estado Natural

La geomorfología del área en estudio se caracteriza por presentar dos tipos de paisajes bien definidos: Relieves montañosos y extensas llanuras. Los paisajes presentan una intervención antrópica media debido al uso intensivo del suelo para fines agropecuarios. Por lo tanto, se da una valoración de 2, media.

El estado natural de los ríos en el área de influencia ha sufrido varias modificaciones, como se pudo observar en los resultados de los muestreos e índices biológicos; estos indican que su calidad ambiental es regular, por lo tanto, su valoración es media, 2.

En cuanto a los componentes flora y fauna se puede evidenciar la presencia bosques propios de la zona (Parque Nacional Machalilla, Bosques Protectores: Subcuencas de los ríos Canta-Gallo y Jipijapa, La Prosperina, Cordillera Chongón Colonche y Cerro Blanco), remanentes de bosque a lo largo del derecho de vía, que pese a la intervención y actividades de extractivismos se mantiene una dinámica funcional dentro del bosque, su valoración es media, 2.

En cuanto al componente arqueología, en la zona se evalúa como 2, ya que se presentan vestigios de diferentes asentamientos y presencia es media.

Escasez

La geomorfología en el área de estudio es común en toda la región, por tal motivo no es un componente raro; sin embargo, es de gran atractivo por su condición natural, es por ello se da una valoración es de media de 2.

En cuanto a las unidades hidrológicas existentes, se evidencia un sistema hídrico completo con características de la zona, por ello su valor es 1.

El ecosistema ha provisto a las comunidades de distintas especies de árboles y fauna silvestre como parte del bosque, especies que se han logrado mantener por su condición de formar parte de bosques protectores y/o parques nacionales. Fuera de estos espacios, variedad de especies de flora y fauna han tenido que adaptarse a ecosistemas más agrestes como el bosque seco; su valoración es media, 1.

Finalmente, el componente arqueológico, se evalúa como 2, ya que este componente estético está presente y no es raro.

Estética

De cierta forma, y por la gran extensión que estas ocupan (geología y geomorfología), se presenta un aceptable contraste entre ellos, por lo que resulta interesante su apreciación, esto da una valoración de 3.

El sistema hídrico es visible en la zona y estéticamente complementa el paisaje, tiene un valor especial para el observador, por lo tanto, su valoración es media 2.

A excepción de las áreas protegidas por el estado, grandes áreas de bosque a lo largo del derecho de vía han sido destinados al cultivo y la ganadería, viéndose en la necesidad de deforestar el sitio, estos campos abiertos hacen que la flora y fauna propia del sitio sea inexistente y como consecuencia no se pueda aprovechar este recurso para fines turísticos y de conservación, su valoración es media, 2.

En cuanto al componente arqueológico, su valoración es alta, 3; ya que en el área de influencia se han evidenciado grandes cantidades de material arqueológico, especialmente en la zona correspondiente al flanco costero por donde atraviesa del poliducto.

Importancia para la conservación

En vista que la actividad presenta un valor alto de conservación, debido a la intersección de bosques protectores y un parque nacional, tiene una calificación de conservación 3.

Los cuerpos hídricos destinados para uso agrícola, acuacultura y de conservación de la flora y la fauna presentan mucha importancia para la conservación, su valoración es alta, 3.

Considerando que el área de influencia es apta para acciones de restauración ambiental, se debe considerar de gran importancia para la conservación y aprovechamiento de los recursos para fines científicos, que servirán como soporte para los estudios de los monitoreos que se realizarán a futuro, obteniendo resultados más precisos. Su valoración es alta, 3.

A fin de implementar medidas de conservación del componente arqueológico, pese a la intervención antrópica es importante considerar que todos los vestigios encontrados deberán ser recuperados y dispuestos para su análisis y conservación su valoración es media, 2.

3.3. Caracterización del componente biótico

El levantamiento de información del presente estudio consistió en el análisis de la estructura y composición de flora y fauna de la zona de influencia del Poliducto Libertad-Pascuales-Manta, mismo que es una infraestructura existente y que está operando desde 1991; es decir alrededor de 28 años. Como se mencionó en los TDRs aprobados, la Estación Reductora Barbasquillo está incluida en la Licencia Ambiental del terminal del mismo nombre y el Terminal Pascuales cuenta con la Licencia Ambiental emitida mediante Resolución 207; por lo tanto, la presente regularización ambiental es exclusivamente para la tubería y las válvulas existentes a lo largo del ducto Libertad –Pascuales – Manta, así como, de las instalaciones previamente citadas.

3.3.1. Identificación del área de estudio.

La identificación del área de estudio se basó en la delimitación del área de influencia de las actividades o infraestructura perteneciente al Poliducto Libertad-Pascuales-Manta, mismo que se fundamenta en el mapa de ecosistemas del Ministerio del Ambiente del Ecuador del 2013, así como también en la identificación de los Pisos Zoogeográficos al que pertenece el área de estudio.

Una vez delimitada o determinada el área de influencia de la actividad, se pudo identificar los puntos de monitoreo cualitativos o cuantitativos. Estos sitios de muestreo fueron ubicados dentro de las zonas boscosas (cuantitativo), en áreas con una relativa cercanía a áreas pobladas o fragmentadas por la carretera (cualitativos). Los puntos de muestreo cualitativos y cuantitativos se identificaron mediante recorridos de reconocimiento del área de estudio y con la ayuda del mapa de lugar y del GPS.

Cabe mencionar que uno de los insumos para el estudio, es la determinación de la cobertura vegetal del área de la actividad, mismo que será obtenido del análisis digital de imágenes satelitales de buena resolución y calidad, así como del mapa de cobertura y uso de la tierra del Ecuador continental, lo que ayudó a la determinación de la superficie y el porcentaje de cobertura vegetal natural existente.

Se evaluó además si la actividad del poliducto afecta la conectividad de la biodiversidad en el Parque Nacional Machalilla.

3.3.2. Flora

3.3.2.1. Introducción

Los bosques secos son ecosistemas únicos y frágiles, considerados una de las zonas de mayor importancia ecológica por las condiciones en las que se desarrolla, su complejo comportamiento y las dinámicas ambientales que presentan. El bosque seco es uno de los ecosistemas más amenazados del mundo (Aguirre, Alvarado, & Granda, 2018), y en el Ecuador existe el Bosque Seco Tropical dentro de la llamada Región Tumbesina que se extiende desde el sur de Esmeraldas hasta el noroeste de Perú (Bosque Protector Cerro Blanco, S/F).

Los bosques de la Costa del Ecuador presentan una tasa de promedio anual de deforestación más alto en el país (MAE, 2015), que incluye la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria, principalmente, por lo que es indispensable identificar y preservar los pocos relictos de flora nativa de estas zonas.

Las provincias (Manabí, Guayas y Santa Elena) por donde pasa el poliducto Libertad – Pascuales – Manta presentan un mosaico de remantes de vegetación debido a la presencia de asentamientos humanos que se ubican a los largo del área de influencia del poliducto. A excepción de las zonas donde se encuentran ubicadas las áreas protegidas del SNAP (Bosque Protector "La Prosperina", Bosque Protector "Cerro Blanco", Subcuenca de los Ríos Canta Gallo y Jipijapa, Bosque "Cordillera Chongón – Colonche" y "Parque Nacional Machalilla"), la vegetación natural presenta fragmentación debido a procesos de desforestación, principalmente por temas de expansión de la frontera agrícola y pecuaria.

El levantamiento de información fue realizado durante el mes de diciembre de 2021 y los resultados obtenidos para el diagnóstico florístico se incluyen a continuación.

3.3.2.2. Metodología

Área de estudio

Los bosques secos del Ecuador forman parte de la región Tumbesina, la cual se distribuye desde la provincia de Esmeraldas hasta el noroeste del Perú; es una zona de alta representación biológica y se presenta por la concurrencia de la corriente cálida de El Niño, la fría de Humboldt, los vientos y la topografía (Aguirre & Kvist, 2007).

El área de estudio del proyecto se desarrolla en Bosque seco tropical considerado como ecosistema de alta diversidad biológica y que se distribuye desde México hasta Argentina, Bolivia, Paraguay y Brasil (Peña, Reynel, Zevallos, Bulnes & Pérez, 2007). En el caso del Ecuador, se puede distinguir una franja de bosques secos a lo largo de la costa que abarca aproximadamente 25 030 km2 (Cajas, Novilllo, Peña, & Vizuete, 2010).

Este ecosistema se caracteriza por una marcada estacionalidad con 5 a 9 meses de sequía al año, en los cuales se presenta un marcado déficit hídrico, debido a que la evapotranspiración potencial sea mayor que la precipitación real (Sierra, 1999), promoviendo diferentes estrategias para adaptarse a estas condiciones de aridez.

Ecosistemas

Los ecosistemas fueron definidos en base al Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE, 2013), y se detallan a continuación:

Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo

En este bosque el dosel varía entre 20 y 25 m de alto, con algunos árboles emergentes aislados de 30 m. Se encuentra en zonas de transición entre Bosque deciduo y Bosque siempre verde estacional. Además, entre el 75 y 25% de los elementos florísticos pierden las hojas en la temporada con menos lluvias (Aguirre y Kvist, 2005).

Por otro lado, se registra una mayor humedad que en los bosques deciduos por lo que se observa algunas especies siempre verdes, pero en general dominan los elementos propios de los bosques deciduos de tierras bajas. La representatividad de los elementos siempre verdes y deciduos varía con la ubicación del ecosistema; así p. ej. el Bosque semideciduo registrado en la provincia de Esmeraldas, en los alrededores de la refinería de Balao, tiene una mayor influencia de los bosques siempre verdes y siempre verdes estacionales cercanos; pero a medida que se avanza hacia el sur, en este ecosistema tiene mayor representatividad la flora decidua. Dentro de las familias más importantes se puede mencionar a: Fabaceae, Malvaceae, Boraginaceae y Polygonaceae, junto con varias especies siempre verdes de las familias Anacardiaceae, Moraceae, Sapotaceae y Sapindaceae.

Así mismo, algunas especies importantes para este ecosistema son: *Cochlospermum vitifolium, Pseudobombax millei, Triplaris cumingiana, Brosimum alicastrum y Centrolobium ochroxylum*. En el sotobosque se puede observar la *Cupania americana, Gustavia pubescens*, y varias especies deciduas. Finalmente, este ecosistema ha sido reemplazado por cultivos o pastos y los pocos remanentes muestran diferentes grados de intervención (Aguirre et al., 2006).

Especies diagnósticas: estas son *Bactris gasipaes, Brosimum alicastrum, Bauhiniaaculeata, Caesalpinia glabrata, Cecropia litoralis, Centrolobium ochroxylum, Coccolobamollis, Cochlospermum vitifolium, Cordia alliodora, Cupania americana, Delostomaintegrifolium, Erythrina smithiana, Gallesia integrifolia, Gustavia pubescens, Machaeriummillei, Muntingia calabura, Pradosia montana, Pseudobombax millei, Pseudosamaneaguachapele, Senna mollissima, Spondias mombin, Triplaris cumingiana, Zanthoxylumacuminatum, Guazuma ulmifolia y Pisonia aculeata*.

Bosque siempre verde estacional piemontano de la cordillera occidental de los Andes

Bosque que ocupa laderas escarpadas en los flancos de la cordillera; el dosel alcanza entre 20 y 25 m de alto, el cual es medianamente cerrado con presencia de especies como: *Cordia lliodora, Dussia lehmannii, Sorocea sarcocarpa, Poulsenia armata, Inga carinata, I. oerstediana, Coccoloba mollis, Ruagea tomentosa, Triplaris cumingiana, Erythrochiton giganteus, Inga silanchensis, Allophylus incanus* y *Matisia soegengii*; en el subdosel dominan individuos de *Phytelephas aequatorialis, Casearia decandra, Bactris setulosa, Erythrina edulis, Trichilia septentrionalis, Trema micrantha* (áreas disturbadas), *Heliocarpus americanus, Cecropia obtusifolia, Trophis racemosa* y *Pentagonia sprucei*; asimismo, el sotobosque en estas áreas por lo accidentado del terreno es muy denso y se encuentra principalmente especies de las familias: Arecaceae, Araceae, Rubiaceae (*Psychotria, Palicourea* y *Coussarea*) y Melastomataceae (Miconia, Ossaea y *Clidemia*).

A pesar de que este ecosistema posee las características climáticas principales que definen el carácter estacional de la fenología (aprox. 4 meses secos y alta precipitación en los meses más húmedos), posee una composición florística particular con respecto a los bosques siempre verdes estacionales de otras regiones biogeográficas, porque no posee una alta diversidad de especies características de bosques deciduos y semideciduos (e.g. *Triplaris cumingiana*); y esto se debe a que la mayor influencia en la parte florística está dada por la Región Andes.

Especies diagnósticas: estas son *Bactris setulosa, Castilla elastica, Cinchona pubescens, Citronella melliodora, Coccoloba mollis, Dussia lehmannii, Erythrina edulis, E. smithiana, Eschweilera caudiculata, Erythrochiton giganteus, Grias ecuadorica, Guaduaangustifolia, Inga oerstediana, I. spectabilis, Phytelephas aequatorialis, Poulsenia armata, Prestoea acuminata, Triplaris cumingiana, Zanthoxylum bonifazieae, Psychotria cornejoi, Trophis racemosa, Lepanthes cornejoi* y *L. clementinensis*.

Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo

Bosques deciduos con un dosel entre 10 y 25 m, con copas expandidas y una ramificación a poca altura del tronco (Josse et al., 2003), un subdosel de semiabierto a semicerrado, y un estrato herbáceo escaso e inexistente en época seca.

A su vez, este ecosistema se encuentra en planicies aluviales antiguas, desde arenosas hasta arcillosas, en terrenos suavemente colinados o en pendientes inclinadas y base de montaña. Asimismo, las especies pierden sus hojas durante la estación seca; además, está dominado por varias especies de la familia Bombacaceaes, entre las que se pueden mencionar principalmente a *Ceiba trischistandra, Cavanillesia platanifolia* y *Eriotheca ruizii*, siendo otra familia muy importante en estos bosques, Fabaceae.

Cabe mencionar que en áreas donde el Bosque deciduo de tierras bajas ha sido eliminado casi por completo, el paisaje presenta árboles aislados y suelos cubiertos de gramíneas forrajeras que se emplean para pastoreo; a este tipo de vegetación localmente se denomina sabanas (Cerón et al., 1999; Aguirre y Kvist, 2005).

Especies diagnósticas: estas son *Achatocarpus pubescens, Albizia multiflora, Allophylus punctatus, Alseis eggersii, Armatocereus cartwrightianus, Bursera graveolens, Caesalpinia glabrata, Cavanillesia platanifolia, Ceiba trischistandra, Cochlospermum vitifolium, Cordia alliodora, Eriotheca ruizii, Erythrina smithiana, E. velutina, Fulcaldea laurifolia, Geoffroea spinosa, Guazuma ulmifolia, Lonchocarpus atropurpureus, Loxopterygium huasango, Maclura tinctoria, Pilosocereus tweedyanus, Piscidia carthagenensis, Pisonia aculeata, Pithecellobium excelsum, Pradosia montana, Prosopis juliflora, Samanea saman, Simira ecuadorensis, Tillandsia usneoides, Vallesia glabra, Vasconcellea parviflora, Zanthoxylum rigidum, Ziziphus thyrsiflora, Capparicordis crotonoides, Capparidastrum petiolare, Cereus diffusus, Clavija pungens, Colicodendron scabridum, Cordia lutea, Cordia macrantha, Cynophalla heterophylla, Malpighia glabra, Mimosa acantholoba, Scutia spicata, Senna mollissima, S. oxyphylla, Sideroxylon obtusifolium* y *Hylocereus polyrhizus*.

Bosque bajo y arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo

Este ecosistema comprende el arbustal deciduo frecuentemente espinoso de 4 a 6 m de alto con pocos árboles dispersos que pueden alcanzar de 8 a 10 m.

Las familias más importantes por su diversidad o abundancia son: Fabaceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae, Capparaceae y Convolvulaceae. Es frecuente observar individuos arbustivos de los géneros: *Capparicordis, Colicodendron, Cynophalla, Croton* y *Euphorbia*. Además, intercalados con la vegetación arbustiva, se observan individuos arbóreos de las especies: *Caesalpinia glabrata, Bursera graveolens* y *Ceiba trischistandra*.

En algunas áreas son comunes especies de la familia Cactaceae, como *Pilosocereus tweedyanus* y *Armatocereus cartwrightianus*, así como también especies con espinos de las familias Malpighiaceae, Celastraceae, Erythroxylaceae y Rhamnaceae; Cerón et al. (1999) considera a estas áreas como una formación vegetal diferente denominada Espinar litoral.

Por otro lado, el ecosistema se ve alterado por deforestación, pastoreo y sobrexplotación de recursos. En zonas con mayor degradación se observa una dominancia de *Acacia macracantha*, especie conocida al sur del Ecuador como faique (Aguirre et al., 2001).

Asimismo, este ecosistema se encuentra en la penillanura al sur occidente de la provincia de Loja, debido a que comparte similar ombrotipo[54] y composición florística con las áreas costeras del tramo Jama-Zapotillo.

[54] Tipo climático calculado en función de la precipitación que se relaciona con la presencia de determinadas comunidades vegetales o especies; se utiliza en la clasificación bioclimática

A su vez, estos bosques representan la continuación y el límite norte de las formaciones áridas y semiáridas del norte peruano (Lozano, 2002).

Especies diagnósticas: estas son: *Acacia macracantha, Achatocarpus pubescens, Armatocereus cartwrightianus, Bonellia sprucei, Bursera graveolens, Caesalpinia glabrata, Ceibatrischistandra, Pilosocereus tweedyanus, Prosopis juliflora, Scutia pauciflora. Capparicordis crotonoides, Cynophalla heterophylla, C. sclerophylla, Cereus diffusus, Cordia lutea, Erythroxylum glaucum, Ipomoea carnea, Jatropha curcas, Maytenus octogona, Mimosa acantholoba* y *Vallesia glabra*.

Sitios de muestreo

Se establecieron 3 puntos de muestreo cuantitativos y 17 puntos cualitativos (incluyendo 4 estaciones) a lo largo del área de influencia del Poliducto. En la siguiente tabla se observa el detalle de las coordenadas de ubicación de los sitios analizados durante la fase de campo para el componente florístico:

Tabla 40. Ubicación puntos de muestreo de flora

CÓDIGO	UBICACIÓN						TIPO DE VEGETACIÓN	TRANSECTO	PUNTO DE OBSERVACIÓN	METODOLOGÍA	
	WGS84 - Zona 17 Sur										
	X1	Y1	Altitud (msnm)	X2	Y2	Altitud (msnm)				CUANTITATIVA	CUALITATIVA
PMF1-Tr01	527199	9833522	74	527095	9833540	67	Bosque maduro intervenido	√		√	
PMF1-Tr02	527223	9833530	64	527326	9833501	70	Bosque maduro intervenido	√		√	
PMF1-Tr03	527106	9833149	98	527013	9833109	109	Bosque maduro intervenido	√		√	
PMF1-Tr04	525856	9831909	38	525773	9831974	39	Bosque maduro intervenido	√		√	
PMF1-Tr05	525771	9831803	34	525869	9831807	35	Bosque maduro intervenido	√		√	
PMF2-Tr01	521961	9812077	117	5218663	9812057	119	Bosque secundario	√		√	
PMF2-Tr02	521924	9812134	97	521898	9812237	58	Bosque secundario	√		√	
PMF2-Tr03	521912	9812396	60	521879	9812489	94	Bosque secundario	√		√	
PMF2-Tr04	521919	9812153	90	521835	9812094	92	Bosque secundario	√		√	
PMF2-Tr05	521971	9812373	58	521892	9812304	35	Bosque secundario	√		√	
ERBO-F	526714	9895274	26	526738	9895077	33	Bosque maduro intervenido		√		√
PMFO1	528106	9889710	159	528059	9889513	147	Bosque maduro intervenido		√		√
PMFO2	529089	9865867	71	529126	9529126	70	Cultivo y caserío		√		√
PMFO3	528801	9843954	143	528808	984416	129	Bosque maduro		√		√
PMFO4	520869	9824098	217	520905	982429	217	Bosque maduro		√		√
PMFO5	525099	9807522	12	525023	9807710	24	Cultivo y caserío		√		√
PMF3-Tr01	614220	9761430	206.5	614256	9761506	195.6	Bosque	√		√	
PMF3-Tr02	614253	9761699	217	614287	9761794	226.6	Bosque	√		√	

PMF3-Tr03	614312	9761858	210	614232	9761874	230	Bosque	√		√	
PMF3-Tr04	614380	9761714	206	614292	9761694	214	Bosque	√		√	
PMF3-Tr05	614192	9761469	193	614097	9761499	209	Bosque	√		√	
PMFO6	530769	9781090	57	530701	9781351	58	Matorral		√		√
PMFO7	522979	9759570	18.8	523256	9759605	23.9	Matorral		√		√
ECLO-F	512034	9753682	43	512188	9754082	39	Plantación Forestal		√		√
ETLO-F	511903	9753867	38	511656	9753967	36	Plantación Forestal		√		√
PMFO8	524817	9753230	32	525019	9753248	30	Matorral		√		√
PMFO9	539156	9753571	110	539419	9753455	112	Matorral		√		√
PMFO10	558749	9751419	96	558530	9751414	89.8	Matorral		√		√
PMFO11	576767	9745470	56.8	576510	9745341	67	Matorral		√		√
PMFO12	597562	9751118	54.7	597856	9751376	33.7	Cerca viva y cultivo permanente		√		√
PMFO13	611544	9758714	18.6	611360	9758669	16.6	Pastizal		√		√
ERPO-F	616363	9770563	26.4	616261	9770662	27	Matorral		√		√

F: Flora; Tr: transecto, O: observación

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Esfuerzo de muestreo

Se utilizó un esfuerzo de muestreo de 3 días para los sitios cuantitativos y una hora de esfuerzo para los sitios de muestreo cualitativos. La Tabla 41 incluye el detalle del trabajo realizado durante la fase de campo para el levantamiento de información de este componente:

Tabla 41. Esfuerzo de muestreo componente flora

Código	Método	Número de Trampas / redes / transectos	Horas/días	Número de días (muestreo)	Horas/Total
PMF1-Tr01	Transecto cuantitativo	1	7 hrs/ día	3	21 hrs
PMF1-Tr02	Transecto cuantitativo	1			
PMF1-Tr03	Transecto cuantitativo	1			
PMF1-Tr04	Transecto cuantitativo	1			
PMF1-Tr05	Transecto cuantitativo	1			
PMF2-Tr01	Transecto cuantitativo	1	7 hrs/ día	3	21 hrs
PMF2-Tr02	Transecto cuantitativo	1			
PMF2-Tr03	Transecto cuantitativo	1			
PMF2-Tr04	Transecto cuantitativo	1			
PMF2-Tr05	Transecto cuantitativo	1			
ERBO-F	Punto de observación	1	1 hr / dia	0.5	1 hr
PMFO1	Punto de observación	1	1 hr / dia	0.5	1 hr
PMFO2	Punto de observación	1	1 hr / dia	0.5	1 hr
PMFO3	Punto de observación	1	1 hr / dia	0.5	1 hr
PMFO4	Punto de observación	1	1 hr / dia	0.5	1 hr
PMFO5	Punto de observación	1	1 hr / dia	0.5	1 hr
PMF3-Tr01	Transecto cuantitativo	1	7 hrs/ día	3	21 hrs
PMF3-Tr02	Transecto cuantitativo	1			
PMF3-Tr03	Transecto cuantitativo	1			
PMF3-Tr04	Transecto cuantitativo	1			
PMF3-Tr05	Transecto cuantitativo	1			
PMFO6	Punto de observación	1	1 hr / dia	0.5	1 hr

PMFO7	Punto de observación	1	1 hr / dia	0.5	1 hr
ECLO-F	Punto de observación	1	1 hr / dia	0.5	1 hr
ETLO-F	Punto de observación	1	1 hr / dia	0.5	1 hr
PMFO8	Punto de observación	1	1 hr / dia	0.5	1 hr
PMFO9	Punto de observación	1	1 hr / dia	0.5	1 hr
PMFO10	Punto de observación	1	1 hr / dia	0.5	1 hr
PMFO11	Punto de observación	1	1 hr / dia	0.5	1 hr
PMFO12	Punto de observación	1	1 hr / dia	0.5	1 hr
PMFO13	Punto de observación	1	1 hr / dia	0.5	1 hr
ERPO-F	Punto de observación	1	1 hr / dia	0.5	1 hr

F: Flora; Tr: transecto, O: observación

F: Flora

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.2.3. Fase de campo

Durante la fase de campo se obtuvo un registro fotográfico con la finalidad de realizar la identificación in situ. No se colectaron, ni movilizaron muestras botánicas.

La identificación de las especies (registros fotográficos) se corroboró mediante comparación con las muestras existentes, previamente identificas en un Herbario y con la ayuda de material bibliográfico especializado. Para los nombres y abreviaciones botánicos se usaron las referencias bibliográficas: Jørgensen y León Yánez (1999); Neill y Ulloa (2011), muestras on line de los Herbarios a nivel mundial como el Field Museum de Chicago, Missouri Botanical Garden.

3.3.2.4. Muestreo cuantitativo

La técnica de muestreo cuantitativa aplicada para flora es la aprobada en los Tdrs del EIA Expost del Poliducto Libertad – Pascuales – Manta. En cada una de las tres áreas, la información cuantitativa fue registrada a través de la instalación y muestreo en 5 transectos lineales de 100 x 2 metros para cada punto o estación de muestreo (0,1 ha), metodología propicia para levantamiento de información rápida (Cerón, 2003), tomando en cuenta a las especies mayores a 10 cm de diámetro DAP (Gentry, 1988). En cada transecto se tomaron datos de altura y DAP, de las especies presentes.

La identificación de las especies vegetales se realizó por medio de la observación de las características morfológicas de las plantas, tales como formas de la raíz, tallo, hojas, flores y frutos, también es importante la presencia de látex, resina o sabia, y finalmente apreciar las características organolépticas tales como olores, sabores y colores de las estructuras de las plantas. Cada uno de los puntos de muestreo o transectos fueron georeferenciados con un GPS.

3.3.2.5. Análisis estadístico

Riqueza

La riqueza de especies es el número de especies presentes en un determinado espacio (ecosistema, biotopo o superficie) y en un determinado período de tiempo (Magurran, 1988). Para determinarla, se obtiene el número total de especies mediante la clasificación taxonómica y su nomenclatura en español, lo que se realizó con base en referencias sistemáticas.

Abundancia

La abundancia total constituye el número de individuos capturados y o registrados en cada uno de los puntos de muestreo y a su vez, en cada área analizada (Halffter G. , 2000).

Abundancia relativa

Se analiza la abundancia relativa (Pi) y la riqueza específica en cada sitio tratando de comparar el nivel de estructura como van fluctuando estas variables dependientes. La curva abundancia-diversidad es una herramienta empleada para el procesamiento y análisis de la diversidad biológica en ambientes naturales y seminaturales (Magurran, 1988), se basa en el cálculo de la abundancia relativa (Pi) dividiendo el número de individuos de la especie i para el total de individuos capturados, extrapolando este valor con la riqueza específica.

$$Pi= ni/N$$

Dónde ni es el número de individuos de la especie i, divididos para el número total de individuos de la muestra (N).

Área Basal

El área basal es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco de un árbol a una altura de 1,3 m.

$$AB = \left({}^{\pi}/_{4}\right) \times D^2$$

Dónde:

- π = Constante
- D = Diámetro a la Altura del Pecho

Densidad Relativa

Está dada por el número de individuos de una especie o de todas las especies, por unidad de área o superficie. Para tener una idea de la abundancia o densidad relativa (número de individuos de una especie con relación al total de individuos de la población), se utiliza la siguiente fórmula (Aguirre y Aguirre, 1999):

$$DnR = \frac{No.\,de\ individuos\ de\ una\ especie}{No.\,total\ de\ individuos} x\ 100$$

Dominancia Relativa

La dominancia relativa está dada por el área basal de los individuos de una especie con relación al total de área basal de los individuos de la población, para lo cual se utiliza la siguiente fórmula (Aguirre y Aguirre, 1999):

$$DnR = \frac{No.\,de\ individuos\ de\ una\ especie}{No.\,total\ de\ individuos} x\ 100$$

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Se suman dos parámetros (Densidad Relativa y Dominancia Relativa) para llegar al "Valor de Importancia". La sumatoria del "Valor de Importancia" para todas las especies en la parcela es siempre igual a 200. Se puede considerar, entonces, que las especies que alcanzan un valor de importancia superior a 20 en la parcela (un 10 % del valor total) son "importantes" y comunes componentes del bosque muestreado.

$$IVI = DR + DM$$

Índice de diversidad de Shannon-Wiener

Se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo perteneciente a una determinada especie en un ecosistema. Se calcula de la siguiente forma:

$$\boldsymbol{H' = -\sum pi * ln(pi)}$$

Dónde:

- H' = contenido de la información de la muestra o índice de diversidad
- $\sum$ = sumatoria
- Pi = proporción de la muestra (ni/n)
- ln = logaritmo natural

En este índice mientras más uniforme es la distribución de las especies que componen la comunidad, mayor es el valor del índice. Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre al predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero (0), cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

Índice de diversidad de Simpson

Generalmente el Índice es presentado como $1/\lambda$ ya que a medida que λ aumenta la diversidad decrece. La relación entre el índice de Simpson y la riqueza de especies está influenciada por la distribución de abundancias, y en realidad es bastante insensible a la riqueza de especies (Moreno C. E., Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, 2001). Los valores del índice están en un rango de 0 – 1, de esta manera: Dominancia baja= 0- 0.35; Dominancia media= 0,36- 0,75; y Dominancia alta= 0,76- 1

$$D = \Sigma Pi^2$$

Donde:

- D = Valor de Simpson

- Σ = Sumatoria
- Pi^2 = Proporción de individuos elevada al cuadrado

Curva de acumulación de especies

Esta curva muestra el número de especies acumuladas conforme se va aumentando el esfuerzo de muestreo. Para la curva de acumulación de especies, se utilizó en método de la Rarefacción, el cual permite hacer comparaciones de números de especies entre comunidades cuando el tamaño de las muestras no es igual. Calcula el número esperado de especies de cada muestra si todas las muestras fueran reducidas a un tamaño estándar, es decir, si la muestra fuera considerada de n individuos (n<N), (Moreno C. E., Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, 2001):

$$E(S) = \sum 1 - \frac{(N - N)/n}{N/n}$$

- E(S) = número esperado de especies
- N = número total de individuos en la muestra
- Ni =número de individuos de la iésima especie
- n = tamaño de la muestra estandarizado

Chao 1

El modelo no paramétrico Chao 1 se utiliza para determinar la estructura posible en las áreas de muestreo. Este es un estimador del número de especies raras en la muestra de la comunidad (Chao A. , 1987), (Chao & Lee, 1992).

$$\text{Chao } 1 = s + \frac{a^2}{2b}$$

Dónde:

- S = Número de especies en una muestra
- a = Número de especies que están representadas solamente por un único individuo en la muestra
- b = Número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra.

Coeficiente de similitud de Jaccard

Expresa el grado en el que dos muestras/sitios son semejantes, considerando las especies presentes en ellas. Este coeficiente permite evaluar el cambio entre dos sitios (Pielou, 1975) (Magurran, 1988). El intervalo de valores para el índice de Jaccard va de 0, cuando no hay especies compartidas entre dos sitios, hasta 1, cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies, se obtiene según la siguiente expresión:

$$Cj = \frac{c}{a + b - c}$$

Dónde

- a = número de especies presentes en el sitio A
- b = número de especies presentes en el sitio B
- c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

Aspectos ecológicos

Hábito

El hábito de las especies fue determinado in situ y confirmado usando la base de datos Tropicos.org (2021).

Especies Sensibles

La sensibilidad en especies es considerada como un atributo para especies indicadoras, las mismas que tienen que cumplir con varias funciones como señalar cambios ambientales o poblacionales (Isasi, 2011). Tomando en cuenta esta definición, junto con el hecho de que el hábitat se ve directamente afectado por la pérdida de la cobertura vegetal, se generarán criterios en función de la rareza de las especies, consolidado con las especies en categorías de la UICN (2021), y Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición (León-Yánez, et al., 2011).

Especies Endémicas

Son aquellas especies o taxones que están restringidos a una ubicación geográfica muy concreta, y que fuera de esta ubicación, no se encuentra en otra parte. Para la clasificación de las especies endémicas, se examinará con el Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición (León-Yánez, y otros, 2011) y la base de datos (Tropicos.org, 2021).

Estado de Conservación

El endemismo y categoría de amenaza de las especies se examinará con el Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición (León-Yánez et al., 2011), la base de datos (Tropicos.org, 2021) y CITES (2021).

Áreas sensibles

Se determinó las áreas sensibles en base al estado de conservación de la vegetación observado en campo, porcentaje de bosque y especies en algún estado de conservación vulnerable.

Uso del Recurso Florístico

Se realizó consultas informales a personas de la comunidad (guías locales) encaminadas a determinar tanto los usos de las especies de flora dentro del área de estudio.

3.3.2.6. Limitaciones metodológicas

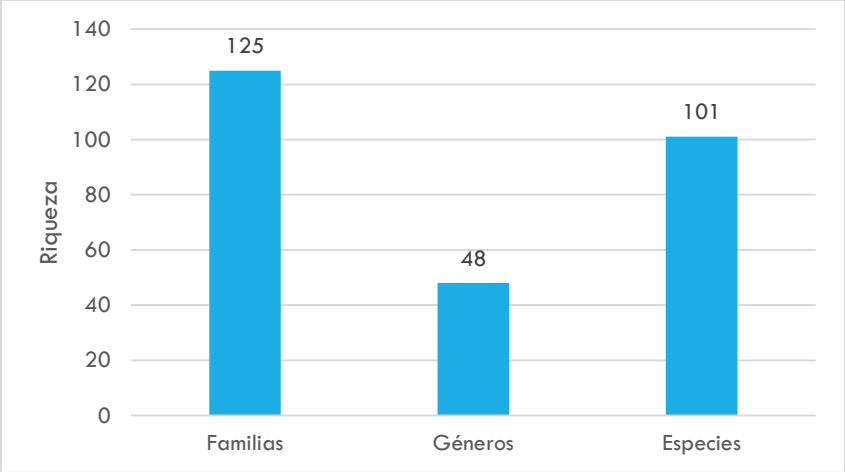
Las limitantes metodológicas encontradas en el área de estudio fue la falta de hojas de las especies arbóreas del área de estudio, debido a que, en la época seca, muchos árboles pierden las hojas, lo que dificulta la identificación de este tipo de especies.

3.3.2.7. Resultados

Riqueza general

Dentro del área de estudio se registró un total de 125 especies, 48 familias y 101 géneros, contando los registros cuantitativos y cualitativos de todos los sitios de muestreo (3 puntos cuantitativos y 17 cualitativos). Las tablas de registros de especies de flora se encuentran en el Anexo E. Componente biótico, E2. Tablas bióticas registros. En Figura 20Figura 20 se muestra la riqueza de flora para el Poliducto LPM:

Figura 20. Riqueza general de flora del Poliducto LPM



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

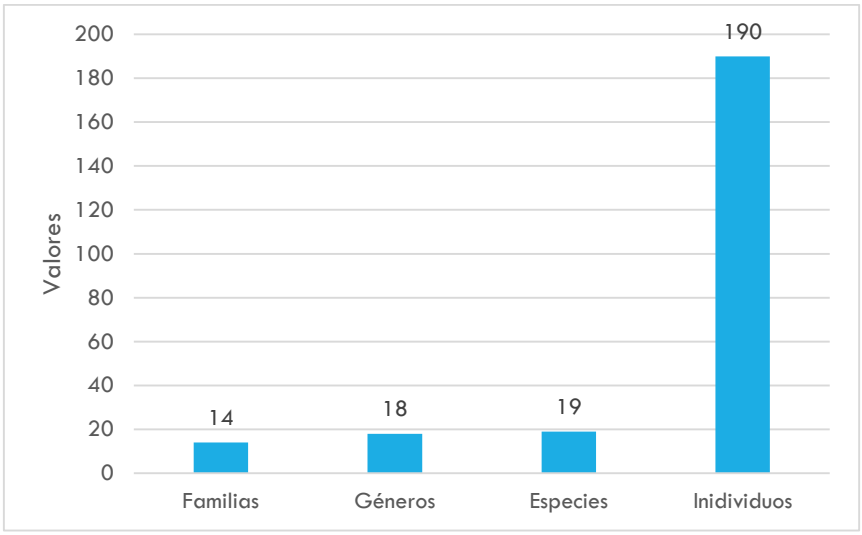
3.3.2.8. Análisis cuantitativo

PMF-01

Riqueza y Abundancia

En este punto de registró un total de 190 individuos, 19 especies, 18 géneros y 14 familias (Figura 21).

Figura 21. Riqueza de flora del punto PMF01

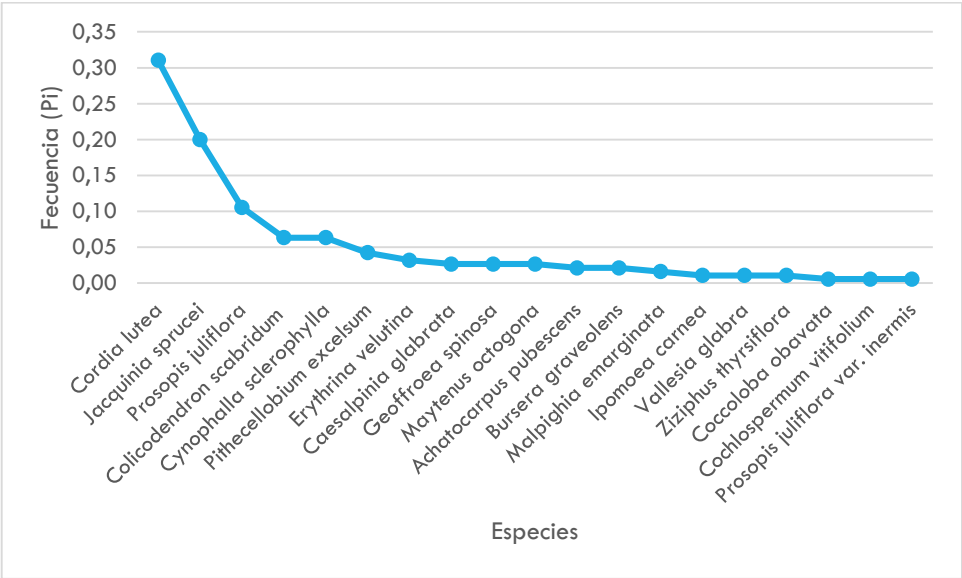


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

La especie más representativa es *Cordia lutea* con Pi=0,30, seguido de la especie *Jacquinia spruce*i con un Pi=0,20 y la especie *Prosopis juliflora* con un valor de Pi= 0.11. El resto de especies mostró una frecuencia menor a Pi=0.06.

Figura 22. Curva de frecuencias de flora del punto PMF01



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

El valor de Chao 1 estimado es del 20,5 (especies observadas) versus las especies registradas (N=19), indicando que le esfuerzo del muestreo es representativo.

Diversidad

Índices de diversidad de Shannon y de Simpson

La diversidad de Shannon arrojó un valor de 2.25 y de diversidad de Simpson de 0.83 representando valores medios/altos de diversidad para este punto.

Tabla 42. Valores de diversidad de flora del punto PMF01

Ítem	Valores
Taxa_S	19
Individuos	190
Shannon_H	2.25
Simpson_1-D	0.83

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Valores de AB (m2), DnR, DmR e IVI

La especie más representativa en cuanto al análisis de AB (m^2), DnR, DmR e IVI es *Cordia lutea*, seguida de *Jacquinia sprucei* y de *Prosopis juliflora* (Tabla 433).

Tabla 43. Valores de AB (m^2), DnR, DmR e IVI de flora del punto PMF01

Familia	Nombre científico	Abundancia	Área Basal	DnR	DmR	IVI
Boraginaceae	*Cordia lutea*	59	0.273	31.05	59.56	90.62
Theophrastaceae	*Jacquinia sprucei*	38	0.113	20.00	24.71	44.71
Fabaceae	*Prosopis juliflora*	20	0.031	10.53	6.84	17.37
Capparaceae	*Colicodendron scabridum*	12	0.011	6.32	2.46	8.78
Capparaceae	*Cynophalla sclerophylla*	12	0.011	6.32	2.46	8.78
Fabaceae	*Pithecellobium excelsum*	8	0.005	4.21	1.10	5.31
Fabaceae	*Erythrina velutina*	6	0.003	3.16	0.62	3.77
Fabaceae	*Caesalpinia glabrata*	5	0.002	2.63	0.43	3.06
Fabaceae	*Geoffroea spinosa*	5	0.002	2.63	0.43	3.06
Celastraceae	*Maytenus octogona*	5	0.002	2.63	0.43	3.06
Achatocarpaceae	*Achatocarpus pubescens*	4	0.001	2.11	0.27	2.38
Burseraceae	*Bursera graveolens*	4	0.001	2.11	0.27	2.38
Malpighiaceae	*Malpighia emarginata*	3	0.001	1.58	0.15	1.73
Convolvulaceae	*Ipomoea carnea*	2	0.000	1.05	0.07	1.12
Apocynaceae	*Vallesia glabra*	2	0.000	1.05	0.07	1.12
Rhamnaceae	*Ziziphus thyrsiflora*	2	0.000	1.05	0.07	1.12
Polygonaceae	*Coccoloba obavata*	1	0.000	0.53	0.02	0.54
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	1	0.000	0.53	0.02	0.54
Fabaceae	*Prosopis juliflora var. inermis*	1	0.000	0.53	0.02	0.54
	TOTAL	190	0.459	100.00	100.00	200.00

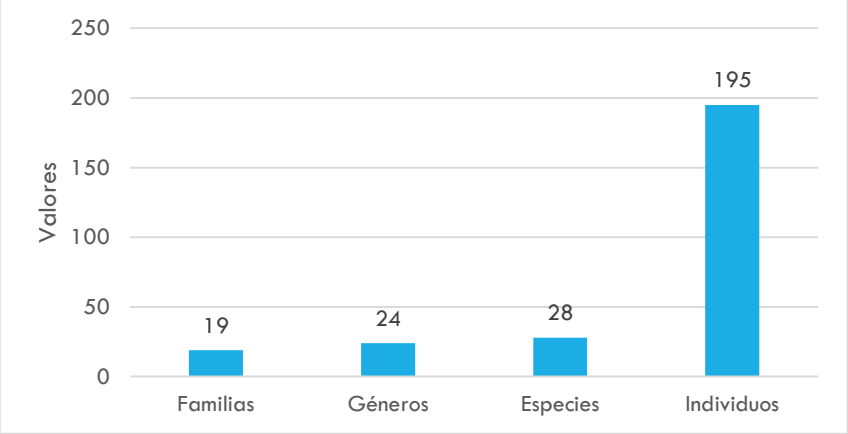
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

PMF-02

Riqueza y Abundancia

En este punto de registró un total de 195 individuos, 28 especies, 24 géneros y 19 familias (Figura 23).

Figura 23. Riqueza de flora del punto PMF02

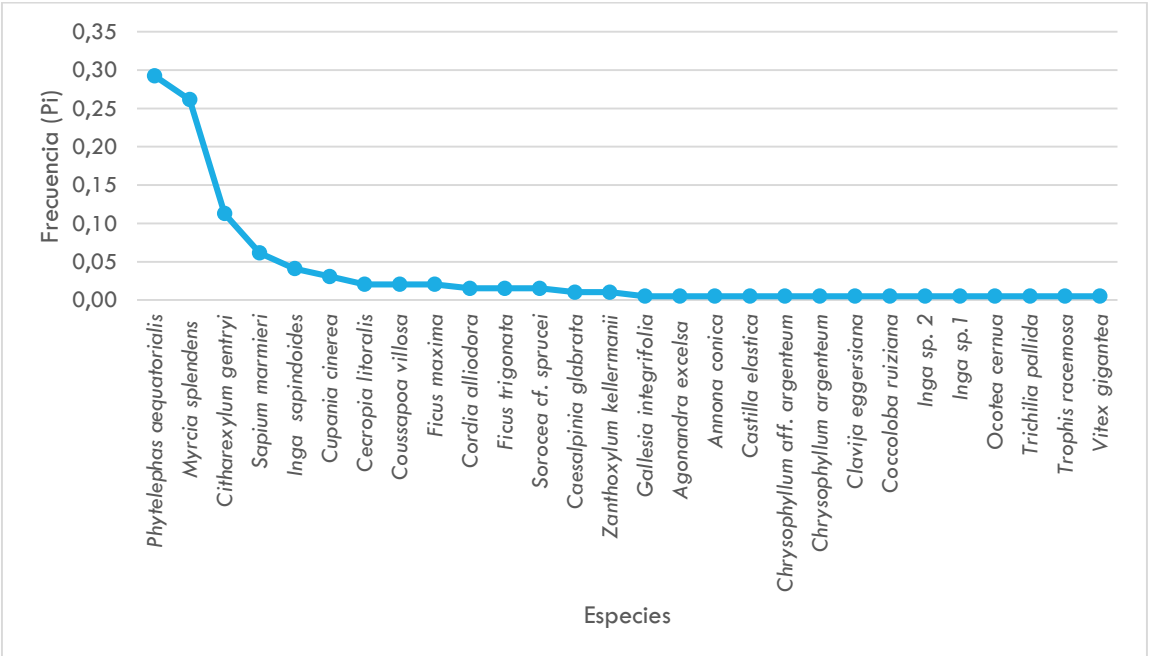


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

La especie más representativa es *Phytelephas aequatorialis* con Pi=0,29, seguido de la especie *Myrcia splendens* con un Pi=0,26 y la especie *Cithraxylum gentryi* con un valor de Pi= 0.11. El resto de especies mostró una frecuencia menor a Pi=0.06 (Figura 24).

Figura 24. Curva de frecuencias de flora del punto PMF02



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

El valor de Chao 1 estimado es del 32,1 (especies estimadas) versus las especies registradas (N=28), indicando que le esfuerzo del muestreo es representativo.

Diversidad

Índices de diversidad de Shannon y de Simpson

La diversidad de Shannon arrojó un valor de 2.27 y de diversidad de Simpson de 0.82 representando valores medios/altos de diversidad para este punto.

Tabla 44. Valores de diversidad de flora del punto PMF02

Ítem	Valores
Taxa_S	28
Individuos	195
Shannon_H	2.27
Simpson_1-D	0.82

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Valores de AB (m2), DnR, DmR e IVI

La especie más representativa en cuanto al análisis de AB (m²), DnR, DmR e IVI es *Phytelephas aequatorialis*, seguida de *Myrcia splendens* y de *Citharexylum gentryi* ().

Tabla 45. Valores de AB (m²), DnR, DmR e IVI de flora del punto PMF2

Familia	Nombre científico	Abundancia	Área Basal (m2)	DnR	DmR	IVI
Arecaceae	*Phytelephas aequatorialis*	57	180.68	29.23	83.87	113.10
Myrtaceae	*Myrcia splendens*	51	21.53	26.15	10.00	36.15
Verbenaceae	*Citharexylum gentryi*	22	4.82	11.28	2.24	13.52
Euphorbiaceae	*Sapium marmieri*	12	2.62	6.15	1.22	7.37
Moraceae	*Ficus maxima*	4	1.77	2.05	0.82	2.87
Urticaceae	*Coussapoa villosa*	4	0.91	2.05	0.42	2.47
Moraceae	*Sorocea cf. sprucei*	3	0.81	1.54	0.38	1.91
Moraceae	*Ficus trigonata*	3	0.62	1.54	0.29	1.82
Fabaceae	*Inga sapindoides*	8	0.45	4.10	0.21	4.31
Urticaceae	*Cecropia litoralis*	4	0.26	2.05	0.12	2.17
Sapindaceae	*Cupania cinerea*	6	0.24	3.08	0.11	3.19
Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	1	0.17	0.51	0.08	0.59
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	3	0.16	1.54	0.07	1.61
Lamiaceae	*Vitex gigantea*	1	0.11	0.51	0.05	0.56
Sapotaceae	*Chrysophyllum argenteum*	1	0.09	0.51	0.04	0.55
Rutaceae	*Zanthoxylum kellermanii*	2	0.05	1.03	0.02	1.05
Opiliaceae	*Agonandra excelsa*	1	0.03	0.51	0.01	0.53

Moraceae	*Castilla elastica*	1	0.02	0.51	0.01	0.52
Fabaceae	*Inga sp. 2*	1	0.02	0.51	0.01	0.52
Primulaceae	*Clavija eggersiana*	1	0.02	0.51	0.01	0.52
Meliaceae	*Trichilia pallida*	1	0.02	0.51	0.01	0.52
Fabaceae	*Caesalpinia glabrata*	2	0.01	1.03	0.01	1.03
Sapotaceae	*Chrysophyllum aff. argenteum*	1	0.01	0.51	0.00	0.52
Lauraceae	*Ocotea cernua*	1	0.01	0.51	0.00	0.52
Moraceae	*Trophis racemosa*	1	0.01	0.51	0.00	0.52
Annonaceae	*Annona conica*	1	0.00	0.51	0.00	0.51
Polygonaceae	*Coccoloba ruiziana*	1	0.00	0.51	0.00	0.51
Fabaceae	*Inga sp.1*	1	0.00	0.51	0.00	0.51
	Total	195	215.42	100.00	100.00	200.00

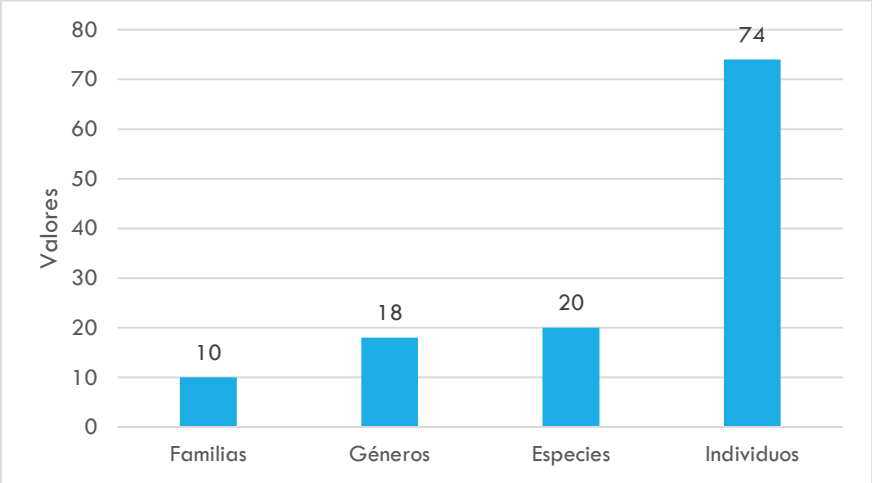
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

PMF-03

Riqueza y Abundancia

En este punto de registró un total de 74 individuos, 20 especies, 18 géneros y 10 familias (Figura 25).

Figura 25. Riqueza de flora del punto PMF03

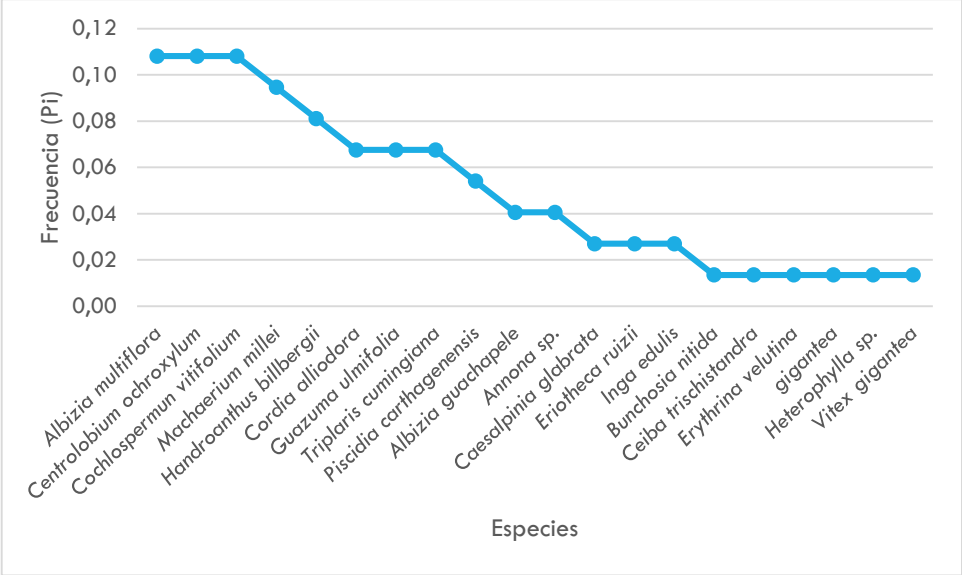


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

La especie más representativa es *Albizia multiflora*, *Centrolobium ochroxylum* y *Cochlospermum vitifolium* con un valor de Pi= 0.11. El resto de especies mostró una frecuencia menor a Pi=0.06.

Figura 26. Curva de frecuencias de flora del punto PMF03



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

El valor de Chao 1 estimado es del 22,03 (especies estimadas) versus las especies registradas (N=20), indicando que le esfuerzo del muestreo es representativo.

Diversidad

Índice de diversidad de Shannon y de Simpson

La diversidad de Shannon arrojó un valor de 2.75 y de diversidad de Simpson de 0.92 representando valores medios/altos de diversidad para este punto.

Tabla 46. Valores de diversidad de flora del punto PMF03

Ítem	Valores
Taxa_S	20
Individuos	74
Shannon_H	2.75
Simpson_1-D	0.92

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Valores de AB (m2), DnR, DmR e IVI

La especie más representativa en cuanto al análisis de AB (m^2), DnR, DmR e IVI es *Cochlospermum vitifolium*, seguida de *Centrolobium ochroxylum* y de *Handroanthus billbergii* (Tabla 47).

Tabla 47. Valores de AB (m^2), DnR, DmR e IVI de flora del punto PMF03

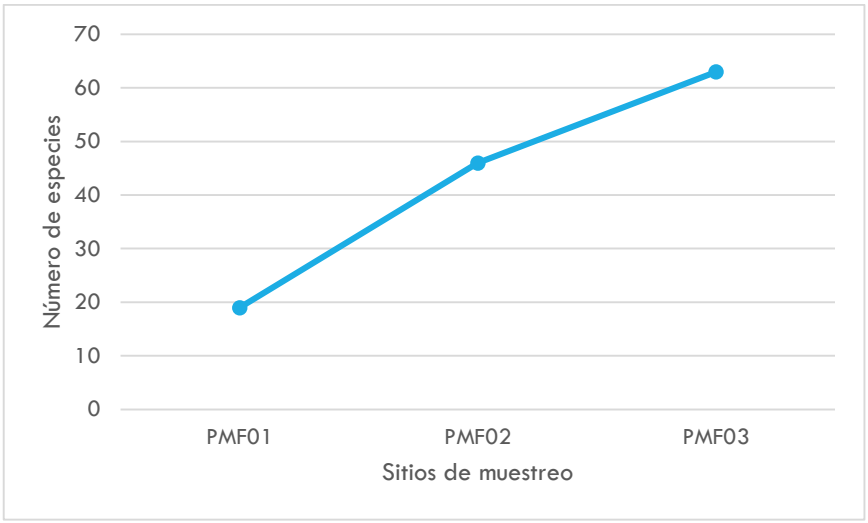
Familia	Nombre científico	Área Basal (m²)	DnR	DmR	IVI
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	2.70	10.81	37.09	47.90
Fabaceae	*Centrolobium ochroxylum*	1.04	10.81	14.27	25.09
Malvaceae	*Handroanthus billbergii*	0.56	8.11	7.65	15.76
Fabaceae	*Albizia multiflora*	0.55	10.81	7.56	18.37
Polygonaceae	*Triplaris cumingiana*	0.54	6.76	7.41	14.16
Fabaceae	*Guazuma ulmifolia*	0.52	6.76	7.11	13.87
Fabaceae	*Machaerium millei*	0.50	9.46	6.83	16.29
Fabaceae	*Piscidia carthagenensis*	0.18	5.41	2.43	7.84
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	0.18	6.76	2.43	9.18
Fabaceae	*Albizia guachapele*	0.14	4.05	1.96	6.02
Annonaceae	*Annona sp.*	0.13	4.05	1.73	5.78
Malvaceae	*Ceiba trischistandra*	0.09	1.35	1.25	2.60
Fabaceae	*Caesalpinia glabrata*	0.06	2.70	0.81	3.52
Malvaceae	*Eriotheca ruizii*	0.06	2.70	0.79	3.49
Lamiaceae	*Vitex gigantea*	0.01	1.35	0.19	1.54
Fabaceae	*Inga edulis*	0.01	2.70	0.15	2.85
Bignoniaceae	*Heterophylla sp.*	0.01	1.35	0.13	1.49
Lamiaceae	*Vitex gigantea*	0.01	1.35	0.11	1.46
Fabaceae	*Erythrina velutina*	0.01	1.35	0.10	1.45
Malpighiaceae	*Bunchosia nitida*	0.00	1.35	0.03	1.38
Total		7.28	100.00	100.03	200.03

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

La curva de acumulación de especies muestra una tendencia ascendente y no llega al equilibrio, indicando que se pueden registrar más especies de plantas, en caso de que se aumente el esfuerzo de muestreo (Figura 27).

Figura 27. Curva de acumulación de especies de flora para los puntos PMF01, PMF02, PMF03



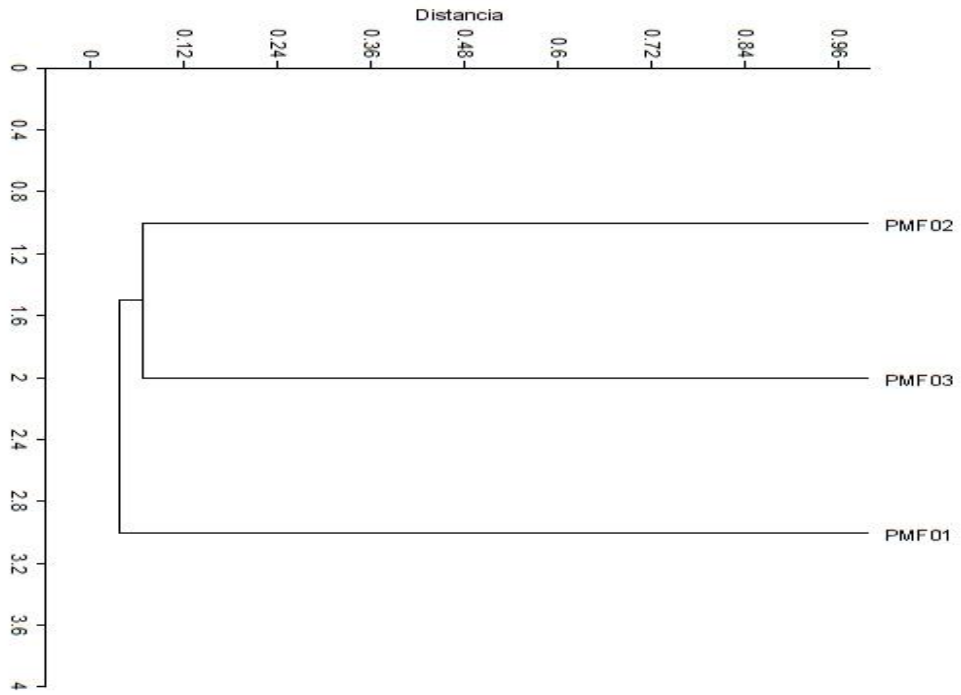
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice de similaridad de Jaccard

El análisis de este índice mostró baja similitud en cuanto a la composición de especies entre los tres sitios de muestreo cuantitativo. La similitud entre los puntos PMF01, PMF02 y PMF03 presentó un valor 0,02%. Mientras que, entre los puntos PMF02 y PMF03 existe una similitud de 0,08%.

En base a los valores obtenidos se puede concluir que los tres sitios difieren en composición y estructura de la vegetación (Figura 28).

Figura 28. Clúster de similaridad de Jaccard para la flora del poliducto LPM



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.2.9. Análisis cualitativo

Riqueza

Se logró registrar un total de 150 individuos, 96 especies, 88 géneros y 40 familias de plantas en los 17 puntos de muestreo cualitativo, la siguiente tabla muestras los resultados.

Tabla 48. Lista de especies de flora registradas en los puntos de muestreo cualitativos

N°	Código	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	ERBO-F	Fabaceae	*Prosopis juliflora*	-
2	ERBO-F	Plantaginaceae	*Galvezia lanceolata*	-
3	ERBO-F	Convolvulaceae	*Ipomoea carnea*	-
4	ERBO-F	Capparaceae	*Beautempsia avicenniifolia*	-
5	ERBO-F	Amaranthaceae	*Alternanthera caracasana*	-
6	ERBO-F	Fabaceae	*Mimosa albida*	-
7	ERBO-F	Boraginaceae	*Cordia lutea*	Muyuyo
8	ERBO-F	Capparaceae	*Cynophalla sclerophylla*	-
9	ERBO-F	Apocynaceae	*Vallesia glabra*	-
10	ERBO-F	Fabaceae	*Acacia farnesiana*	Espino
11	ERBO-F	Malvaceae	*Gossypium barbadense*	-
12	ERBO-F	Cucurbitaceae	*Cucurbita ecuadorensis*	-
13	ERBO-F	Cactaceae	*Armatocereus cartwrightianus*	Cardo
14	ERBO-F	Convolvulaceae	*Jacquemontia corymbulosa*	-
15	ERBO-F	Plantaginaceae	*Galvezia lanceolata*	-
16	PMFO1	Fabaceae	*Caesalpinia glabrata*	-
17	PMFO1	Capparaceae	*Capparicordis crotonoides*	-
18	PMFO1	Rhamnaceae	*Ziziphus thyrsiflora*	Ébano
19	PMFO1	Capparaceae	*Colicodendron scabridum*	Zapote de perro
20	PMFO1	Capparaceae	*Beautempsia avicenniifolia*	-
21	PMFO1	Apocynaceae	*Vallesia glabra*	-
22	PMFO1	Capparaceae	*Cynophalla sclerophylla*	-
23	PMFO1	Burseraceae	*Bursera graveolens*	Palo Santo
24	PMFO1	Caricaceae	*Vasconcellea parviflora*	
25	PMFO1	Convolvulaceae	*Ipomoea carnea*	Florón
26	PMFO1	Cactaceae	*Pilosocereus tweedyanus*	-
27	PMFO1	Malvaceae	*Ceiba trischistandra*	-
28	PMFO2	Capparaceae	*Colicodendron scabridum*	-
29	PMFO2	Boraginaceae	*Cordia lutea*	-
30	PMFO2	Euphorbiaceae	*Croton scouleri*	-
31	PMFO2	Anacardiaceae	*Mangifera indica*	-
32	PMFO2	Anacardiaceae	*Spondias purpurea*	-

33	PMFO2	Malvaceae	*Waltheria ovata*	-
34	PMFO2	Convolvulaceae	*Ipomoea carnea*	-
35	PMFO2	Boraginaceae	*Heliotropium angiospermum*	-
36	PMFO2	Poaceae	*Chloris pycnothrix*	-
37	PMFO2	Asteraceae	*Baccharis trinervis*	-
38	PMFO2	Cucurbitaceae	*Cucumis dipsaceus*	-
39	PMFO2	Fabaceae	*Prosopis juliflora var. Inermis*	-
40	PMFO3	Capparaceae	*Colicodendron scabridum*	-
41	PMFO3	Cactaceae	*Armatocereus cartwrightianus*	Cardo
42	PMFO3	Theophrastaceae	*Jacquinia sprucei*	-
43	PMFO3	Lamiaceae	*Vitex gigantea*	-
44	PMFO3	Cactaceae	*Hylocereus lemairei*	-
45	PMFO3	Araceae	*Anthurium cf. asplundii*	Anturio
46	PMFO3	Fabaceae	*Desmodium cf. tortuosum*	-
47	PMFO3	Fabaceae	*Geoffroea decorticans*	-
48	PMFO4	Arecaceae	*Phytelephas aequatorialis*	-
49	PMFO4	Meliaceae	*Cedrela odorata*	-
50	PMFO4	Bromeliaceae	*Guzmania monostachia*	-
51	PMFO4	Orchidaceae	*Cyrtochiloides cf. riopalenqueanum*	-
52	PMFO4	Polygonaceae	*Triplaris cumingiana*	-
53	PMFO5	Malvaceae	*Ochroma pyramidale*	-
54	PMFO5	Caricaceae	*Carica papaya*	-
55	PMFO5	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	-
56	PMFO5	Fabaceae	*Inga edulis*	-
57	PMFO5	Euphorbiaceae	*Cnidoscolus aconitifolius*	-
58	PMFO5	Fabaceae	*Pithecellobium excelsum*	-
59	PMFO5	Boraginaceae	*Cordia lutea*	-
60	PMFO5	Anacardiaceae	*Spondias purpurea*	-
61	PMFO5	Musaceae	*Musa × paradisiaca*	-
62	PMFO5	Urticaceae	*Cecropia litoralis*	-
63	PMFO6	Capparaceae	*Capparicordis crotonoides*	Sebastián redondo
64	PMFO6	Fabaceae	*Piptadenia flava*	Sierrilla
65	PMFO6	Acanthaceae	*Blechum pyramidatum*	Helecho
66	PMFO6	Euphorbiaceae	*Croton wagneri*	Moshquera
67	PMFO6	Convolvulaceae	*Ipomoea carnea*	Lechoso
68	PMFO6	Lamiaceae	*Hyptis sidifolia*	-
69	PMFO6	Celastraceae	*Maytenus octogona*	Peseta
70	PMFO6	Lamiaceae	*Hyptis sp.*	-
71	PMFO6	Fabaceae	*Acacia sp.*	Acacia

72	PMFO6	Cactaceae	*opuntia quitensis*	Tunilla
73	PMFO6	Cactaceae	*Armatocereus cartwrightianus*	Cardo
74	PMFO6	Caricaceae	*Vasconcellea parviflora*	Fosforillo
75	PMFO6	Malvaceae	*Abutilon sp.*	-
76	PMFO6	Poaceae	*Panicum trichoides*	-
77	PMFO7	Capparaceae	*Capparicordis crotonoides*	Sebastián redondo
78	PMFO7	Capparaceae	*Colicodendron scabridum*	Zapote de perro
79	PMFO7	Capparaceae	*Beautempsia avicenniifolia*	-
80	PMFO7	Boraginaceae	*Cordia macrocephala*	-
81	PMFO7	Acanthaceae	*Blechum pyramidatum*	Helecho
82	PMFO7	Amaranthaceae	*Alternanthera sp.*	-
83	PMFO7	Apocynaceae	*Vallesia glabra*	Perlilla
84	PMFO7	Mimosaceae	*Prosopis juliflora*	Algorrobo
85	PMFO7	Convolvulaceae	*Ipomoea carnea*	Lechoso
86	PMFO7	Fabaceae	*Caesalpinia glabrata*	Dormilón
87	PMFO7	Celastraceae	*Maytenus octogona*	Peseta
88	PMFO7	Euphorbiaceae	*Jatropha curcas*	Piñon
89	PMFO7	Cactaceae	*Armatocereus cartwrightianus*	Cardo
90	ECLO-F	Euphorbiaceae	*Ficus sp.*	Higo
91	ECLO-F	Meliacee	*Azadirachta indica*	Neem
92	ECLO-F	Mimosaceae	*Prosopis juliflora*	Algarrobo
93	ECLO-F	Fabaceae	*Albizia guachapele*	Guachapelí
94	ETLO-F	Mimosaceae	*Prosopis juliflora*	Algarrobo
95	ETLO-F	Meliacee	*Swietenia macrophylla*	Caoba
96	ETLO-F	Euphorbiaceae	*Jatropha curcas*	Piñon
97	ETLO-F	Fabaceae	*Acacia sp.*	Acacia
98	ETLO-F	Boraginaceae	*Heliotropium curassavicum*	-
99	ETLO-F	Apocynaceae	*Vallesia glabra*	Perlilla
100	PMFO8	Convolvulaceae	*Ipomoea carnea*	Lechoso
101	PMFO8	Amaranthaceae	*Alternanthera pubiflora*	-
102	PMFO8	Cactaceae	*Armatocereus cartwrightianus*	Cardo
103	PMFO8	Boraginaceae	*Cordia lutea*	Overal
104	PMFO9	Cactaceae	*Armatocereus cartwrightianus*	Cardo
105	PMFO9	Cactaceae	*Cereus diffusus*	Cactus
106	PMFO9	Bixaceae	*Cochlospermun vitifolium*	Bototillo
107	PMFO9	Mimosaceae	*Prosopis juliflora*	Algarrobo
108	PMFO9	Acanthaceae	*Blechum pyramidatum*	Helecho
109	PMFO9	Capparaceae	*Capparicordis crotonoides*	Sebastián redondo
110	PMFO9	Convolvulaceae	*Ipomoea carnea*	Lechoso

111	PMFO9	Amaranthaceae	*Alternanthera pubiflora*	-
112	PMFO10	Malvaceae	*Gossypium sp.*	Algodón silvestre
113	PMFO10	Convolvulaceae	*Ipomoea carnea*	Lechoso
114	PMFO10	Capparaceae	*Capparicordis crotonoides*	Sebastián redondo
115	PMFO10	Acanthaceae	*Tetramerium nervosum*	-
116	PMFO10	Acanthaceae	*Blechum pyramidatum*	Helecho
117	PMFO10	Capparaceae	*Colicodendron scabridum*	Zapote de perro
118	PMFO11	Poaceae	*Enteropogon mollis*	-
119	PMFO11	Rhamnaceae	*Ziziphus thyrsiflora*	Ébano
120	PMFO11	Convolvulaceae	*Ipomoea carnea*	Lechoso
121	PMFO11	Anacardiaceae	*Loxopterygium huasango*	Gualtaco
122	PMFO11	Boraginaceae	*Cordia lutea*	Overal
123	PMFO11	Acanthaceae	*Tetramerium nervosum*	-
124	PMFO11	Fabaceae	*Buahinia aculeata*	Pata de vaca
125	PMFO11	Solanaceae	*Acnistus arborescens*	Pico pico
126	PMFO12	Poaceae	*Enteropogon mollis*	
127	PMFO12	Bixaceae	*Cochlospermun vitifolium*	Bototillo
128	PMFO12	Fabaceae	*Buahinia aculeata*	Pata de vaca
129	PMFO12	Fabaceae	*Mimosa pigra*	-
130	PMFO12	Fabaceae	*Piscidia carthagenensis*	Matasarna
131	PMFO12	Malvaceae	*Ceiba trischistandra*	Ceibo
132	PMFO12	Acanthaceae	*Tetramericum nervosum*	-
133	PMFO12	Musaceae	*Musa paradisiaca*	Banano
134	PMFO12	Convolvulaceae	*Ipomoea carnea*	Lechoso
135	PMFO12	Mimosaceae	*Acacia macracantha*	Faique
136	PMFO12	Mimosaceae	*Prosopis juliflora*	Algarrobo
137	PMFO12	Anonnaceae	*Annona cherimola*	Chirimoya
138	PMFO12	Sapindaceae	*Sapindus saponaria*	Jaboncillo
139	PMFO13	Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Higuerilla
140	PMFO13	Poaceae	*Enteropogon mollis*	-
141	PMFO13	Poaceae	*Guinea grass*	-
142	PMFO13	Poaceae	*Molasses grass*	-
143	ERPO-F	Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Leucaena
144	ERPO-F	Fabaceae	*Mimosa pigra*	-
145	ERPO-F	Flacourtiaceae	*Muntingia calabura*	Nigüito
146	ERPO-F	Bixaceae	*Cochlospermun vitifolium*	Bototillo
147	ERPO-F	Fabaceae	*Machaerium millei*	Cabo de hacha
148	ERPO-F	Boraginaceae	*Cordia lutea*	Overal
149	ERPO-F	Verbenaceae	*Lantana canescens*	-

150	ERPO-F	Bixaceae	*Cochlospermun vitifolium*	Bototillo

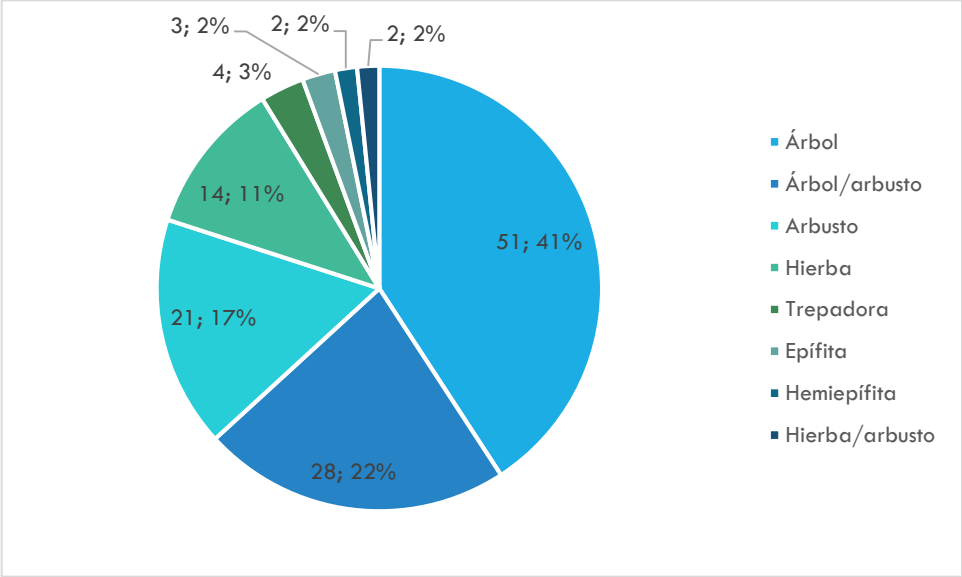
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.2.10. Análisis ecológico

Hábito

El hábito más representativo es el arbóreo con el 41% (n=51), luego se observó al hábito arbóreo/arbustivo con el 22% (n=28), después al hábito arbustivo con el 17% (n=21), seguido del hábito herbáceo con el 11% (n=14), el hábito trepador con el 3% (n=4), y finalmente, los hábitos epífito, hemiepífito y herbáceo/arbustivo con el 2% (n=3 para epífitas y n=2 para hemiepífita y herbáceo/arbustivo), para cada uno respectivamente (Figura 29).

Figura 29. Habito de las especies de flora



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Especies sensibles

De forma general, se registraron especies propias de los ecosistemas evaluados, siendo comunes en las mismas. Las especies consideradas como sensibles son las que están categorizadas como endémicas y que están dentro de alguna categoría de amenaza. Se determinaron las siguientes especies sensibles para el área de influencia del poliducto: *Annona conica, Citharexylum gentryi, Cucurbita ecuadorensis* y *Galvezia lanceolata* (VU, – endemismo); y las especies *Croton wagneri* y *Phytelephas aequatorialis* (NT – endemismo).

Especies endémicas

En los sitios de muestreo evaluados, de acuerdo al Libro Rojo de Plantas Endémicas, existen 11 especies de plantas endémicas, que son las siguientes: *Annona conica, Anthurium* cf. *asplundii, Cecropia litoralis, Citharexylum gentryi, Clavija eggersiana, Croton scouleri, Croton wagneri,*

Cucurbita ecuadorensis, *Cyrtochiloides* cf. *riopalenqueana*, *Galvezia lanceolata* y *Phytelephas aequatorialis*.

Estado de conservación

De acuerdo con la UICN (2021) y la Lista Roja de Plantas Endémicas del Ecuador, 11 especies están ubicadas dentro de alguna categoría de conservación. Seis especies se encuentran clasificadas en estado Vulnerable (VU): *Annona conica, Cedrela odorata, Citharexylum gentryi, Cucurbita ecuadorensis, Galvezia lanceolata, Swietenia macrophylla*. Una especie está registrada en estado Crítico (CR): *Centrolobium ochroxylum*. Las especies *Croton wagneri* y *Phytelephas aequatorialis* se catalogaron como Casi Amenazadas (NT). Dos especies (*Carica papaya* y *Mangifera indica*) dentro de la categoría de Datos Deficientes (DD).

Aparte del total descrito, existen 50 especies que no han sido evaluadas en las listas rojas, 10 especies que no presentan datos, y, 54 especies determinadas en estado de Preocupación menor (LC).

En cuanto a la revisión de las listas CITES (2021), se determinaron 4 especies en el apéndice II, las cuales son: *Hylocereus lemairei, Opuntia quitensis, Pilosocereus tweedyanus* y *Swietenia macrophylla*.

En la tabla 49 se puede revisar las categorías a las cuales han sido asignadas las especies de flora en referencia a la revisión realizada en las listas rojas y CITES.

Áreas Sensibles

Se consideraron como áreas sensibles a los sitios ubicados dentro de las áreas SNAP, especialmente el punto ubicado en la Cordillera de Chongón – Colonche por tener especies endémicas y en estado VU (Vulnerable).

Uso del recurso

En el área de estudio se registraron varias especies comestibles (*Carica papaya, Mangifera indica*), para uso de construcción, como madera, medicinal, etc.

Tabla 49. Aspectos ecológicos de las especies de flora registradas en el Poliducto LPM

N°	Familia	Género	Especie	Nombre común	Hábito	Estatus	UICN (2021)	CITES (2021)
1	Amaranthaceae	*Alternanthera*	*Alternanthera pubiflora*	-	Hierba	Nativa	NE	-
2	Petiveriaceae	*Gallesia*	*Gallesia integrifolia*	-	Árbol	Nativa	LC	-
3	Poaceae	*Chloris*	*Chloris pycnothrix*	-	Hierba	-	NE	-
4	Malvaceae	*Abutilon*	*Abutilon sp.*	-	Arbusto	-	-	-
5	Fabaceae	*Acacia*	*Acacia farnesiana*	Espino	Árbol	Nativa	LC	-
6	Mimosaceae	*Acacia*	*Acacia macracantha*	Faique	Árbol	Nativa	LC	-
7	Fabaceae	*Acacia*	*Acacia sp.*	Acacia	Árbol	-	-	-
8	Achatocarpaceae	*Achatocarpus*	*Achatocarpus pubescens*	Negrito	Árbol/arbusto	Nativa	LC	-
9	Solanaceae	*Acnistus*	*Acnistus arborescens*	Pico pico	Árbol/arbusto	Nativa/cultivada	NE	-
10	Opiliaceae	*Agonandra*	*Agonandra excelsa*		Árbol/arbusto	Nativa	LC	-
11	Fabaceae	*Albizia*	*Albizia guachapele*	Guachapelí	Árbol	Nativa	NE	-
12	Fabaceae	*Albizia*	*Albizia multiflora*	Compoño	Árbol	Nativa	NE	-
13	Amaranthaceae	*Alternanthera*	*Alternanthera caracasana*	-	Hierba	Nativa	NE	-
14	Amaranthaceae	*Alternanthera*	*Alternanthera pubiflora*	-	Hierba	Nativa	NE	-
15	Amaranthaceae	*Alternanthera*	*Alternanthera sp.*	-	Hierba	-	-	-
16	Anonnaceae	*Annona*	*Annona cherimola*	Chirimoya	Arbusto	Nativa/cultivada	LC	-
17	Anonnaceae	*Annona*	*Annona conica*	-	Árbol/arbusto	Endémica	VU	-
18	Anonnaceae	*Annona*	Annona sp.	Anono	Árbol	-	-	-
19	Araceae	*Anthurium*	*Anthurium cf. asplundii*	Anturio	Epífita	Endémica	NE	-
20	Cactaceae	*Armatocereus*	*Armatocereus cartwrightianus*	Cardo	Árbol/arbusto	Nativa	LC	-
21	Meliaceae	*Azadirachta*	*Azadirachta indica*	Neem	Árbol	Introducido/cultivado	LC	-
22	Asteraceae	*Baccharis*	*Baccharis trinervis*	-	Arbusto	-	NE	-

23	Fabaceae	*Bauhinia*	*Bauhinia aculeata*	Pata de vaca	Árbol/arbusto	Nativa	LC	-
24	Capparaceae	*Beautempsia*	*Beautempsia avicenniifolia*	-	Árbol	-	NE	-
25	Acanthaceae	*Blechum*	*Blechum pyramidatum*	Helecho	Hierba	Nativa	NE	-
26	Malpighiaceae	*Bunchosia*	*Bunchosia nitida*	Cerezo de monte	Árbol		NE	-
27	Burseraceae	*Bursera*	*Bursera graveolens*	Palo Santo	Árbol/arbusto	Nativa	LC	-
28	Fabaceae	*Caesalpinia*	*Caesalpinia glabrata*	Dormilón	Árbol	Nativa	LC	-
29	Capparaceae	*Capparicordis*	*Capparicordis crotonoides*	-	Arbusto	Nativa	NE	-
30	Caricaceae	*Carica*	*Carica papaya*	-	Árbol	Nativa/cultivada	DD	-
31	Moraceae	*Castilla*	*Castilla elastica*	Caucho	Árbol	Nativa	LC	-
32	Urticaceae	*Cecropia*	*Cecropia litoralis*	Guarumo	Árbol	Endémica	NE	-
33	Meliaceae	*Cedrela*	*Cedrela odorata*	Cedro	Árbol	Nativa	VU	-
34	Malvaceae	*Ceiba*	*Ceiba trischistandra*	-	Árbol	Nativa	NE	-
35	Fabaceae	*Centrolobium*	*Centrolobium ochroxylum*	Amarillo	Árbol	Nativa	CR	-
36	Cactaceae	*Cereus*	*Cereus diffusus*	Cactus	Arbusto	Nativa	NE	-
37	Sapotaceae	*Chrysophyllum*	*Chrysophyllum aff. argenteum*	Caimito	Árbol	Nativa	LC	-
38	Verbenaceae	*Citharexylum*	*Citharexylum gentryi*	Chilca	Árbol/arbusto	Endémica	VU	-
39	Primulaceae	*Clavija*	*Clavija eggersiana*	-	Árbol/arbusto	Endémica	LC	-
40	Euphorbiaceae	*Cnidoscolus*	*Cnidoscolus aconitifolius*	-	Árbol/arbusto	Nativa/cultivada	LC	-
41	Polygonaceae	*Coccoloba*	*Coccoloba obavata*	Uvero	Árbol	-	NE	-
42	Polygonaceae	*Coccoloba*	*Coccoloba ruiziana*	-	Árbol/arbusto	Nativa	NE	-
43	Bixaceae	*Cochlospermun*	*Cochlospermum vitifolium*	Bototillo	Árbol/arbusto	Nativa	LC	-
44	Capparaceae	*Colicodendron*	*Colicodendron scabridum*	Zapote de perro	Arbusto	Nativa	LC	-
45	Boraginaceae	*Cordia*	*Cordia alliodora*	Laurel	Árbol	-	LC	-

46	Boraginaceae	*Cordia*	*Cordia lutea*	Muyuyo	Árbol/arbusto	Nativa	LC	-
47	Boraginaceae	*Cordia*	*Cordia macrocephala*	-	Árbol/arbusto	-	NE	-
48	Urticaceae	*Coussapoa*	*Coussapoa villosa*	Matapalo	Hemiepífita	Nativa	LC	-
49	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton scouleri*	-	Árbol/arbusto	Endémica	LC	-
50	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton wagneri*	Moshquera	Arbusto	Endémica	NT	-
51	Cucurbitaceae	*Cucumis*	*Cucumis dipsaceus*	-	Trepadora	Introducido	NE	-
52	Cucurbitaceae	*Cucurbita*	*Cucurbita ecuadorensis*	Chía	Trepadora	Endémica	VU	-
53	Sapindaceae	*Cupania*	*Cupania cinerea*	-	Árbol	Nativa	LC	-
54	Capparaceae	*Cynophalla*	*Cynophalla sclerophylla*	San Sebastián	Árbol/arbusto	-	NE	-
55	Orchidaceae	*Cyrtochiloides*	*Cyrtochiloides cf. riopalenqueana*	-	Epífita	Endémica	NE	-
56	Fabaceae	*Desmodium*	*Desmodium cf. tortuosum*	-	Hierba/arbusto	Nativa	NE	-
57	Poaceae	*Enteropogon*	*Enteropogon mollis*	-	Hierba	Nativa	NE	-
58	Malvaceae	*Eriotheca*	*Eriotheca ruizii*	Chirigua	Árbol	Nativa	NE	-
59	Fabaceae	*Erythrina*	*Erythrina velutina*	Porotillo	Árbol	Nativa	NE	-
60	Moraceae	*Ficus*	*Ficus maxima*	Ficus	Árbol	Nativa	LC	-
61	Euphorbiaceae	*Ficus*	*Ficus sp.*	Higo	Árbol	-	-	-
62	Moraceae	*Ficus*	*Ficus trigonata*	Matapalo	Hemiepífita	Nativa	LC	-
63	Plantaginaceae	*Galvezia*	*Galvezia lanceolata*	-	Arbusto	Endémica	VU	-
64	Fabaceae	*Geoffroea*	*Geoffroea decorticans*	-	Árbol		LC	-
65	Fabaceae	*Geoffroea*	*Geoffroea spinosa*	Seca	Árbol/arbusto	Nativa	LC	-
66	Malvaceae	*Gossypium*	*Gossypium barbadense*	-	Árbol/arbusto	Nativo/cultivado	LC	-
67	Malvaceae	*Gossypium*	*Gossypium sp.*	Algodón silvestre	Árbol/arbusto	Nativo/cultivado	-	-
68	Malvaceae	*Guazuma*	*Guazuma ulmifolia*	-	Árbol	Nativa	LC	-

69	Poaceae	*Guinea*	*Guinea grass*	-	Hierba	Introducido	LC	-
70	Bromeliaceae	*Guzmania*	*Guzmania monostachia*	-	Epífita	Nativa	NE	-
71	Bignoniaceae	*Handroanthus*	*Handroanthus billbergii*	Guayacán	Árbol/arbusto	Nativa	NE	-
72	Boraginaceae	*Heliotropium*	*Heliotropium angiospermum*	-	Hierba	Nativa	LC	-
73	Boraginaceae	*Heliotropium*	*Heliotropium curassavicum*	-	Árbol/arbusto	Nativa	LC	-
74	Capparaceae	*Cynophalla*	*Heterophylla sp.*	Sebastián	Árbol	-	-	-
75	Cactaceae	*Hylocereus*	*Hylocereus lemairei*	-	Trepadora	-	LC	II
76	Lamiaceae	*Hyptis*	*Hyptis sidifolia*	-	Hierba	Nativa	NE	-
77	Lamiaceae	*Hyptis*	*Hyptis sp.*	-	Hierba	Nativa	-	-
78	Fabaceae	*Inga*	*Inga sapindoides*	Guaba hoja fina	Árbol	Nativa	LC	-
79	Fabaceae	*Inga*	*Inga edulis*	Guaba de monte	Árbol	Nativo/cultivado	LC	-
80	Fabaceae	*Inga*	*Inga sp. 2*	Guaba de cajón	Árbol	-	-	-
81	Fabaceae	*Inga*	*Inga sp.1*	Guaba	Árbol	-	-	-
82	Convolvulaceae	*Ipomoea*	*Ipomoea carnea*	Florón	Arbusto	Nativo/cultivado	NE	-
83	Convolvulaceae	*Jacquemontia*	*Jacquemontia corymbulosa*	-	Trepadora	Nativa	NE	-
84	Theophrastaceae	*Jacquinia*	*Jacquinia sprucei*	Barbasco	Árbol/arbusto	Nativa	NE	-
85	Euphorbiaceae	*Jatropha*	*Jatropha curcas*	Piñón	Arbusto	Nativo/cultivado	LC	-
86	Verbenaceae	*Lantana*	*Lantana canescens*	-	Arbusto	Nativa	NE	-
87	Fabaceae	*Leucaena*	*Leucaena leucocephala*	Leucaena	Árbol	Introducido/cultivado	NE	-
88	Anacardiaceae	*Loxopterygium*	*Loxopterygium huasango*	Gualtaco	Arbusto	Nativa	NE	-
89	Fabaceae	*Machaerium*	*Machaerium millei*	Cabo de hacha	Árbol	Nativa	LC	-
90	Malpighiaceae	*Malpighia*	*Malpighia emarginata*	Cereza	Árbol/arbusto	Nativa	NE	-
91	Anacardiaceae	*Mangifera*	*Mangifera indica*	-	Árbol	Introducido/cultivado	DD	-

92	Celastraceae	*Maytenus*	*Maytenus octogona*	Patacón	Árbol/arbusto	Nativa	NE	-
93	Fabaceae	*Mimosa*	*Mimosa albida*	-	Arbusto	Nativa	LC	-
94	Fabaceae	*Mimosa*	*Mimosa pigra*	-	Arbusto	Nativa	LC	-
95	Poaceae	*Molasses*	*Molasses grass*	-	Hierba	Introducido	NE	-
96	Flacourtiaceae	*Mutingia*	*Muntingia calabura*	Nigüito	Árbol	Nativa	NE	-
97	Musaceae	*Musa*	*Musa paradisiaca*	Banano	Hierba	Introducido/cultivado	NE	-
98	Myrtaceae	*Myrcia*	*Myrcia splendens*	Chilca	Árbol/arbusto	Nativa	LC	-
99	Malvaceae	*Ochroma*	*Ochroma pyramidale*	-	Árbol	Nativo/cultivado	LC	-
100	Lauraceae	*Ocotea*	*Ocotea cernua*	-	Árbol	Nativa	LC	-
101	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia quitensis*	Tunilla	Arbusto	Nativa	LC	II
102	Poaceae	*Panicum*	*Panicum trichoides*	-	Hierba	Nativa	LC	-
103	Arecaceae	*Phytelephas*	*Phytelephas aequatorialis*	Tagua	Árbol	Endémica	NT	-
104	Cactaceae	*Pilosocereus*	*Pilosocereus tweedyanus*	-	Árbol	Nativa	LC	II
105	Fabaceae	*Piptadenia*	*Piptadenia flava*	Sierrilla	Árbol	Nativa	LC	-
106	Fabaceae	*Piscidia*	*Piscidia carthagenensis*	Matasarna	Árbol	Nativa	NE	-
107	Fabaceae	*Pithecellobium*	*Pithecellobium excelsum*	-	Arbusto	Nativa	LC	-
108	Fabaceae	*Prosopis*	*Prosopis juliflora*	Algarrobo	Árbol/arbusto	Nativa	NE	-
109	Fabaceae	*Prosopis*	*Prosopis juliflora var. inermis*	-	Árbol/arbusto	Nativa	NE	-
110	Euphorbiaceae	*Ricinus*	*Ricinus communis*	Higuerilla	Arbusto	Introducido/cultivado	NE	-
111	Sapindaceae	*Sapindus*	*Sapindus saponaria*	Jaboncillo	Árbol	Nativa	LC	-
112	Euphorbiaceae	*Sapium*	*Sapium marmieri*	Lechoso	Árbol	Nativa	NE	-
113	Moraceae	*Sorocea*	*Sorocea cf. sprucei*	Arrayán	Árbol/arbusto	Nativa	LC	-
114	Anacardiaceae	*Spondias*	*Spondias purpurea*	-	Arbusto	Introducido/cultivado	LC	-
115	Meliaceae	*Swietenia*	*Swietenia macrophylla*	Caoba	Árbol	Nativo/cultivado	VU	II

116	Acanthaceae	*Tetramerium*	*Tetramerium nervosum*	-	Hierba/arbusto	Nativo	NE	-
117	Meliaceae	*Trichilia*	*Trichilia pallida*	-	Árbol	Nativa	NE	-
118	Polygonaceae	*Triplaris*	*Triplaris cumingiana*	-	Árbol	Nativa	LC	-
119	Moraceae	*Trophis*	*Trophis racemosa*	-	Árbol	Nativa	LC	-
120	Apocynaceae	*Vallesia*	*Vallesia glabra*	Perlilla	Arbusto	Nativa	LC	-
121	Caricaceae	*Vasconcellea*	*Vasconcellea parviflora*	Papaya de monte	Arbusto	Nativo/cultivado	LC	-
122	Lamiaceae	*Vitex*	*Vitex gigantea*	Pechiche	Árbol	Nativa	LC	-
123	Malvaceae	*Waltheria*	*Waltheria ovata*	-	Arbusto	Nativa	NE	-
124	Rutaceae	*Zanthoxylum*	*Zanthoxylum kellermanii*	-	Árbol	-	NE	-
125	Rhamnaceae	*Ziziphus*	*Ziziphus thyrsiflora*	Ébano	Árbol	Nativa	NE	-

Significado (UICN): CR: Crítico, VU: Vulnerable, NE: No evaluado, NT: Casi Amenazada, LC: Preocupación menor, DD: Datos deficientes.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.3. Mastofauna

3.3.3.1. Introducción

Los mamíferos son animales evasivos en su ambiente natural, lo que dificulta su registro en comparación con otros grupos, como flora, avifauna y herpetofauna. Para su observación y estudio, se requiere de técnicas específicas y equipo especializado, ya que la mayor parte de especies son nocturnas (Arévalo, 2001).

Las técnicas utilizadas en esta auditoría se emplean en investigaciones especializadas en el estudio de mastofauna, y han generado un buen número de datos cuantitativos. Tal es el caso de estudios de investigación realizados por la Escuela Politécnica Nacional (EPN) (Albuja, y otros, 2012), en los que consiguieron buenos resultados estandarizando y aplicando metodologías como las sugeridas por (Suárez & Mena, 1994) que implican la captura de mamíferos con el uso de las trampas Sherman para micromamíferos no voladores, y de redes de neblina para micromamíferos voladores. El uso de estas técnicas permite recabar información específica de cada mamífero registrado en campo, tales como: dimensiones morfométricas, peso, sexo y edad.

Los recorridos de observación son tomados como datos cualitativos, ya que no es posible ratificar la identificación de la especie observada (Tirira D. , 2007), ni proporcionar datos adicionales como los mencionados anteriormente.

3.3.3.2. Metodología

Fase de Campo

La evaluación ecológica rápida (EER) es una metodología utilizada para evaluar el estado de conservación de una zona en periodos de tiempo cortos. Aun cuando la mayoría de los grupos que han utilizado metodologías similares no han establecido el tiempo mínimo o máximo que debe durar una EER, sí es claro que uno de sus principales objetivos es producir información de muy buena calidad y además en forma rápida. Las EER se realizan en lugares donde la información es insuficiente o no existe. En estas evaluaciones se levanta información sobre el uso del suelo y las condiciones de uso de los terrenos, y las amenazas que se presentan para la conservación de la biodiversidad (Sobrevila, Bath, & Cristofani, 1992).

Los datos que son tomados en cuenta en este tipo de inventario son los obtenidos mediante observación directa, la captura con redes y trampas Sherman, estos datos son utilizados para el análisis estadístico y ecológico del estudio.

La observación de mamíferos demanda de información preliminar de características ecológicas sobre el grupo a investigar; ya que la actividad biológica de los mamíferos no tiene un horario definido para ciertas horas, pues unos son más activos en el día como los monos y las ardillas,

otros en la noche como las zarigüeyas y los murciélagos, y, algunos activos en el día y la noche como el caso de los felinos (Tirira D. S., 1999).

La mastofauna que se encontró en los recorridos fue registrada en una ficha de campo tomando datos de estratos, composición del bosque y su hora de observación. Los individuos que se lograron capturar fueron registrados fotográficamente, y liberados. Los métodos y técnicas utilizados son los descritos en los TDRs y son similares a los realizados en la línea base.

Se utilizó diferentes metodologías para los diferentes grupos de mamíferos grandes, medianos y pequeños que se describe detalladamente a continuación:

Inventarios cuantitativos

Micromamíferos

En este grupo se encuentran aquellos mamíferos que mantienen un tamaño pequeño entre los que se encuentran dos tipos: los micromamíferos voladores y los no voladores.

Micromamíferos Voladores

La captura de quirópteros generalmente se lo hace en la noche, se empleó cinco redes de neblina colocadas a una altura de 3 m a partir del suelo aproximadamente. Como la red es muy fina, el radar de ecolocación del murciélago no detecta los hilos esto permite que estando en pleno vuelo se enreden en las redes de neblina (Vargas, 2002).

Las redes fueron colocadas para capturar quirópteros de 18:00 a 22:00 (cuatro horas red/ noche), por ser las horas de mayor actividad para este grupo de mamíferos voladores, revisándolas continuamente, cada 20 minutos a 1 hora como máximo.

Los mamíferos capturados fueron registrados fotográficamente en el campo para una futura identificación en el caso de no realizarlo en campo; se procedió a marcar con un corte de pelo al nivel de la nuca para no registrar de nuevo al mismo individuo. Se tomaron medidas respectivas como: largo del antebrazo, largo total, tamaño de la oreja, del uropatagio, de la cola y de la hoja nasal estas medidas ayudan en la identificación de las especies, y, posteriormente fueron liberados en el sitio mismo de la captura (Ambiente, 2015).

Para la identificación de este grupo de mamíferos se utilizó las claves de las publicaciones; Murciélagos del Ecuador (Albuja L. , 1999) y la guía de campo de los mamíferos del Ecuador (Tirira D. , 2007), Listado actualizado de mamíferos del Ecuador (Tirira, Brito, Burneo, Moreno, & Pinto, 2019), estas tres guías están diseñadas para trabajar con individuos adultos y se basan principalmente en los patrones de coloración, medidas corporales, fórmulas dentales y rangos de distribución.

Micromamíferos No Voladores

Dentro de esta categoría están los roedores y marsupiales pequeños e insectívoros. Para lo cual se emplearon las metodologías de captura mediante trampas.

Captura mediante trampas: Para el estudio de micromamíferos y mesomamíferos terrestres (ratones, raposas pequeñas y medianas, etc.) se utilizaron 40 trampas tipo Sherman; todas pertenecen a capturas vivas. El trampeo se realizó de forma sistemática para cada punto de muestreo, minimizando los efectos del azar en la colecta, para lo cual se procedió a la distribución de las trampas en un transecto lineal, que comprende dos estaciones de trampeo, la distancia de separación entre estaciones será de 30 m y entre cada trampa aproximadamente de 5 m.

Las trampas permanecieron activadas en el punto de muestreo y fueron revisadas una vez por día. Las trampas se colocaron en huecos de troncos, bajo arbustos, o cualquier otro sitio donde se presume la presencia de los animales buscados, cada trampa será atada a una rama y se colocará cinta de marcaje para facilitar su encuentro. Los mamíferos capturados fueron registrados fotográficamente en el campo para una futura identificación en el caso de no ser identificadas in situ. Para el cebo se realizó una mezcla de mantequilla de maní, avena, esencia de vainilla, y el aceite de un atún en conserva (Tirira D. S., 1999)

Inventarios cualitativos

Los datos considerados cualitativos son los obtenidos mediante entrevistas, huellas, rastros e información bibliográfica, estos datos son tomados en cuenta en los análisis ecológicos.

Macromamíferos

En este grupo se encuentran todos los mamíferos grandes, como ungulados, carnívoros grandes y primates grandes, para lo que se empleó las técnicas de observación directa, registros auditivos, búsqueda e identificación de huellas y otros rastros.

Mesomamíferos

Para el estudio de mamíferos medianos como guantas, guatines, y ardillas, fue importante la observación directa y la búsqueda de huellas y otros rastros, al igual que la información de las entrevistas; en estos casos, el tiempo y el esfuerzo de trabajo serán compartidos con el estudio de los mamíferos grandes.

Observación Directa.- Es una de las técnicas más elementales y más económicas en cuanto a equipo requerido, es necesario una libreta de registros y unos binoculares; los mamíferos que se pueden registrar por esta técnica son en su mayoría las especies grandes por lo que se puede identificar con facilidad, en caso de mamíferos medianos existes la premisa de hacer una identificación errónea, y en micromamíferos esta técnica no es recomendada por la dificultad de reconocer a simple vista por la rapidez en la que se mueven (Ambiente, 2015).

Huellas y otros rastros. -Son considerados como un valioso método para conocer los hábitos de los animales; sin embargo, es una técnica que requiere una correcta interpretación para ser comprendida y analizada. Se consideró como huella o rastro a todo signo o evidencia que demuestra la presencia de una especie en una zona (Tirira D. , 2007), los olores en los mamíferos son bastantes peculiares, varios de ellos tan fuertes que son de fácil identificación. Las huellas (pisadas) y otros rastros (madrigueras-refugios-sitios de reposo, comederos, heces fecales, marcas en árboles, olores, señales de alimentación y otros restos orgánicos) que son útiles para determinar la presencia de una especie de mamífero, así como la identificación de sonidos y vocalizaciones (Villalba & Yanosky, 2000). Es posible encontrar marcas hechas por las garras de algunos carnívoros como felinos. Ciertos roedores como ardillas raspan los troncos cerca de sus nidos; mientras que venados y pecaríes suelen rascarse pegados a la corteza de los árboles, por lo que es posible encontrar pelos adheridos a los troncos. Las señales de alimentación y otros restos orgánicos pueden demostrar los lugares donde se alimenta cierta especie o el tipo de dieta que consumió. Es importante conocer la silueta o tipo de dentición, forma de impregnar los dientes, etc. cuatro horas por punto de muestreo cualitativo es lo recomendado en los TDRs.

Sonidos y Vocalizaciones. -El grupo de mamíferos mejor conocido es el de los primates, ya que la mayoría de especies presentan vocalizaciones únicas (Tirira D. S., 1999). Los sonidos emitidos por los mamíferos pueden tener varias finalidades, como marcar territorios, atraer pareja, defender un territorio o defenderse de depredadores. Los sonidos a menudo son producidos por los machos. Es posible escuchar sonidos de ciertos carnívoros y herbívoros, pero no siempre es posible una diferenciación específica.

Entrevistas: Esta actividad tiene por objeto completar e identificar ciertas especies de mamíferos no registradas durante el trabajo de campo.

Para las entrevistas se utilizaron libros especializados con láminas a color y/o fotografías (Tirira D. , 2007), que facilitaron la identificación de las especies de mamíferos por parte de las personas entrevistadas.

Para la obtención de información de los Macromamíferos y Mesomamíferos se revisó la distribución de las especies dadas por: (Albuja L. , 1999); (Albuja, y otros, 2012) y (Tirira D. , 2017), los cuales poseen claves dicotómicas para identificación de especímenes observados y capturados.

Transectos: Para el establecimiento de este método, se utilizó las trochas o senderos establecidos previamente y utilizados en el estudio ambiental anterior, 2 km de longitud y 20 m a cada lado de la línea de observación, se recorrió el transecto a una velocidad aproximada de 1 km/h. Las horas de recorrido en cada transecto fueron alternadas entre la mañana (09hOO a1lhOO) y la tarde (16hOO a 18hOO) (Tirira & Boada, 2006). . Los transectos varían de acuerdo con el tamaño de la especie, siendo de una longitud aproximada de 3 km hasta 10 km, los datos se expresan en hallazgos / km (Gallina Tessano & López Gonzáles, 2011), y para el estudio de todos los

grupos taxonómicos de mamíferos existe un sin número de métodos específicos que por cuestiones de tiempo y personal no se podrían aplicar en EER, por esta razón se tomó como unidad mínima un km tratando de registrar los datos posibles. La observación de mamíferos se realizó en el transecto en los horarios de mayor actividad de las especies de ser posible y que no interrumpa el horario de muestreo de redes de neblina, que es entre las 9:00 y 11:00 horas de la mañana para especies diurnas, y en la tarde entre las 16:00 y 18:00. Para evitar el reconteo en grupos grandes de primates se realizó un video, que fue revisado en lo posterior para verificar el conteo inicial. El recorrido se realizó durante cuatro horas en los horarios indicados.

Dentro del transecto se realizaron observaciones directas de animales o búsqueda de huellas y otros rastros sobre todo de especies difíciles de observar. (Tabla 50)

Tabla 50. Ubicación puntos de observación mastofauna

CÓDIGO	FECHA	UBICACIÓN WGS84 - Zona 17 Sur				ALTITUD (msnm)	TIPO DE VEGETACIÓN	TRANSECTO	METODOLOGÍA
		X	Y	X	Y				
PMM1-Tr	16-18/12/2021	527114	9833045	527171	9832972	53	Bosque Seco	Redes de neblina	Cuantitativo
PMM1-Ts	16-18/12/2021	525620	9831847	526045	9831992	37	Bosque Seco	Trampas sherman	Cuantitativo
PMM1-Tc	16-18/12/2021	527114	9833139	525634	9831824	31	Bosque Seco	Transecto de observación	Cualitativo
PMM2-Tr	20-22/12/2021	521788	9812324	521824	9812307	65	Trópico occidental	Redes de neblina	Cuantitativo
PMM2-Ts	20-22/12/2021	521821	9812267	521980	9812408	62	Trópico occidental	Trampas sherman	Cuantitativo
PMM2-Tc	20-22/12/2021	521303	9812873	521247	9814893	60	Trópico occidental	Transecto de observación	Cualitativo
PMM3-Tr	24-26/12/2021	614303	9761773	614313	9761910	201	Bosque Seco	Redes de neblina	Cuantitativo
PMM3-Ts	24-26/12/2021	614251	9761860	614298	9761943	192	Bosque Seco	Trampas sherman	Cuantitativo
PMM3-Tc	24-26/12/2021	613816	9762378	614887	9761535	190	Bosque Seco	Transecto de observación	Cualitativo
ERBO-M	15/12/2021	526267	9895633	526518	9894576	59	Bosque Seco	Transecto de observación	Cualitativo
POM1	15/12/2021	528042	9890780	528152	9889781	161	Bosque Seco	Transecto de observación	Cualitativo
POM2	17/12/2021	529395	9867902	529089	9865850	96	Bosque Seco	Transecto de observación	Cualitativo
POM3	18/12/2021	528835	9843639	529461	9843247	85	Bosque Seco	Transecto de observación	Cualitativo
POM4	20/12/2021	520873	9824142	519135	9822285	45	Trópico occidental	Transecto de observación	Cualitativo
POM5	19/12/2021	523108	9807505	523787	9809120	64	Bosque Seco	Transecto de observación	Cualitativo
POM6	21/12/2021	530820	9780898	530921	9782597	43	Bosque Seco	Transecto de observación	Cualitativo
POM7	23/12/2021	524687	9760231	522858	9759531	96	Bosque Seco	Transecto de observación	Cualitativo
ETCLO-M	23/12/2021	511358	9753941	512168	9753980	23	Bosque Seco	Transecto de observación	Cualitativo

ECLO-M	23/12/2021	512168	9753980	511358	9753941	23	Bosque Seco	Transecto de observación	Cualitativo
POM8	23/12/2021	525223	9753239	522725	9753026	94	Bosque Seco	Transecto de observación	Cualitativo
POM9	23/12/2021	539570	9753444	537822	9753448	105	Bosque Seco	Transecto de observación	Cualitativo
POM10	25/12/2021	560170	9751433	561908	9751264	107	Bosque Seco	Transecto de observación	Cualitativo
POM11	25/12/2021	578791	9745253	576972	9745432	111	Bosque Seco	Transecto de observación	Cualitativo
POM12	26/12/2021	598938	9751667	597291	9751030	71	Bosque Seco	Transecto de observación	Cualitativo
POM13	26/12/2021	611578	9758717	609785	9758349	27	Bosque Seco	Transecto de observación	Cualitativo
ERPO-M	26/12/2021	616372	9770672	616177	9769660	6	Bosque Seco	Transecto de observación	Cualitativo

M: Mastofauna; Tr: transecto, Ts: Trampas Sherman, Tc: transecto ded observación cuantitativo, PO: transecto de observación cualitativo.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022.

Esfuerzo de muestreo

Durante la fase de campo, se evaluaron los puntos establecidos en los TDRs. Se verificó en campo que, en las áreas aledañas al sitio de estudio, está presente una gran presión antrópica por personas de la comunidad que establecen nuevas áreas de cultivo y pastoreo. Los puntos de muestreo y metodologías de muestreo fueron designados en los TDR´s y estos se encuentran en la tabla 51.

Tabla 51. Esfuerzo de muestreo componente mastofauna

Código	Método	Distancia (m)	Número de Trampas / redes / transectos	Horas/días	Número de días (muestreo)	Horas/Total
PMM1-Tr	Redes de neblina	250m	5	4	3	60
PMM1-Ts	Trampas sherman	250m	40	24	3	2880
PMM1-Tc	Transecto de observación	2 km	1	2	1	2
PMM2-Tr	Redes de neblina	250m	5	4	3	60
PMM2-Ts	Trampas sherman	250m	40	24	3	2880
PMM2-Tc	Transecto de observación	2 km	1	2	1	2
PMM3-Tr	Redes de neblina	250m	5	4	3	60
PMM3-Ts	Trampas sherman	250m	40	24	3	2880
PMM3-Tc	Transecto de observación	2 km	1	2	1	2
ERBO-M	Transecto de observación	2 km	1	2	1	2
POM1	Transecto de observación	2 km	1	2	1	2
POM2	Transecto de observación	2 km	1	2	1	2
POM3	Transecto de observación	2 km	1	2	1	2
POM4	Transecto de observación	2 km	1	2	1	2
POM5	Transecto de observación	2 km	1	2	1	2
POM6	Transecto de observación	2 km	1	2	1	2
POM7	Transecto de observación	2 km	1	2	1	2
ETCLO-M	Transecto de observación	2 km	1	2	1	2
ECLO-M	Transecto de observación	2 km	1	2	1	2
POM8	Transecto de observación	2 km	1	2	1	2
POM9	Transecto de observación	2 km	1	2	1	2
POM10	Transecto de observación	2 km	1	2	1	2

POM11	Transecto de observación	2 km	1	2	1	2
POM12	Transecto de observación	2 km	1	2	1	2
POM13	Transecto de observación	2 km	1	2	1	2
ERPO-M	Transecto de observación	2 km	1	2	1	2

M: Mastofauna, Tr: transecto, Ts: Trampas Sherman, Tc: transecto ded observación cuantitativo, PO: transecto de observación cualitativo.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Fase de Laboratorio

Análisis de Datos

Se emplearon programas especializados para el análisis estadístico, tales como: BioDap, Biodiversity-Pro, Stimates y la versión actual de Past. Para el manejo de la información se empleó una base de datos en Excel. Se realizaron los siguientes análisis estadísticos:

Riqueza

Es el número de especies inventariadas de una comunidad específica, sin tomar en cuenta la importancia que cada una de estas tenga (Moreno C. , 2001).

$$S = Sp1. + Sp2. + Sp3$$

Abundancia absoluta

La abundancia es la cantidad o número total de individuos que integran una población y es un atributo poblacional variable en el tiempo y el espacio e indica el estado o tendencia de una población en un momento o periodo dado. La abundancia se puede expresar en términos absolutos o sea el tamaño total de una población (Gallina & López, 2011):

N=número de individuos en la población

Abundancia relativa

La abundancia relativa es la densidad de una especie dividida entre la sumatoria de todas las densidades (Álvarez, y otros, 2004):

$$Pi = \frac{ni}{N}$$

Dónde:

ni = es el número de individuos de una especie determinada, dividido para el número total de individuos de la muestra (N) (Moreno C. , 2001).

Índice de Shannon-Wiener (H')

Este índice "mide el grado de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar en una colección". Varía desde 0 en comunidades con una sola especie o taxón, hasta valores del logaritmo de S, cuando existen comunidades con muchos taxones representadas por pocos individuos en el mismo número. Este índice incorpora el análisis de equidad de las especies presentes (Magurran A. , 1989). Se calcula con la siguiente fórmula:

$$H' = -\sum pi \ln pi$$

Donde la proporción de especies i relativa al total de especies (pi) es calculada y multiplicada por el logaritmo natural de esta proporción (lnpi). El producto resultante es sumado entre las especies y multiplicado por -1

Los valores del Índice de Shannon-Wiener inferiores a 1,5 se consideran como diversidad baja; los valores entre 1,6 a 3,4 se consideran como diversidad media; y, los valores iguales o superiores a 3,5 se consideran como diversidad alta (Aguirre, 2013). En comunidades naturales, este índice suele presentar valores entre 1,5 y 3,5 y rara vez sobrepasa 4,5 (Margalef, 1972), citado en Magurran A. 1989. En base a estos valores se consideró el siguiente rango de diversidad para los mamíferos: (Tabla 52)

Tabla 52. Interpretación del Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Índice de Shannon-Wiener	
Valor	**Interpretación**
De 0 a 1,5	Diversidad baja
De 1,6 a 3,4	Diversidad media
De 3,5 en adelante	Diversidad alta

Fuente: Aguirre, 2013

Índice de Simpson (D)

Este índice calcula la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una comunidad sean de la misma especie, por lo que se evidencia que está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Mientras menor sea el valor D, menor será la dominancia y mayor la diversidad, ya que se interpreta como que es más probable que la comunidad se encuentre formada por individuos de una o pocas especies (Magurran A. , 1989).

Se calcula por la fórmula:

$$D = \sum p_i^2$$

Dónde: pi es la proporción de individuos encontrados de la especie i.

El criterio, según Aguirre (2013), es de 0-0,35 como diversidad alta; el rango de 0,36-0,75 como diversidad media; y, el rango entre 0,76-1 como diversidad baja para programas estadísticos (diversidad de Simpson D) como Stimates, pues en otros programas, como Past (Simpson 1-D), por lo que la interpretación es del rango entre 0-0,35 como diversidad baja; el rango entre 0,36-0,75 como diversidad media; y el rango entre 0,76-1 como diversidad alta. (Tabla 53)

Tabla 53. Interpretación del Índice de Diversidad de Simpson

Índice de Diversidad de Simpson	
Valor	**Interpretación**
0,1 a 0,35	Diversidad baja
0,36 a 0,75	Diversidad media
0,76 a 1	Diversidad alta

Fuente: Aguirre, 2013

Curva de Acumulación de Especies

Esta curva representa el número de especies acumuladas a lo largo de un inventario versus el esfuerzo de muestreo que se empleó para tomar dicha muestra. La curva permite estandarizar la estimación de riqueza cuando se realizan varios inventarios de la misma área de estudio, se emplean diferentes metodologías y cambia el esfuerzo de muestreo.

Índice de Chao 1

Este índice estima el número de especies presentes en una comunidad biológica basado en el número de especies raras obtenidas en la muestra, por lo que depende estrechamente de la cantidad de estas especies raras (Moreno C. , 2001).

$$Chao\ 1 = S + \left(\frac{a2}{2b}\right)$$

Dónde:

- S = número de especies en una muestra.
- a = número de especies que están representas solamente por un único individuo en esa muestra (“singleton”).
- b = número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (“doubleton”).

Índice de Similaridad de Jaccard

Al estimar la similitud entre dos sitios, efectúa una consideración matemática importante sobre las especies exclusivas de cada sitio (Yánez, 2014).

Su forma de cálculo es:

$$CJ = \frac{a}{a + b + c} * 100$$

Siendo:

- a = número de especies compartidas en los dos sitios.
- b = número de especies presentes solo en el sitio 1.

- c = número de especies presentes solo en el sitio 2.

Aspectos Ecológicos

Siempre que no se indique lo contrario, los datos ecológicos utilizados en el análisis se tomaron de la página Mamíferos del Ecuador (Tirira D. , 2019).

Dieta o gremio trófico

Se establece como nicho trófico a la clasificación de las especies registradas, dependiendo del tipo de alimentación primaria que éstas tengan en estado natural. Las especies pueden ser herbívoras, carnívoras, insectívoras, frugívoras, omnívoras, entre otras que pueden tener preferencias alimentarias específicas.

Estrato vertical

Se clasifica a los mamíferos registrados dependiendo el estrato del bosque que ocupan, generalmente se puede hacer una clasificación entre animales de dosel, subdosel y sotobosque; aunque, para el presente estudio, se especificó de mejor forma el lugar que cada especie ocupa en el bosque; así, los mamíferos pueden ser aéreos, terrestres, arborícolas o terrestres-arborícolas.

Hábito

Se refiere a la hora del día donde las especies registradas tienen más altos sus patrones de actividad. Se las clasifica en diurnas, nocturnas, vespertinas o diurnas-nocturnas.

Estado de conservación

Se caracterizó el estado de conservación de cada especie registrada de acuerdo con los criterios de la Lista roja de especies amenazadas de la UICN (IUCN, 2022), el Libro rojo de los mamíferos del Ecuador (Tirira, 2021) y los criterios de la Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2022).

Sensibilidad

Son especies que por sus características ecológicas presentan diferentes respuestas a los impactos ambientales generados, principalmente por las actividades antrópicas. Esto también está ligado a factores como la disponibilidad del recurso, la tolerancia a agentes contaminantes y la reducción de áreas de vida necesaria para cada especie. Modificado de (Stotz, y otros, 1996)

Se tomó en cuenta también los criterios de conservación y de situación actual de cada especie, enmarcados en listas rojas nacionales e internacionales.

Para hacer una clasificación concreta de estas especies, se las dividió en tres grupos:

- **Especies Altamente Sensibles (A):** Son aquellas que se encuentran en bosques en buen estado de conservación, y no pueden soportar alteraciones en su ambiente a causa de

actividades antropogénicas. La mayoría, no puede vivir en hábitats alterados, tienden a desaparecer de las zonas donde habitan cuando se presentan estas perturbaciones, migrando a otros sitios más estables.

- **Especies Medianamente Sensibles (M):** Son aquellas que a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también son registradas en zonas poco alteradas, bordes de bosque, y que, siendo sensibles a las actividades o cambios en su ecosistema pueden realizar actividades en lugares con cierto grado de perturbación. Estas especies pueden soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat, como por ejemplo tala selectiva del bosque, y aún se mantienen en ese hábitat, es decir, tienen cierto límite de tolerancia.

- **Especies de Baja Sensibilidad (B):** Son aquellas especies colonizadoras que sí pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente y que se han adaptado a las actividades antropogénicas.

Especies indicadoras

Son especies que, por sus características ecológicas, permiten evaluar el estado de conservación de los bosques o áreas de estudio. Estas especies pueden tener diferentes grados de sensibilidad a las alteraciones del hábitat. Los mamíferos considerados potenciales indicadores del buen estado de conservación de los bosques son principalmente las especies grandes, comunes y sensibles a dichas alteraciones. Con base en este enunciado, se clasificó a las especies de mamíferos reportadas que podrían considerarse indicadoras, de acuerdo con los parámetros mencionados. Para determinar las especies indicadoras se basará en aquellos animales que no necesariamente son raros o vulnerables a los cambios que se dan en su hábitat, sino también en aquellos animales que por estar presentes y ser abundantes son reflejo de cuan alterada puede estar un Área, para esto se usaron los datos ecológicos facilitados en (Tirira D. , 2017) (Albuja, y otros, 2012).

Especies endémicas

Las especies endémicas son producidas por la selección y evolución de una determinada especie en un sitio específico, por lo que es propia y exclusiva de esa región (Brack & Mendiola, 2012).

Uso del recurso

El análisis de los usos de recurso en el área de estudio se realizó mediante entrevistas libres a las personas que sirvieron de guías en el estudio. Se utilizaron láminas actualizadas de los mamíferos, para que los entrevistados puedan identificar a los animales (Longino, y otros, 2000).

3.3.3.3. Limitaciones metodológicas

Resultados

Los resultados se encuentran diferenciados por puntos cualitativos y cuantitativos. El análisis se realizó de forma general y por punto de muestreo.

Riqueza Total

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cuantitativos y cualitativos, se determinó la presencia de 13 especies de mamíferos, que corresponden a 12 géneros, ocho familias y cinco órdenes. Las 13 especies reportadas representan el 2,85 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=456 Tirira et al., 2021) y el 6,99 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Trópico occidental (n=186 Tirira et al., 2021). La familia Phyllostomidae del orden Chiroptera, presentó un total de siete especies. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cuantitativos y cualitativos. Estos datos se pueden observar en la siguiente tabla. (Tabla 54)

Tabla 54. Composición de componente Mastofaunístico del Poliducto

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma de Registro
Chiroptera	Vespertilionidae	*Lasiurus blossevillii*	Murciélago rojo del sur	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Desmodus rotundus*	Murciélago vampiro común	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus aequatorialis*	Murciélago frutero ecuatoriano	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus fraterculus*	Murciélago frutero fraternal	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma occidentalis*	Murciélago de orejas redondas de occidente	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma convexum*	Murciélago toldero del Pacífico	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago de lengua larga común	Captura red
Rodentia	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Paca de tierras bajas	Registro directo
Rodentia	Sciuridae	*Simosciurus stramineus*	Ardilla de Guayaquil	Registro directo
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus surdaster*	Conejo de Thomas	Registro directo
Artiodactyla	Tayassuidae	*Dicotyles tajacu*	Pecarí de collar	Registro directo
Artiodactyla	Cervidae	*Mazama gualea*	Corzuela roja de Gualea	Registro indirecto
Carnívora	Canidae	*Lycalopex sechurae*	Zorro de sechuarae	Registro indirecto

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia total

El orden más abundante y representativo dentro del área de estudio fue Chiroptera. El género *Artibeus* presenta la mayor abundancia, seguido del género *Lasiurus*. A nivel de especie *Artibeus fraterculus* con cinco individuos es la más abundante, seguida de *Artibeus aequatorialis* con cuatro

individuos, le continúan *Lasiurus blossevillii* con tres individuos, el resto de especies presenta un número menor a dos individuos. Este dato de abundancia de cada especie se puede observar en la siguiente tabla. (Tabla 55)

Tabla 55. Composición de componente Mastofaunístico del Poliducto

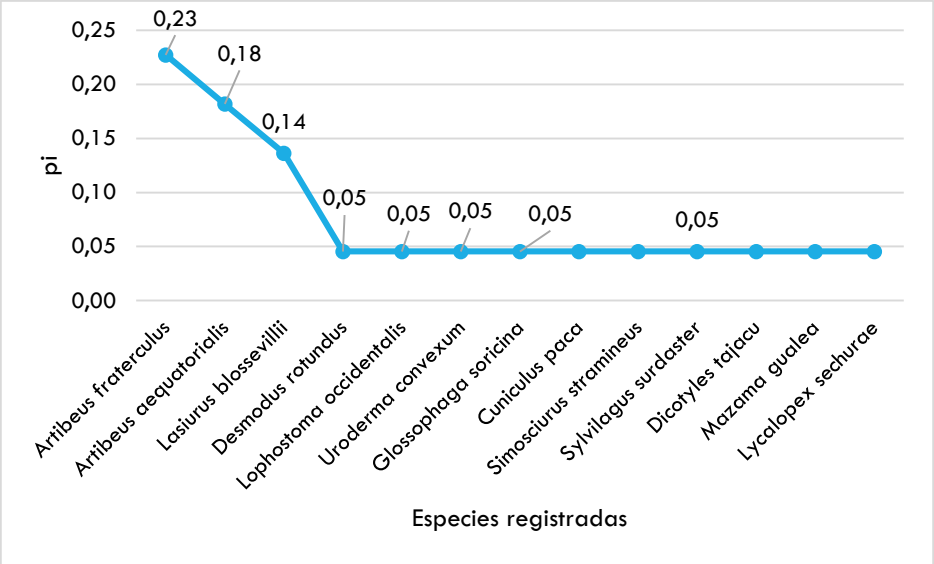
Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia
Chiroptera	Vespertilionidae	*Lasiurus blossevillii*	Murciélago rojo del sur	3
Chiroptera	Phyllostomidae	*Desmodus rotundus*	Murciélago vampiro común	1
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus aequatorialis*	Murciélago frutero ecuatoriano	4
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus fraterculus*	Murciélago frutero fraternal	5
Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma occidentalis*	Murciélago de orejas redondas de occidente	1
Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma convexum*	Murciélago toldero del Pacífico	1
Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago de lengua larga común	1
Rodentia	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Paca de tierras bajas	1
Rodentia	Sciuridae	*Simosciurus stramineus*	Ardilla de Guayaquil	1
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus surdaster*	Conejo de Thomas	1
Artiodactyla	Tayassuidae	*Dicotyles tajacu*	Pecarí de collar	1
Artiodactyla	Cervidae	*Mazama gualea*	Corzuela roja de Gualea	1
Carnívora	Canidae	*Lycalopex sechurae*	Zorro de sechuarae	1

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de dominancia general (pi/especies)

La dominancia presente en cada una de las especies es distinta, esta indica una mayor riqueza con un valor de 0,23 que corresponde a la especie *Artibeus fraterculus*, seguida por la especie *Artibeus aequatorialis* con un valor de 0,18, la siguiente especie con un valor de 0,14 perteneciente a *Lasiurus blossevillii*. El resto de especies presentan un valor menor de 0,05 como se observa en la siguiente figura, indicando una menor dominancia con respecto al total de especies registradas. Estos valores fueron calculados tomando en cuenta a las especies registradas con los métodos cuantitativos y cualitativos aplicados, siendo las especies registradas mediante captura las que presentan la mayor abundancia relativa (Figura 30).

Figura 30. Curva de dominancia total de especies de mamíferos



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.3.4. Análisis cuantitativo

En los puntos de muestreo de trampas Sherman no se registraron capturas, por esta razón no se presentan los resultados de los análisis en los puntos PMM3-Tr, PMM1-Ts y PMM2-Ts.

PMM1-Tr

Riqueza

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cuantitativos, se determinó la presencia de cuatro especies de mamíferos, que corresponden a tres géneros, dos familias y un orden. Las cuatro especies reportadas representan el 0,88 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=456 Tirira et al., 2021) y el 2,94 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=136 Tirira et al., 2021). La familia Phyllostomidae del orden Chiroptera, presentó un total de tres especies y una especie a la familia Vespertilionidae. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cuantitativos en el punto PMM1-Tr. Estos datos se pueden observar en la siguiente tabla (Tabla 56).

Tabla 56. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PMM1-Tr del Poliducto

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma de Registro
Chiroptera	Vespertilionidae	*Lasiurus blossevillii*	Murciélago rojo del sur	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Desmodus rotundus*	Murciélago vampiro común	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus aequatorialis*	Murciélago frutero ecuatoriano	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus fraterculus*	Murciélago frutero fraternal	Captura red

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia

El orden más abundante y representativo fue Chiroptera. El género *Artibeus* presenta la mayor abundancia. A nivel de especie *Lasiurus blossevillii* con tres individuos es la más abundante al igual que *Artibeus fraterculus*, seguida de *Artibeus aequatorialis* con dos individuos, y por último *Desmodus rotundus* con un individuo. Este dato de abundancia de cada especie se puede observar en la siguiente tabla. (Tabla 57)

Tabla 57. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PMM1-Tr del Poliducto

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia
Chiroptera	Vespertilionidae	*Lasiurus blossevillii*	Murciélago rojo del sur	3
Chiroptera	Phyllostomidae	*Desmodus rotundus*	Murciélago vampiro común	1
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus aequatorialis*	Murciélago frutero ecuatoriano	2
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus fraterculus*	Murciélago frutero fraternal	3

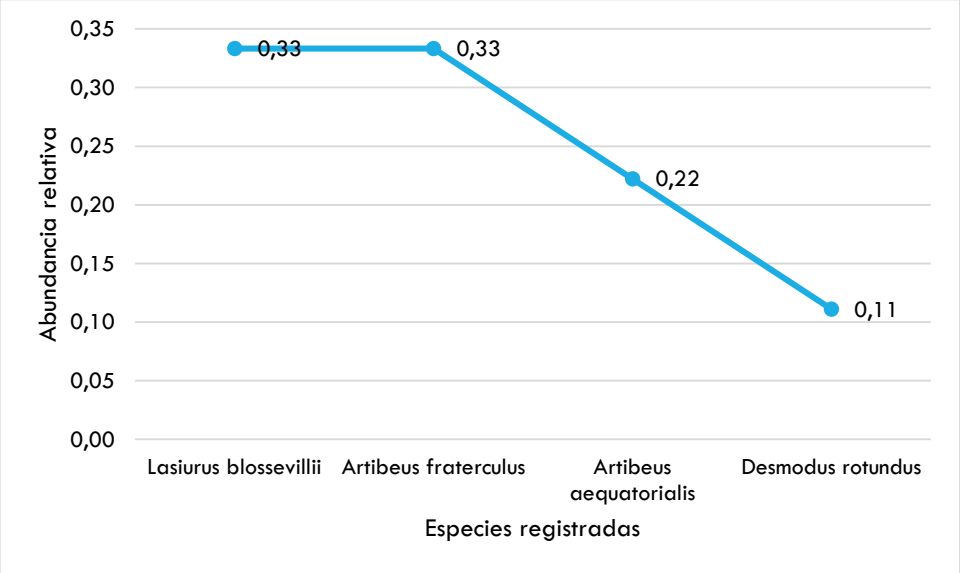
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

Es la proporción de una especie con respecto al total de especies registradas

La abundancia relativa presente en cada una de las especies es distinta, la cual indica una mayor proporción con un valor de 0,33 que corresponde a las especies *Lasiurus blossevillii y Artibeus fraterculus*, seguida por la especie *Artibeus aequatorialis* con un valor de 0,22, y por último se encuentra *Desmodus rotundus* con el 0,11 como se observa en la siguiente figura. Estos valores fueron calculados tomando en cuenta a las especies registradas con los métodos cuantitativos aplicados (Figura 31).

Figura 31. Abundancia relativa de Mamíferos en el punto PMM1-Tr del Poliducto

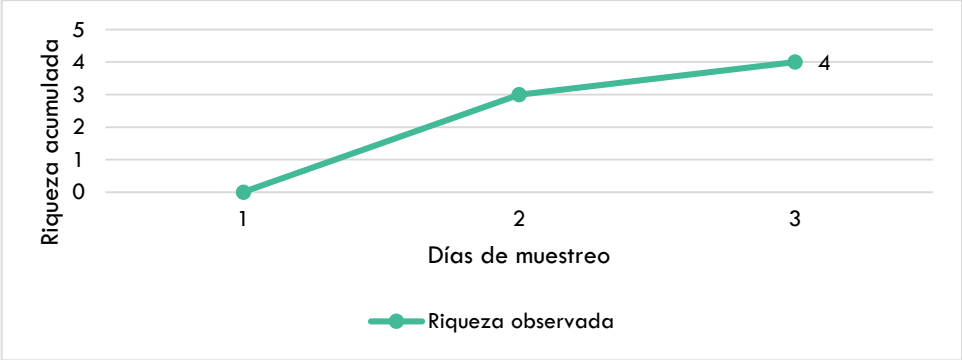


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

Este análisis se realizó agrupando los registros de sitios de redes de neblina, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza de mamíferos observada fue de cuatro especies durante tres días de muestreo, considerando que presenta una gran fragmentación de los bosques a causa de acciones antrópicas (vías, pastoreo de especies introducidas "chivos"). (Figura 32)

Figura 32. Curva de acumulación de especies del punto PMM1-Tr



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

Este análisis se realizó agrupando los registros de sitios de redes de neblina, con ayuda del programa Past. El estimador Chao 1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza de mamíferos observada fue de cuatro especies, de acuerdo al estimador se identificó el máximo de especies posibles para el punto de muestreo, el valor de este estimador es coherente considerando que el área de estudio presenta una gran fragmentación de los bosques a causa de acciones antrópicas, lo cual aria difícil la subsistencia de mamíferos.

Diversidad de Shannon – Wiener

El índice de diversidad de Shannon-Wiener obtuvo un valor de 1,31 que se interpreta como Diversidad Baja, con una riqueza de cuatro especies que presentaron una abundancia de nueve individuos. (Tabla 58)

Tabla 58. Índices de Diversidad de Mamíferos en el punto PMM1-Tr del Poliducto

Índice	Especies (S)	Individuos (N)	Valor de los Índice	Interpretación del índice
Índice de Chao-1			4	-
Shannon-Wiener	4	9	1,31	Diversidad Baja
Simpson(1-D)			0,76	Diversidad Alta

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2020

El índice de Shannon-Wiener se lo interpreto como Diversidad Baja, este índice fue calculado con datos cuantitativos en base a registros directos como son los realizados mediante la captura mediante redes de neblina para mamíferos voladores.

Diversidad de Simpson (1-D)

El Índice de diversidad de Simpson (Pielou, 1969), indica una Diversidad Alta con un valor de 0,76. Con una riqueza de cuatro especies y una abundancia de nueve individuos, la abundancia fue dada por los registros directos realizados con las redes de neblina para mamíferos voladores.

PMM2-Tr

Riqueza

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cuantitativos, se determinó la presencia de tres especies de mamíferos, que corresponden a tres géneros, una familia y un orden. Las tres especies reportadas representan el 0,66 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=456 Tirira et al., 2021) y el 1,61 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Trópico occidental (n=186 Tirira et al., 2021). La familia Phyllostomidae del orden Chiroptera, presentó un total de tres especies. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cuantitativos en el punto PMM2-Tr. Estos datos se pueden observar en la tabla 59.

Tabla 59. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PM21-Tr del Poliducto

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma de Registro
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus fraterculus*	Murciélago frutero fraternal	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma occidentalis*	Murciélago de orejas redondas de occidente	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma convexum*	Murciélago toldero del Pacífico	Captura red

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia

El orden más abundante y representativo fue Chiroptera. Todos los géneros se encuentran representados por una especie cada una, y con un individuo. Este dato de abundancia de cada especie se puede observar en la siguiente tabla. (Tabla 60)

Tabla 60. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PMM1-Tr del Poliducto

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus fraterculus*	Murciélago frutero fraternal	1
Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma occidentalis*	Murciélago de orejas redondas de occidente	1
Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma convexum*	Murciélago toldero del Pacífico	1

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

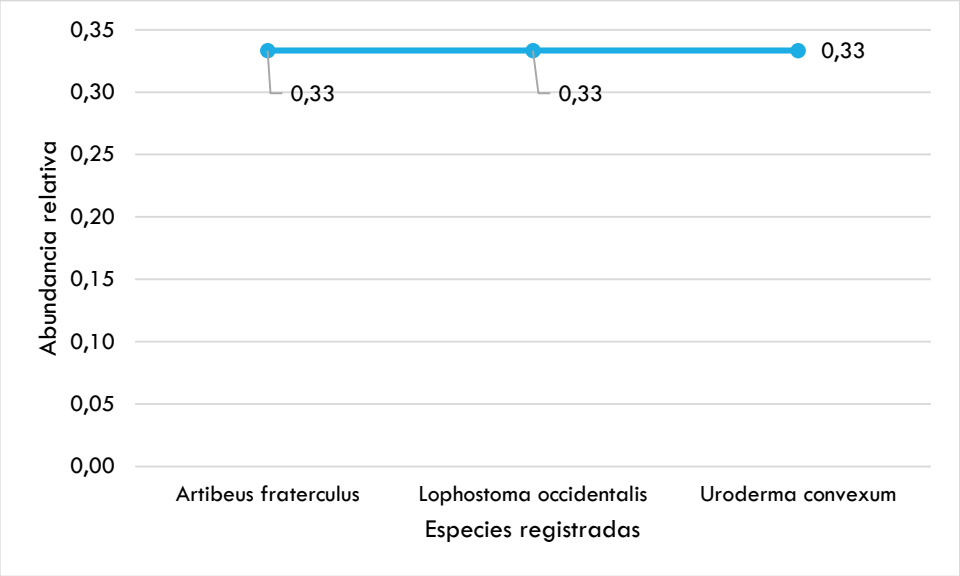
Abundancia relativa

Es la proporción de una especie con respecto al total de especies registradas.

La abundancia relativa presente en cada una de las especies es similar, presentando la misma proporción entre las tres especies registradas, como se observa en la siguiente figura (Figura 33).

Estos valores fueron calculados tomando en cuenta a las especies registradas con los métodos cuantitativos aplicados.

Figura 33. Abundancia relativa de Mamíferos en el punto PMM2-Tr del Poliducto

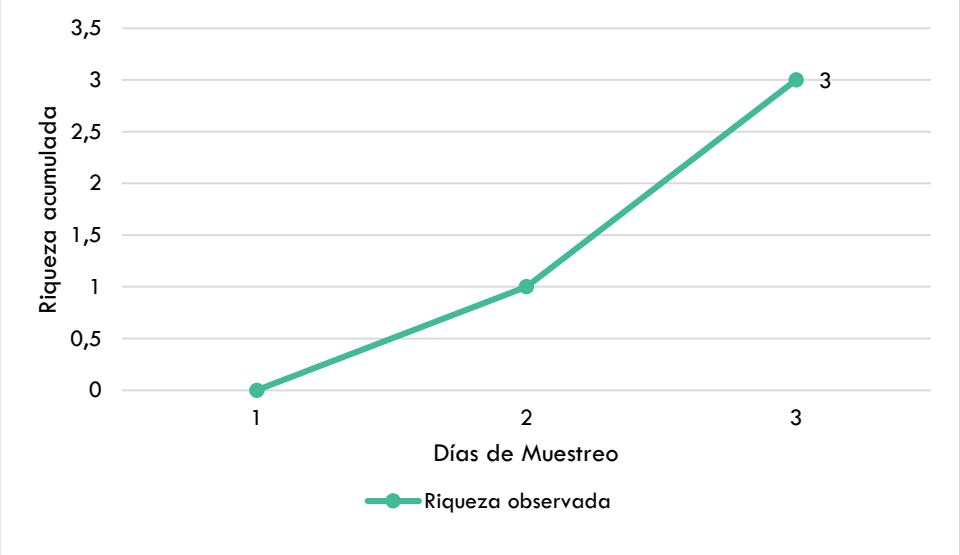


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

Este análisis se realizó agrupando los registros de sitios de redes de neblina, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza de mamíferos observada fue de tres especies durante tres días de muestreo, la curva presenta una tendencia al crecimiento sin estabilizarse, considerando que presenta una gran fragmentación de los bosques a causa de acciones antrópicas (vías, pastoreo de especies introducidas "vacas"). (Figura 34).

Figura 34. Curva de acumulación de especies del punto PMM2-Tr



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

Este análisis se realizó agrupando los registros de sitios de redes de neblina, con ayuda del programa Past. El estimador Chao 1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza de mamíferos observada fue de seis especies, de acuerdo al estimador se identificó el 50% de especies posibles para el punto de muestreo, el valor de este estimador es coherente considerando que el área de estudio presenta una gran fragmentación de los bosques a causa de acciones antrópicas, lo cual aria difícil la subsistencia de mamíferos.

Diversidad de Shannon – Wiener

El índice de diversidad de Shannon-Wiener obtuvo un valor de 1,09 que se interpreta como Diversidad Baja, con una riqueza de tres especies que presentaron una abundancia de nueve individuos. (Tabla 61)

Tabla 61. Índices de Diversidad de Mamíferos en el punto PMM2-Tr del Poliducto

Índice	Especies (S)	Individuos (N)	Valor de los Índice	Interpretación del índice
Índice de Chao-1			6	
Shannon-Wiener	3	3	1,09	Diversidad Baja
Simpson(1-D)			0,66	Diversidad Media

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El índice de Shannon-Wiener se lo interpreto como Diversidad Baja, este índice fue calculado con datos cuantitativos en base a registros directos como son los realizados mediante la captura mediante redes de neblina para mamíferos voladores.

Diversidad de Simpson (1-D)

El Índice de diversidad de Simpson (Pielou, 1969), indica una Diversidad Media con un valor de 0,66. Con una riqueza de tres especies y una abundancia de tres individuos, la abundancia fue dada por los registros directos realizados con las redes de neblina para mamíferos voladores.

PMM3-Tr

Riqueza

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cuantitativos, se determinó la presencia de cuatro especies de mamíferos, que corresponden a tres géneros, una familia y un orden. Las cuatro especies reportadas representan el 0,88 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=456 Tirira et al., 2021) y el 2,94 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=136 Tirira et al., 2021). La familia Phyllostomidae del orden Chiroptera, presentó un total de cuatro especies. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cuantitativos en el punto PMM3-Tr. Estos datos se pueden observar en la siguiente tabla. (Tabla 62)

Tabla 62. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PMM3-Tr del Poliducto

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma de Registro
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus aequatorialis*	Murciélago frutero ecuatoriano	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus fraterculus*	Murciélago frutero fraternal	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma convexum*	Murciélago toldero del Pacífico	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago de lengua larga común	Captura red

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia

El orden más abundante y representativo fue Chiroptera. El género *Artibeus* presenta la mayor abundancia. A nivel de especie *Artibeus aequatorialis* con dos individuos es la más abundante, seguida de *Artibeus fraterculus, Uroderma convexum y Glossophaga soricina* con un individuo cada una. El dato de abundancia de cada especie se puede observar en la tabla 63.

Tabla 63. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PMM3-Tr del Poliducto

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus aequatorialis*	Murciélago frutero ecuatoriano	2
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus fraterculus*	Murciélago frutero fraternal	1
Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma convexum*	Murciélago toldero del Pacífico	1
Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago de lengua larga común	1

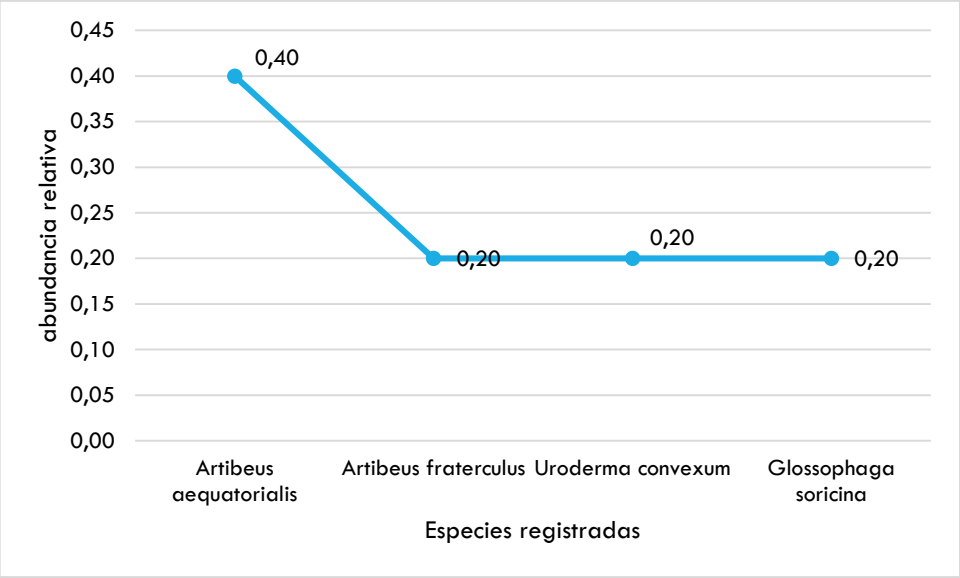
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2020.

Abundancia relativa

Es la proporción de una especie con respecto al total de especies registradas

La abundancia relativa presente en cada una de las especies es distinta, la cual indica una mayor proporción con un valor de 0,40 que corresponde a las especies *Artibeus aequatorialis,* seguida por las especies *Artibeus fraterculus, Uroderma convexum* y *Glossophaga soricina* con un valor de 0,20 cada una, como se observa en la siguiente figura. Estos valores fueron calculados tomando en cuenta a las especies registradas con los métodos cuantitativos aplicados. (Figura 35)

Figura 35. Abundancia relativa de Mamíferos en el punto PMM3-Tr del Poliducto

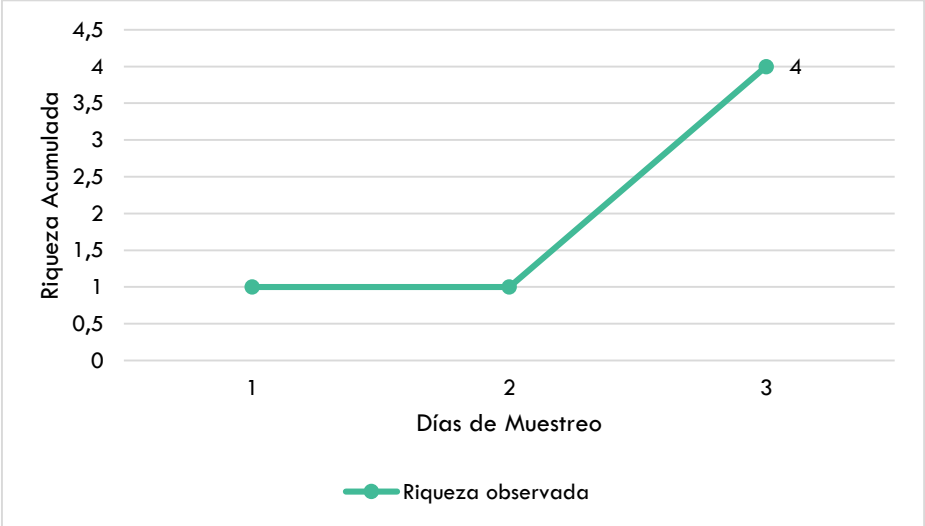


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

Este análisis se realizó agrupando los registros de sitios de redes de neblina, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza de mamíferos observada fue de cuatro especies durante tres días de muestreo, considerando que presenta una gran fragmentación de los bosques a causa de acciones antrópicas y al tratarse de un remanente de bosque que se encuentra rodeado de viviendas, confinando a las especies en esta área (Figura 36).

Figura 36. Curva de acumulación de especies del punto PMM3-Tr



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

Este análisis se realizó agrupando los registros de sitios de redes de neblina, con ayuda del programa Past. El estimador Chao 1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza de mamíferos observada fue de cuatro especies, de acuerdo con el estimador se identificó más del 70% de especies posibles para el punto de muestreo, el valor de este estimador

es coherente considerando que el área de estudio presenta una gran fragmentación y confinación de los bosques causa por acciones antrópicas.

Diversidad de Shannon – Wiener

El índice de diversidad de Shannon-Wiener obtuvo un valor de 1,33 que se interpreta como Diversidad Baja, con una riqueza de cuatro especies que presentaron una abundancia de cinco individuos. (Tabla 64)

Tabla 64. Índices de Diversidad de Mamíferos en el punto PMM3-Tr del Poliducto

Índice	Especies (S)	Individuos (N)	Valor de los Índice	Interpretación del índice
Índice de Chao-1	4	5	5,5	
Shannon-Wiener			1,33	Diversidad Baja
Simpson(1-D)			0,72	Diversidad Alta

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El índice de Shannon-Wiener se lo interpreto como Diversidad Baja, este índice fue calculado con datos cuantitativos en base a registros directos como son los realizados mediante la captura mediante redes de neblina para mamíferos voladores.

Diversidad de Simpson (1-D)

El Índice de diversidad de Simpson (Pielou, 1969), indica una Diversidad Alta con un valor de 0,72. Con una riqueza de cuatro especies y una abundancia de cinco individuos, la abundancia fue dada por los registros directos realizados con las redes de neblina para mamíferos voladores.

Índices de Similitud

Índice de Sørensen

El índice de Sørensen obtuvo un valor de 28,57% entre los puntos PMM1-Tr y PMM2-Tr, casi similar al de los puntos PMM1-Tr y PMM3-Tr que es del 25%, y por último la similitud entre PMM2-Tr y PMM3-Tr es de 85,71% siendo la que presento mayor similitud, estas similitudes están dadas por las especies en común que se encuentran entre los puntos de muestreo analizados. (Tabla 65)

Tabla 65. Índices de Similitud de Mamíferos del Poliducto

Índice	PMM1-Tr	PMM2-Tr	PMM3-Tr	PMM1-Tr y PMM2-Tr	PMM1-Tr y PMM3-Tr	PMM2-Tr y PMM3-Tr
Número de especies	4	3	4			
Número de especies en común				1	1	3
Índice de Sørensen				28,57	25,00	85,71
Índice de Jaccard				12,50	12,50	30,00

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice de Jaccard

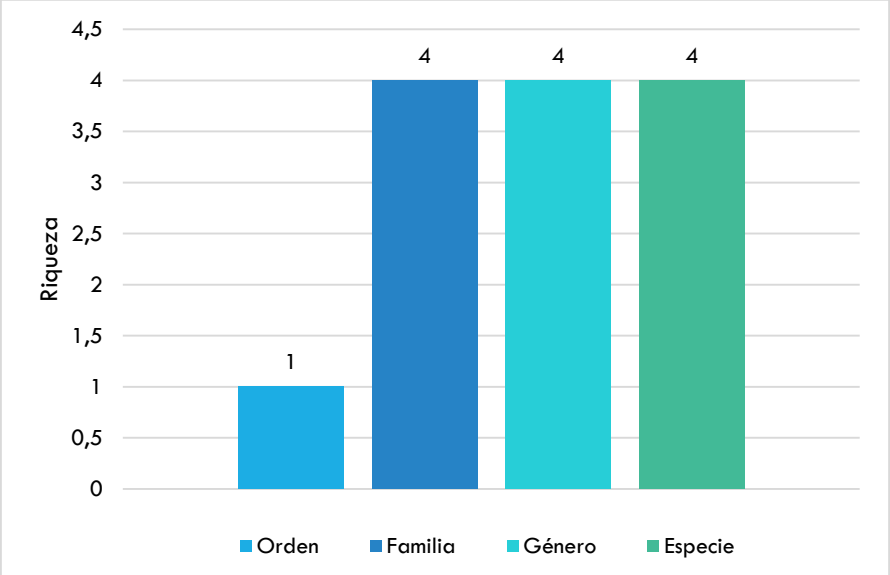
El índice de Jaccard, este índice fue calculado con datos de similitud entre las especies presentes en los puntos de muestreo, la similitud entre PMM1-Tr y PMM2-Tr es de 12,50%, entre los puntos PMM1-Tr y PMM3-Tr existe una similitud de 12,50%, y por último la similitud entre PMM2-Tr y PMM3-Tr es de 30% siendo la de mayor similitud de acuerdo con Jaccard.

3.3.3.5. Análisis cualitativo

Riqueza PMM1-Tc

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de cuatro especies de mamíferos, que corresponden a cuatro géneros, cuatro familias y cuatro órdenes. Las cuatro especies reportadas representan el 0,88 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=456 Tirira et al., 2021) y el 2,94 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=136 Tirira et al., 2021). El orden Artiodactyla, presentó un total de dos especies. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto PMM1-Tc. Estos datos se pueden observar en la Figura 37.

Figura 37. Riqueza de Mamíferos del punto PMM1-Tc en el Poliducto



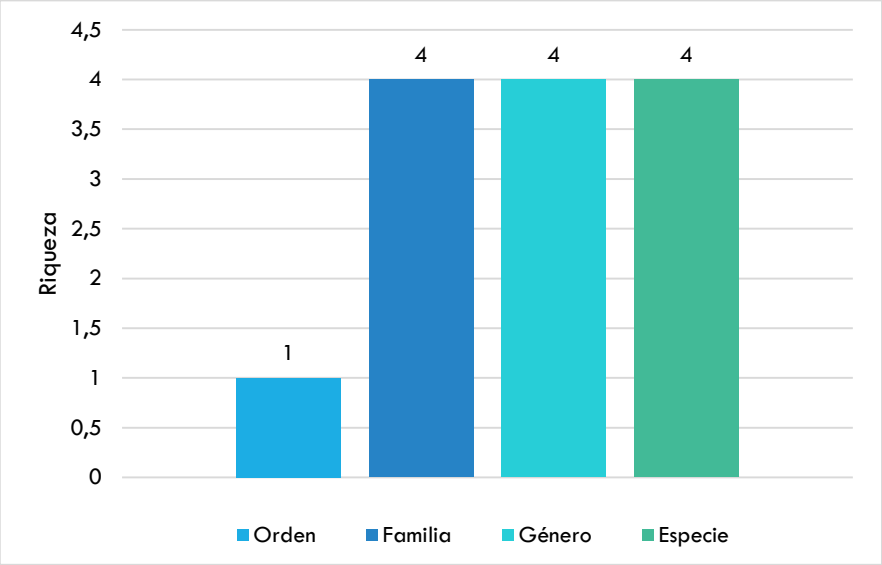
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Riqueza PMM2-Tc

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de cuatro especies de mamíferos, que corresponden a cuatro géneros, cuatro familias y dos órdenes. Las cuatro especies reportadas representan el 0,88 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=456 Tirira et al., 2021) y el 2,15 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Trópico occidental (n=186 Tirira et al., 2021). El orden Artiodactyla y Rodentia, presentó un total de dos especies

cada uno. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto PMM2-Tc. Estos datos se pueden observar en la figura 38.

Figura 38. Riqueza de Mamíferos del punto PMM2-Tc en el Poliducto

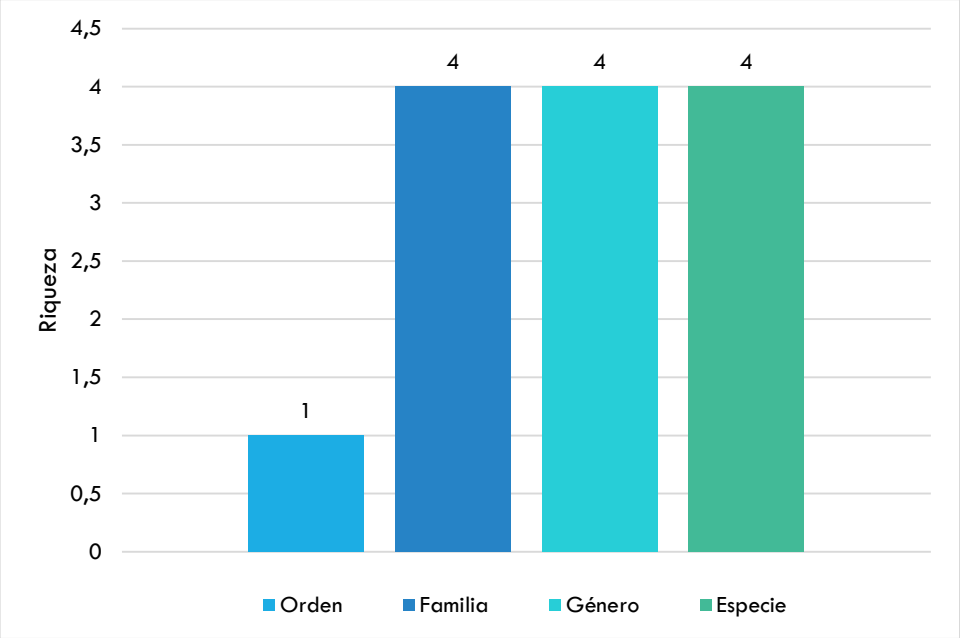


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Riqueza PMM3-Tc

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de cuatro especies de mamíferos, que corresponden a cuatro géneros, cuatro familias y tres órdenes. Las cuatro especies reportadas representan el 0,88 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=456 Tirira et al., 2021) y el 2,94 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=136 Tirira et al., 2021). El orden Artiodactyla, presentó un total de dos especies. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto PMM3-Tc. Estos datos se pueden observar en la figura 39.

Figura 39. Riqueza de Mamíferos del punto PMM3-Tc en el Poliducto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

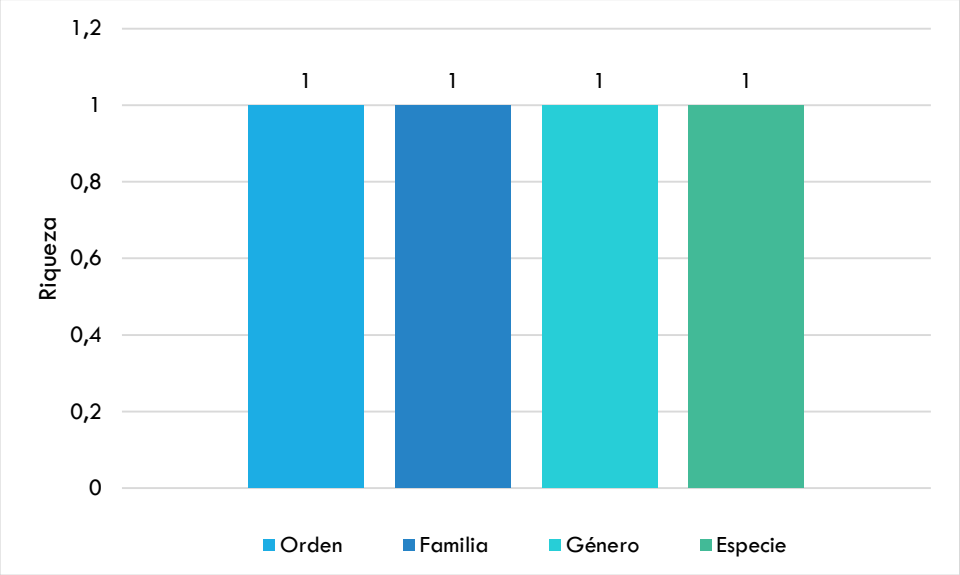
Riqueza ERBO-M

El punto de muestreo se encuentra en el interior de una infraestructura con una cerca que no permite la libre movilidad de las especies, esta fue una de las causas por las que no se registraron rastros ni huellas de mamíferos en el área.

Riqueza POM1

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de una especie de mamíferos, que corresponde a un género, una familia y un orden. Esta especie reportada representan el 0,22 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=456 Tirira et al., 2021) y el 0,74 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=136 Tirira et al., 2021). El orden Carnívora, presentó un total de una especie. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POM1 Estos datos se pueden observar en la figura 40.

Figura 40. Riqueza de Mamíferos del punto POM1 en el Poliducto

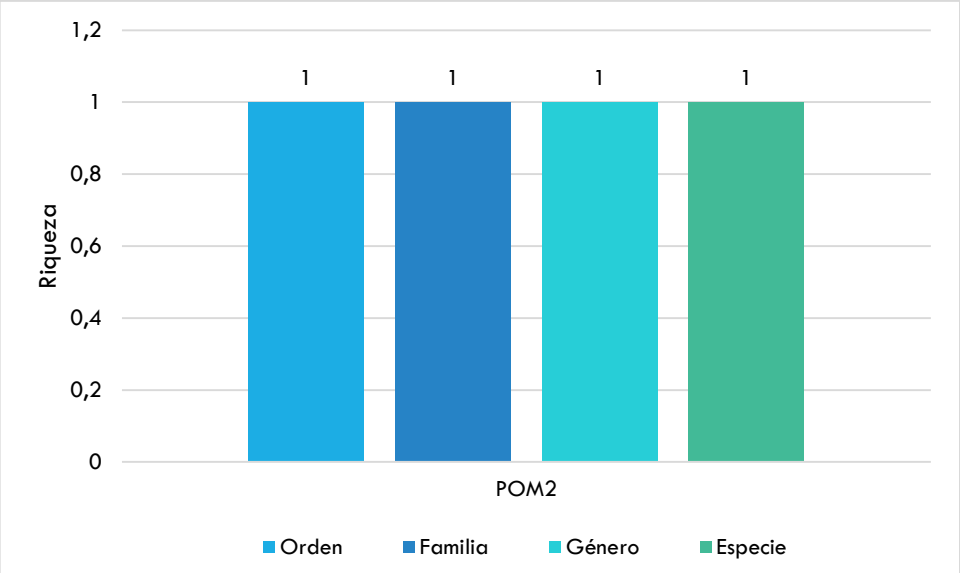


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Riqueza POM2

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de una especie de mamíferos, que corresponde a un género, una familia y un orden. Esta especie reportada representan el 0,22 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=456 Tirira et al., 2021) y el 0,74 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=136 Tirira et al., 2021). El orden Rodentia, presentó un total de una especie. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POM2 Estos datos se pueden observar en la figura 41.

Figura 41. Riqueza de Mamíferos del punto POM2 en el Poliducto

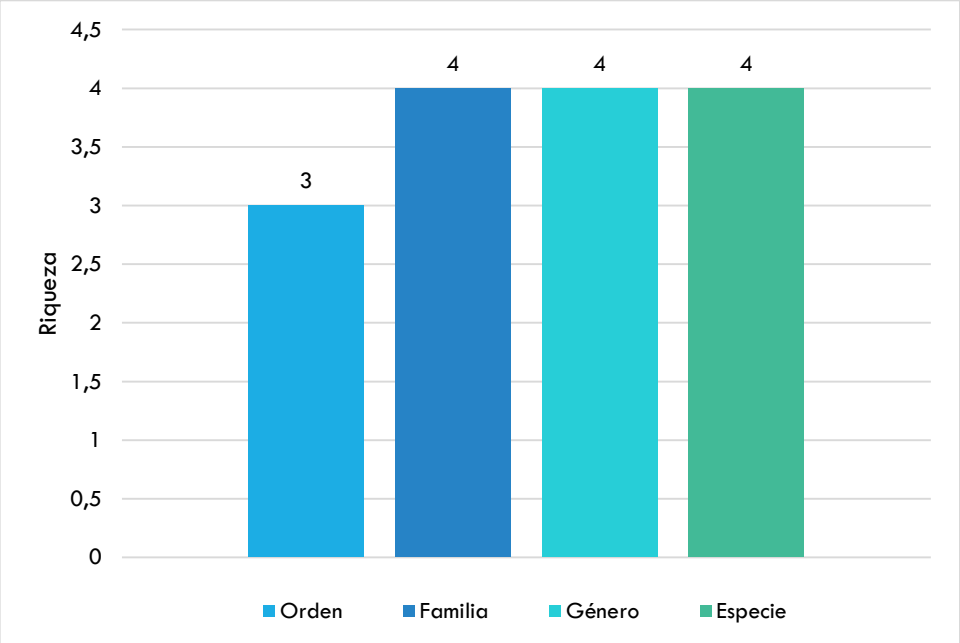


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Riqueza POM3

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de cuatro especies de mamíferos, que corresponden a cuatro géneros, cuatro familias y tres órdenes. Las cuatro especies reportadas representan el 0,88 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=456 Tirira et al., 2021) y el 2,94 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=136 Tirira et al., 2021). El orden Artiodactyla, presentó un total de dos especies. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POM3. Estos datos se pueden observar en la figura 42.

Figura 42. Riqueza de Mamíferos del punto POM3 en el Poliducto

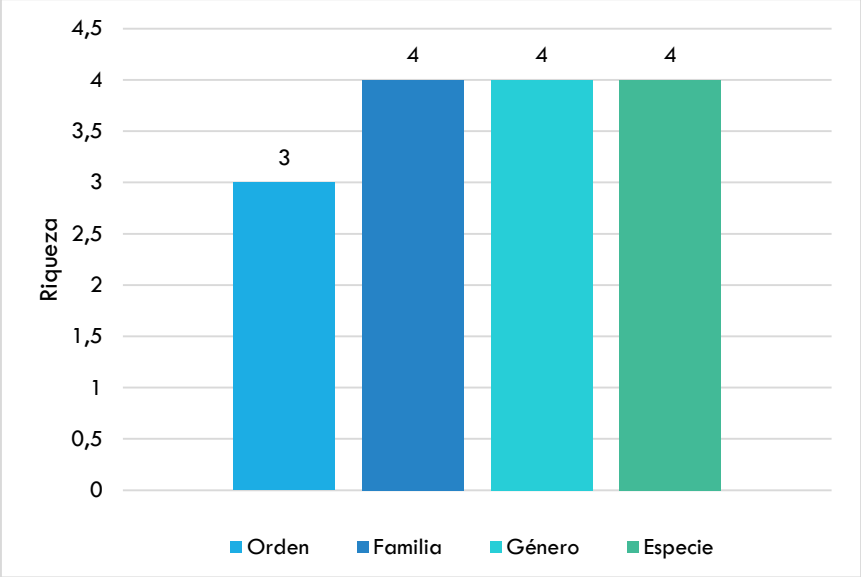


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Riqueza POM4

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de cuatro especies de mamíferos, que corresponden a cuatro géneros, cuatro familias y tres órdenes. Las cuatro especies reportadas representan el 0,88 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=456 Tirira et al., 2021) y el 2,15 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Trópico occidental (n=186 Tirira et al., 2021). El orden Artiodactyla, presentó un total de dos especies. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POM4. Estos datos se pueden observar en la figura 43.

Figura 43. Riqueza de Mamíferos del punto POM4 en el Poliducto

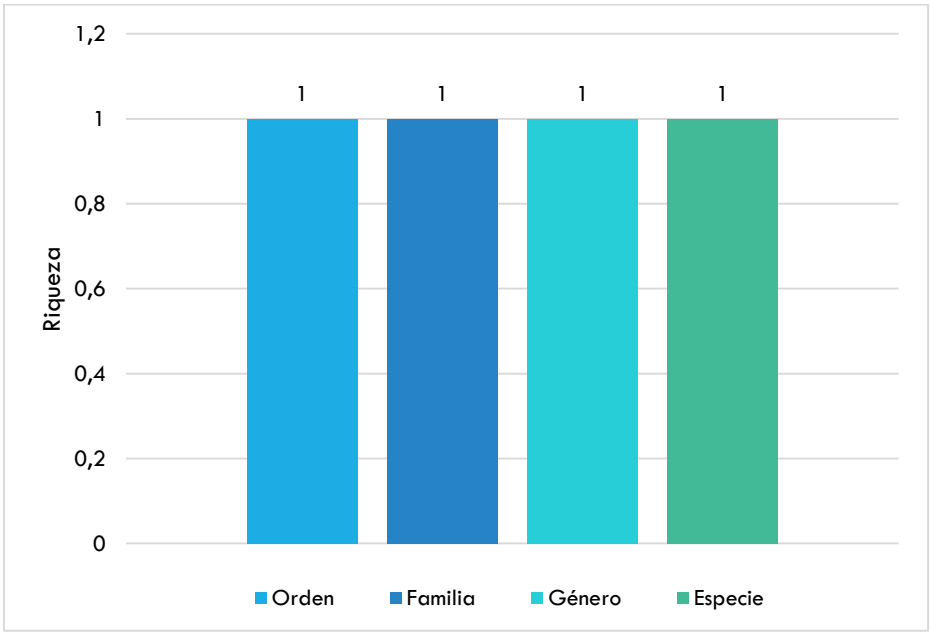


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Riqueza POM5

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de una especie de mamíferos, que corresponde a un género, una familia y un orden. Esta especie reportada representan el 0,22 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=456 Tirira et al., 2021) y el 0,74 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=136 Tirira et al., 2021). El orden Rodentia, presentó un total de una especie. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POM5 Estos datos se pueden observar en la figura 44.

Figura 44. Riqueza de Mamíferos del punto POM5 en el Poliducto

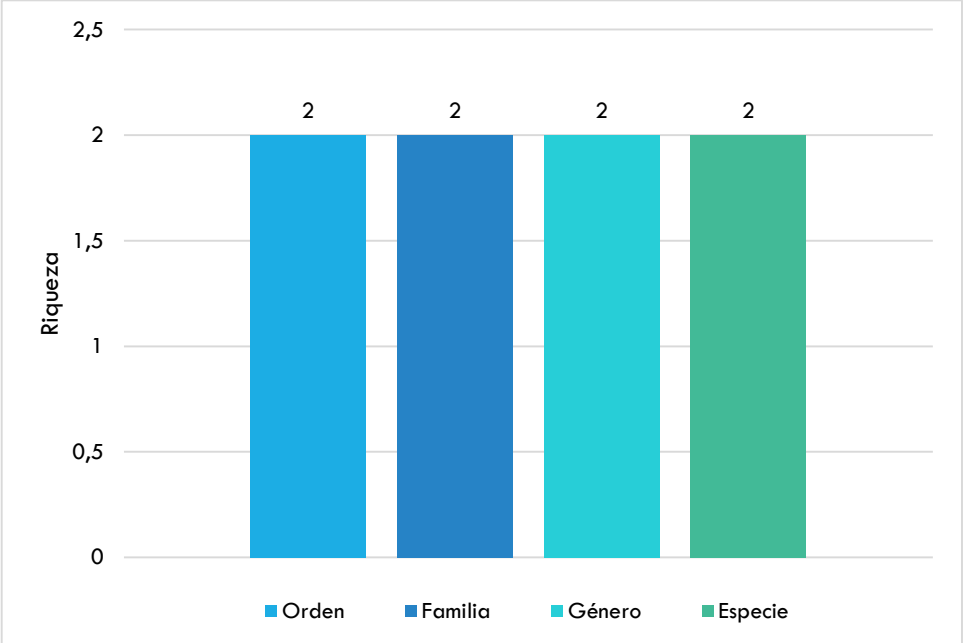


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Riqueza POM6

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de dos especies de mamíferos, que corresponden a dos géneros, dos familias y dos órdenes. Las dos especies reportadas representan el 0,44 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=456 Tirira et al., 2021) y el 1,47 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=136 Tirira et al., 2021). Los órdenes Artiodactyla y Carnívora, presentaron una especie cada una. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POM6. Estos datos se pueden observar en la figura 45.

Figura 45. Riqueza de Mamíferos del punto POM6 en el Poliducto

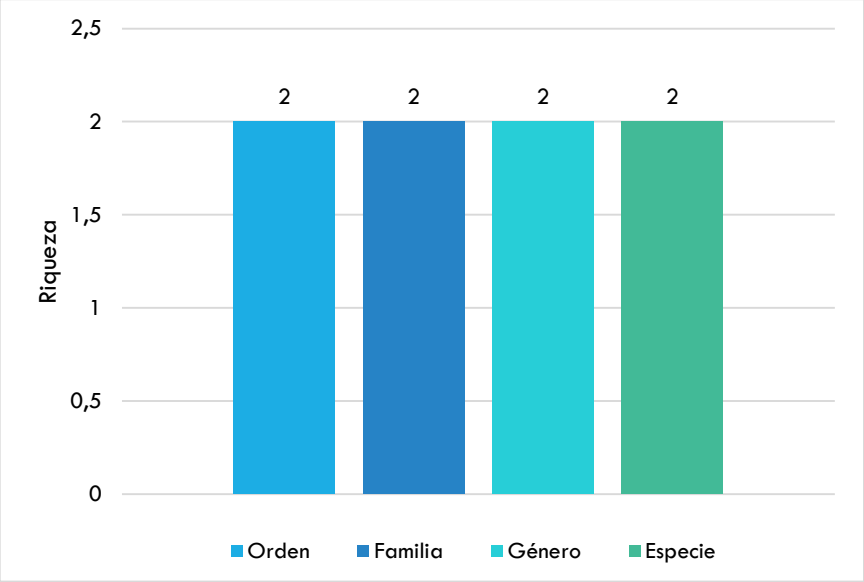


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Riqueza POM7

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de dos especies de mamíferos, que corresponden a dos géneros, dos familias y dos órdenes. Las dos especies reportadas representan el 0,44 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=456 Tirira et al., 2021) y el 1,47 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=136 Tirira et al., 2021). Los órdenes Artiodactyla y Carnívora, presentaron una especie cada una. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POM7. Estos datos se pueden observar en la figura 46.

Figura 46. Riqueza de Mamíferos del punto POM7 en el Poliducto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Riqueza ETCLO-M

El punto de muestreo se encuentra en el exterior de una infraestructura y en un área con viviendas, es la causa por las que no se registraron rastros, ni huellas de mamíferos en el área.

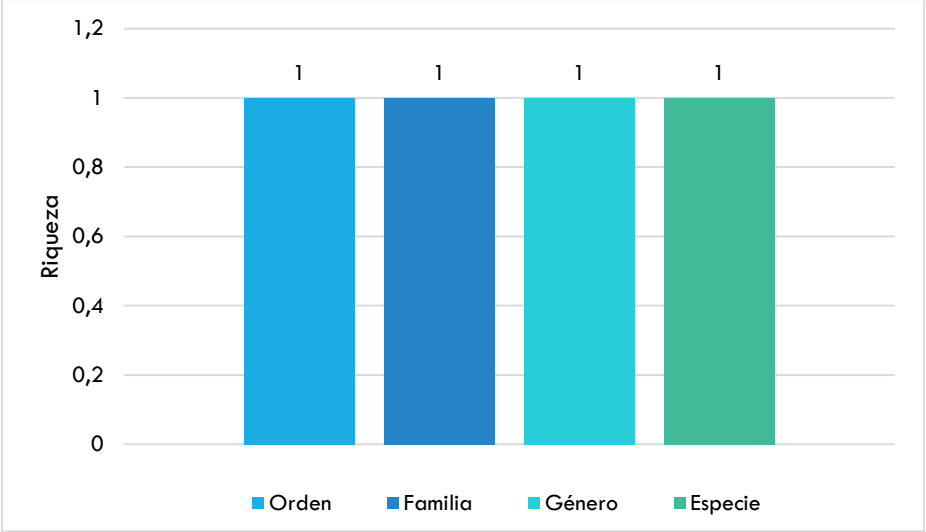
Riqueza ECLO-M

El punto de muestreo se encuentra en el exterior de una infraestructura y en un área con viviendas, es la causa por las que no se registraron rastros, ni huellas de mamíferos en el área.

Riqueza POM8

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de una especie de mamíferos, que corresponde a un género, una familia y un orden. Esta especie reportada representan el 0,22 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=456 Tirira et al., 2021) y el 0,74 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=136 Tirira et al., 2021). El orden Carnívora, presentó un total de una especie. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POM8 Estos datos se pueden observar en la figura 47.

Figura 47. Riqueza de Mamíferos del punto POM8 en el Poliducto

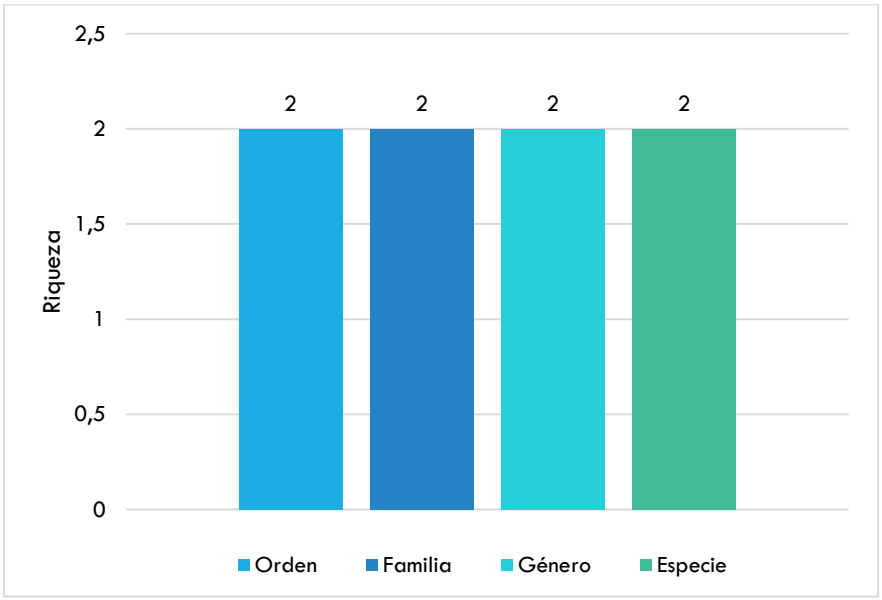


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Riqueza POM9

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de dos especies de mamíferos, que corresponden a dos géneros, dos familias y dos órdenes. Las dos especies reportadas representan el 0,44 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=456 Tirira et al., 2021) y el 1,47 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=136 Tirira et al., 2021). Los órdenes Artiodactyla y Carnívora, presentaron una especie cada una. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POM9. Estos datos se pueden observar en la figura 48.

Figura 48. Riqueza de Mamíferos del punto POM9 en el Poliducto

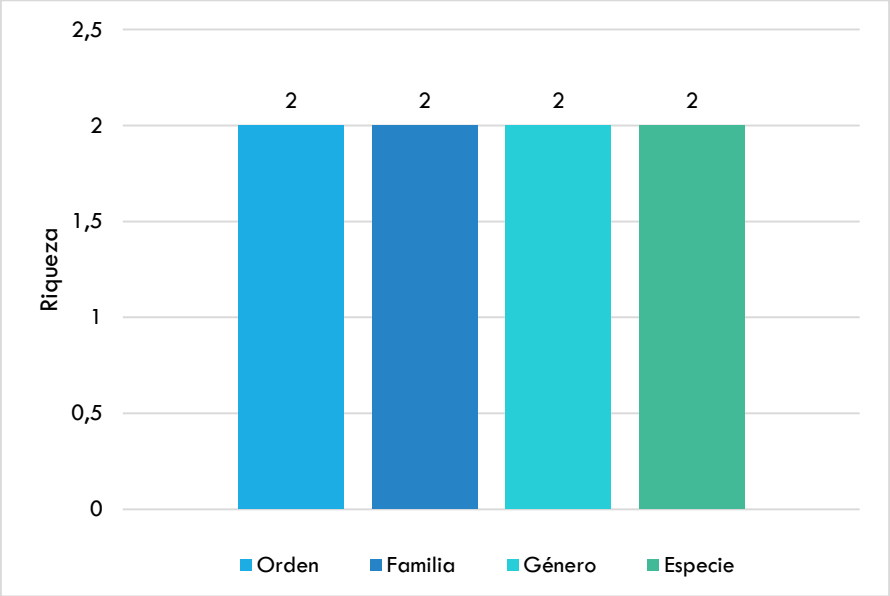


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Riqueza POM10

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de dos especies de mamíferos, que corresponden a dos géneros, dos familias y dos órdenes. Las dos especies reportadas representan el 0,44 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=456 Tirira et al., 2021) y el 1,47 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=136 Tirira et al., 2021). Los órdenes Artiodactyla y Carnívora, presentaron una especie cada una. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POM10. Estos datos se pueden observar en la figura 49.

Figura 49. Riqueza de Mamíferos del punto POM10 en el Poliducto

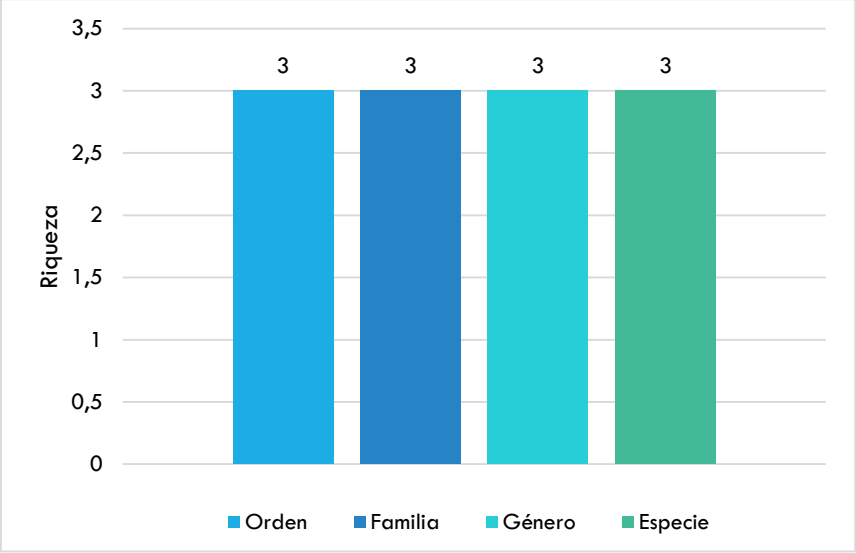


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Riqueza POM11

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de tres especies de mamíferos, que corresponden a tres géneros, tres familias y tres órdenes. Las tres especies reportadas representan el 0,66 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=456 Tirira et al., 2021) y el 2,21 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=136 Tirira et al., 2021). Los órdenes Rodentia, Artiodactyla y Carnívora, presentaron una especie cada una. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POM11. Estos datos se pueden observar en la figura 50.

Figura 50. Riqueza de Mamíferos del punto POM11 en el Poliducto

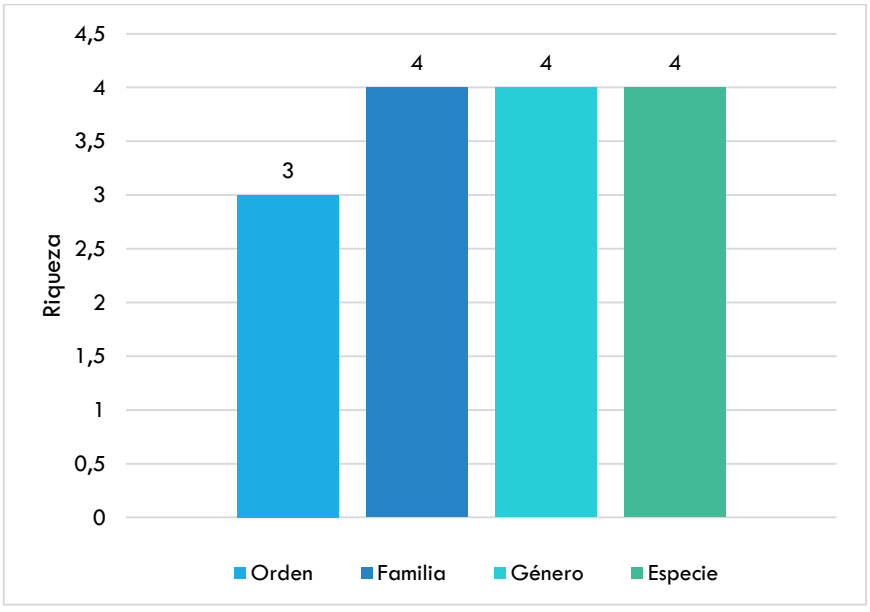


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Riqueza POM12

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de cuatro especies de mamíferos, que corresponden a cuatro géneros, cuatro familias y tres órdenes. Las cuatro especies reportadas representan el 0,88 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=456 Tirira et al., 2021) y el 2,94 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=136 Tirira et al., 2021). El orden Artiodactyla, presento dos especies. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POM12. Estos datos se pueden observar en la siguiente figura. (Figura 51)

Figura 51. Riqueza de Mamíferos del punto POM12 en el Poliducto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Riqueza POM13

El punto de muestreo se encuentra paralelo a una vía y cerca de conjuntos habitacionales, es la causa por las que no se registraron rastros ni huellas de mamíferos en el área.

Riqueza ERPO-M

El punto de muestreo se encuentra en el exterior de una infraestructura y en un área con viviendas, es la causa por las que no se registraron rastros ni huellas de mamíferos en el área.

Índice de Jaccard

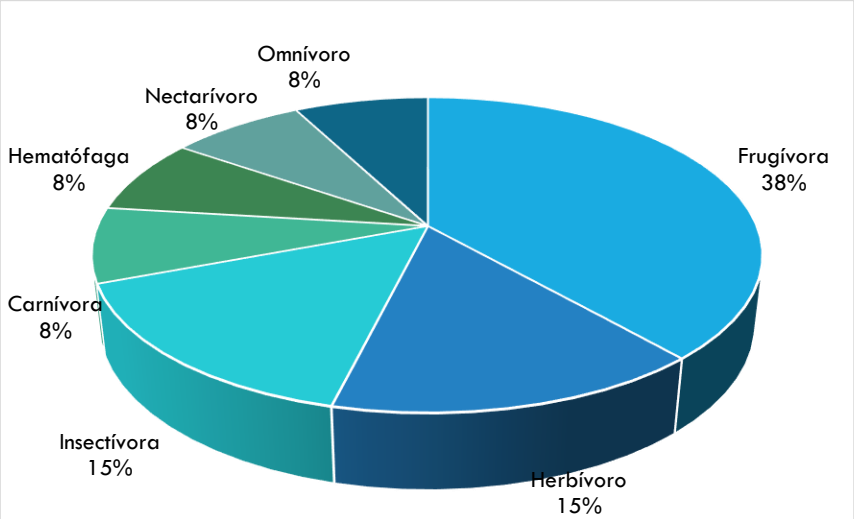
El índice de Jaccard está dado por la cantidad de similitud entre puntos de muestreo, el máximo grado de similitud en entre los puntos cualitativos fue de 100%, este caso se presentó en los puntos donde comparten el total de sus especies como por ejemplo entre los puntos PMM3-Tc y POM12 al igual que POM2 y POM5, también se observó un 0% de similitud como es el caso de POM2 y POM3 entre otros que no tienen especies en común.

3.3.3.6. Análisis ecológico

Nicho trófico

En la siguiente figura se puede apreciar que el grupo de los mamíferos frugívoros son los más representativos en todos los puntos de muestreo, y en general con el 38 % (cinco especies), el segundo grupo en importancia son los Insectívoros y Herbívoros con el 15 % cada uno (dos especies cada uno), seguidos de los Carnívoros, Hematófagos, Nectarívoros y Omnívoros con el 8% cada uno con una especie respectivamente. En la figura 52 se puede apreciar los datos.

Figura 52. Nicho Trófico de Mamíferos en el Poliducto

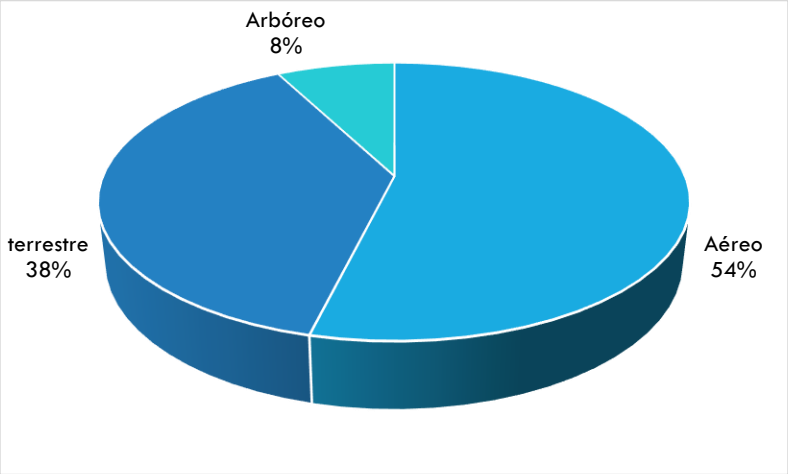


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Distribución vertical

Las especies de mamíferos en el área de estudio se distribuyeron en tres estratos dentro del bosque, siendo éstos los siguientes: estrato aéreo, estrato arborícola y estrato terrestre. El 54 % de los registros corresponden a las especies que ocupan el estrato aéreo del bosque (siete especies). Otras especies ocupan el estrato terrestre del bosque con el 38 % (cinco especies), y el estrato arborícola es ocupado por el 8% de las especies (una especie). Estos datos se observan en la figura 53.

Figura 53. Distribución Vertical de Mamíferos en el Poliducto

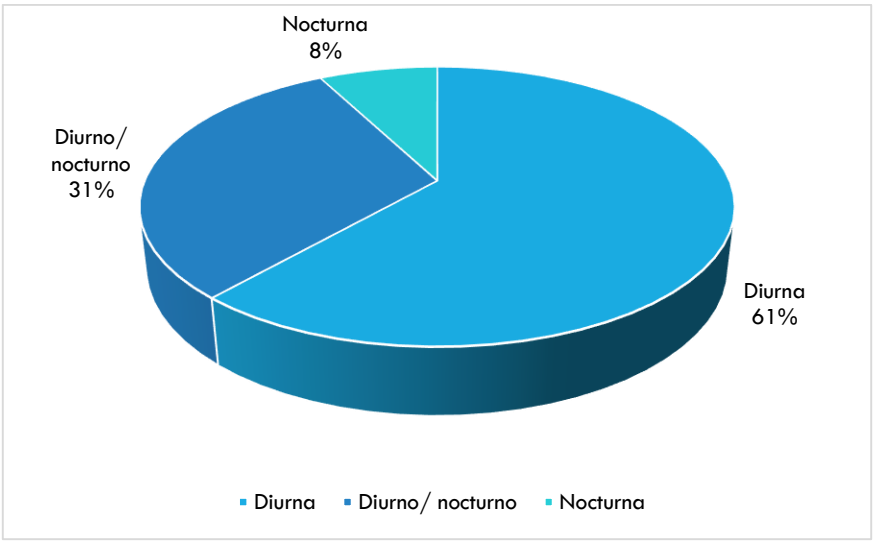


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Hábito

De las especies de mamíferos registradas, ocho tienen hábitos nocturnos, estas especies representan el 61% de las especies de mamíferos registradas. Le siguen cuatro especies, que son de hábitos diurnos representan el 31 %, y un 8% corresponden al hábito nocturna/diurna con una especie. Estos datos se pueden observar en la figura 54.

Figura 54. Hábito de Mamíferos en el Poliducto

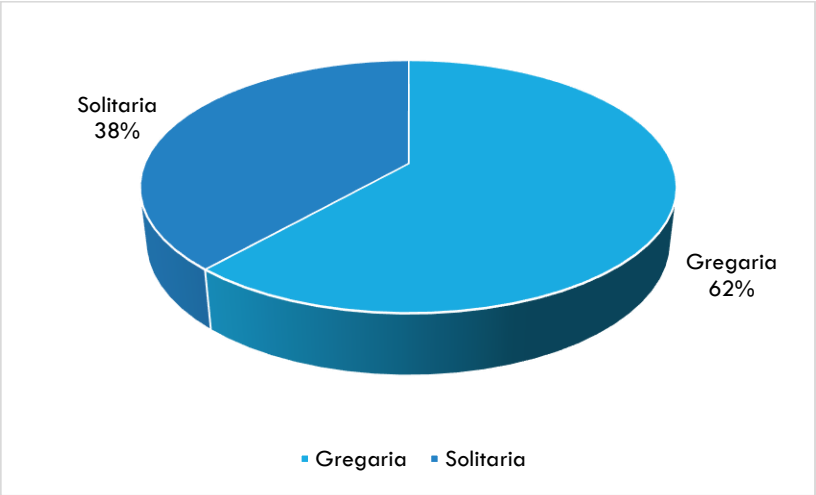


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Sociabilidad

De las 13 especies de mamíferos registradas en los puntos de muestreo, ocho son especies gregarias; éstas representan el 62 % de los registros. El resto de las especies de mamíferos (cinco) son solitarias y representan el 38 % de las especies registradas; estos datos se pueden observar en la figura 55.

Figura 55. Sociabilidad de Mamíferos en el Poliducto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estado de conservación

Según la Unión Mundial para la Naturaleza (consulta UICN 2021), se registran dos especies en problemas de conservación dentro de la categoría Casi Amenazada (NT), una especie ubicada dentro de la categoría Vulnerable (VU), y dos especies en la categoría No Evaluadas (NE) sobre el estado de conservación. Las restantes especies registradas (nueve especies) en los sitios de muestreo están dentro de la categoría Preocupación Menor (LC). Y de acuerdo a Libro Rojo de Mamíferos del Ecuador (LRME), se registran a dos especies en problemas de conservación con Datos Insuficientes (DD), dos especies No Evaluadas (NE), dos especies en el estatus Casi Amenazadas (NT), una En Peligro (EN), una Vulnerable (VU). Las restantes cinco especies registradas en los sitios de muestreo están dentro de la categoría Preocupación Menor (LC). Estos datos se pueden observar en la tabla 66.

Tabla 66. Estado de conservación Mastofaunístico del Poliducto

Especie	Nombre Común	UICN (2021)	LRME
Lasiurus blossevillii	Murciélago rojo del sur	LC	LC
Desmodus rotundus	Murciélago vampiro común	LC	LC
Artibeus aequatorialis	Murciélago frutero ecuatoriano	LC	LC
Artibeus fraterculus	Murciélago frutero fraternal	LC	DD
Lophostoma occidentalis	Murciélago de orejas redondas de occidente	NT	NE
Uroderma convexum	Murciélago toldero del Pacífico	LC	LC

Glossophaga soricina	Murciélago de lengua larga común	LC	LC
Cuniculus paca	Paca de tierras bajas	LC	NT
Simosciurus stramineus	Ardilla de Guayaquil	LC	DD
Sylvilagus surdaster	Conejo de Thomas	NE	NE
Dicotyles tajacu	Pecarí de collar	LC	NT
Mazama gualea	Corzuela roja de Gualea	NE	EN
Lycalopex sechurae	Zorro de sechuarae	NT	VU

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2020

CITES

De acuerdo con la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES 2010), una especie se ubica dentro del apéndice II CITES. En el Apéndice II figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción, pero que podrían llegar a estarlo a menos que se contrale estrictamente su comercio. En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación. El comercio internacional de especímenes de especies del Apéndice II puede autorizarse concediendo un permiso de exportación o un certificado de reexportación.

Dentro del apéndice III se encuentran una especie registrada en el presente estudio. En el Apéndice III figuran las especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas. Sólo se autoriza el comercio internacional de especímenes de estas especies previa presentación de los permisos o certificados apropiados. (Cites, 2021).

Las restantes 11 especies no se encuentran bajo ningún apéndice, las especies que se encuentran en CITES se pueden observar en la tabla 67.

Tabla 67. Clasificación de CITES del componente Mastofaunístico del Poliducto

Especie	Nombre Común	CITES (2020)
Cuniculus paca	Paca de tierras bajas	II
Dicotyles tajacu	Pecarí de collar	II

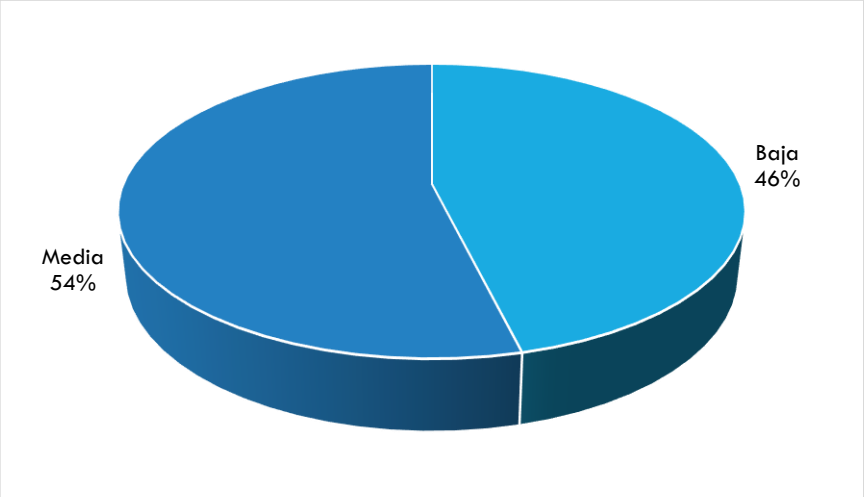
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Especies sensibles

Se establece la sensibilidad de las especies de acuerdo con la capacidad de resistir los impactos ambientales ocasionados por las actividades antrópicas, se puede clasificar a las especies en tres grupos: altamente sensibles, de sensibilidad media y de sensibilidad baja; estas últimas tienen la capacidad de asimilar los cambios abruptos en el ambiente y pueden mantener sus poblaciones estables durante mucho más tiempo.

En este estudio **No** se presentaron especies de sensibilidad **Alta.** A continuación, se encuentran siete especies de **sensibilidad media**: *Artibeus fraterculus, Lophostoma occidentalis, Cuniculus paca, Simosciurus stramineus, Dicotyles tajacu, Mazama gualea y Lycalopex sechurae*, que representan el 54 % de las especies registradas; y, por último, se encuentran seis especies de mamíferos de **sensibilidad baja**, las cuales representan el 46 % de las especies registradas, y no se encuentran dentro de ninguno de los apéndices de la lista CITES, y están en la categoría de Preocupación Menor (LC) de la UICN. Los datos de la sensibilidad de las especies se pueden observar en la figura 56.

Figura 56. Sensibilidad de Mamíferos en Poliducto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Especies indicadoras

Todas las especies registradas de mamíferos en el actual estudio son especies que se han adaptado a los cambios que han ocurrido en el área del Poliducto. Los mamíferos considerados potenciales indicadores del buen estado de conservación de los bosques son principalmente las especies grandes, comunes y sensibles a las alteraciones del bosque. El área de estudio registró especies de mamíferos que pueden ser considerados de fácil adaptación a cambios en los bosques; sin embargo, es necesario tener en cuenta la presencia de *Dicotyles tajacu* y *Mazama gualea* en los posteriores estudios. Esta especie posee requerimientos específicos para su subsistencia, mismos que se ven afectados directamente por los cambios que sufren los ecosistemas en los que viven; por esta razón, su presencia o ausencia en posteriores muestreos o estudios será indicativo de que sucedió algún cambio significativo en su hábitat. También se tiene que tener en cuenta a las especies del orden Carnívora (*Lycalopex sechurae*), ya que su subsistencia, depende directamente de otras especies que son su fuente de alimento.

Especies endémicas

Mazama gualea, Sylvilagus surdaster y *Simosciurus stramineus* son especies consideradas endémicas de acuerdo con el último listado de mamíferos emitido en el 14 de diciembre del 2021por la Asociación Ecuatoriana de Mastozoología.

Áreas sensibles

No se registraron áreas sensibles, sin embargo, todos los cuerpos de agua deberían ser considerados como áreas sensibles ya que el Poliducto se encuentra en un bosque seco en su mayoría las fuentes de agua son indispensables para la subsistencia de la fauna del área de influencia.

Uso de recurso

De las especies de mamíferos registradas, *Sylvilagus surdaster* "Conejo de Thomas", *Dicotyles tajacu* "Pecarí de collar" y *Mazama gualea* "Corzuela roja de Gualea" son cazadas como fuente de alimento de acuerdo con información proporcionada por el guía de la zona de estudio Justo Ramón Marcillo Piguave.

3.3.4. Ornitofauna

3.3.4.1. Introducción

Uno de los biomas con mayor diversidad en el mundo se encuentra en el neotrópico. Ecuador destaca entre los países con mayor número de especies de aves, solo detrás de Colombia, Brasil y Perú. El tamaño de Ecuador con respecto a los países mencionados hace que sus 1699 especies de aves registradas hasta hoy sean una cifra sorprendente (apenas unas 200 especies menos que los países mencionados); es decir, se estima alberga al 34 % de todas las especies de aves del mundo, ocupando el cuarto puesto a nivel mundial; a pesar de ser uno de los países con menor extensión en superficie terrestre dentro del continente Sudamericano (Freire, y otros, 2018).

El presente estudio ornitológico incluyó la realización de diferentes métodos, tales como: captura de aves en redes de neblina, registros visuales y grabaciones de vocalizaciones. Posteriormente se evalúo la riqueza de aves a nivel general, la diversidad y abundancia relativa; adicionalmente, se analizaron los aspectos ecológicos de la avifauna, el estado de conservación y endemismo.

3.3.4.2. Metodología

Durante la fase de campo, el levantamiento de información se llevará a cabo aplicando metodologías sugeridas por (Ralph, y otros, 1996), mismas que pueden sufrir modificaciones de

acuerdo con el criterio técnico del especialista encargado y de acuerdo con las condiciones del trabajo en campo.

3.3.4.3. Muestreo cuantitativo

Para la evaluación de la avifauna se utilizarán las siguientes metodologías:

Observación directa.- Se realizará recorridos de observación cuantitativos (estaciones de muestreo) y recorridos de observación cualitativos (puntos de observación), con la ayuda de binoculares (10x45) para aves en movimiento o perchadas en un transecto que abarcó todos los tipos de hábitats presentes en las estaciones de muestreo (remanente de bosque natural intervenido, bosque secundario, cultivos, pastizales y vías de acceso), los recorridos se efectuarán entre las 06h30 a 10h30 y de 15h30 a 18h30, durante dos días en cada estación. Los registros directos serán complementados con la toma de fotografías mediante la utilización de una cámara de largo alcance (zoom óptico de 36X), lo cual facilitará la identificación de las imágenes capturadas.

Transectos

Se realizaron tres transectos lineales de banda fija. Este método es ampliamente utilizado para determinar la riqueza de aves en grandes áreas y es eficiente para especies conspicuas que habitualmente se encuentran en los estratos superiores del bosque.

Estos tuvieron una extensión de 1000 metros cada uno hasta 50 metros de ancho por cada lado. El método consistió en el recorrido de dichos transectos con un rango tentativo de caminata, dependiendo de la actividad de aves, en los cuales se anotaron a las especies de aves registradas visual y auditivamente mediante sus cantos, hasta una distancia de 50 metros del observador.

Los censos se efectuaron entre las 6:30 y las 11:30 en la mañana y entre las 14:30 y 18:30 en la tarde. Se inició el recorrido antes del amanecer, debido a que ya se comenzaron a registrar las primeras aves diurnas que empiezan a cantar (halcones monteses, bucos, trepatroncos, tinamúes, pavas de monte, mirlos, entre otras) y cuando algunas especies nocturnas aún están vocalizando como búhos, pavas nocturnas, chotacabras y nictibios. Además, se recorrió el transecto de ida y vuelta para reducir el tiempo ineficaz del viaje. (Terborgh, S.K., T.A., C.A., & N., 1990).

Adicionalmente, se realizaron grabaciones de vocalizaciones de aves antes de la salida del sol, durante media hora, cuando se produce el “coro del alba” identificaciones de especies de aves mediante sus vocalizaciones. Las aves, cuyas vocalizaciones fueron familiares, se anotaron ese mismo momento en la libreta de campo, mientras que los cantos que no fueron identificados se grabaron para su comparación con grabaciones como la de Aves del Ecuador (English & Parker, 1993), Birds of Ecuador 1.0 (Krabbe & Jonas, 2003), (Xeno-canto;, 2021), entre otras.

Para la identificación taxonómica se utilizó la guía de campo Birds of Ecuador (Freile & Restall, 2018), y la enciclopedia virtual Bioweb-Aves de la Universidad Católica del Ecuador. Además, se registraron las características de los sitios de muestreo, tales como: altitud, coordenadas de inicio y fin del transecto, hora de inicio y final del muestreo.

Redes de neblina

Se utilizaron seis redes de neblina, en un transecto lineal, considerando a una red de 12 m de largo y 2,5 m de alto como una red estándar. Estas fueron colocadas de forma lineal, cubriendo aproximadamente 120 m en la estación de muestreo.

Las redes fueron operadas durante tres días, debido que, después de dos días la tasa de captura disminuye (Villareal, y otros, 2014). Estas fueron abiertas desde las 6:30 y las 12:30 en la mañana y entre las 14:30 y 18:30 en la tarde, efectuando una revisión de las mismas cada 30 minutos (Suárez & Mena, 1994).

Una porción de plumas del ave se pintó para evitar el reconteo de especies; o, si su plumaje no lo permitía, se marcó la parte inferior de una de sus patas. (Murray, Kinsman , & Bronstein, 2000), las plumas se pueden teñir o pintar para mejorar la detectabilidad.

Muestreo cualitativo

Se realizaron recorridos en transectos lineales de 500 m. (0.5 km), considerando las horas de mayor presencia de las especies de aves, con un esfuerzo de muestreo de cinco horas, en donde se grabaron y observaron a las comunidades avifaunísticas, tomando solo en cuenta su presencia-ausencia. Este método sirvió para complementar al muestreo cuantitativo.

Sitios de muestreo

La zona de estudio se encuentra fragmentada por la, extracción de madera, así como la ampliación de la frontera agrícola. No obstante, es posible registrar fragmentos o relictos de bosques muy pequeños, mismos que poseen flora nativa y especies que superan los 15 a 20 metros de altura. A pesar de la alteración del bosque, se buscó sitios adecuados y mejores conservados para la captura y observación de especies de aves, cubriendo de esta manera tres puntos cuantitativos, los cuales consistieron en 100 metros (por punto) y redes de neblina (seis redes por punto). Del mismo modo, se realizaron observaciones o transectos cualitativos (13), tratando siempre de cubrir la mayor cantidad de hábitats para las especies que se presentaron en el área para, de esta manera, poder realizar la identificación de leks, nidos, saladeros, bebederos, comederos, entre otros.

La siguiente tabla presenta lo sitios donde se levantó la información, así como las coordenadas en WGS84 Z18S (Tabla 68 y Tabla 69):

Tabla 68. Ubicación puntos de observación ornitofauna

CÓDIGO	FECHA (DD/MM/AA)	COORDENADAS (DEL TRANSECTO Y REDES)				ALTITUD (MSNM)	Localidad	TIPO DE VEGETACIÓN	MÉTODO	EXTENSIÓN UNIDAD MUESTRAL	METODOLOGÍA	
		INICIO		FIN							CUANTITATIVA	CUALITATIVA
		X	Y	X	Y							
PMA1	16,17,18/12/2021	527258	9833752	526912	9832769	73	Parque Nacional Machalilla	Bosque maduro intervenido	Transecto	1000 m (1 km)	X	
		526311	9832437	527156	9833013	70			Redes de neblina	100 m (0.10 km)		
		526195	9832214	525460	9831709	68						
PMA2	20,21,22/12/2021	521552	9812142	522591	9812638	67	Cordillera Chongón Colonche	Bosque secundario en regeneración cercano a áreas de potrero	Transecto	1000 m (1 km)	X	
		521287	9812910	521797	9812249	64			Redes de neblina	100 m (0.10 km)		
		521821	9812311	522108	9811561	66						
PMA3	24,25,26/12/2021	614336	9761832	614903	9761594	195	Bosque Portector La Prosperina	Bosque secundario con ocurrencia de ciclistas y rutas de caminata	Transecto	1000 m (1km)	X	
		614350	9761912	614612	9762646	208			Redes de neblina	100 m (0.10 km)		
		613984	9760806	614288	9761896	196						
POA1	15/12/2021	528151	9890617	528105	9889682	153	Cerca de Cielo Bonito	Bosque maduro intervenido alado de botadero de basura	Recorrido de observación	1000 m (1km)		X
POA2	18/12/2021	529236	9866892	529075	9865836	70	Sector Uron	Cultivo y área poblada	Recorrido de observación	1000 m (1km)		X
POA3	19/12/2021	528660	9844605	528828	528828	135	Antes de Pueblo Nuevo	Bosque maduro	Recorrido de observación	1000 m (1km)		X
POA4	21/12/2021	520825	9824814	520771	9823591	213		Bosque maduro	Recorrido de	1000 m (1km)		X

									observación		
POA5	20/12/2021	524910	9808217	525545	9806750	34	Las Nuñes	Cultivo y área poblada	Recorrido de observación	1000 m (1km)	X
POA6	22/12/2021	530760	9782070	530780	9781043	201	Entre San Pedro y Palmar	Bosque maduro con matorrales seco espinoso	Recorrido de observación	1000 m (1km)	X
POA7	23/12/2021	524043	9759714	523096	9759532	213		Bosque maduro con matorrales seco espinoso	Recorrido de observación	1000 m (1km)	X
POA8	23/12/2021	524238	9753172	525333	9753324	195	San Vicente	Bosque maduro con matorrales seco espinoso	Recorrido de observación	1000 m (1km)	X
POA9	23/12/2021	538646	9753661	539851	9753420	188	El azúcar cerca de Comunidad Saya	Bosque maduro con matorrales seco espinoso	Recorrido de observación	1000 m (1km)	X
POA10	25/12/2021	561205	9751446	560166	9751444	230		Bosque maduro con matorrales seco espinoso	Recorrido de observación	1000 m (1km)	X
POA11	25/12/2021	577264	9745383	576477	9745332	192	Bajada de Chanduy	Pastizal, mosaico agropecuario	Recorrido de observación	1000 m (1km)	X
POA12	26/12/2021	598313	9751743	597800	9751255	167	Laguna La Cascada	Bosque secundario intervenido cerca de pastizales, con laguna "artificial"	Recorrido de observación	1000 m (1km)	X
POA13	26/12/2021	611801	9758732	9758732	9758504	101	Via a la Costa	Pastizal con infraestrutura cerca de carretera con un pequeño	Recorrido de observación	1000 m (1km)	X

								cuerpo de agua empozada			
ERBO-A	15/12/2021	526342	9895332	527326	9894761	33	Terminal de productos limpios Barbasquillo	Parche de bosque maduro intervenido e infraestrutura	Recorrido de observación	1000 m (1km)	X
ECLO-A	23/12/2021	512034	9753682	512188	9754082	26	Estación de transferencia La Libertad	Matorral seco con infraestructura	Recorrido de observación	1000 m (1km)	X
ETLO-A	23/12/2021	512141	9753949	511437	9754248	24	Estación cabera La Libertad	Matorral seco con infraestructura	Recorrido de observación	1000 m (1km)	X
ERPO-A	26/12/2021	616157	9769698	616382	9770625	154	Estación Reductora Pascuales	Zona intervenida con pastizales, infraestructura y potrero cerca de fábricas	Recorrido de observación	1000 m (1km)	X

A: Avifauna/Ornitofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2021

Tabla 69. Esfuerzo de muestreo componente ornitofauna

Código	Método	Distancia (m)	Número de Trampas / redes / transectos	Horas/días	Número de días (muestreo)	Horas/Total
PMA-1			**Cuantitativo**			
PMA-Tr	Redes de neblina	100 m	6	12 horas	3	36
PMA-Tc	Transecto lineal	1000 m		12 horas	3	36
PMA-2			**Cuantitativo**			
PMA-Tr	Redes de neblina	100 m	6	12 horas	3	36
PMA-Tc	Transecto lineal	1000 m		12 horas	3	36
PMA-3			**Cuantitativo**			
PMA-Tr	Redes de neblina	100 m	6	12 horas	3	36
PMA-Tc	Transecto lineal	1000 m		12 horas	3	36
			Cualitativo			
PMA-1-To	Recorrido de Observación	500 m		5 horas	1	5
PMA-2-To	Recorrido de Observación	500 m		5 horas	1	5
PMA-3-To	Recorrido de Observación	500 m		5 horas	1	5
PMA-4-To	Recorrido de Observación	500 m		5 horas	1	5
PMA-5-To	Recorrido de Observación	500 m		5 horas	1	5
PMA-6-To	Recorrido de Observación	500 m		5 horas	1	5
PMA-7-To	Recorrido de Observación	500 m		5 horas	1	5
PMA-8-To	Recorrido de Observación	500 m		5 horas	1	5
PMA-9-To	Recorrido de Observación	500 m		5 horas	1	5
PMA-10-To	Recorrido de Observación	500 m		5 horas	1	5

PMA-11-To	Recorrido de Observación	500 m	5 horas	1	5
PMA-12-To	Recorrido de Observación	500 m	5 horas	1	5
PMA-13-To	Recorrido de Observación	500 m	5 horas	1	5

A: Avifauna/Ornitofauna; Tr: transecto, Tc: transecto lineal, To: recorrido de observación.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Fase de gabinete

Análisis estadístico

Riqueza

La riqueza de especies es el número de especies presentes en un determinado espacio (ecosistema, biotopo o superficie) y en un determinado período de tiempo (Magurran, 1988). Para determinarla, se obtiene el número total de especies mediante la clasificación taxonómica y su nomenclatura en español, lo que se realizó con base en referencias sistemáticas.

Abundancia

La abundancia total constituye el número de individuos capturados y o registrados en cada uno de los puntos de muestreo y a su vez, en cada área analizada (Halffter G. , 2000). Se analiza la abundancia relativa (Pi) y la riqueza específica en cada sitio tratando de comparar el nivel de estructura como van fluctuando estas variables dependientes. La curva abundancia-diversidad es una herramienta empleada para el procesamiento y análisis de la diversidad biológica en ambientes naturales y seminaturales (Magurran, 1988), se basa en el cálculo de la abundancia relativa (Pi) dividiendo el número de individuos de la especie i para el total de individuos capturados, extrapolando este valor con la riqueza específica.

Pi= ni/N, donde ni es el número de individuos de la especie i, divididos para el número total de individuos de la muestra (N).

Índice de diversidad de Shannon-Wiener

Se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo perteneciente a una determinada especie en un ecosistema. Se calcula de

la siguiente forma:

$$H' = -\sum pi * ln(pi)$$

Dónde:

H' = contenido de la información de la muestra o índice de diversidad

∑ = sumatoria

Pi = proporción de la muestra (ni/n)

ln = logaritmo natural

En este índice mientras más uniforme es la distribución de las especies que componen la comunidad, mayor es el valor del índice. Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre al predecir a qué

especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988); (PEET, 1974). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero (0), cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988), (Moreno, Barragán, & Pineda, 2011).

La interpretación de este índice se la hizo en base a lo sugerido por (Magurran, 1988) y (Yánez P. , 2014), quienes indican que los valores menores a 1,5 se consideran como de diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3 como sitios con diversidad media y los valores iguales o mayores a 3,1 como correspondientes a sitios con diversidad alta.

Es necesario mencionar que, los valores de este índice no deberían utilizarse como criterio único y definido para expresar la biodiversidad de un área determinada.

Índice de diversidad de Simpson

Generalmente el Índice es presentado como $1/\lambda$ ya que a medida que λ aumenta la diversidad decrece. La relación entre el índice de Simpson y la riqueza de especies está influenciada por la distribución de abundancias, y en realidad es bastante insensible a la riqueza de especies (Moreno C. E., Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, 2001). Los valores del índice están en un rango de 0 – 1, de esta manera: Dominancia baja= 0- 0.35; Dominancia media= 0,36- 0,75; y Dominancia alta= 0,76- 1

$$D = \Sigma Pi^2$$

Donde:

D = Valor de Simpson

Σ = Sumatoria

Pi^2 = Proporción de individuos elevada al cuadrado

Curva de acumulación de especies

Esta curva muestra el número de especies acumuladas conforme se va aumentando el esfuerzo de muestreo (Moreno, Barragán, & Pineda, 2011).

Para la curva de acumulación de especies, se utilizó en método de la Rarefacción, el cual permite hacer comparaciones de números de especies entre comunidades cuando el tamaño de las muestras no es igual. Calcula el número esperado de especies de cada muestra si todas las muestras fueran reducidas a un tamaño estándar, es decir, si la muestra fuera considerada de n individuos (n<N), (Moreno C. E., Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, 2001):

$$E(S) = \sum 1 - \frac{(N - N)/n}{N/n}$$

E(S) = número esperado de especies

N = número total de individuos en la muestra

Ni =número de individuos de la iésima especie

n = tamaño de la muestra estandarizado

Estimador no paramétrico de Chao 1

El modelo no paramétrico Chao 1. se utiliza para determinar la estructura posible en las áreas de muestreo. Este es un estimador del número de especies raras en la muestra de la comunidad (Chao A. , 1987), (Chao & Lee, 1992).

$$\text{Chao } 1 = s + \frac{a^2}{2b}$$

Dónde:

S = Número de especies en una muestra

a = Número de especies que están representadas solamente por un único individuo en la muestra

b = Número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra.

Coeficiente de similitud de Jaccard

Expresa el grado en el que dos muestras/sitios son semejantes, considerando las especies presentes en ellas. Este coeficiente permite evaluar el cambio entre dos sitios (Pielou, 1975) (Magurran, 1988). El intervalo de valores para el índice de Jaccard va de 0, cuando no hay especies compartidas entre dos sitios, hasta 1, cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies, se obtiene según la siguiente expresión:

$$Cj = \frac{c}{a + b - c}$$

Dónde

a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

Aspectos ecológicos:

Los siguientes aspectos ecológicos se analizaron para el componente de Avifauna:

Nicho trófico

Se define como nicho trófico el conjunto de condiciones físicas bajo las cuales una especie puede explotar un recurso energético de forma efectiva, para que permita reproducirse y colonizar otros ambientes de condiciones físicas similares (Jarrin, 2000), (Pianka, 1973), discute que los animales reparten los recursos en el ambiente en tres formas básicas: trófica, espacial y temporalmente. A estas formas, dichos autores se refieren como distintas dimensiones de nicho.

Gremios alimenticos

Las aves son un grupo muy diverso que puede ocupar prácticamente todos los niveles tróficos. Sus alimentos van desde frutas, insectos, néctar, peces, vertebrados y hasta carroñeros. Un gremio se define como grupo de especies que explotan un recurso común básico en forma semejante. El comportamiento en su alimentación puede variar significadamente y es una estrategia importante en la repartición de recursos. Las aves, según su gremio alimenticio, se clasifican en: frugívoros, nectarívoros, insectívoros, granívoros, piscívoros, carnívoros y carroñeros (Aguirre, A, Herrel, van , & E, 2002); ((Kremen, Merenlender, & D, 1994).

Estado de conservación (UICN, CITES y Lista Roja Ecuador)

Tres criterios se tomaron en cuenta para el estado de conservación de las especies:

1.- (UICN., Versión. 2021)

2.- (CITES, 2021), y

3.- Lista Roja para aves del Ecuador Continental (Freire, y otros, 2018).

Las especies de aves amenazadas son aquellas que se registran en listas especializadas sobre el tema. Las fuentes que se utilizaron para la identificación de especies de aves amenazadas o en peligro de extinción, fueron: el Lista Rojo para aves del Ecuador continental (Freile & Restall, 2018), y la lista roja de la UICN (UICN., Versión. 2021), correspondiente a la categoría global. Las categorías en las que se encuentran las especies de aves citadas, ubicándolas en orden de importancia, se mencionan a continuación:

- **En peligro crítico (CR).** Cuando la especie enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.
- **En peligro (EN).** Cuando la especie enfrenta un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.

- **Vulnerable (VU).** Cuando la especie enfrenta un riesgo alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.
- **Casi amenazada (NT).** Cuando la especie está cerca de calificar o es probable que califique para la categoría de amenaza en el futuro próximo.
- **Datos insuficientes (DD).** Cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación de su estado de conservación; sin embargo, no es una categoría de amenaza. Indica que se requiere más información sobre esta especie.
- **Preocupación menor (LC).** Para especies comunes y de amplia distribución.
- **No evaluada (NE).** Para especies que no han sido sometidas a los parámetros de la UICN, principalmente por falta de información o por omisión. Su estado de conservación puede ser cualquiera de los mencionados anteriormente.

CITES

Dentro de este aspecto, también se incluye información de las especies protegidas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES, 2021), de la cual Ecuador es país miembro. Las categorías que utiliza la CITES son:

- **Apéndice I.** Para especies en peligro de extinción. Existe prohibición absoluta de comercialización, tanto para animales vivos, muertos, como de alguna de sus partes.
- **Apéndice II.** Para especies no amenazadas, pero que podrían serlo si su comercio no es controlado, o para especies generalmente no comercializadas, pero que requieren protección y no deben ser traficadas libremente.
- **Apéndice III.** Para especies de comercio permitido, siempre y cuando la autoridad administrativa del país de origen certifique que la exportación no perjudica la supervivencia de la especie y que los animales fueron obtenidos legalmente.

Especies endémicas

Las especies endémicas son aquellas especies que se distribuyen en un ámbito geográfico reducido y que no se encuentran de forma natural en otras partes del mundo.

Distribución vertical de las especies

El estudio de la distribución vertical de las especies es de gran importancia, ya que con este se puede llegar a conocer en que estrato puede ser encontrada cada especie registrada en un determinado estudio.

Para este tipo de trabajo, se procede a estratificar de manera vertical a la vegetación y a la par a las comunidades animales. Para esto, se utilizan las frecuencias de alturas de las especies

registradas. Con este tipo de estudios, se puede aportar con información complementaria del uso de hábitat y microhábitats de las especies (Altamirano, M., & Morales-Pérez, 1998).

Migración

La migración es la respuesta estacional que tienen las especies a los cambios predecibles en la disponibilidad de recursos, pasando de áreas con escasez a zonas donde abundan o por anidación y reproducción. Sin embargo, las migraciones en las aves no solo implican recorrer grandes distancias entre distintos puntos del planeta, también hay migrantes de corta distancia, que son especies que realizan pequeños desplazamientos, los cuales según (Ridgely & Greenfield, 2006), se clasifican de la siguiente manera:

- **Migración boreal:** Son aves que crían en el hemisferio norte y migran hacia el sur durante el invierno norteño (boreal).
- **Migración austral:** Son aves que crían en el hemisferio sur y migran hacia el norte durante el invierno sureño (austral).
- **Migración intratropical:** Son aves que crían en una región de los trópicos y luego migran a otra región una vez que esta época expira.
- **Visitantes pelágicas:** Se presentan principal o totalmente mar adentro en el océano pacífico y no crían en aguas de Ecuador Continental.
- **Dispersivas del Perú:** Aves deambulatorias del Perú, que crían en costas peruanas, pero se dispersan al norte hacia aguas costeras del Ecuador.
- **Errabundas:** Especies que se presentan en Ecuador solo irregularmente, con estado de distribución y abundancia y hasta procedencia, a menudo inciertas.

Patrón de actividad

Diversas especies de animales son activas durante distintas horas del día. Incluso en una misma especie, el patrón de actividad puede variar geográficamente, según (Van & Griffiths, 1996), las mismas que pueden ser de actividad diurna o nocturna.

Áreas biológicamente sensibles (ABS)

Son zonas del territorio con un alto valor ecosistémico, debido a que permiten la fecundación, refugio o alimentación de la vida silvestre; además son zonas frágiles a los cambios del hábitat natural y con requerimientos específicos para su mantenimiento ecológico y el de las especies que las habitan o visitan tales como:

- Saladeros
- Hormigueros

- Termiteros
- Bañaderos
- Bebederos
- Cuerpos de agua (esteros, ríos y pantanos)
- Sitios de anidamiento
- Árboles de fructificación
- Madrigueras

Sensibilidad

Las especies sensibles se determinan por su naturaleza escasa, por pertenecer a poblaciones con eventos de reducción significativa por causas antrópicas, o por tener distribuciones restringidas (endémicas). Generalmente, están incluidas dentro de listas de conservación, tanto nacional como internacional, lo que les brinda un reconocimiento legal por parte de la legislación nacional.

La categorización utiliza los parámetros descritos por (Stotz, Fitzpatrick, Parker, & Moskovits, 1996), en la cual se utilizan tres niveles: alta, media y baja.

Especies altamente sensibles (A): Son aquellas que se encuentran en bosques en buen estado de conservación, y no pueden soportar alteraciones en su ambiente a causa de actividades antropogénicas. La mayoría, no puede vivir en hábitats alterados y tienden a desaparecer de las zonas donde habitan cuando se presentan estas perturbaciones, migrando a otros sitios más estables.

Especies medianamente sensibles (M): Son aquellas que, a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también son registradas en zonas poco alteradas, bordes de bosque, y que, siendo sensibles a las actividades o cambios en su ecosistema, pueden soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat, como, por ejemplo, tala selectiva del bosque, y se mantienen en el hábitat con un cierto límite de tolerancia.

Especies de baja sensibilidad (B): Son aquellas especies colonizadoras que sí pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente y que se han adaptado a las actividades antropogénicas.

Uso del recurso

Hace referencia principalmente a la cacería y al comercio ilegal de especies. Esta información puede ser obtenida durante el tiempo de permanencia en cada localidad, mediante entrevistas informales y conversaciones con los cazadores de la zona.

Fuentes bibliográficas para la investigación

Antes de iniciar los trabajos de campo, se revisaron los siguientes mapas de cobertura vegetal de las áreas de estudio: Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2013) y el Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra del Ecuador Continental 2013-2014 escala 1:100.000. (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2013). De esta manera, se establecieron los sitios de ubicación de las redes y las áreas de los transectos.

Las especies de aves se identificaron utilizando la guía Birds of Ecuador (Freile & Restall, 2018) y Aves del Ecuador (Ridgely & Greenfield, 2006). La taxonomía utilizada es también acorde a la Guía de Aves del Ecuador, Checklist of the Birds of Ecuador (Freile & Restall, 2018).

El reconocimiento de los cantos de aves se realizó mediante la comparación con los cantos de Birds Sounds of Ecuador – a Comprehensive Collection y en la base de cantos en internet de Xeno-Canto (Xeno-canto;, 2021).

La ubicación de especies en peligro de extinción a nivel nacional se elaboró tomando en cuenta el criterio nacional del Lista Rojas de Especies Amenazadas en el Ecuador (Freire, y otros, 2018) y, a nivel internacional, las categorías actualizadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (UICN., Versión. 2021).

También fueron incluidas las especies que constan en los apéndices de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) (CITES, 2021).

Los criterios de la publicación Neotropical Birds: Ecology and Conservation (Stotz, Fitzpatrick, Parker, & Moskovits, 1996), se utilizaron para determinar el nivel de sensibilidad de cada especie, y para conocer las especies indicadoras de hábitats. Las categorías de sensibilidad utilizadas fueron las siguientes:

- **Especies altamente sensibles (H).** Son aquellas que se encuentran en bosques en buen estado de conservación, que no pueden soportar alteraciones en su ambiente a causa de actividades antropogénicas. La mayoría de éstas no pueden vivir en hábitats alterados, y tienden a desaparecer de las zonas donde habitan cuando se presentan estas perturbaciones, migrando a otros sitios más estables.
- **Especies medianamente sensibles (M).** Son aquellas que, a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también son registradas en zonas poco alteradas, bordes de bosque, y que, siendo sensibles a las actividades o cambios en su ecosistema, pueden soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat, como por ejemplo una tala selectiva del bosque, y se mantienen en el hábitat con un cierto límite de tolerancia.
- **Especies de baja sensibilidad (L).** Son aquellas especies colonizadoras que sí pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente, y que se han adaptado a las actividades antropogénicas.

Cabe destacar que las especies de aves indicadoras no necesariamente serán aquellas que estén amenazadas o en peligro de extinción. Además, se utilizó información y criterios presentados en (Canaday & Rivadeneira, 2001), para tomar en consideración a especies de aves bioindicadoras y su sensibilidad.

El nicho trófico se determinó considerando la dieta alimenticia a nivel de familia, sin considerar las particularidades para cada especie. Este fue consultado con base en varias fuentes (Terborgh, S.K., T.A., C.A., & N., 1990); (Canaday & Rivadeneira, 2001); y, (Ridgely & Greenfield, 2006). Es importante anotar que la experiencia del investigador y las observaciones de campo fueron útiles para determinar con mejor precisión el nicho trófico.

Los datos de endemismo a nivel nacional fueron tomados del libro de Aves del Ecuador (Ridgely & Greenfield, 2006) y (Freile & Restall, 2018).

Los datos sobre migración y endemismo compartido con otros países fueron tomados de Aves del Ecuador (Ridgely & Greenfield, 2006) y de las Áreas de Endemismo de Aves (EBAs) (Starttersfield, Crosby, M.J, Long, A.J. , & Wege, 1998). Esta información se excluyó cuando no hubo especies dentro de dichas categorías.

3.3.4.4. Limitaciones metodológicas

Los diferentes sitios de muestreo contaron con vegetación escaza, así como intervención antrópica continua en los sitios, por cuanto dificultaba la ubicación de redes de neblina en estos sitios, así como grabaciones de voz, no obstante, la técnica de observación directa fue la más utilizada para el registro de datos.

3.3.4.5. Resultados

Riqueza

Se registró en todos los sitios de muestreo un total de 105 especies de aves de 98 géneros de 39 familias y 12 órdenes. Los órdenes más representativos en el presente estudio fueron los Passeriformes con 45 especies, Accipitriformes con cinco especies, Apodiformes y Columbiformes con cuatro especies. Mientras que las familias más representativas fueron Tyrannidae (atrapamoscas) con 11 especies, Thraupidae (tangaras) con ocho especies, Icteridae (bolseros u oropéndolas) con seis especies, Accipitridae (rapaces diurnos) con cinco especies, Cardinalidae (cardenales), Furnariidae (trepatroncos o raspamusgos, horneros) y Trogloytidae (cucaracheros), con tres especies cada una. Estas familias representan el 61% del total de registros en el área de estudio. El resto de familias presentaron menos de dos especies. (Tabla 70)

Tabla 70.Taxón de aves registrado en el área de estudio

Orden	Familias	Nro. de Géneros	Nro. de Especies	Porcentaje
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	6	6	5.71

ANSERIFORMES	Anatidae	2	2	1.90
SULIFORMES	Anhingidae	1	1	0.95
PELECANIFORMES	Ardeidae	6	6	5.71
CAPRIMULGIFORMES	Caprimulgidae	1	1	0.95
PASSERIFORMES	Cardinalidae	2	3	2.86
CATHARTIFORMES	Cathartidae	2	2	1.90
COLUMBIFORMES	Columbidae	2	4	3.81
PASSERIFORMES	Corvidae	1	1	0.95
GALLIFORMES	Cracidae	2	2	1.90
CUCULIFORMES	Cuculidae	3	4	3.81
EURYPYGIFORMES	Eurypygidae	1	1	0.95
FALCONIFORMES	Falconidae	1	2	1.90
PASSERIFORMES	Fringillidae	1	1	0.95
PASSERIFORMES	Furnariidae	3	3	2.86
PASSERIFORMES	Hirundinidae	2	2	1.90
PASSERIFORMES	Icteridae	5	6	5.71
CHARADRIIFORMES	Jacanidae	1	1	0.95
PASSERIFORMES	Mimidae	1	2	1.90
CORACIIFORMES	Momotidae	1	1	0.95
PASSERIFORMES	Parulidae	2	2	1.90
PASSERIFORMES	Passerellidae	1	2	1.90
SULIFORMES	Phalacrocoracidae	1	1	0.95
PICIFORMES	Picidae	2	2	1.90
PODICIPEDIFORMES	Podicipedidae	2	2	1.90
PASSERIFORMES	Polioptilidae	1	1	0.95
PSITACIFORMES	Psittacidae	2	2	1.90
GRUIFORMES	Rallidae	2	2	1.90
CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	1	1	0.95
STRIGIFORMES	Srigidae	2	2	1.90
PASSERIFORMES	Thamnophilidae	1	1	0.95
PASSERIFORMES	Thraupidae	7	10	9.52
PELECANIFORMES	Threskiornithidae	2	2	1.90
APODIFORMES	Trochilidae	4	5	4.76
PASSERIFORMES	Trogloytidae	3	3	2.86
TROGONIFORMES	Trogonidae	1	1	0.95
PASSERIFORMES	Turdidae	1	2	1.90
PASSERIFORMES	Tyrannidae	11	12	11.43
PASSERIFORMES	Vireonidae	1	1	0.95
Total	39	91	105	100.00

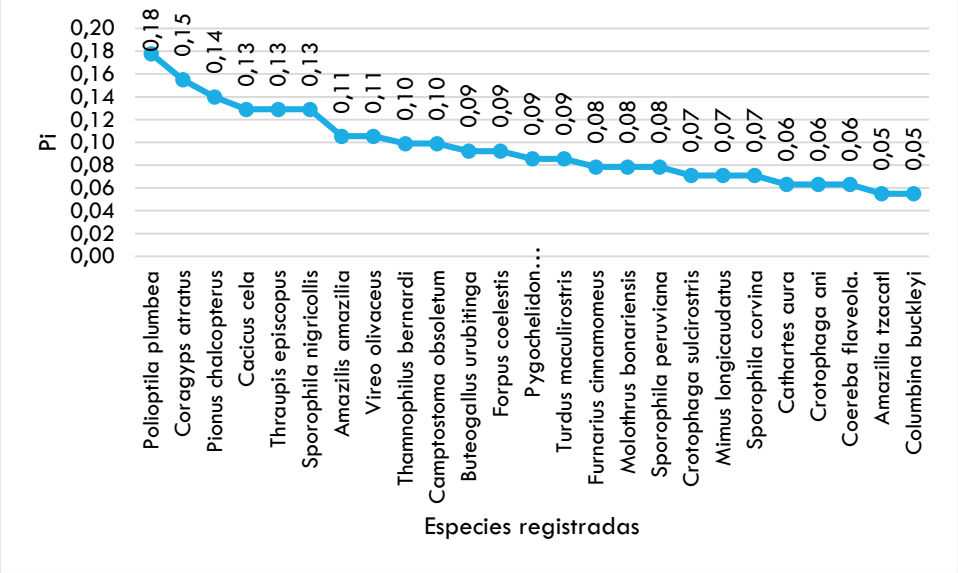
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia

Se obtuvo un registro de 399 individuos, divididos para los puntos de muestreo cuantitativo, PMA-1 con 160 individuos, PMA-2 con 122 individuos y PMA-3 con 177 individuos siendo el más abundante, Sin embargo, muchas especies están representadas por pocos individuos, por lo tanto, pocas especies se las consideran dominantes.

Las especies predominantes en el área de estudio fueron *Polioptila plúmbea* (Perlita Tropical), *Coragyps atratus* (Gallinazo negro), *Pionus chalcopterus* (Loro Alibronceado), *Cacicus cela* (Cacique Lomiamarillo), *Thraupis episcopus* (Tangara azuleja), *Sporophila nigricollis* (Espiguero Ventriamarillo), *Amazilis amazilia* (Amazilia Costeña), *Vireo olivaceus* (Vireo Ojirrojo), *Thamnophilus bernardi* (Batará Collarejo), *Camptostoma obsoletum* (Tiranolete silvador sureño), *Buteogallus urubitinga* (Gavilán cangrejero), *Forpus coelestis* (Periquito del Pacífico), *Pygochelidon cyanoleuca* (Golondrina azuliblanca), *Turdus maculirostris* (Zorzal Ecuatoriano), *Furnarius cinnamomeus* (Hornero del Pacífico), *Molothrus bonariensis* (Tordo Renegrido), *Sporophila peruviana* (Espiguero Pico de Loro), *Crotophaga sulcirostris* (Garrapatero Asurcado), *Mimus longicaudatus* (Sinsonte colilargo), *Sporophila corvina* (Semillero Variable), entre otros, consideradas como las más dominantes o abundantes. (Figura 57)

Figura 57. Curva de dominancia general (pi/especies)



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.6. Análisis cuantitativo

PMA-1

Riqueza

En este punto se obtuvieron 48 especies de aves de 23 familias y 12 órdenes. Las familias más representativas fueron: Icteridae (bolseros, oropéndolas), y Thraupidae (tangaras) con cinco especies cada una, Accipitridae (aves rapaces diurnas), Columbidae (palomas y tórtolas) y Tyrannidae (atrapamoscas) con cuatro especies cada una, Furnariidae (horneros, trepatroncos) y Trogloytidae (cucaracheros) con tres especies cada una. El resto de especies presentaron menos de dos especies. (Tabla 71)

Tabla 71. Taxón de aves registrado en el área de estudio

Orden	Familias	Nro. de Géneros	Nro. de Especies	Porcentaje
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	4	4	8.33
APODIFORMES	Trochilidae	2	2	4.17
CATHARTIFORMES	Cathartidae	2	2	4.17
COLUMBIFORMES	Columbidae	2	4	8.33
CUCULIFORMES	Cuculidae	1	1	2.08
EURYPYGIFORMES	Eurypygidae	1	1	2.08
FALCONIFORMES	Falconidae	1	1	2.08
GALLIFORMES	Cracidae	1	1	2.08
PELECANIFORMES	Ardeidae	1	1	2.08
PICIFORMES	Picidae	2	2	4.17
STRIGIFORMES	Srigidae	1	1	2.08
PASSERIFORMES	Cardinalidae	2	2	4.17
	Fringillidae	1	1	2.08
	Furnariidae	3	3	6.25
	Hirundinidae	1	1	2.08
	Icteridae	5	5	10.42
	Mimidae	1	1	2.08
	Polioptilidae	1	1	2.08
	Thamnophilidae	1	1	2.08
	Thraupidae	4	5	10.42
	Trogloytidae	3	3	6.25
	Tyrannidae	4	4	8.33
	Vireonidae	1	1	2.08
12	23	45	48	100.00

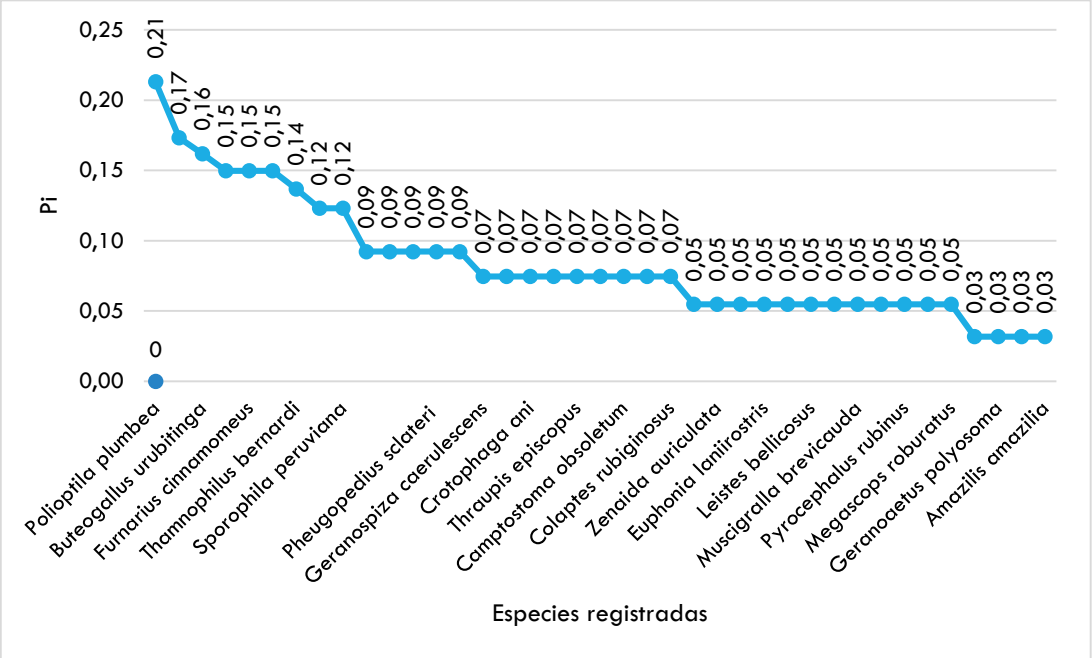
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia

Se obtuvo un registro total de 160 individuos, en la cual se presentaron 48 especies las mismas que fueron representadas por poco individuo.

Las especies predominantes en el área de estudio fueron: *Polioptila plúmbea* (Perlita Tropical), *Cacicus cela* (Cacique Lomiamarillo), *Buteogallus urubitinga* (Gavilán cangrejero), *Coragyps atratus* (Gallinazo negro), *Furnarius cinnamomeus* (Hornero del Pacífico), *Pygochelidon cyanoleuca* (Golondrina azuliblanca), *Thamnophilus bernardi* (Batará Collarejo), *Sporophila corvina* (Semillero Variable), *Sporophila peruviana* (Espiguero Pico de Loro), *Cathartes aura* (Gallinazo Cabecirrojo), *Sicalis flaveola* (Chirigüe Azafranado), *Pheugopedius sclateri* (Cucarachero Jaspeado), *Vireo olivaceus* (Vireo Ojirrojo), *Geranospiza caerulescens* (Gavilán patilargo), *Columbina buckleyi* (Tortolita Ecuatoriana), *Crotophaga ani* (Garrapatero menor), *Saltator striatipectus* (Saltador listado), *Thraupis episcopus* (Tangara azuleja), *Troglodytes aedon* (Soterrey criollo), *Camptostoma obsoletum* (Tiranolete silvador sureño), *Picumnus sclateri* (Carpinterito Ecuatoriano), *Colaptes rubiginosus* (Carpintero Oliváceo), *Columbina cruziana* (Tortolita croante), *Zenaida auriculata* (Zenaida Torcaza), *Zenaida meloda* (Tórtola melódica), *Euphonia laniirostris* (Eufonia Piquigruesa), *Lepidocolaptes souleyetii* (Trepatroncos Cabecirrayado), *Leistes bellicosus* (Pastorero Peruano), *Molothrus bonariensis* (Tordo Renegrido), entre otros, consideradas como las más dominantes o abundantes. (Figura 58)

Figura 58. Curva de dominancia PMA-1 (pi/especies)



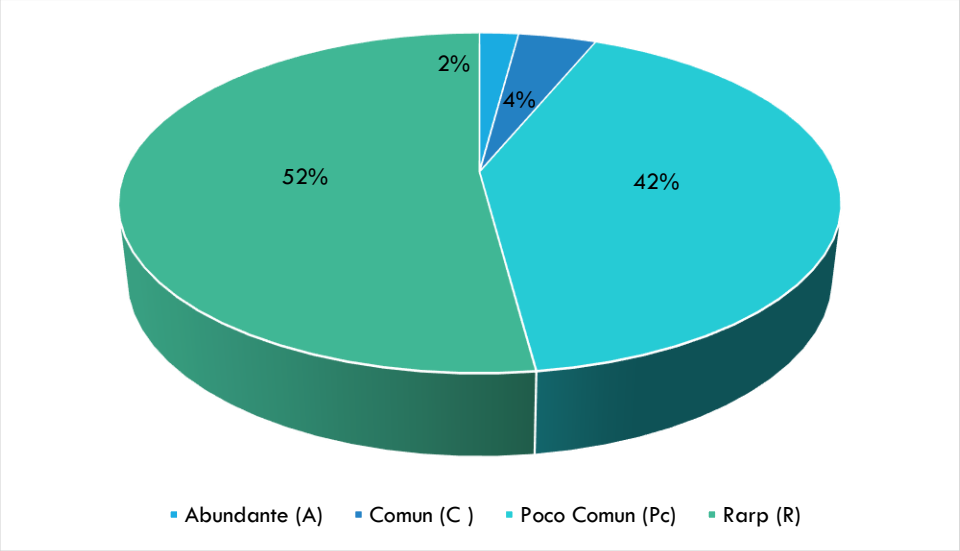
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

El rango de abundancia relativa fue tomado de los registros de aves de los puntos cuantitativos (PMA-1). Las especies denominadas raras, es decir aquellos que se presentaron con un máximo

de dos individuos son las más dominantes con el 52.08%, seguido por aquellas que se presentaron en un rango mayor de tres individuos llamadas Poco comunes con el 41.67%, las especies superiores a nueve individuos y muy comunes por su abundancia llego al 4.17%, finalmente las abundantes aquellas q superaron los 12 individuos se registra con el 2.08%. (Figura 59)

Figura 59. Abundancia relativa para PMA-1

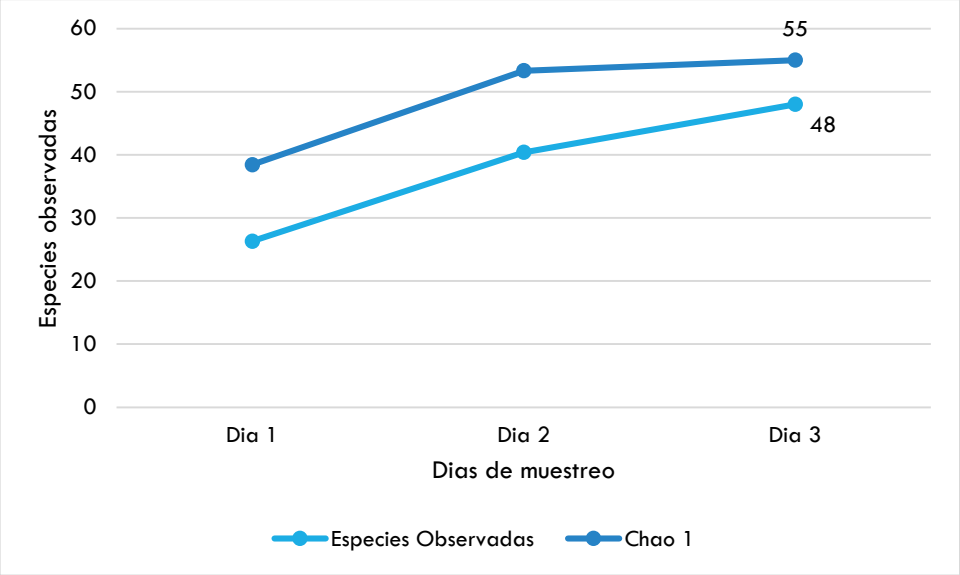


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies y chao 1

Se estima para el sitio de muestro PMA-1 un total de 55 especies de aves, según estimador estadístico Chao1. La curva de acumulación de especies estuvo siempre creciente no alcanzo una asíntota, producto de la incorporación constante de al menos una nueva especie en cada uno días estudiados. La riqueza de especies observadas en campo (48 especies), representa el 87.27% del valor de riqueza estimada durante el período de muestreo en este punto cuantitativo. (Figura 60)

Figura 60. Abundancia relativa para PMA-1



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índices de riqueza y diversidad en el área de estudio para PMA-1

En el punto PMA-1 se calculó Índices de riqueza y diversidad, basados en la composición y estructura de especies de aves, en el cual se obtuvo un alto índice en cuanto a su diversidad y riqueza. Además, estos Índices indican que existe en el área de estudio una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos. (Tabla 72)

Tabla 72. Riqueza y diversidad de aves registrado en el área de estudio

Índice	Resultados	Interpretación
Riqueza	48	--
Abundancia	160	--
Simpson (1-D)	0.96	Dominancia Alta
Shannon H'Log Base 10	3.58	Alto
Pielou (J')	0.92	Distribución Equitativa

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

PMA-2

Riqueza

En este punto se obtuvieron 39 especies de aves de 19 familias y 8 órdenes. Las familias más representativas fueron: Tyrannidae (atrapamoscas) con seis especies, Thraupidae (tangaras) con cinco especies Icteridae (bolseros, oropéndolas) con cuatro especies. El resto de especies presentaron menos de dos especies. (Tabla 73)

Tabla 73. Taxón de aves registrado en el área de estudio PMA-2

Orden	Familias	Nro. de Géneros	Nro. de Especies	Porcentaje
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	1	1	2.56
APODIFORMES	Trochilidae	1	2	5.13
CATHARTIFORMES	Cathartidae	2	2	5.13
COLUMBIFORMES	Columbidae	2	2	5.13
CUCULIFORMES	Cuculidae	1	1	2.56
FALCONIFORMES	Falconidae	1	2	5.13
PSITACIFORMES	Psittacidae	1	2	5.13
PASSERIFORMES	Cardinalidae	2	2	5.13
	Fringillidae	1	1	2.56
	Icteridae	1	4	10.26
	Mimidae	1	1	2.56
	Parulidae	1	1	2.56
	Passerellidae	1	2	5.13
	Thamnophilidae	1	1	2.56
	Thraupidae	5	5	12.82
	Trogloytidae	2	2	5.13
	Turdidae	1	1	2.56
	Tyrannidae	6	6	15.38
	Vireonidae	1	1	2.56

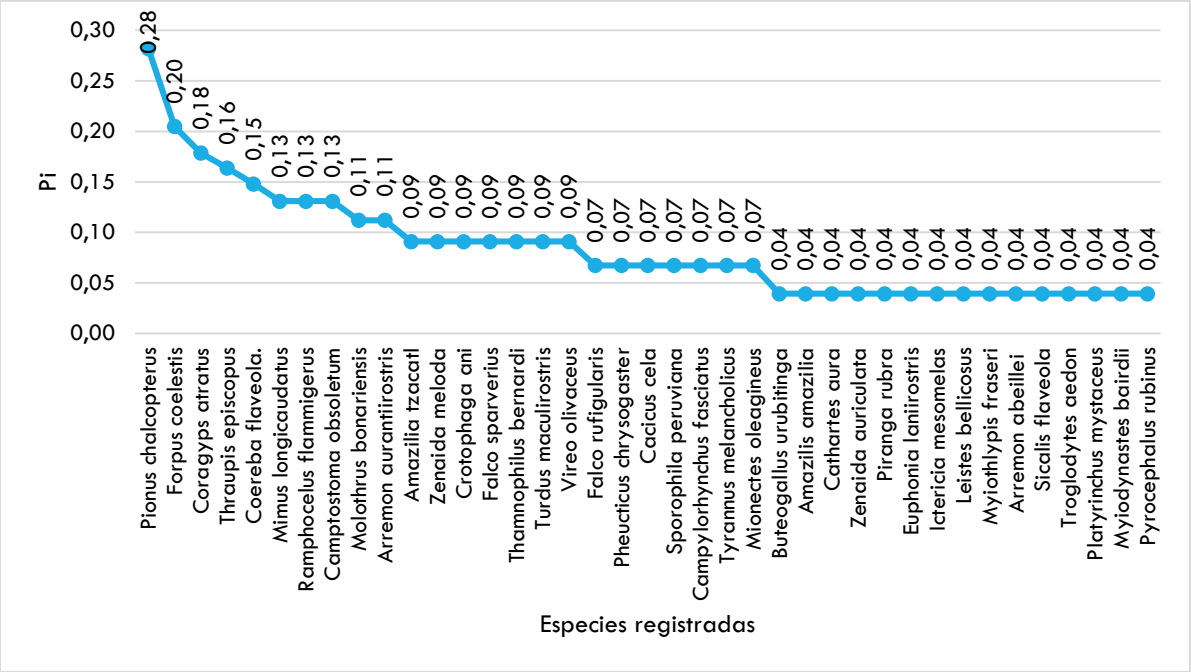
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia

Se obtuvo un registro total de 122 individuos, en la cual se presentaron 39 especies las mismas que de igual manera fueron representadas por poco individuo.

Las especies predominantes en el área de estudio fueron: *Pyrocephalus rubinus* (Mosquero Bermellón), *Pionus chalcopterus* (Loro Alibronceado), *Amazilis amazilia* (Amazilia Costeña), *Sicalis flaveola* (Chirigüe Azafranado), *Thraupis episcopus* (Tangara azuleja), *Falco rufigularis* (Halcón murcielaguero), *Mimus longicaudatus* (Sinsonte colilargo), *Coereba flaveola*. (Bananaquit), *Ramphocelus flammigerus* (Tangara lomilimon), *Molothrus bonariensis* (Tordo Renegrido), *Buteogallus urubitinga* (Gavilán cangrejero), *Cathartes aura* (Gallinazo Cabecirrojo), *Zenaida auriculata* (Zenaida Torcaza), *Crotophaga ani* (Garrapatero menor), *Arremon aurantiirostris* (Pinzón piquinaranja), *Camptostoma obsoletum* (Tiranolete silvador sureño), *Turdus maculirostris* (Zorzal Ecuatoriano), entre otros, consideradas como las más dominantes o abundantes. (Figura 61).

Figura 61. Curva de dominancia PMA-2 (pi/especies)

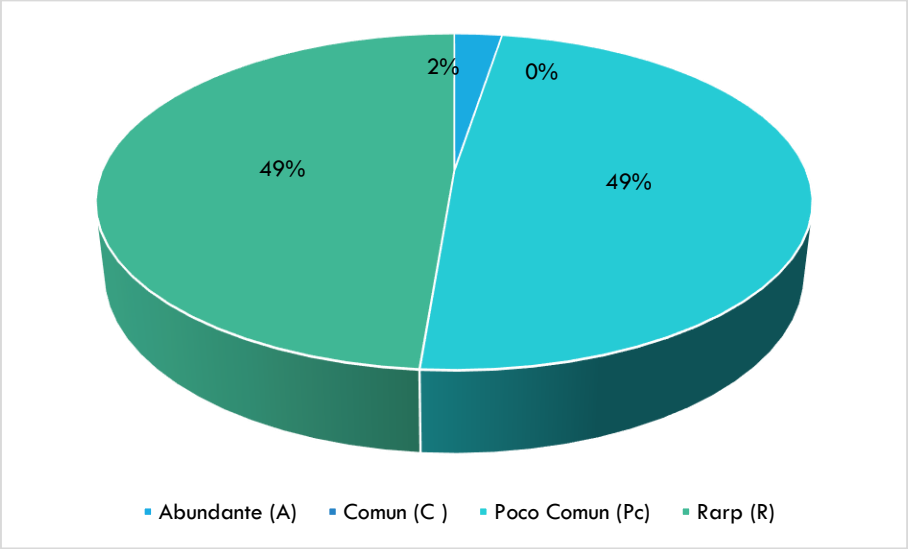


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

El rango de abundancia relativa fue tomado de los registros de aves de los puntos cuantitativos (PMA-2). Existiendo una equidad entre las especies raras y poco comunes alcanzando el 49% para cada una, seguido por muy por debajo las especies abundantes apenas con el 2%, no se registran especies comunes en la zona, es necesario el mencionar que el muestreo o los datos obtenidos son para la zona o punto de muestreo no necesariamente representa la totalidad del proyecto. (Figura 62)

Figura 62. Abundancia relativa para PMA-2

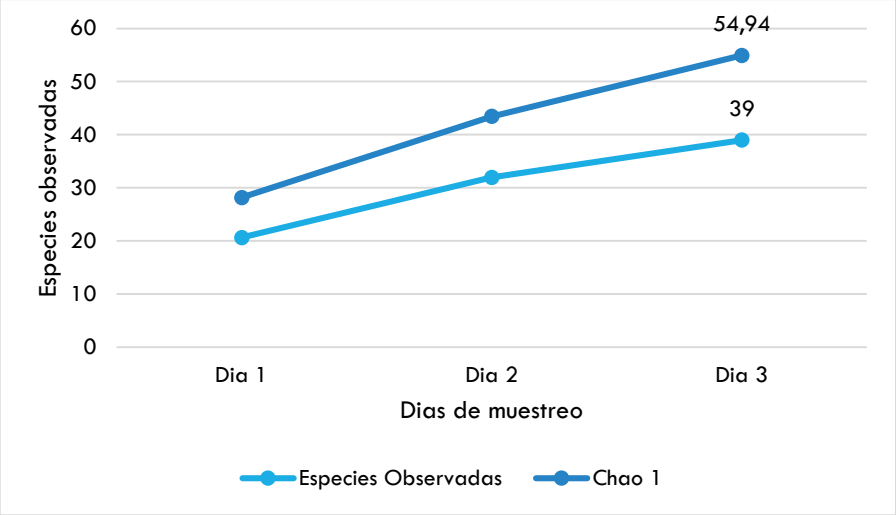


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies y chao 1

Se estima para el sitio de muestro PMA-2 un total de 54.94 especies de aves, según estimador estadístico Chao1. En el cual la curva de acumulación debido al constante registro de uno o más especies durante los días de muestreo este no alcanzo la asíntota. La riqueza de especies observadas en campo (39 especies), representa el 70.98% del valor de riqueza estimada durante el período de muestreo en este punto cuantitativo (Figura 63)

Figura 63. Abundancia relativa para PMA-2



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índices de riqueza y diversidad en el área de estudio para PMA-1

Realizado el cálculo del índice de riqueza y diversidad, según la composición y estructura de especies de aves, se obtuvo una alta diversidad según Shannon y una alta dominancia según Simpson. Demostrando la relación funcional existente entre el número especies y número de individuos, así como una distribución equitativa del 0.89 bits. (Tabla 74)

Tabla 74. Riqueza y diversidad de aves registrado en el área de estudio PMA-2

Índice	Resultados	Interpretación
Riqueza	38	--
Abundancia	122	--
Simpson (1-D)	0.94	Dominancia Alta
Shannon H'Log Base 10	3.29	Diversidad Alta
Pielou (J')	0.89	Distribución Equitativa

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

PMA-3

Riqueza

En este punto se obtuvieron 39 especies de aves de 21 familias y 9 órdenes. Las familias más representativas fueron: Tyrannidae (atrapamoscas) con siete especies, Thraupidae (tangaras) y Trochilidae (colibríes) con cuatro especies, Accipitridae (aves rapaces diurnas) e Icteridae (bolseros, oropéndolas) con tres especies. El resto de especies presentaron menos de dos especies. (Tabla 75)

Tabla 75. Taxón de aves registrado en el área de estudio PMA-2

Orden	Familias	Nro. de Géneros	Nro. de Especies	Porcentaje
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	3	3	7.69
APODIFORMES	Trochilidae	3	4	10.26
CAPRIMULGIFORMES	Caprimulgidae	1	1	2.56
CATHARTIFORMES	Cathartidae	2	2	5.13
COLUMBIFORMES	Columbidae	1	1	2.56
CUCULIFORMES	Cuculidae	1	1	2.56
GALLIFORMES	Cracidae	1	1	2.56
GRUIFORMES	Rallidae	1	1	2.56
PASSERIFORMES	Cardinalidae	1	1	2.56
	Furnariidae	1	1	2.56
	Hirundinidae	1	1	2.56
	Icteridae	2	3	7.69
	Mimidae	1	1	2.56
	Parulidae	1	1	2.56
	Polioptilidae	1	1	2.56
	Thamnophilidae	1	1	2.56
	Thraupidae	3	4	10.26
	Trogloytidae	1	1	2.56
	Turdidae	1	2	5.13
	Tyrannidae	7	7	17.95
	Vireonidae	1	1	2.56
9	21	35	39	100.00

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

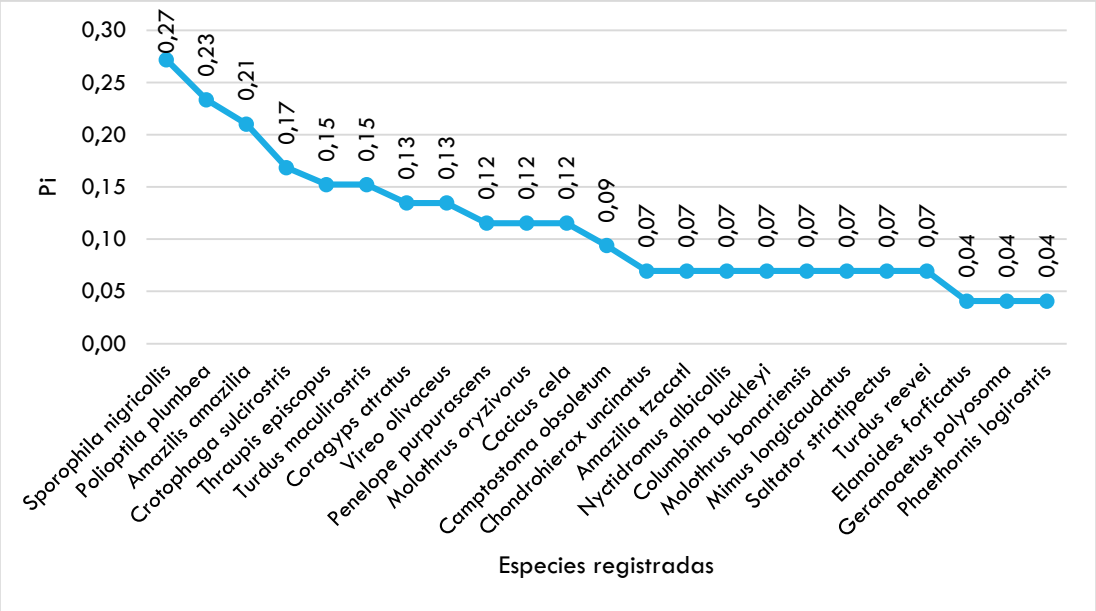
Abundancia

Se obtuvo un registro total de 177 individuos, en la cual se presentaron 39 especies las mismas que de igual manera fueron representadas por poco individuo.

Las especies predominantes en el área de estudio fueron: *Sporophila nigricollis* (Espiguero Ventriamarillo), *Polioptila plúmbea* (Perlita Tropical), *Amazilis amazilia* (Amazilia Costeña),

Crotophaga sulcirostris (Garrapatero Asurcado), *Thraupis episcopus* (Tangara azuleja), *Turdus maculirostris* (Zorzal Ecuatoriano), *Coragyps atratus* (Gallinazo negro), *Vireo olivaceus* (Vireo Ojirrojo), *Penelope purpurascens* (Pava Cojolita), *Molothrus oryzivorus* (Vaquero Gigante), *Cacicus cela* (Cacique Lomiamarillo), *Camptostoma obsoletum* (Tiranolete silvador sureño), *Chondrohierax uncinatus* (Elanio piquiganchudo), *Amazilia tzacatl* (Amazilia Colirrufa), *Nyctidromus albicollis* (Chotacabras Pauraque), *Columbina buckleyi* (Tortolita Ecuatoriana), *Molothrus bonariensis* (Tordo Renegrido), *Mimus longicaudatus* (Sinsonte colilargo), *Saltator striatipectus* (Saltador listado), *Turdus reevei* (Mirlo Dorsiplomizo) entre otros, consideradas como las más dominantes o abundantes. (Figura 64)

Figura 64. Curva de dominancia PMA-2 (pi/especies)



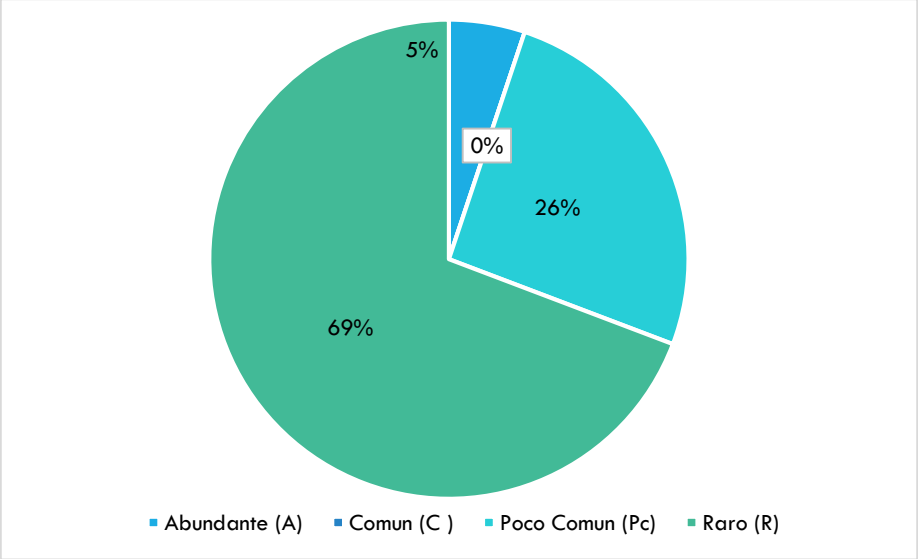
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

El rango de abundancia relativa fue tomado de los registros de aves de los puntos cuantitativos (PMA-3).

En este punto de muestreo predominaron las especies denominadas por clasificación raras con el 69.23% especies de aves. También se registró un número representativo de aves Poco comunes con el 26.64% de especies, y en menor porcentaje las abundantes con el 5.13% especies no se registraron especies comunes., esta categorización solo representa el sitio y momento del muestreo y no necesariamente a la comunidad total. (Figura 65)

Figura 65. Abundancia relativa para PMA-3

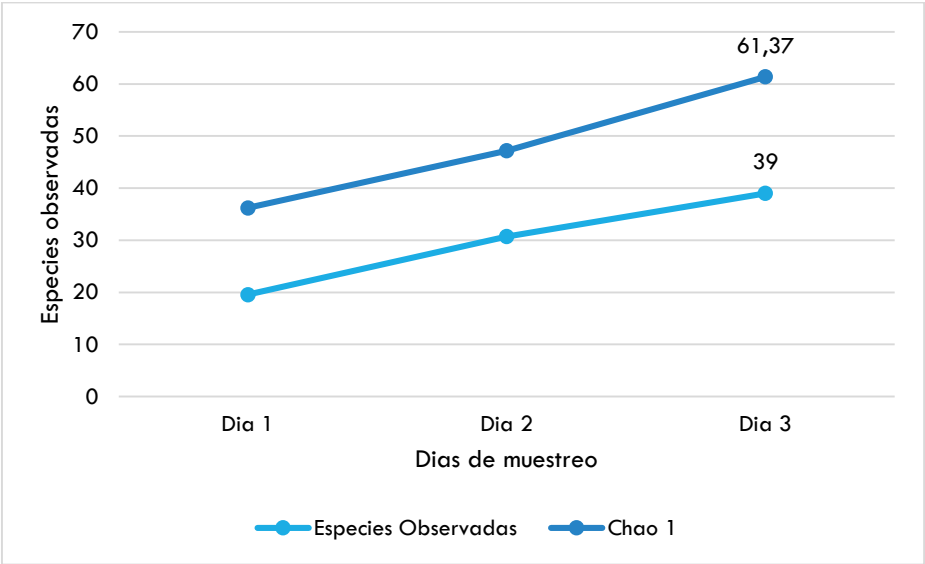


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies y chao 1

Se estima para el sitio un total de 61.37 especies de aves, según estimador estadístico Chao1. La curva de acumulación de especies es creciente y estuvo siempre en aumento. Sin embargo, y en comparación a las especies observadas en campo (39 especies), existe una diferencia 22.37 especies, por lo que la asíntota es distante. Esta diferencia quizás se debe a la incorporación constante de al menos dos nuevas especies en cada uno de los días estudiados. Esto representa el 63.54% del valor de la riqueza estimada durante el período de muestreo en este punto cuantitativo (Figura 66).

Figura 66. Abundancia relativa para PMA-3



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índices de riqueza y diversidad en el área de estudio para PMA-3

El índice de diversidad se calculó mediante Shannon y de dominancia para Simpson, en cada uno de los puntos cuantitativos. Obteniéndose una diversidad y dominancia alta para el sitio de muestreo, lo cual indica que los puntos de muestreo presentan una comunidad de aves equitativamente alta. Una relación funcional existe entre el número de especies y el número total de individuos. (Tabla 76)

Tabla 76: Riqueza y diversidad de aves registrado en el área de estudio PMA-3

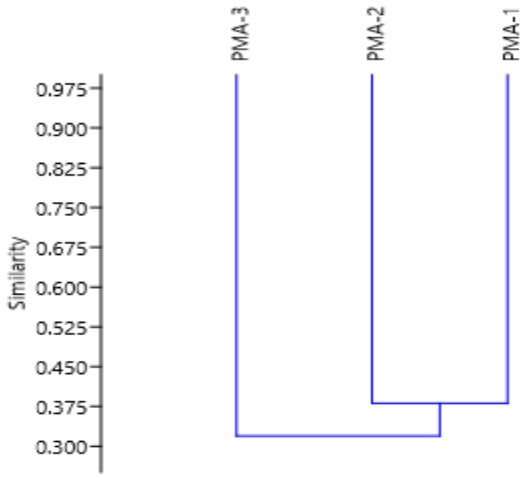
Índice	Resultados	Interpretación
Riqueza	39	--
Abundancia	117	--
Simpson (1-D)	0.94	Dominancia Alta
Shannon H'Log Base 10	3.22	Diversidad Alta
Pielou (J')	0.88	Distribución Equitativa

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice de similitud de Jaccard

Mediante la aplicación del Índice de Jaccard, se obtuvo una similitud de 0.55 %, concluyendo anticipadamente que son hábitats análogos en estructura y composición de sus ecosistemas para los tres puntos cuantitativos. (Figura 67)

Figura 67. Índice de similitud de Jaccard.



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.7. Análisis cualitativo

Riqueza y abundancia

En los puntos cualitativos se registraron 71 especies distribuidas en 34 familias y 17 órdenes. Los órdenes más representativos fueron: Passeriformes (aves cantoras) con 35 especies, Pelecaniformes (pelicanos, garzas e ibises) con ocho especies, Cuculiformes (cucus, cuclillos) y Columbiformes (palomas, tórtolas) con 4 especies cada una, el resto de órdenes presentan menos de dos especies respectivamente. (Tabla 77).

Tabla 77. Riqueza taxonómica de aves en los puntos cualitativos

N.	Orden	Familia	Especie	Nombre Español	POA-1	POA-2	POA-3	POA-4	POA-5	POA-6	POA-7	POA-8	POA-9	POA-10	POA-11	POA-12	POA-13	ERBO	ETLO	ECLO	ERPO
1	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	*Buteogallus urubitinga*	Gavilán cangrejero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	*Elanoides forficatus*	Elanio tijereta	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
3	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	*Chondrohierax uncinatus*	Elanio piquiganchudo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	*Geranospiza caerulescens*	Gavilán patilargo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	*Geranoaetus polyosoma*	Gavilán Dorsirrojizo	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	*Harpagus bidentatus*	Elanio Bidentado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
7	APODIFORMES	Trochilidae	*Myrmia micrura*	Colibrí Colicorto	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
8	APODIFORMES	Trochilidae	*Phaethornis logirostris*	Ermitaño Piquilargo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
9	APODIFORMES	Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Amazilia Colirrufa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	APODIFORMES	Trochilidae	*Anthracothorax prevostii*	Mango Pechiverde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
11	APODIFORMES	Trochilidae	*Amazilis amazilia*	Amazilia Costeña	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	CAPRIMULGIFORMES	Caprimulgidae	*Nyctidromus albicollis*	Chotacabras Pauraque	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	CATHARTIFORMES	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo negro	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
14	CATHARTIFORMES	Cathartidae	*Cathartes aura*	Gallinazo Cabecirrojo	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
15	CHARADRIIFORMES	Jacanidae	*Jacana jacana*	Jacana Carunculada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	*Actitis macularius*	Andarríos Maculado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	COLUMBIFORMES	Columbidae	*Columbina cruziana*	Tortolita croante	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1
18	COLUMBIFORMES	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tortolita Ecuatoriana	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

19	COLUMBIFORMES	Columbidae	*Zenaida meloda*	Tórtola melódica	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
20	COLUMBIFORMES	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Zenaida Torcaza	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
21	CORACIIFORMES	Momotidae	*Momotus subrufescens*	Momoto gritón	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
22	CUCULIFORMES	Cuculidae	*Crotophaga ani*	Garrapatero menor	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	CUCULIFORMES	Cuculidae	*Tapera naevia*	Cuclillo Crespín	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
24	CUCULIFORMES	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuco ardilla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
25	CUCULIFORMES	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Asurcado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
26	EURYPYGIFORMES	Eurypygidae	*Eurypyga helias*	Garceta Sol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	FALCONIFORMES	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo Americano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
28	FALCONIFORMES	Falconidae	*Falco rufigularis*	Halcón murcielaguero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	PASSERIFORMES	Trogloytidae	*Campylorhynchus fasciatus*	Cucarachero ondeado	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
30	PASSERIFORMES	Thraupidae	*Sporophila peruviana*	Espiguero Pico de Loro	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
31	PASSERIFORMES	Cardinalidae	*Piranga flava*	Piranga Hepática	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
32	PASSERIFORMES	Cardinalidae	*Piranga rubra*	Piranga Roja	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	PASSERIFORMES	Cardinalidae	*Pheucticus chrysogaster*	Picogrueso Ventriamarillo	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
34	PASSERIFORMES	Corvidae	*Cyanocorax mystacalis*	Urraca Coliblanca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
35	PASSERIFORMES	Furnariidae	*Furnarius cinnamomeus*	Hornero del Pacífico	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
36	PASSERIFORMES	Fringillidae	*Euphonia laniirostris*	Eufonia Piquigruesa	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	PASSERIFORMES	Tyrannidae	*Myiodynastes bairdii*	Bienteveo de Baird	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	PASSERIFORMES	Tyrannidae	*Camptostoma obsoletum*	Tiranolete silvador sureño	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
39	PASSERIFORMES	Tyrannidae	*Mionectes oleagineus*	Mosquerito acanelado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

40	PASSERIFORMES	Tyrannidae	*Platyrinchus mystaceus*	Picoplano Bigotudo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	PASSERIFORMES	Icteridae	*Cacicus cela*	Cacique Lomiamarillo	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
42	PASSERIFORMES	Icteridae	*Dives warczewiczi*	Zanate Matorralero	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	PASSERIFORMES	Icteridae	*Leistes bellicosus*	Pastorero peruano	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
44	PASSERIFORMES	Icteridae	*Ictericia mesomelas*	Oriole de cola amarilla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	PASSERIFORMES	Icteridae	*Molothrus oryzivorus*	Vaquero Gigante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
46	PASSERIFORMES	Icteridae	*Molothrus bonariensis*	Tordo Renegrido	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
47	PASSERIFORMES	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	Golondrina azuliblanca	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
48	PASSERIFORMES	Hirundinidae	*Petrochelidon rufocollaris*	Golondrina cuellirrufa	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
49	PASSERIFORMES	Thraupidae	*Saltator striatipectus*	Saltador listado	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
50	PASSERIFORMES	Thraupidae	*Saltator maximus*	Saltador Golianteado	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	PASSERIFORMES	Thamnophilidae	*Thamnophilus bernardi*	Batará Collarejo	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
52	PASSERIFORMES	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara azuleja	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
53	PASSERIFORMES	Thraupidae	*Sporophila nigricollis*	Espiguero Ventriamarillo	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
54	PASSERIFORMES	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	Chirigüe Azafranado	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	PASSERIFORMES	Trogloytidae	*Pheugopedius sclateri*	Cucarachero Jaspeado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	PASSERIFORMES	Trogloytidae	*Troglodytes aedon*	Soterrey criollo	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
57	PASSERIFORMES	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano tropical	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
58	PASSERIFORMES	Furnariidae	*Lepidocolaptes souleyetii*	Trepatroncos Cabecirrayado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
59	PASSERIFORMES	Tyrannidae	*Muscigralla brevicauda*	Dormilona colicorta	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
60	PASSERIFORMES	Tyrannidae	*Contopus cinereus*	Pibí Tropical	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

61	PASSERIFORMES	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Mosquerito social	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
62	PASSERIFORMES	Thraupidae	*Sporophila corvina*	Semillero Variable	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	PASSERIFORMES	Thraupidae	*Ramphocelus flammigerus*	Tangara lomilimon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
64	PASSERIFORMES	Thraupidae	*Coereba flaveola.*	Bananaquit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65	PASSERIFORMES	Thraupidae	*Myiothlypis fraseri*	Reinita Grisidorada	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
66	PASSERIFORMES	Polioptilidae	*Polioptila plumbea*	Perlita Tropical	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
67	PASSERIFORMES	Turdidae	*Turdus maculirostris*	Zorzal Ecuatoriano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
68	PASSERIFORMES	Turdidae	*Turdus reevei*	Mirlo Dorsiplomizo	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
69	PASSERIFORMES	Mimidae	*Mimus longicaudatus*	Sinsonte colilargo	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
70	PASSERIFORMES	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero Bermellón	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
71	PASSERIFORMES	Tyrannidae	*Euscarthmus meloryphus*	Tiranuelo Copetón	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
72	PASSERIFORMES	Tyrannidae	*Tolmomyias sulphurescens*	Picoancho azufranado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
73	PASSERIFORMES	Tyrannidae	*Tyrannus niveigularis*	Tirano Gorjiníveo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
74	PASSERIFORMES	Vireonidae	*Vireo olivaceus*	Vireo Ojirrojo	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
75	PASSERIFORMES	Parulidae	*Myiothlypis fraseri*	Reinita Grisidorada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	PASSERIFORMES	Parulidae	*Geothlypis aequinoctialis*	Mascarita Equinoccial	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	PELECANIFORMES	Ardeidae	*Egretta thula*	Garceta nívea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
78	PELECANIFORMES	Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Martinete Común	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
79	PELECANIFORMES	Threskiornithidae	*Eudocimus albus*	Ibis Blanco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
80	PELECANIFORMES	Threskiornithidae	*Platalea ajaja*	Espátula Rosada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
81	PELECANIFORMES	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garceta (Garza) Bueyera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1

82	PELECANIFORMES	Ardeidae	*Butorides striata*	Garcilla Azulada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
83	PELECANIFORMES	Ardeidae	*Ardea alba*	Garceta Grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
84	PELECANIFORMES	Ardeidae	*Nyctanassa violacea*	Martinete Coronado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
85	PICIFORMES	Picidae	*Picumnus sclateri*	Carpinterito Ecuatoriano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
86	PICIFORMES	Picidae	*Colaptes rubiginosus*	Carpintero Oliváceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87	PSITACIFORMES	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Periquito del Pacífico	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
88	PSITACIFORMES	Psittacidae	*Pionus chalcopterus*	Loro Alibronceado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89	STRIGIFORMES	Srigidae	*Megascops roburatus*	Autillo Roborado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	STRIGIFORMES	Srigidae	*Athene cunicularia*	Búho Terrestre	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
91	TROGONIFORMES	Trogonidae	*Trogon mesurus*	Trogón ecuatoriano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1
92	GRUIFORMES	Rallidae	*Pardirallus maculatus*	Rascón Overo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	GRUIFORMES	Rallidae	*Gallinula chloropus*	Gallineta Común	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
94	SULIFORMES	Anhingidae	*Anhinga anhinga*	Anhinga americana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
95	SULIFORMES	Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	Cormoran neotropical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
96	ANSERIFORMES	Anatidae	*Dendrocygna bicolor*	Sirirí colorado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
97	ANSERIFORMES	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pato Silbador	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
98	PODICIPEDIFORMES	Podicipedidae	*Podilymbus podiceps*	Zambullidor Piquipinto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
99	PODICIPEDIFORMES	Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	Zampullín Macacito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
100	PASSERIFORMES	Furnariidae	*Synallaxis stictothorax*	Pijuí Collarejo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
101	PASSERIFORMES	Passerellidae	*Arremon abeillei*	Cerquero Coroninegro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
102	PASSERIFORMES	Passerellidae	*Arremon aurantiirostris*	Pinzón piquinaranja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

103	PASSERIFORMES	Mimidae	*Mimus gilvus*	Sinsonte Tropical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
104	GALLIFORMES	Cracidae	*Penelope purpurascens*	Pava Cojolita	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	GALLIFORMES	Cracidae	*Ortalis erythroptera*	Chachalaca Cabecirrufa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P=Punto; O= Observación; A= Avifauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022.

POA1

Este punto registró un total de cinco especies distribuidas en cinco familias y cuatro órdenes. Entre las familias de aves estan: Cathartidae (aves carroñeras), Columbidae (tortolas y palomas), Tyrannidae (atrapamoscas), Mimidae (sinsontes o burlones) y Psittacidae (loros, guacamayos).

POA2

Este punto registró un total de 15 especies distribuidas en 10 familias y cuatro órdenes. Entre las familias de aves registradas fueron: Icteridae (bolseros u oropéndolas) con tres especies, Columbidae (tortolas y palomas), Thraupidae (tangaras) y Trogloytidae (chochines, trogloditas, saltaparedes, matracas y matraquitas) con dos especies cada una, el resto de familias están representadas con una sola especie.

POA3

Este punto registró un total de ocho especies distribuidas en ocho familias y cuatro órdenes. Entre las familias de aves registradas fueron: Accipitridae (aves rapaces diurnas), Columbidae (tortolas y palomas), Momotidae (momotos, barranqueros o guardabarrancos), Icteridae (bolseros u oropéndolas), Thraupidae (tangaras), Polioptilidae (perlitas y soterillos), Turdidae (zorzales, mirlos o tordos) y Vireonidae (Vireos y Parientes).

POA4

Este punto registró un total de 14 especies distribuidas en 11 familias y cinco órdenes. Entre las familias de aves registradas fueron: Thraupidae (tangaras) siendo la más dominante con cuatro especies, Cathartidae (aves caroñeras), Columbidae (tortolas y palomas), Cuculidae (cucos, críalos, koeles, malcohas, garrapateros y correcaminos), Cardinalidae (cardenales, pirangas, picogordos, colorines), Furnariidae (trepatroncos, raspamusgoa), Fringillidae (pinzones, jilgueritos, eufonías), Tyrannidae (atrapamoscas), Turdidae (zorzales, azulejos, mirlos y primaveras), Mimidae (sinsontes o burlones), Psittacidae (loros y guacamayos).

POA5

Este punto registró un total de 16 especies distribuidas en nueve familias y tres órdenes. Entre las familias de aves registradas fueron: Thraupidae (tangaras) siendo la más dominante con seis especies y Tyrannidae (atrapamoscas), con tres especies, el resto esta representado por una sola especie, Cathartidae (aves caroñeras), Columbidae (tortolas y palomas), Mimidae (sinsontes o burlones), Polioptilidae (perlitas y soterillos), Thamnophilidae (hormigueritos), Trogloytidae (chochines, trogloditas, saltaparedes, matracas y matraquitas), y Vireonidae (Vireos y Parientes).

POA6

Este punto registró un total de 12 especies distribuidas en nueve familias y tres órdenes. Entre las familias de aves registradas fueron: Cathartidae (aves caroñeras), Hirundinidae (golondrinas y aviones) y Tyrannidae (atrapamoscas) con dos especies cada una, Mimidae (sinsontes o burlones), Parulidae (reinitas, chipes o bijiritas), Polioptilidae (perlitas y soterillos), Thraupidae (tangaras), Trochilidae (colibríes) y Trogloytidae (chochines, trogloditas, saltaparedes, matracas y matraquitas).

POA7

Este punto registró un total de 13 especies distribuidas en 11 familias y cinco órdenes. Entre las familias de aves registradas fueron: Columbidae (tortolas y palomas) y Icteridae (bolseros u oropéndolas), con dos especies cada una, el resto representada con una sola especie, Accipitridae (aves rapaces diurnas), Cathartidae (aves caroñeras), Furnariidae (trepatroncos, raspamusgos), Thamnophilidae (hormigueritos), Polioptilidae (perlitas y soterillos), Mimidae (sinsontes o burlones), Tyrannidae (atrapamoscas), Vireonidae (Vireos y Parientes) y Psittacidae (loros y guacamayos).

POA8

Este punto registró un total de ocho especies distribuidas en siete familias y tres órdenes. Entre las familias de aves registradas fueron: Columbidae (tortolas y palomas) con dos especies, el resto representado por una especie, Cathartidae (aves caroñeras), Icteridae (bolseros u oropéndolas), Mimidae (sinsontes o burlones), Polioptilidae (perlitas y soterillos), Thraupidae (tangaras) y Tyrannidae (atrapamoscas).

POA9

Este punto registró un total de cuatro especies distribuidas en cuatro familias y tres órdenes. Entre las familias de aves registradas fueron: Columbidae (tortolas y palomas), Mimidae (sinsontes o burlones), Tyrannidae (atrapamoscas) y Strigidae (búhos, mochuelos, autillos, cárabos).

POA10

Este punto registró un total de 11 especies distribuidas en nueve familias y cuatro órdenes. Entre las familias de aves registradas fueron: Cathartidae (aves caroñeras) y Tyrannidae (atrapamoscas) con dos especies cada una, el resto representada por una sola especie como Columbidae (tortolas y palomas), Falconidae (halcones, cernícalos o alcotanes), Icteridae (bolseros u oropéndolas), Mimidae (sinsontes o burlones), Polioptilidae (perlitas y soterillos), Thraupidae (tangaras) y Thamnophilidae (hormigueritos).

POA11

Este punto registró un total de nueve especies distribuidas en nueve familias y cinco órdenes. Entre las familias de aves registradas fueron: Cardinalidae (cardenales, pirangas, picogordos, colorines), Cathartidae (aves caroñeras) Columbidae (tortolas y palomas), Corvidae (cuervos, cuervos, grajos, grajos, grajos, urracas), Cuculidae (cucos, críalos, koeles, malcohas, garrapateros y correcaminos), Icteridae (bolseros u oropéndolas), Mimidae (sinsontes o burlones), Thraupidae (tangaras), Trogonidae (trogones).

POA12

Este punto registró un total de 25 especies distribuidas en 18 familias y 13 órdenes. Entre las familias de aves registradas fueron: Ardeidae (garzas, pelicanos), con cuatro especies, Anatidae (Cisnes, Gansos, Patos Y Cercetas), Cuculidae (cucos, críalos, koeles, malcohas, garrapateros y correcaminos), Furnariidae (trepatroncos, raspamusgos), y Polioptilidae (perlitas y soterillos), con dos especies cada una, el resto está representado con una sola especie.

POA13

Este punto registró un total de 10 especies distribuidas en siete familias y cuatro órdenes. Entre las familias de aves registradas fueron: Ardeidae (garzas, pelicanos) con tres especies, Cathartidae (aves caroñeras) con dos especies, el resto están representadas con una sola especie como Mimidae (sinsontes o burlones), Thraupidae (tangaras), Threskiornithidae (ibices y espátulas), Trochilidae (colibríes) y Tyrannidae (atrapamoscas).

ERBO-A

Este punto registró un total de 17 especies distribuidas en 15 familias y 10 órdenes. Entre las familias de aves registradas fueron: Thraupidae (tangaras) y Tyrannidae (atrapamoscas) con dos especies cada una, el resto está representado por una sola especie.

ETLO-A

Este punto registró un total de 32 especies distribuidas en 20 familias y 11 órdenes. Entre las familias de aves registradas fueron: Tyrannidae (atrapamoscas) con cuatro especies, Ardeidae (garzas, pelicanos), Icteridae (bolseros u oropéndolas), Thraupidae (tangaras) con tres especies cada una, Columbidae (tortolas y palomas), Cuculidae (cucos, críalos, koeles, malcohas, garrapateros y correcaminos), Trogloytidae (chochines, trogloditas, saltaparedes, matracas y matraquitas) con dos especies cada una, el resto está representado por una sola especie.

ECLO-A

Este punto registró un total de 24 especies distribuidas en 20 familias y 10 órdenes. Entre las familias de aves registradas fueron: Accipitridae (aves rapaces diurnas), Thraupidae (tangaras), Trochilidae (colibríes), Tyrannidae (atrapamoscas) con dos especies cada una, el resto esta represent-Aado con una sola especie.

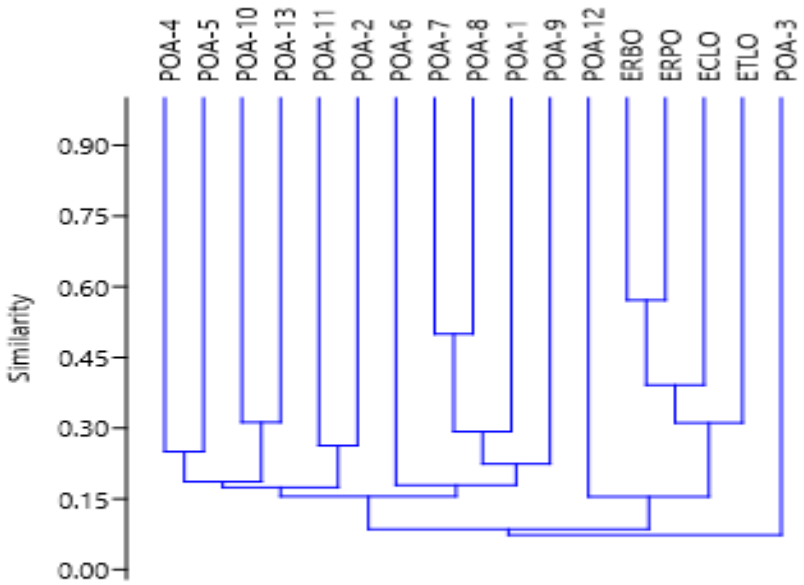
ERPO

Este punto registró un total de 27 especies distribuidas en 21 familias y 11 órdenes. Entre las familias de aves registradas fueron: Thraupidae (tangaras) con cuatro especies, Ardeidae (garzas, pelicanos), Icteridae (bolseros u oropéndolas) y Tyrannidae (atrapamoscas) con dos especies cada una, el resto está representado por una sola especie.

Índice de similitud de Jaccard

Mediante la aplicación del Índice de Jaccard, se obtuvo una similitud del 0.18 %, concluyendo anticipadamente que son hábitats heterogéneos en estructura y composición de sus ecosistemas (Figura 68).

Figura 68. Índice de similitud de Jaccard.



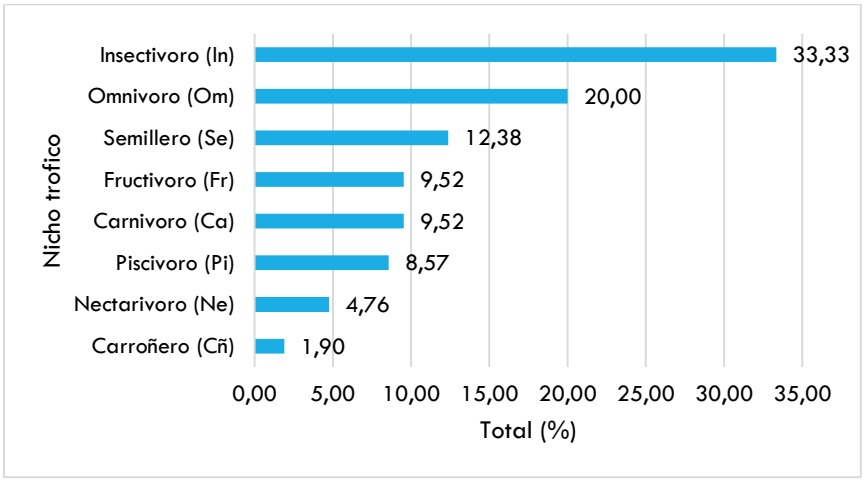
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.8. Análisis ecológico

Nicho trófico

Los gremios alimenticios más representativos fueron: insectívoros, representados por 35 especies (33.33%); omnívoros con 21 especies (20%), los semilleros están representados por 13 especies (12.38%), fructivoros y carnívoros están representados por 10 especies cada una (9.52%), el registro de los piscívoros fue de nueve especies (8.57%), nectarívoros con cinco especies (4.76%), finalmente se registran dos carroñeros con el 1.90% (Figura 69).

Figura 69. Nicho trófico de aves en el área de estudio.



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Las aves insectívoras fueron las más dominantes, esto quizás a su gran adaptación, en zonas de perturbación entre las cuales están: *Nyctidromus albicollis* (Chotacabras Pauraque), *Momotus subrufescens* (Momoto gritón), *Campylorhynchus fasciatus* (Cucarachero ondeado), *Furnarius cinnamomeus* (Hornero del Pacífico), *Myiodynastes bairdii* (Bienteveo de Baird), *Camptostoma obsoletum* (Tiranolete silvador sureño), *Mionectes oleagineus* (Mosquerito acanelado), *Platyrinchus mystaceus* (Picoplano Bigotudo), *Molothrus oryzivorus* (Vaquero Gigante), *Molothrus bonariensis* (Tordo Renegrido), *Pygochelidon cyanoleuca* (Golondrina azuliblanca) *Petrochelidon rufocollaris* (Golondrina cuellirrufa), *Thamnophilus bernardi* (Batará Collarejo), *Pheugopedius sclateri* (Cucarachero Jaspeado), *Tyrannus melancholicus* (Tirano tropical), *Lepidocolaptes souleyetii* (Trepatroncos Cabecirrayado), *Muscigralla brevicauda* (Dormilona colicorta), *Contopus cinereus* (Pibí Tropical), *Myiozetetes similis (*Mosquerito social), Polioptila plumbea (Perlita Tropical), entre otras.

Las especies de aves registradas, cuya característica es alimentarse de varios recursos (omnívoros), fueron: *Actitis macularius* (Andarríos Maculado), *Crotophaga ani* (Garrapatero menor), *Tapera naevia* (Cuclillo Crespín), *Piaya cayana* (Cuco ardilla), *Crotophaga sulcirostris* (Garrapatero Asurcado), *Eurypyga helias* (Garceta Sol), *Cyanocorax mystacalis* (Urraca Coliblanca), *Cacicus cela*

(Cacique Lomiamarillo), *Dives warczewiczi* (Zanate Matorralero), *Leistes bellicosus* (Pastorero Peruano), *Ictericia mesomelas* (Oriole de cola amarilla), *Troglodytes aedon* (Soterrey criollo), *Turdus reevei* (Mirlo Dorsiplomizo), *Mimus longicaudatus* (Sinsonte colilargo), *Eudocimus albus* (Ibis Blanco), *Platalea ajaja* (Espátula Rosada), *Gallinula chloropus* (Gallineta Común), *Dendrocygna bicolor* (Sirirí colorado), *Dendrocygna autumnalis* (Pato Silbador), Podilymbus podiceps (Zambullidor Piquipinto), *Tachybaptus dominicus* (Zampullín Macacito), mismas que se encuentra en todos los hábitats intervenidos.

Las especies semilleras fueron: C*olumbina cruziana* (Tortolita croante), C*olumbina buckleyi* (Tortolita Ecuatoriana), *Zenaida meloda* (Tórtola melódica), *Zenaida auriculata* (Zenaida Torcaza), *Sporophila peruviana* (Espiguero Pico de Loro), *Pheucticus chrysogaster* (Picogrueso Ventriamarillo), *Sporophila nigricollis* (Espiguero Ventriamarillo), Sicalis *flaveola* (Chirigüe Azafranado), *Sporophila corvina* (Semillero Variable), *Ramphocelus flammigerus* (Tangara lomilimon), *Coereba flaveola* (Bananaquit) *Myiothlypis fraseri* (Reinita Grisidorada), *Penelope purpurascens* (Pava Cojolita).

Las especies frugívoras registradas, fueron: *Piranga flava* (Piranga Hepática), *Piranga rubra* (Piranga Roja), *Euphonia laniirostris* (Eufonia Piquigruesa), *Saltator striatipectus* (Saltador listado), *Saltator maximus* (Saltador Golianteado), *Thraupis episcopus* (Tangara azuleja), *Forpus coelestis* (Periquito del Pacífico), *Pionus chalcopterus* (Loro Alibronceado), Trogon mesurus (Trogón ecuatoriano), *Ortalis erythroptera* (Chachalaca Cabecirrufa). Estas especies presentan una excelente capacidad de movilización hacia otros relictos boscosos, cumpliendo con un papel importante dentro de estos ecosistemas, siendo dispersores de semillas.

Entre las especies de aves carnívoras, registradas el área de estudio están: *Buteogallus urubitinga* (Gavilán cangrejero), Elanoides *forficatus* (Elanio tijereta), C*hondrohierax uncinatus* (Elanio piquiganchudo), *Geranospiza caerulescens* (Gavilán patilargo), *Geranoaetus polyosoma* (Gavilán Dorsirrojizo), *Harpagus bidentatus* (Elanio Bidentado), *Falco sparverius* (Cernícalo Americano), *Falco rufigularis* (Halcón murcielaguero), *Megascops roburatus* (Autillo Roborado), *Athene cunicularia* (Búho Terrestre) este número de especies en el área es menor en comparación a la riqueza de aves carnívoras existentes en la zona, muy posiblemente debido a su difícil detección, ya que sobrevuelan sobre los bosques y rara vez en zonas intervenidas.

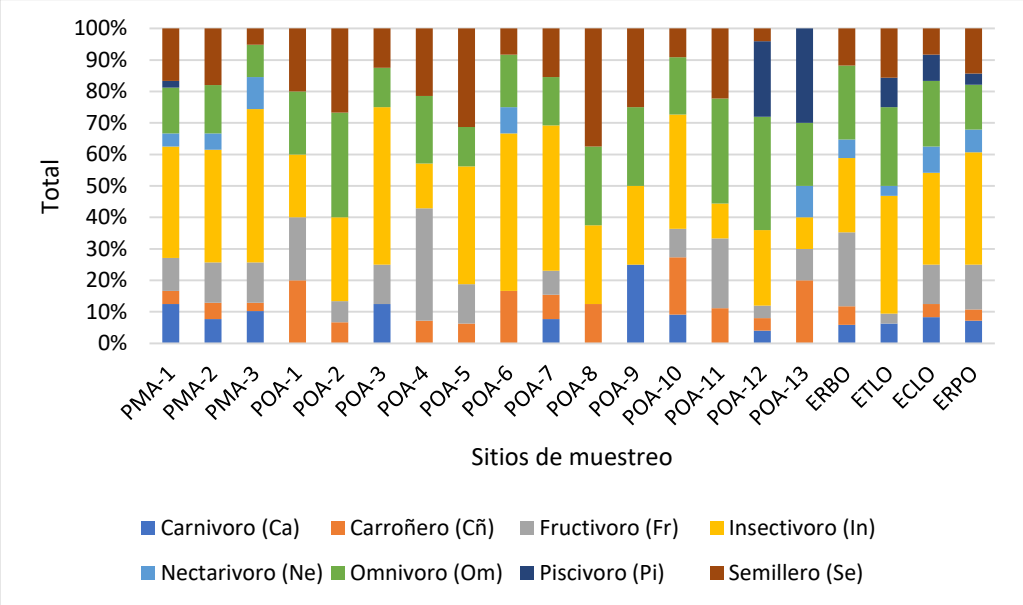
Algunas especies de aves, cuya dieta alimenticia son los peces (Piscívoros), se registraron debido a la presencia de fuentes hídricas como ríos y lagunas o por ser propiamente de costa: *Jacana jacana* (Jacana Carunculada), *Egretta thula* (Garceta nívea), *Nycticorax nycticorax* (Martinete Común), *Butorides striata* (Garcilla Azulada), *Ardea alba* (Garceta Grande), *Nyctanassa violácea* (Martinete Coronado), *Pardirallus maculatus* (Rascón Overo), *Anhinga anhinga* (Anhinga americana), *Nannopterum brasilianum* (Cormoran neotropical). Cumplen un papel importante en la cadena trófica como depredadores animales acuáticos, y así mantener el equilibrio natural del sistema.

Las especies nectarívoras están representadas apenas por dos especies: *Myrmia micrura* (Colibrí Colicorto), *Phaethornis logirostris* (Ermitaño Piquilargo), *Amazilia tzacatl* (Amazilia Colirrufa), *Anthracothorax prevostii* (Mango Pechiverde), *Amazilis amazilia* (Amazilia Costeña). Estas aves son importantes para el proceso de polinización de una gran un número de especies vegetales. Se mueven especialmente en el estrato alto del bosque, pero algunas prefieren el sotobosque; el bajo registro de estas especies quizás se debe a la ausencia de bosques primarios o secundarios, siendo áreas altamente intervenidas.

Finalmente, las especies de aves encargadas del reciclaje y eliminación de restos orgánicos, o aquellas que consumen cadáveres de animales sin haber participado en su caza (carroñeros) fueron: Coragyps atratus (Gallinazo Negro), Cathartes aura (Gallinazo Cabeza Roja).

Un patrón en la composición de especies de aves se observó en cada gremio alimentario en los diferentes puntos de muestreo cuantitativos y cualitativos realizados. Los insectívoros y omnívoros fueron los dominantes en cada punto de muestreo, su dominancia quizás es debido al tipo de hábitat existente, altamente intervenido, pastos y cultivos, suelos utilizados para actividades antrópicas, en los cuales este tipo de aves encuentran alimento fácilmente (Figura 70).

Figura 70. Nicho trófico de aves en los puntos de muestreo.



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estado de conservación

Se identificaron un total de 14 especies de aves, en alguna categoría de amenaza a nivel nacional e internacional, de acuerdo con la Lista Roja de especies de aves amenazadas del Ecuador (Freile & Restall, 2018), la Lista Roja de aves amenazadas a nivel global (UICN., Versión. 2021), y al Convenio Internacional para el Tráfico de Especies (CITES, 2021).

A nivel internacional, y según registros de la (UICN., Versión. 2021), se registró a *Penelope purpurascens* y *Ortalis erythroptera* en categoría vulnerable (Vu). A nivel nacional tres especies están en categoría casi amenazadas (NT) entre las cuales se encuentran: Arremon abeillei, *Penelope purpurascens* y *Ortalis erythroptera,* el resto de especies están clasificadas en preocupación menor, según Freile et al., 2018. Un total de diez especies de aves están registradas en CITES 2021, dentro del Apéndice II (Tabla 78).

Tabla 78. Especies de ave amenazadas en el área de estudio

Orden	Familia	Especie	Nombre Español	UICN	L. ROJO (Freire, et.al. 2018).	CITES
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	*Buteogallus urubitinga*	Gavilán cangrejero	LC	LC	II
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	*Elanoides forficatus*	Elanio tijereta	LC	LC	II
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	*Geranospiza caerulescens*	Gavilán patilargo	LC	LC	
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	*Geranoaetus polyosoma*	Gavilán Dorsirrojizo	LC	LC	II
APODIFORMES	Trochilidae	*Myrmia micrura*	Colibrí Colicorto	LC	LC	II
APODIFORMES	Trochilidae	*Phaethornis logirostris*	Ermitaño Piquilargo	LC	LC	II
APODIFORMES	Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Amazilia Colirrufa	LC	LC	II
FALCONIFORMES	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo Americano	LC	LC	II
FALCONIFORMES	Falconidae	*Falco rufigularis*	Halcón murcielaguero	LC	LC	II
PSITACIFORMES	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Periquito del Pacífico	LC	LC	II
STRIGIFORMES	Srigidae	*Athene cunicularia*	Búho Terrestre	LC	LC	II
PASSERIFORMES	Passerellidae	*Arremon abeillei*	Cerquero Coroninegro	LC	NT	
GALLIFORMES	Cracidae	*Penelope purpurascens*	Pava Cojolita	VU	NT	
GALLIFORMES	Cracidae	*Ortalis erythroptera*	Chachalaca Cabecirrufa	VU	NT	

UICN= Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza;
CITES= Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres;
LC= Preocupación menor;
VU= Vulnerable
NT=Casi amenazada.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Endemismo

Las áreas identificadas por BirdLife International, se consideran como de importancia para la conservación de aves, según su hábitat, en rangos restringidos para aves endémicas EBAs, (Endemic Bird Areas), en los cuales, dos o más especies de aves de rango restringido se superponen (Starttersfield, Crosby, M.J, Long, A.J. , & Wege, 1998). Bajo este contexto, no se registraron o identificaron especies de aves en estos espacios o se identificaron EBAs, o especies registradas a Biomas del sector (Stotz, Fitzpatrick, Parker, & Moskovits, 1996), según registros de (Ridgely & Greenfield, 2006), Ortalis erythroptera, Columbina buckleyi y Forpus coelestis, se encuentra dentro de las bajuras Tumbesinas, considerado un área endémica para aves.

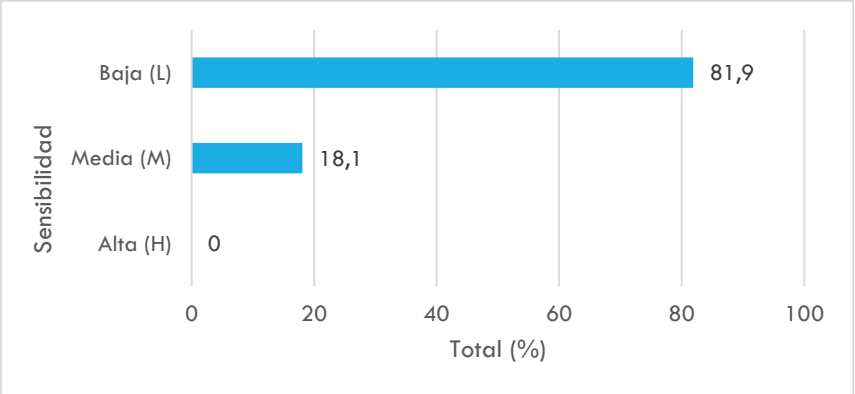
Migración

No se registraron especies de aves migratorias de ningún tipo durante el trabajo de campo, ya que las épocas migratorias suelen ser los meses de septiembre y abril de cada año, en registros de CMS (Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals). Sin embargo, en registros de (Ridgely & Greenfield, 2006), las especies *Pygochelidon cyanoleuca y Tyrannus melancholicus* como migratorios australes, *Actitis macularius, Elanoides forficatus, Cathartes aura, Piranga rubra* y *Bubulcus ibis* están categorizados como migratorios boreales, existe la posibilidad de que estas especies sean poblaciones criaderas en Ecuador (C) o de anidación local.

Sensibilidad de especies

Se registró un total de 105 especies de aves de los cuales el 81.9 % de las especies son de sensibilidad baja, especies generalistas y que prefieren áreas abiertas y muy bien adaptadas, seguidas por 18.1 % de las especies con sensibilidad media, no se logró el registro de especies con sensibilidad alta, esto quizás al tipo de bosque encontrado, altamente intervenido (Figura 71).

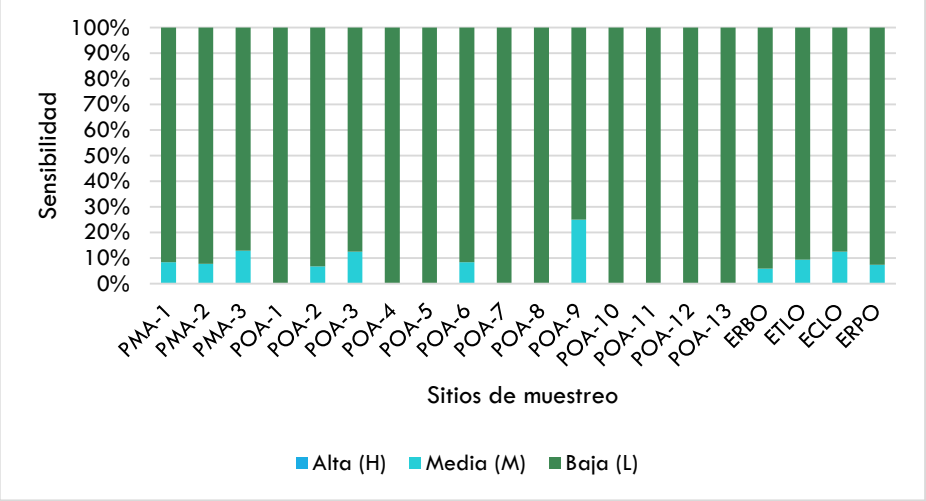
Figura 71. Sensibilidad de especies de aves en el área de estudio.



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Realizando un análisis de comparación entre los sitios de muestreo y especies, se pudo determinar un mismo patrón de sensibilidad, en el cual predominaban las especies de sensibilidad baja, manteniendo los sitios estudiados un estado similar de conservación (Figura 72).

Figura 72. Sensibilidad de especies de aves en el área de estudio.



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El registro de sensibilidad fue considerado a nivel de toda el área de muestreo y en todos los puntos sean estos cuantitativos y cualitativos, adicional a esto se consideró las categorizaciones según CITES, UICN y (Freire, y otros, 2018) (Tabla 79).

Tabla 79. Especies de sensibilidad media por punto de muestreo.

Puntos de muestreó	Especies de sensibilidad media				
PMA-1	Elanoides forficatus	Myrmia micrura	Ortalis erythroptera	Buteogallus urubitinga	
PMA-2	*Buteogallus urubitinga*	*Falco rufigularis*	*Amazilia tzacatl*		
PMA-3	*Elanoides forficatus*	*Myrmia micrura*	*Phaethornis logirostris*	*Amazilia tzacatl*	*Penelope purpurascens*
POA-2	*Tapera naevia*				
POA-3	*Elanoides forficatus*				
POA-6	*Myrmia micrura*				
POA-9	*Athene cunicularia*				
ERBO	*Myrmia micrura*				
ETLO	*Elanoides forficatus*	*Phaethornis logirostris*	*Tapera naevia*		
ECLO	*Buteogallus urubitinga*	*Amazilia tzacatl*	*Phaethornis logirostris*		
ERPO	*Elanoides forficatus*	*Myrmia micrura*			

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Especies indicadoras

Debido a que la zona se encuentra altamente intervenida, por diferentes actividades antrópicas como vías de acceso, agricultura intensiva, ganadería, entre otros no se registraron especies con sensibilidad alta en nichos tróficos como las insectívoras que pesar de ser indicadoras de hábitats, debido al control de plagas o control de insectos que estos realizan dentro de un bosque, por cuanto las especies registraron son aquellas que están muy bien adaptadas a la zona o indicadoras de áreas de perturbación (Tabla 80).

Tabla 80. Especies indicadoras registradas.

Orden	Familia	Especie	Nombre Español	Perturbación	Sensibilidad
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	*Elanoides forficatus*	Elanio tijereta		M
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	*Chondrohierax uncinatus*	Elanio piquiganchudo		M
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	*Geranospiza caerulescens*	Gavilán patilargo		M
PELECANIFORMES	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garceta (Garza) Bueyera	X	L
PELECANIFORMES	Ardeidae	*Ardea alba*	Garceta Grande	X	L
CATHARTIFORMES	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo negro	X	L
CATHARTIFORMES	Cathartidae	*Cathartes aura*	Gallinazo Cabecirrojo	X	L
COLUMBIFORMES	Columbidae	*Columbina cruziana*	Tortolita croante	X	L
COLUMBIFORMES	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tortolita Ecuatoriana	X	L
COLUMBIFORMES	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Zenaida Torcaza	X	L
PASSERIFORMES	Corvidae	*Cyanocorax mystacalis*	Urraca Coliblanca	X	M
CUCULIFORMES	Cuculidae	*Crotophaga ani*	Garrapatero menor	X	L
FALCONIFORMES	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo Americano	X	L
PASSERIFORMES	Fringillidae	*Euphonia laniirostris*	Eufonia Piquigruesa		M
PASSERIFORMES	Furnariidae	*Lepidocolaptes souleyetii*	Trepatroncos Cabecirrayado		M
PASSERIFORMES	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	Golondrina azuliblanca	X	L
PASSERIFORMES	Hirundinidae	*Petrochelidon rufocollaris*	Golondrina cuellirrufa	X	L
PASSERIFORMES	Icteridae	*Molothrus oryzivorus*	Vaquero Gigante	X	L
PASSERIFORMES	Icteridae	*Cacicus cela*	Cacique Lomiamarillo	X	M
PASSERIFORMES	Mimidae	*Mimus longicaudatus*	Sinsonte colilargo	X	L
PASSERIFORMES	Mimidae	*Mimus gilvus*	Sinsonte Tropical	X	L
STRIGIFORMES	Srigidae	*Athene cunicularia*	Búho Terrestre		M
PASSERIFORMES	Thraupidae	*Sporophila nigricollis*	Espiguero Ventriamarillo	X	L
PASSERIFORMES	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	Chirigüe Azafranado	X	L
PASSERIFORMES	Thraupidae	*Sporophila corvina*	Semillero Variable	X	L
PASSERIFORMES	Thraupidae	*Ramphocelus flammigerus*	Tangara lomilimon	X	L
PASSERIFORMES	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara azuleja	X	M
PASSERIFORMES	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano tropical	X	L

PASSERIFORMES	Tyrannidae	*Contopus cinereus*	Pibí Tropical	X	L
PASSERIFORMES	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Mosquerito social	X	L

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Distribución vertical

Los bosques estudiados presentaron todos los estratos: aéreo, emergente, dosel, sub-dosel, sotobosque, terrestre y acuático. El sotobosque fue el estrato que presentó el mayor número de registros, con 31 especies (29.52%), en su mayoría de las familias Trochilidae (colibríes), Columbidae (palomas y tortolas), Cuculidae (cucus, gallitos), Trogloytidae (cucaracheros, sotorreyes), Tyrannidae (atrapamoscas), Passerellidae (Rascadores, Zacatoneros, Juncos Y Gorriones) entre otros.

El dosel estuvo representado por 29 especies de aves (27.62%), entre las cuales se registran familias como: Accipitridae (aves rapaces diurnas), Jacanidae (jacanas o aves zancudas), Falconidae (halcones, cernícalos o alcotanes), Tyrannidae (atrapamoscas), entre otros.

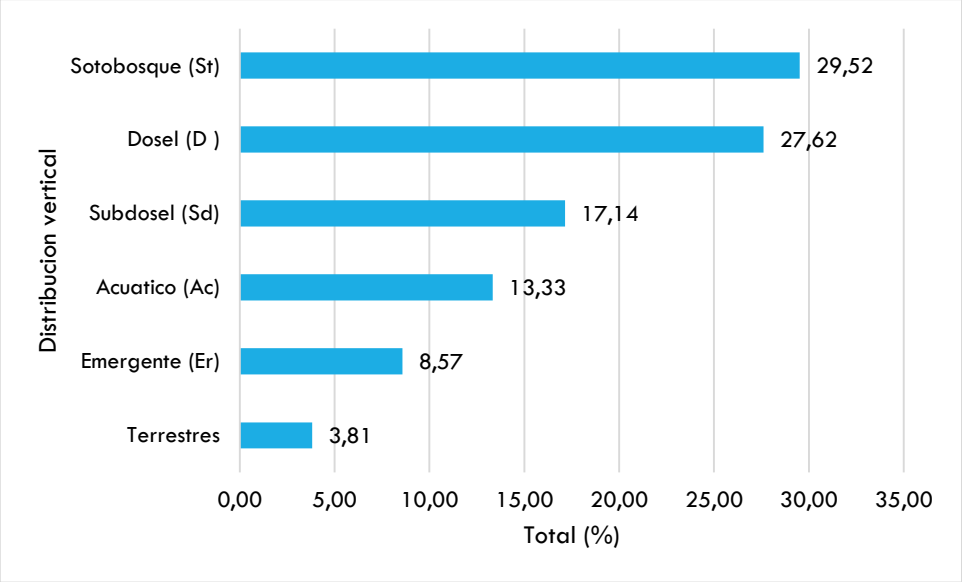
El subdosel registró 18 especies de aves (17.14%), de las cuales se puede destacar la presencia de las familias: Momotidae (momotos, barranqueros o guardabarrancos), Cuculidae (garapateros, cucos), Tyrannidae (mosqueritos, titiras), Trochilidae (colibríes), Columbidae (tórtolas y palomas), Thamnophilidae (hormigueritos, arbusteros, batarás), Trogloytidae (cucaracheros, sotorreyes), Thraupidae (tangaras, mieleros), entre otras.

Se registraron 14 especies de aves cuya preferencia son los ríos, lagunas, sistemas acuáticos (13.33%), pertenecientes a las familias Ardeidae (garzas), Threskiornithidae (ibices y espátulas), Rallidae (ochas, gallaretas, gallinetas, polluelas, burritos, pollas de agua, rascones o calamones), Anhingidae (Las aningas, biguá-víboras, aves serpiente, marbellas o patos aguja), entre otros.

Nueve especies emergentes (8.57%) se registraron en el área de estudio, pertenecientes a las familias: Accipitridae (rapaces diurnos), Hirundinidae (golondrinas), Cathartidae (aves carroñeras), entre otros.

Finalmente, cuya preferencia de sustrato es el terrestre se presentaron cuatro especies (3.81%) entre las familias están: Caprimulgidae (chotacabras, atajacaminos, engañapastores, añaperos), Eurypygidae (garza del sol o tamrilla), Strigidae (rapaces nocturnos), Rallidae (ochas, gallaretas, gallinetas, polluelas, burritos, pollas de agua, rascones o calamones) (Figura 73).

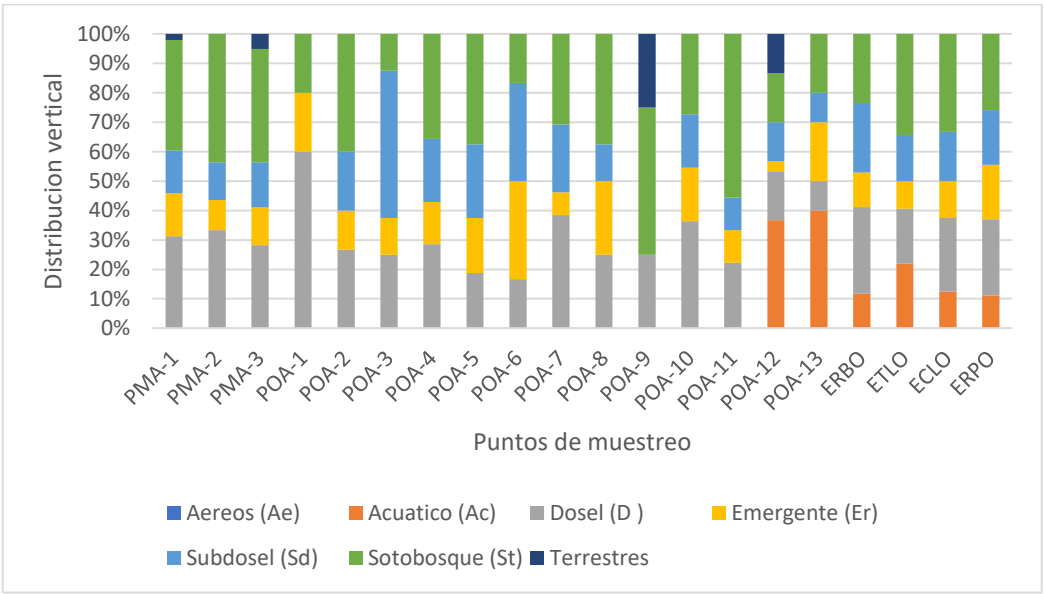
Figura 73. Distribución vertical de aves en el área de estudio.



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El análisis de la distribución vertical de las especies de aves en cada sitio de estudio registró similares resultados en cada uno de los mismos. Las especies de sotobosque, dosel y subdosel, fueron las más dominantes en esta zona; la estructura y composición de los ecosistemas en las áreas de estudio fueron similares (Figura 74).

Figura 74. Distribución vertical de la comunidad aviaria en cada uno de los sitios de muestreo.



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Patrón de actividad

Dentro del registro de especies, por su patrón de actividad, se identificó a la familia Strigidae, con una especie (Megascops roburatus - Autillo Roborado), y Caprimulgidae con una especie (Nyctidromus albicollis - Chotacabras Pauraque) con actividad nocturna. El resto de las familias de aves registradas, fueron diurnas.

Áreas sensibles

No se identificaron, en el presente estudio, áreas con características especiales, como áreas altamente sensibles: leks, saladeros, dormideros, zonas de anidación, entre otras, ya que se registraron zonas altamente intervenidas.

Uso del recurso

Entrevistas informales se realizaron a los guías y moradores del sector, quienes supieron manifestar que no existe un uso actual de las especies de aves de la zona; sin embargo, mencionaron que estas solían ser utilizadas como mascotas, principalmente las aves de la familia Psittacidae (loros, pericos, guacamayos) mientras que las aves de la familia Cracidae (pavas), Columbidae (tórtolas), solían ser cazadas como fuente proteínica y económica del sector.

3.3.5. Herpetofauna

3.3.5.1. Introducción

Los anfibios y reptiles están entre los grupos de animales terrestres más conspicuos de los trópicos. En páramos, bosques, ríos y pantanos cumplen roles importantes para el funcionamiento de los ecosistemas pues, como consumidores y presas, son un eslabón intermedio en la cadena de flujo de energía y nutrientes.

Nuestro país cuenta con más diversidad y abundancia de anfibios y reptiles del mundo si tomamos en cuenta su unidad de superficie, actualmente se han descrito formalmente 653 especies de anfibios y 499 especies de reptiles. Tanto en anfibios como en reptiles ecuatorianos la riqueza de especies y su valor ecológico es casi desconocida para muchas personas, debido principalmente a sus hábitos ecológicos y varias creencias populares —negativas— acerca de estos. Por su importancia ecológica, cultural y su potencial para contribuir al bienestar de la humanidad, los anfibios y reptiles son recursos valiosos de los países donde habitan.

De acuerdo con la biogeografía de los anfibios y reptiles del Ecuador, el área de muestreo se ubica dentro de las regiones naturales de Matorral Seco de la Costa y Bosque Deciduo de la Costa (Ron et al., 2021 y Torres – Carvajal et al., 2021) y según el Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental propuesto por el ministerio de Ambiente de Ecuador (MAE, 2013) el área de estudio se ubica dentro de los ecosistemas Bosque bajo y arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo (BdTc02), Bosque deciduo de la Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial (BdPc01), Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo (BdTc01), Bosque semideciduo de la Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial (BmPc01), Arbustal desértico de tierras bajas del Jama-Zapotillo (AdTc02).

En las regiones naturales identificadas se han registrado 34 especies de anfibios y 122 especies de reptiles (Ron et., 2021 y Torres – Carvajal et al., 2021).

El área del proyecto Poliducto Libertad – Pascuales – Manta está ubicado al occidente del Ecuador y atraviesa las provincias de Manabí, Santa Elena y Guayas.

3.3.5.2. Metodología

Criterios Metodológicos

Como parte de la justificación en la utilización de las técnicas de muestreo para la herpetofauna, basadas en transectos de registro de encuentros visuales, se indica a continuación una síntesis de las metodologías aplicadas.

Fase de Campo

Sitios de Muestreo

El presente muestreo se realizó entre el 15 al 26 de diciembre del 2021. La siguiente tabla muestra las coordenadas de ubicación de los transectos y recorridos de observación de los sitios de muestreo cuantitativos y cualitativos establecidos para el estudio de herpetofauna dentro del área de muestreo. (Tabla 81)

Tabla 81. Ubicación puntos de observación herpetofauna

CÓDIGO	FECHA	UBICACIÓN		ALTITUD (msnm)	TIPO DE VEGETACIÓN	TRANSECTO	PUNTO DE OBSERVACIÓN	METODOLOGÍA	
		WGS84 - Zona 17 Sur							
		X	Y					CUANTITATIVA	CUALITATIVA
PMH1-Tc-01	16-18/12/2021	525752	9831831	35	Bosque interenido con sotobosque ralo y sin hojarasca, presencia de ganado caprino	√		√	
PMH1-Tc-01	16-18/12/2021	525823	9831783	36	Bosque interenido con sotobosque ralo y sin hojarasca, presencia de ganado caprino	√		√	
PMH1-Tc-02	16-18/12/2021	525880	9831805	38	Bosque interenido con sotobosque ralo y sin hojarasca, presencia de ganado caprino	√		√	
PMH1-Tc-02	16-18/12/2021	525959	9831883	40	Bosque interenido con sotobosque ralo y sin hojarasca, presencia de ganado caprino	√		√	
PMH1-Tc-03	16-18/12/2021	526134	9832020	38	Bosque interenido con sotobosque ralo y sin hojarasca, presencia de ganado caprino	√		√	
PMH1-Tc-03	16-18/12/2021	526234	9832017	39	Matorral seco con presencia de ganado caprino, sin hojarasca y presencia de cactus candelaro	√		√	
PMH1-Tc-04	16-18/12/2021	526247	9832247	39	Matorral seco con presencia de ganado caprino, sin hojarasca y presencia de cactus candelaro	√		√	
PMH1-Tc-04	16-18/12/2021	526305	9832334	40	Matorral seco con presencia de ganado caprino, sin hojarasca y presencia de cactus candelaro	√		√	
PMH2-Tc-01	20-22/12/2021	521774	9812410	85	Vegetación intervenida, arboles escasos, sotoosque ralo y escasa hojarasca	√		√	
PMH2-Tc-01	20-22/12/2021	521848	9812343	67	Vegetación intervenida, arboles escasos, sotoosque ralo y escasa hojarasca, termina junto a un curso de agua	√		√	
PMH2-Tc-02	20-22/12/2021	521864	9812352	67	Bosque intervenido árboles altos, abundante horajasca, a lo largo de un curso de agua pedregoso	√		√	
PMH2-Tc-02	20-22/12/2021	521964	9812401	69	Bosque intervenido árboles altos, abundante horajasca, a lo largo de un curso de agua pedregoso	√		√	

PMH2-Tc-03	20-22/12/2021	521771	9812289	61	Bosque intervenido árboles bajos, escasa horajasca, a lo largo de un curso de agua lodoso-pedregoso	√	√
PMH2-Tc-03	20-22/12/2021	521703	9812204	60	Bosque intervenido formado por palmas de tagua, pocos arbles bajos, ausencia de sotobosque y hojarasca, presencia de ganado, curso de agua pedregoso-lodoso	√	√
PMH2-Tc-04	20-22/12/2021	521756	9812160	64	Area colinada con bosque de tagua, escasos árboles, ausencia de sotobosque y hojarasca	√	√
PMH2-Tc-04	20-22/12/2021	521873	9812120	89	Area colinada con bosque de tagua, escasos árboles, ausencia de sotobosque y hojarasca, termina en un área con pasto para ganado	√	√
PMH3-Tc-01	24-26/12/2021	614315	9761727	216	Bosque con árboles altos, sotobosque ralo y abundante hojarasca, a lo largo de una quebrada pequeña sin agua	√	√
PMH3-Tc-01	24-26/12/2021	614374	9761656	200	Bosque con árboles altos, sotobosque ralo y abundante hojarasca, a lo largo de una quebrada pequeña sin agua	√	√
PMH3-Tc-02	24-26/12/2021	614371	9761634	193	Bosque con árboles altos, sotobosque ralo y abundante hojarasca, a lo largo de una quebrada grande sin agua, con pocos charcosde agua, con rocas	√	√
PMH3-Tc-02	24-26/12/2021	614300	9761553	186	Bosque con árboles altos, sotobosque ralo y abundante hojarasca, a lo largo de una quebrada grande sin agua, con pocos charcosde agua, con rocas	√	√
PMH3-Tc-03	24-26/12/2021	614256	9761520	189	Bosque con árboles altos, sotobosque ralo y abundante hojarasca, a lo largo de una quebrada grande sin agua, con pocos charcosde agua, con rocas	√	√
PMH3-Tc-03	24-26/12/2021	614246	9761411	180	Bosque con árboles altos, sotobosque ralo y abundante hojarasca, a lo largo de una quebrada grande sin agua, con pocos charcosde agua, con rocas	√	√
PMH3-Tc-04	24-26/12/2021	614267	9761343	162	Bosque con árboles altos, sotobosque ralo y abundante hojarasca, a lo largo de una quebrada grande sin agua, con pocos charcosde agua, con rocas	√	√

PMH3-Tc-04	24-26/12/2021	614178	9761277	152	Termina en un área colinada con árboles altos, sotobosque ralo y abundante hojarasca	√	√	
ERBO-H	15/12/2021	526345	9895276	55	Remanente de matorral seco de la costa, con algunos individuos de ceibos y edificaciones		√	√
ERBO	15/12/2021	526268	9895574	39	Remanente de matorral seco de la costa, con algunos individuos de ceibos y edificaciones		√	√
POH1	15/12/2021	528149	9889783	154	Matorral seco de la costa intervenido junto a un botadero de basura		√	√
POH1	15/12/2021	528223	9890040	130	Matorral seco de la costa intervenido junto a un botadero de basura		√	√
POH2	17/12/2021	529094	9865854	75	Areas con zonas agricolas y con ganadería, centro poblado		√	√
POH2	17/12/2021	529140	9866094	71	Areas con zonas agricolas y con ganadería, centro poblado		√	√
POH3	17/12/2021	528832	9843724	88	Areas con zonas agricolas y con ganadería, centro poblado		√	√
POH3	17/12/2021	528811	9843914	139	Areas con zonas agricolas y con ganadería, centro poblado		√	√
POH5	19/12/2021	525171	9807420	19	Centro poblado con áreas agricolas y ganaderas, existe un curso de agua		√	√
POH5	19/12/2021	525009	9807730	38	Centro poblado con áreas agricolas y ganaderas, termina en un área colinada		√	√
POH4	21/12/2021	520926	9823896	180	Bosque deciduo con sotobosque ralo y abundante hojarasca		√	√
POH4	21/12/2021	520871	9824081	223	Bosque deciduo con sotobosque ralo y abundante hojarasca		√	√
POH6	22/12/2021	530777	9781083	56	Matorral seco de la costa, junto a carretera		√	√
POH6	22/12/2021	530720	9781321	57	Matorral seco de la costa, junto a carretera		√	√
ECLO-H	23/12/2021	512093	9753870	38	Areas abiertas con edificaciones		√	√
ECLO-H	23/12/2021	511900	9753872	38	Areas abiertas con edificaciones		√	√
ETLO-H	23/12/2021	511385	9754021	26	Areas abiertas con edificaciones		√	√
ETLO-H	23/12/2021	511450	9754208	26	Areas abiertas con edificaciones		√	√
POH7	23/12/2021	522949	9759548	26	Matorral seco de la costa		√	√

POH7	23/12/2021	523208	9759590	25	Matorral seco de la costa	√	√
POH8	23/12/2021	525220	9753240	31	Matorral seco de la costa intervenido con presencia de ganado	√	√
POH8	23/12/2021	524947	9753202	30	Matorral seco de la costa intervenido con presencia de ganado	√	√
POH9	23/12/2021	538941	9753679	111	Matorral seco de la costa intervenido con presencia de ganado	√	√
POH9	23/12/2021	539150	9753629	111	Matorral seco de la costa intervenido con presencia de ganado	√	√
POH13	24/12/2021	611581	9758684	8	Junto a la vía a la costa, centro poblado y presencia de un cuerpo de agua	√	√
POH13	24/12/2021	611332	9758649	6	Junto a la vía a la costa, centro poblado y presencia de un cuerpo de agua	√	√
POH10	25/12/2021	558739	9751423	97	Matorral seco de la costa	√	√
POH10	25/12/2021	558527	9751422	97	Matorral seco de la costa	√	√
ERPO-H	26/12/2021	616367	9770581	26	Centro poblado, áreas agrícolas y ganaderas, edificaciones ERPO	√	√
ERPO-H	26/12/2021	616261	9770661	27	Centro poblado, áreas agrícolas y ganaderas, edificaciones ERPO	√	√
POH11	26/12/2021	576769	9745478	71	Remanentes de bosque deciduo, áreas agrícolas y ganaderas	√	√
POH11	26/12/2021	576508	9745348	66	Remanentes de bosque deciduo, áreas agrícolas y ganaderas	√	√
POH12	26/12/2021	597588	9751126	50	Remanentes de bosque deciduo, áreas agrícolas y ganaderas	√	√
POH12	26/12/2021	597811	9751285	39	Remanentes de bosque deciduo, áreas agricolas y ganaderas, presencia de un cuerpo grande de agua	√	√

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Esfuerzo de Muestreo

En la siguiente tabla se incluye el esfuerzo de muestreo realizado para los puntos cuantitativos (PMH) y los puntos cualitativos (POH) tabla 82.

Tabla 82. Esfuerzo de muestreo componente herpetofauna

Código	Método	Distancia (m)	Número de Trampas / redes / transectos	Horas/días	Número de días (muestreo)	Horas/Total
PMH1-Tc	Cuantitativo	100	4 transectos	8	3	24
PMH2-Tc	Cuantitativo	100	4 transectos	8	3	24
PMH3-Tc	Cuantitativo	100	4 transectos	8	3	24
ECLO	Cualitativo	250	1 transecto	2	1	2
ERBO	Cualitativo	250	1 transecto	2	1	2
ERPO	Cualitativo	250	1 transecto	2	1	2
ETLO	Cualitativo	250	1 transecto	2	1	2
POH1	Cualitativo	250	1 transecto	2	1	2
POH2	Cualitativo	250	1 transecto	2	1	2
POH3	Cualitativo	250	1 transecto	2	1	2
POH4	Cualitativo	250	1 transecto	2	1	2
POH5	Cualitativo	250	1 transecto	2	1	2
POH6	Cualitativo	250	1 transecto	2	1	2
POH7	Cualitativo	250	1 transecto	2	1	2
POH8	Cualitativo	250	1 transecto	2	1	2
POH9	Cualitativo	250	1 transecto	2	1	2
POH10	Cualitativo	250	1 transecto	2	1	2
POH11	Cualitativo	250	1 transecto	2	1	2
POH12	Cualitativo	250	1 transecto	2	1	2

POH13	Cualitativo	250	1 transecto	2	1	2

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Validación y Justificación para la Utilización de la Metodología de Transectos de Registro de Encuentros Visuales (TREV)

Las técnicas de muestreo utilizadas para la realización del presente muestreo se han venido aplicando durante mucho tiempo en varios proyectos o muestreos de investigación de anfibios y reptiles; dichas metodologías han sido ejecutadas por varias organizaciones e investigadores que se especializan en el estudio de la herpetofauna (Angulo *et al*. 2006; Duellman, 1978; Gómez – Hoyos et al., 2014; Albuja et al., 1980; Albuja et al., 1993; Heyer et al., 1994; Lynch y Duellman, 1997; Foster, 2001; Lips et al., 2001; Yánez-Muñoz, 2003; Yánez-Muñoz, 2004; Meza-Ramos et al., 2005; Suárez et al., 2005; Yánez-Muñoz et al., 2005). Además, son flexibles y pueden adaptarse a la topografía de las áreas de estudio (Lips *et al*. 2001)

Adicionalmente, los transectos lineales son considerados como las técnicas más eficaces para estudiar densidades poblacionales de reptiles y anfibios en diferentes pisos altitudinales y en diferentes tipos de hábitats (Heyer, 1994), logrando un alto éxito de observaciones de especies en función del esfuerzo de muestreo invertido.

Los transectos terrestres son efectivos en el estudio de ranas terrestres y arbóreas dentro de bosques maduros (Pearman *et al*., 1995) y a lo largo de riachuelos en zonas neotropicales.

Inventarios cualitativos

Se estableció un transecto de aproximadamente 250 m de longitud en el punto de muestreo con recorrido diurno. Las observaciones se realizaron en una franja de cuatro metros, dos metros a cada lado del eje del transecto, y en referencia a la estratificación vertical, de hasta tres metros de alto en el subdosel. Sobre este transecto se realizaron caminatas para Registros de Encuentros Visuales (REV) de dos horas de duración.

Inventarios Cuantitativos

El muestreo y catalogación de los anfibios y reptiles se fundamentó en recorridos diurnos y nocturnos sobre transectos. El procedimiento de registro y captura de estos organismos corresponde a las técnicas estandarizadas por Heyer et al. (1994). Para evitar reconteos de especímenes, que fueron capturados y liberados concluida la jornada de trabajo en cada punto.

Se establecieron cuatro transectos de 100 m de longitud por cada punto de muestreo, con recorridos diurnos y nocturnos. a lo largo de quebradas y cuerpos de agua. Las observaciones se realizaron en una franja de cuatro metros, dos metros a cada lado del eje del transecto, y en referencia a la estratificación vertical, hasta tres metros de alto en el subdosel (Angulo *et al*. 2006).

- **Registros de Encuentros Visuales (REV). -** Esta técnica es usada para medir la composición de especies, la abundancia relativa, distribución espacio-temporal, épocas y lugares de reproducción (Angulo *et al*. 2006; Heyer et al., 1994). Para aplicar esta

técnica se realizaron caminatas diurnas de cuatro horas de duración (de 08:00 a 12:00) y nocturnas de cuatro horas (de 19:00 a 23:00).

- **Puntos Auditivos Fijos (PAF). -** Simultáneamente, en las áreas de los transectos de REV, se realizaron Puntos Auditivos Fijos (Angulo *et al.* 2006; Lips, 1999), los cuales se basan en la detección de vocalizaciones de anuros machos. La identificación de vocalizaciones de los anfibios se realizó mediante el banco de registros auditivos perteneciente a BioWebEcuador.

Los individuos registrados en cada transecto fueron ubicados en fundas de plástico, los anfibios, y en fundas de tela, los reptiles, los que fueron sacados de los transectos para su identificación *in situ*. Las especies fueron registradas en la libreta de campo, de acuerdo con el transecto en que fueron reportados, posteriormente, fueron fotografiadas y devueltas en sitios aledaños a los transectos (Lips *et* al., 2001).

Fase de Gabinete

Análisis de la Información

El trabajo de gabinete se compone, tanto de la fase de identificación taxonómica de los individuos colectados en base a literatura especializada, como de la fase de procesamiento y análisis de datos.

Riqueza General

Este aspecto se refiere al número total de especies o unidades taxonómicas reportadas durante todo el estudio. La riqueza de especies es ocasionalmente tratada como la medida simbólica de la diversidad biológica (Magurran A., 2004). Sin embargo, se debe considerar que dicha medida ayuda a interpretar simplemente la composición de la comunidad, por lo cual no representa por sí sola un determinante del estado en el que se encuentra una comunidad en el momento en que fue analizada. Esta medida se la obtiene manualmente en base a un listado de especies (Moreno, 2001).

Se calcula en base a la siguiente fórmula:

$$n = \sum ni$$

Donde:

n= Riqueza de especies

$\sum$ = sumatoria

ni = número de especies

Curva de Acumulación de Especies

De acuerdo con las recomendaciones de Moreno (2001), la curva de acumulación será diseñada en base al número de especies por unidad de muestreo (número de especies registradas por día de muestreo). En este caso, las unidades de muestreo son las estaciones de muestreo y observación.

3.3.5.3. Análisis cualitativo

Riqueza

Se presentará el número de especies y su composición taxonómica por cada punto de muestreo cualitativo.

Similitud

Será determinada comparando la riqueza de cada punto de muestreo cualitativo (Jaccard).

3.3.5.4. Análisis cuantitativo

Serán analizados para cada punto de muestreo los siguientes parámetros:

Riqueza

Se presentará el número de especies y su composición taxonómica.

Abundancia

La abundancia absoluta se refiere al número de individuos por especie, mientras que la abundancia relativa es la proporción de individuos en relación con la abundancia total, que se graficará mediante la curva de diversidad-abundancia.

Para efectuar el cálculo de la abundancia relativa, se tomó en cuenta el criterio utilizado en la línea base, en el que se utilizan cuatro categorías, así:

- 1 registro Raro
- 2-4 registros Poco Comunes
- 5-9 registros Comunes
- 10 en adelante Abundantes

Curva de Acumulación de Especies

De acuerdo con las recomendaciones de Moreno (2001), la curva de acumulación será diseñada en base al número de especies por unidad de muestreo (número de especies registradas por día de muestreo). En este caso, las unidades de muestreo son los transectos dentro de los puntos de muestreo cuantitativos (en total cuatro unidades de muestreo por punto).

Diversidad Alfa

Será determinada mediante el índice Shannon-Wiener y el inverso o reciproco de Simpson; en base al logaritmo natural.

Dominancia

El índice de dominancia de Simpson manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influenciado por la importancia de las especies más dominantes (Moreno, 2001).

$$\lambda = \Sigma \, \mathrm{pi}^{2}$$

Donde: **pi** = abundancia proporcional de la especie ***i***, es decir, el número de individuos de la especie ***i*** dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Índice de Chao 1

El estimador de Chao1, es un valor que indica el número de especies esperadas en un sitio de muestreo y se basa en la abundancia. Para este índice se requiere saber cuántas especies están representadas por solo un individuo en la muestra (*singletons*), y cuántas especies están representadas por exactamente dos individuos (*doubletons*).

Coeficiente de Similitud de Jaccard

El coeficiente de Similitud de Jaccard o Índice de Jaccard se utiliza para expresar el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas.

Aspectos Ecológicos

El estado de conservación de anfibios y reptiles se revisó de acuerdo con los criterios de Carrillo et al. (2005) para reptiles, Ortega-Andrade et. al., 2021 para anfibios del Ecuador. Las especies protegidas, según la CITES, se revisarán en UNEP-WCMC (2010), y, para los patrones de distribución, estado de conservación y endemismo de las especies, se utilizó la base de datos de la plataforma BioWebEcuador.

Gremio o Nicho Trófico

La caracterización de cada especie corresponde a información analizada en Ron et al., 2021; Torres-Carvajal et al., 2021)

Se utilizó la siguiente clasificación:

- Insectívoros generalistas
- Carnívoro generalista
- *Hábito/Patrón de actividad*

La actividad diaria de una especie puede ser diurna (Di) o nocturna (No). Generalmente, estos organismos ectotérmicos entran en actividad pocas horas durante el día y se restringen a uno de los grupos antes descritos.

Distribución Vertical (Estrato)

En cuanto a la observación y registro de la herpetofauna en el área de estudio, se especifica su ubicación en función de la estratificación vertical del bosque, de acuerdo con la siguiente clasificación:

- Arbóreo (Ab) = Estrato > 3 m
- Arbustivo (Ar) = Estrato 1 m-3 m
- Herbáceo (He) = Estrato 0 m-1 m
- Terrestre (Te) = Al nivel del suelo. Constituido principalmente por materia vegetal muerta en proceso de reciclaje.
- Edificación (E) = Construcciones humanas
- *Patrones Reproductivos de los Anfibios*

Este aspecto es sumamente importante, ya que los anfibios constituyen uno de los componentes bióticos con mayor variedad de estrategias reproductivas, generalmente asociadas a los microhábitats donde se desarrollan, factor que los vuelve muy susceptibles a los cambios y transformaciones en la estructura de su hábitat.

Se entiende como estrategias reproductivas, tanto al factor de ovoposición como al factor de desarrollo, que incluyen: el sitio de ovoposición, características del óvulo, tasa y duración del desarrollo, estado y tamaño de la cría y cuidado parental.

Estado de Conservación de las Especies

El estado de conservación de las especies de anfibios y reptiles registrados en el presente estudio ha sido evaluado de acuerdo con las categorías de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2019), a la Lista Roja de Anfibios del Ecuador (Ortega-Andrade et. al., 2021) y a la Lista Roja de Reptiles del Ecuador (Carillo et al., 2005). Adicionalmente, se consultó la publicación de la Convención Sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2013).

Especies Sensibles

Los anfibios y reptiles, por sus características fisiológicas y etológicas, son particularmente sensibles a la fragmentación de los bosques, a factores ambientales, como la temperatura, precipitación y humedad del aire, que determinan su distribución ecológica y geográfica (Duellman & Thomas, 1996).

Para tomar en consideración a una especie como sensible, se utilizó como información principal los criterios presentados por la Consultora Domus (2009) y modificados por la Consultora Cardno/Entrix (2019) para otorgar mayor importancia al estatus de conservación (categorías de amenaza y apéndices CITES I y II) y distribución geográfica de las especies registradas en el área de estudio y, de esta manera, evaluar la sensibilidad de la herpetofauna. Se consideraron especies endémicas a las que están distribuidas localmente y cuando el endemismo es compartido con Colombia o Perú (pero no ambos países a la vez).

No se utilizó Stotz (1996), puesto que es una metodología desarrollada para el componente de avifauna, donde se prioriza la sensibilidad de especies por el tipo de bosque en el que habitan (apoyado en el estado de conservación y abundancia) pero enfocado directamente en aves. En el caso de la matriz de Domus, modificada para el presente estudio, se están tomando propiedades directamente relacionadas con la herpetofauna, como su estado de conservación, distribución geográfica, uso local, movilidad).

Además, se utilizó información sobre descripciones de su biología, hábitat (Ron et al., 2021; Torres-Carvajal et al., 2021), distribución, criterios de conservación (Listas rojas y CITES) y capacidad significativa de la herpetofauna a la tolerancia de impactos. (Tabla 83)

Tabla 83. Criterios para Evaluar la Sensibilidad de las Especies de la Herpetofauna

Criterios	Descripción			Puntaje	Interpretación
Estatus de protección	Nivel de protección que puede recaer en una especie, definido por la categorización de especies amenazadas internacionalmente (UICN) y nacional (Libro Rojo	Nivel de protección	Estatus de protección más alto (6) – En Peligro/Vulnerable/Crítico /Casi Amenazada/Se otorga 1 punto extra si está en Apéndice CITES I y II	5 (6)	Alta
			Estatus de Protección Datos Insuficientes/No Evaluada	2	Media
			Estatus de protección más bajo (LC)	0	Baja
Distribución geográfica	El criterio de distribución geográfica se define en tres niveles, los que están referidos al rango de distribución que presenta cada una de las especies.	Local	Local	5	Alta
		Regional	Distribución en Sudamérica	2	Media
		Amplia	Distribuida en América	0	Baja
Distribución nacional	El criterio de distribución nacional se define en dos niveles, los cuales están referidos al rango de distribución a nivel nacional de cada una de las especies	Restringida	Presente en 1 o 2 provincias	2	Alta
		Amplia	Presente en más de 2 provincias	0	Baja
Hábitat	Se define en dos niveles, los cuales se refieren al ambiente natural	Bosque con buen estado de conservación	Bosques primarios (sin alteración humana); Bosques secundarios (con tala selectiva)	2	Alta

	donde se registró la especie	Bosques alterados	Bosques altamente intervenidos (cultivos, pastizales y áreas abiertas)	0	Baja
Uso local	Se define también en tres niveles: Uso permanente, uso estacional y especies sin uso.	Permanente	Usada durante todo el año o frecuentemente	2	Alta
		Ocasional	Usado estacionalmente o solo ocasionalmente	1	Media
		Ninguno	No usada, o muy raramente usada.	0	Baja
Movilidad	El criterio de movilidad está relacionado con la habilidad del organismo para moverse o huir (escapar) a consecuencia de un disturbio en su hábitat natural.	Inmóvil	Animales pequeños con una limitada habilidad para huir desde sus zonas de refugios (Reptiles, anfibios y mamíferos pequeños y plantas.	2 fauna; 1 flora	Alta
		Móvil	En el caso de aves y mamíferos grandes, como los felinos y camélidos, que pueden escapar fácilmente de los lugares perturbados	0	Baja
Especies de importancia	Se define en dos niveles relacionados con el valor biológico y cultural de cada una de las especies	Especies con importancia	Especies migratorias, especies ¨bandera¨ o ¨paraguas, especies emblemáticas	3	Alta
		Ninguna		0	Baja

Fuente: Entrix, 2019

La interpretación del resultado se realizó conforme la siguiente tabla: (Tabla 84)

Tabla 84. Matriz de Interpretación de la Sensibilidad de las Especies de Herpetofauna

Puntuación	Sensibilidad
1 a 7	Baja
8 a 14	Media
15 o más	Alta

Fuente: Entrix, 2019

Especies Indicadoras

Se consideran indicadoras a las especies de anfibios y reptiles cuyas cualidades de especificidad de hábitat y sus patrones morfológicos permitan al investigador hallarlas con gran facilidad.

Dependiendo de los hábitos y preferencia de hábitat de cada especie, los bioindicadores pueden estar asociados, tanto a ambientes en buen estado de conservación como a ambientes alterados. Por ello, queda a consideración del investigador inferir sobre su función en el estudio.

Uso del Recurso

Mediante entrevistas con los habitantes de la zona, se determinó si algunas de las especies registradas eran utilizadas con fines de alimentación, de comercio, o si eran cazadas por considerarse peligrosas.

3.3.5.5. Limitaciones metodológicas

Las escasas lluvias disminuyen la actividad de muchas de las especies de anfibios, al igual que las sequías extremas como ocurre en el área de estudio afectando el número de registros. El factor social influyó de cierta manera en los registros de la herpetofauna, la inseguridad presentada en ciertas áreas de estudio dificultó los muestreos nocturnos, este limitante se solventó parcialmente al tramitar la compañía de seguridad física durante nuestros muestreos nocturnos, específicamente en el punto de muestreo cuantitativo PMH3 (Bosque Protector La Prosperina).

3.3.5.6. Resultados

Riqueza General

Por medio de métodos de muestreos cuantitativos y cualitativos dentro del área de estudio se registraron un total de 28 especies de herpetozoos, pertenecientes a dos órdenes, 13 familias y 27 géneros. Este número de especies representa el 2,43 % del total de herpetofauna registrada para el Ecuador; los cuales se dividieron de la siguiente manera:

Los anfibios registrados corresponden a 10 especies agrupados de la siguiente manera:

Anura: 10 especies correspondientes a cinco familias y 10 géneros.

Mientras que, para reptiles, se registraron 18 especies, agrupados de la siguiente manera:

Sauria: 18 especies correspondientes a ocho familias y 17 géneros.

Estos valores pueden ser evidenciados en la siguiente tabla, descrita a continuación. (Tabla 85)

Tabla 85. Lista de especies registradas en el área del proyecto

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Punto de Muestreo
Amphibia	Anura	Strabomantidae	*Barycholos pulcher*	Cutín de Chimbo	PMH2-Tc-04
		Hylidae	*Boana rosenbergi*	Rana gladiadora de Rosenberg	PMH2-Tc-02
		Leptodactylidae	*Engystomops pustulatus*	Rana bullanguera de pústulas	PMH3-Tc-02, PMH3-Tc-04, POH4
		Dendrobatidae	*Epipedobates machalilla*	Rana nodriza de Machalilla	PMH2-Tc-02, PMH2-Tc-03, PMH3-Tc-03
		Dendrobatidae	*Hyloxalus infraguttatus*	Rana cohete de Chimbo	PMH2-Tc-02, PMH2-Tc-03, PMH3-Tc-02, PMH3-Tc-03, PMH3-Tc-04
		Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Rana terrestre labiosa	PMH1-Tc-01, PMH2-Tc-02, PMH2-Tc-03, PMH3-Tc-02, PMH3-Tc-03
		Strabomantidae	*Pristimantis achatinus*	Cutín común de occidente	PMH2-Tc-01, PMH2-Tc-02,

					PMH2-Tc-03, PMH2-Tc-04
		Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo gigante de Veracruz	PMH1-Tc-04, POH12, POH5
		Hylidae	*Scinax quinquefasciatus*	Rana de lluvia polizona	PMH3-Tc-04
		Hylidae	*Trachycephalus jordani*	Rana de casco de Jordan	PMH3-Tc-01
Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae: Dactyloinae	*Anolis binotatus*	Anolis de dos marcas	PMH3-Tc-03
		Teiidae	*Dicrodon guttulatum*	Tegúes del desierto del Perú	POH6
		Sphaerodactylidae	*Gonatodes caudiscutatus*	Salamanquesas diurnas occidentales	PMH1-Tc-01, POH4
		Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*	Salamanquesas asiáticas	ECLO
		Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Ameivas de siete líneas	PMH3-Tc-01, PMH3-Tc-02, PMH3-Tc-04, POH12, POH4
		Iguanidae: Iguaninae	*Iguana iguana*	Iguanas verdes sudamericanas	PMH1-Tc-04, ERPO, POH10, POH11, POH12, POH13, POH2, POH5
		Teiidae	*Medopheos edracanthus*	Ameivas espinosas	PMH1-Tc-01, PMH1-Tc-02, PMH1-Tc-04, PMH2-Tc-03, POH12, POH2, POH3, POH5, POH6, POH7
		Iguanidae: Tropidurinae	*Microlophus occipitalis*	Capones	ERBO, ERPO, ETLO, POH1, POH10, POH11, POH6, POH7, POH8, POH9
		Phyllodactylidae	*Phyllodactylus pumilus*	Salamanquesas enanas	ERBO
		Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	Salamanquesas comunes de la costa	PMH1-Tc-02, PMH1-Tc-03, PMH1-Tc-04, PMH3-Tc-02, ERBO, POH1, POH10, POH11
		Iguanidae: Tropidurinae	*Stenocercus iridescens*	Guagsas iridiscentes de la costa	PMH1-Tc-01, PMH1-Tc-03, PMH2-Tc-03, PMH2-Tc-04, PMH3-Tc-01, ERPO, POH4
	Squamata: Serpentes	Boidae	*Boa imperator*	Matacaballos de la costa	PMH1-Tc-04
		Viperidae	*Bothrops asper*	Equis del occidente	PMH2-Tc-02
		Colubridae: Dipsadinae	*Dipsas georgejetti*	Caracoleras de George Jett	PMH1-Tc-04

	Colubridae: Dipsadinae	*Leptodeira ornata*	Serpientes ojos de gato del Norte	PMH3-Tc-01
	Colubridae: Colubrinae	*Mastigodryas pulchriceps*	Serpientes látigo de cabeza linda	POH6
	Colubridae: Colubrinae	*Oxybelis transandinus*	Serpientes liana transandinas	PMH3-Tc-02
	Colubridae: Dipsadinae	*Sibon nebulatus*	Caracoleras subtropicales	PMH2-Tc-03

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

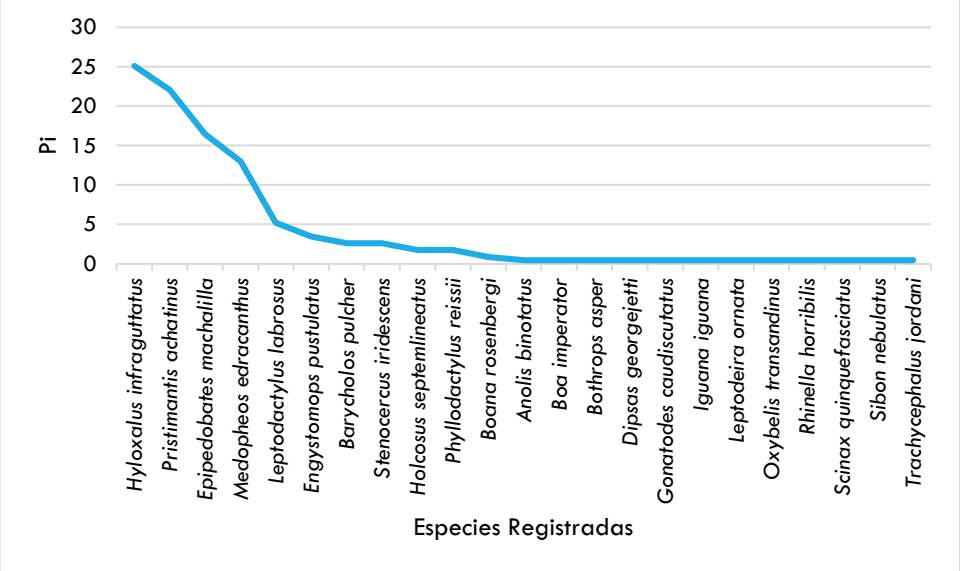
Abundancia

El número total de individuos registrados en los tres puntos de muestreo cuantitativo es de 231 individuos distribuidos en 23 especies. (Figura 75)

Curva de dominancia general (pi/especies)

Según los datos obtenidos durante los muestreos cuantitativos la especie más dominante fue *Hyloxalus infraguttatus* seguido cercanamente por *Pristimantis achatinus, Epipedobates machalilla y Medopheos edracanthus.*

Figura 75. Curva de dominancia de especies de la herpetofauna



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.5.7. Análisis cuantitativo

Punto de muestreo PMH1 – Parque Nacional Machalilla

Riqueza

Se registraron un total de nueve especies de herpetozoos, pertenecientes a dos órdenes, ocho familias y nueve géneros.

Los anfibios registrados corresponden a dos especies agrupados de la siguiente manera:

Anura: dos especies correspondientes a dos familias y dos géneros.

Mientras que, para reptiles, se registraron siete especies, agrupados de la siguiente manera:

Sauria: siete especies correspondientes a seis familias y siete géneros.

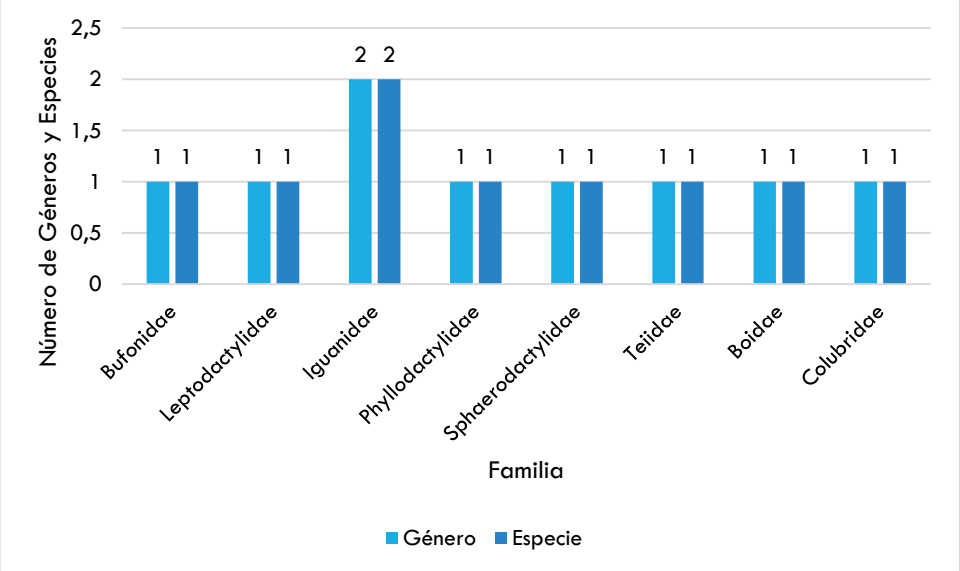
Estos valores pueden ser evidenciados en la siguiente tabla, descrita a continuación. (Tabla 86 y Figura 76)

Tabla 86. Lista de especies registradas en el área del punto de muestreo PMH1

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo gigante de Veracruz
		Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Rana terrestre labiosa
Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae: Iguaninae	*Iguana iguana*	Iguanas verdes sudamericanas
		Iguanidae: Tropidurinae	*Stenocercus iridescens*	Guagsas iridiscentes de la costa
		Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	Salamanquesas comunes de la costa
		Sphaerodactylidae	*Gonatodes caudiscutatus*	Salamanquesas diurnas occidentales
		Teiidae	*Medopheos edracanthus*	Ameivas espinosas
	Squamata: Serpentes	Boidae	*Boa imperator*	Matacaballos de la costa
		Colubridae: Dipsadinae	*Dipsas georgejetti*	Caracoleras de George Jett

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 76. Datos de riqueza por familia



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia

Dentro del punto de muestreo PMH1 se reportó un total de 40 individuos. La familia más abundante fue Teiidae con 29 individuos.

La especie más abundante fue *Medopheos edracanthus* con 29 individuos, seguida lejanamente por el resto de especies.

Abundancia relativa

A continuación, en la siguiente tabla, se detalla la frecuencia de registro de cada especie reportada dentro del área mencionada (Tabla 87).

Tabla 87. Abundancia relativa de las especies registradas en PMH1

Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Categoría de abundancia
Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	1	Raro
		Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	1	Raro
Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae: Iguaninae	*Iguana iguana*	1	Raro
		Iguanidae: Tropidurinae	*Stenocercus iridescens*	2	Poco comunes
		Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	3	Poco comunes
		Sphaerodactylidae	*Gonatodes caudiscutatus*	1	Raro
		Teiidae	*Medopheos edracanthus*	29	Abundantes
	Squamata: Serpentes	Boidae	*Boa imperator*	1	Raro
		Colubridae: Dipsadinae	*Dipsas georgejetti*	1	Raro

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Al igual que la abundancia absoluta, la abundancia relativa es calculada en base a los registros de muestreos cuantitativos. A continuación, en la siguiente tabla se presenta la abundancia relativa de cada especie reportada durante el muestreo, dentro de PMH (Tabla 88).

Tabla 88. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH1

Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Abundancia relativa
Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	1	2,5
		Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	1	2,5
Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae: Iguaninae	*Iguana iguana*	1	2,5
		Iguanidae: Tropidurinae	*Stenocercus iridescens*	2	5
		Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	3	7,5
		Sphaerodactylidae	*Gonatodes caudiscutatus*	1	2,5
		Teiidae	*Medopheos edracanthus*	29	72,5
	Squamata: Serpentes	Boidae	*Boa imperator*	1	2,5
		Colubridae: Dipsadinae	*Dipsas georgejetti*	1	2,5

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Como se puede apreciar en la tabla anterior, se muestra que *Medopheos edracanthus* es la especie más representativa con un porcentaje del 72,5 %, siendo la especie más abundante durante el muestreo realizado en PMH1, el resto de las especies poseen abundancias relativas de 2,5 % convirtiéndolas en las menos abundantes (rara).

Diversidad

La diversidad ha sido evaluada en base a la estimación no paramétrica de Shannon (H'), la estimación de Simpson (D) y el Índice de Chao 1.

El Índice de Shannon muestra un valor H' = 1,131 que, confrontado con las nueve especies de anfibios y reptiles reportadas en el área de estudio, y en concordancia con la categorización propuesta por Magurran (1987), sugiere una diversidad baja de la comunidad.

El Índice de Simpson (D) muestra un valor de 0,5375 sugiriendo una dominancia media en la comunidad.

Finalmente, la estimación Chao1 representa un valor aproximado de la riqueza total de especies dentro del ecosistema en estudio, y es generalmente utilizado en conjunto con la curva de acumulación de especies, tal como fue explicado previamente. De acuerdo con los datos generados en el presente muestreo, se registraron un total de nueve especies.

El estimado Chao1 sugiere una riqueza total de 16,31 es decir, el muestreo actual logró registrar un 55,18 % de la riqueza total estimada.

En la siguiente tabla se presenta una síntesis de la diversidad de anfibios y reptiles registrados durante el presente Muestreo. (Tabla 89)

Tabla 89. Síntesis de la Diversidad de Anfibios y Reptiles dentro de PMH1

No. de Especies	Abundancia	Shannon (H')	Simpson (D)	Chao 1
9	40	1,131	0,5375	16,31

H: Herpetofauna
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

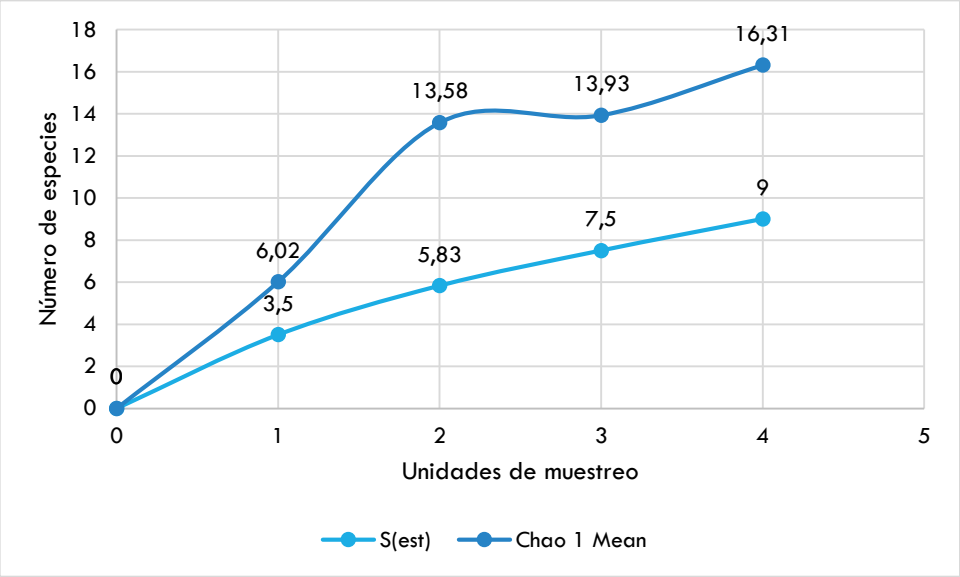
Curva de acumulación de especies e índice de Chao 1

La estimación Chao1 representa un valor aproximado de la riqueza total de especies dentro del ecosistema en estudio considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (Villareal, 2006), y es generalmente utilizado conjuntamente con la curva de acumulación de especies para determinar la eficacia del muestreo.

De acuerdo con los datos generados en el presente muestreo y los datos de estimación de Chao 1, se observa que las curvas de acumulación obtenidas y generadas en ambos casos muestran que se tenido un éxito de muestreo del 55,18 %, y que falta registrar aún el 44,82 % de las especies

en este punto de muestreo. De modo que el esfuerzo de muestreo aplicado se considera aceptable; la curva muestra que los resultados obtenidos no han alcanzado la asíntota. Por tanto, se necesitan de réplicas para registrar el porcentaje faltante. (Figura 77).

Figura 77. Curva de acumulación de especies

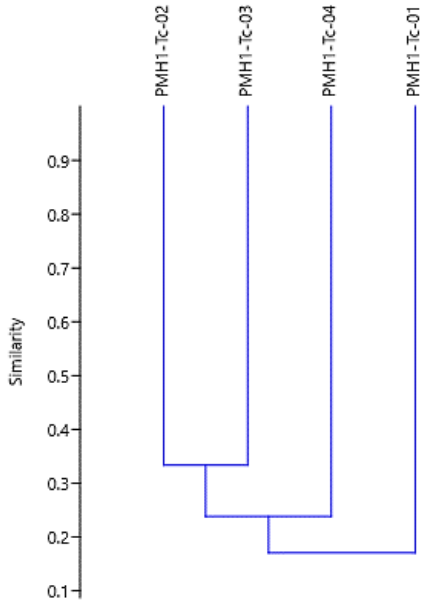


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Análisis de Similitud

El coeficiente de Similitud de Jaccard o Índice de Jaccard se utiliza para expresar el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad, que se refiere al cambio de especies entre dos estaciones (Pielou, 1975; Magurran, 1988). En la gráfica se puede observar que la mayor similitud se encuentra entre los transectos PMH1-Tc-02 y PMH1-Tc-03 alcanzando un 33,33 % puesto que ambos transectos comparten algunas especies. (Figura 78)

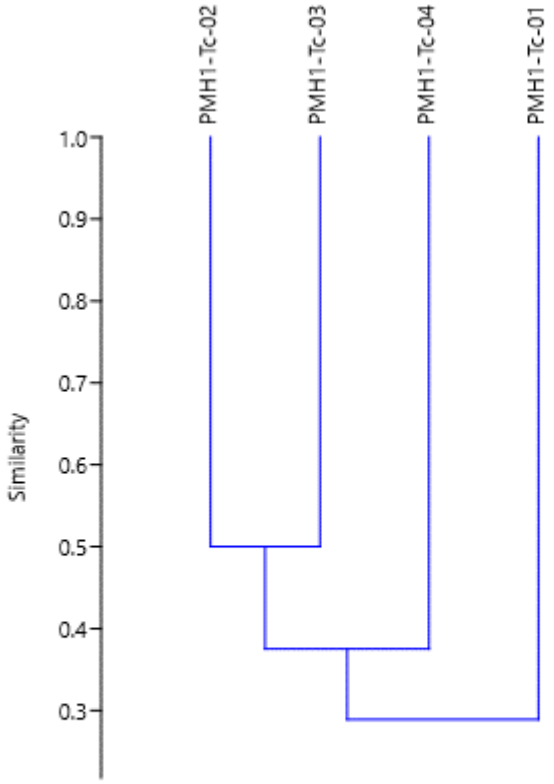
Figura 78. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El coeficiente o índice de Sorensen-Dice, también conocido por otros nombres tales como el índice de Sorensen, coeficiente de Dice, es un estadístico utilizado para comparar la similitud de dos muestras. En la gráfica se puede observar, al igual que con el coeficiente de Jaccard, que la mayor similitud se encuentra entre los transectos PMH1-Tc-02 y PMH1-Tc-03 alcanzando un 50 % puesto que ambos transectos comparten algunas especies. (Figura 79)

Figura 79. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto de muestreo PMH2 – Cordillera Chongón Colonche

Riqueza

Se registraron un total de 10 especies de herpetozoos, pertenecientes a dos órdenes, ocho familias y 10 géneros.

Los anfibios registrados corresponden a seis especies agrupados de la siguiente manera:

Anura: seis especies correspondientes a cuatro familias y seis géneros.

Mientras que, para reptiles, se registraron cuatro especies, agrupados de la siguiente manera:

Sauria: cuatro especies correspondientes a cuatro familias y cuatro géneros.

Estos valores pueden ser evidenciados en la siguiente tabla, descrita a continuación. (Tabla 90 y Figura 80)

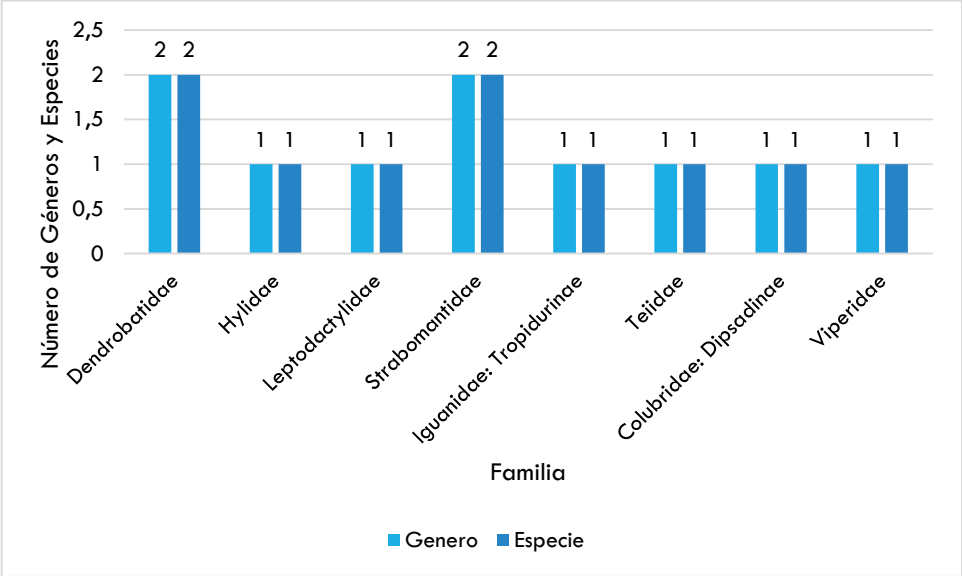
Tabla 90. Lista de especies registradas en el área del punto de muestreo PMH2

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Amphibia	Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates machalilla*	Rana nodriza de Machalilla
			Hyloxalus infraguttatus	Rana cohete de Chimbo
		Hylidae	*Boana rosenbergi*	Rana gladiadora de Rosenberg
		Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Rana terrestre labiosa
		Strabomantidae	*Barycholos pulcher*	Cutín de Chimbo
			Pristimantis achatinus	Cutín común de occidente
	Squamata: Sauria	Iguanidae: Tropidurinae	*Stenocercus iridescens*	Guagsas iridiscentes de la costa
		Teiidae	*Medopheos edracanthus*	Ameivas espinosas
	Squamata: Serpentes	Colubridae: Dipsadinae	*Sibon nebulatus*	Caracoleras subtropicales
		Viperidae	*Bothrops asper*	Equis del occidente

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 80. Datos de riqueza por familia



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia

Dentro del punto de muestreo PMH2 se reportó un total de 114 individuos. La familia más abundante fue Strabomantidae con 57 individuos.

La especie más abundante fue Pristimantis achatinus con 51 individuos, seguida por Hyloxalus infraguttatus con 25 individuos y por Epipedobates machalilla con 19 individuos.

Abundancia relativa

A continuación, en la siguiente tabla, se detalla la frecuencia de registro de cada especie reportada dentro del área mencionada. (Tabla 91)

Tabla 91. Abundancia relativa de las especies registradas en PMH2

Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Categoría de abundancia
Amphibia	Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates machalilla*	19	*Abundante*
			Hyloxalus infraguttatus	25	*Abundante*
		Hylidae	*Boana rosenbergi*	2	*Poco común*
		Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	6	*Común*
		Strabomantidae	*Barycholos pulcher*	6	*Común*
			Pristimantis achatinus	51	*Abundante*
	Squamata: Sauria	Iguanidae: Tropidurinae	*Stenocercus iridescens*	2	*Poco común*
		Teiidae	*Medopheos edracanthus*	1	*Raro*
	Squamata: Serpentes	Colubridae: Dipsadinae	*Sibon nebulatus*	1	*Raro*
		Viperidae	*Bothrops asper*	1	*Raro*

H: Herpetofauna
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Al igual que la abundancia absoluta, la abundancia relativa es calculada en base a los registros de muestreos cuantitativos. A continuación, en la siguiente tabla se presenta la abundancia relativa de cada especie reportada durante el muestreo, dentro de PMH2. (Tabla 92)

Tabla 92. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH2

Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Abundancia relativa
Amphibia	Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates machalilla*	19	16,67
			Hyloxalus infraguttatus	25	21,93
		Hylidae	*Boana rosenbergi*	2	1,75
		Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	6	5,26
		Strabomantidae	*Barycholos pulcher*	6	5,26
			Pristimantis achatinus	51	44,74
	Squamata: Sauria	Iguanidae: Tropidurinae	*Stenocercus iridescens*	2	1,75
		Teiidae	*Medopheos edracanthus*	1	0,88
	Squamata: Serpentes	Colubridae: Dipsadinae	*Sibon nebulatus*	1	0,88
		Viperidae	*Bothrops asper*	1	0,88

H: Herpetofauna
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Como se puede apreciar en la tabla anterior, se muestra que *Pristimantis achatinus* es la especie más representativa con un porcentaje del 44,74 %, siendo la especie más abundante durante el muestreo realizado en PMH2, algunas especies poseen abundancias relativas de 0,88 % convirtiéndolas en las menos abundantes (rara).

Diversidad

La diversidad ha sido evaluada en base a la estimación no paramétrica de Shannon (H'), la estimación de Simpson (D) y el Índice de Chao 1.

El Índice de Shannon muestra un valor H' = 1,568 que, confrontado con las 10 especies de anfibios y reptiles reportadas en el área de estudio, y en concordancia con la categorización propuesta por Magurran (1987), sugiere una diversidad baja de la comunidad.

El Índice de Simpson (D) muestra un valor de 0,2824 sugiriendo una dominancia baja en la comunidad por lo tanto una diversidad media-alta.

Finalmente, la estimación Chao1 representa un valor aproximado de la riqueza total de especies dentro del ecosistema en estudio, y es generalmente utilizado en conjunto con la curva de acumulación de especies, tal como fue explicado previamente. De acuerdo con los datos generados en el presente muestreo, se registraron un total de 10 especies.

El estimado Chao1 sugiere una riqueza total de 10,99 es decir, el muestreo actual logró registrar un 90,90 % de la riqueza total estimada.

En la siguiente tabla se presenta una síntesis de la diversidad de anfibios y reptiles registrados durante el presente Muestreo. (Tabla 93)

Tabla 93.Síntesis de la Diversidad de Anfibios y Reptiles dentro de PMH2

No. de Especies	Abundancia	Shannon (H')	Simpson (D)	Chao 1
10	114	1,568	0,2824	10,99

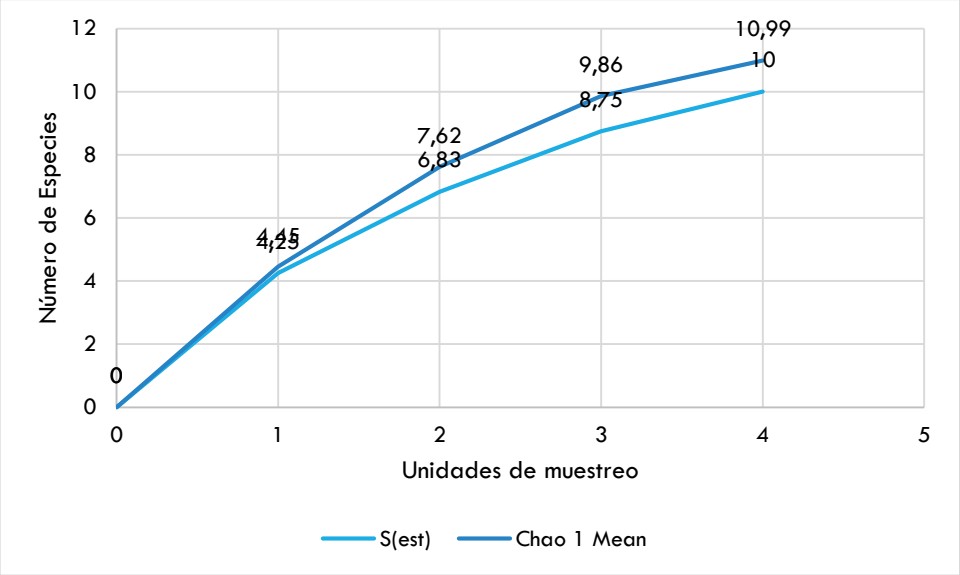
H: Herpetofauna
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies e índice de Chao 1

La estimación Chao1 representa un valor aproximado de la riqueza total de especies dentro del ecosistema en estudio considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (Villareal, 2006), y es generalmente utilizado conjuntamente con la curva de acumulación de especies para determinar la eficacia del muestreo.

De acuerdo con los datos generados en el presente muestreo y los datos de estimación de Chao 1, se observa que las curvas de acumulación obtenidas y generadas en ambos casos, muestran que se tenido un éxito de muestreo del 90,90 %. De modo que el esfuerzo de muestreo aplicado se considera aceptable; a pesar de esto, la curva muestra que los resultados obtenidos no han alcanzado la asíntota. Por tanto, se necesitan de más réplicas para llegar al 100 % de las especies en el punto de muestreo. (Figura 81)

Figura 81. Curva de acumulación de especies

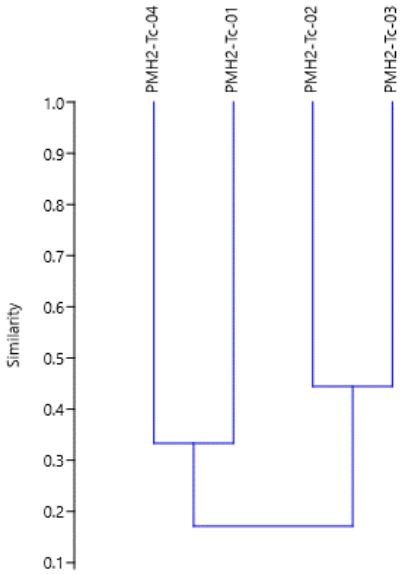


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Análisis de Similitud

El coeficiente de Similitud de Jaccard o Índice de Jaccard se utiliza para expresar el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad, que se refiere al cambio de especies entre dos estaciones (Pielou, 1975; Magurran, 1988). En la gráfica se puede observar que hay dos grupos, el primero conformado por el transecto PMH2-Tc-04 y el PMH2-Tc-01que presentan un 33 % de similitud; y el segundo conformado por el transecto PMH2-Tc-02 y el transecto PMH2-Tc-03 que presentan una simiitud del 44 %. (Figura 82)

Figura 82. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El coeficiente o índice de Sorensen-Dice, también conocido por otros nombres tales como el índice de Sorensen, coeficiente de Dice, es un estadístico utilizado para comparar la similitud de dos muestras. En la gráfica se puede observar, al igual que con el coeficiente de Jaccard, que la mayor similitud se encuentra entre los transectos PMH2-Tc-02 y PMH2-Tc-03 que presentan una simiitud del 62 % y otro grupo formado por los transectos PMH2-Tc-04 y PMH2-Tc-01que presentan una similitud del 50 %.

Punto de muestreo PMH3 – Bosque Protector La Prosperina

Riqueza

Se registraron un total de 12 especies de herpetozoos, pertenecientes a dos órdenes, siete familias y 12 géneros.

Los anfibios registrados corresponden a seis especies agrupados de la siguiente manera:

Anura: seis especies correspondientes a tres familias y seis géneros.

Mientras que, para reptiles, se registraron seis especies, agrupados de la siguiente manera:

Sauria: seis especies correspondientes a cuatro familias y seis géneros.

Estos valores pueden ser evidenciados en la siguiente tabla, descrita a continuación. (Tabla 94 y Figura 83)

Tabla 94. Lista de especies registradas en el área del punto de muestreo PMH3

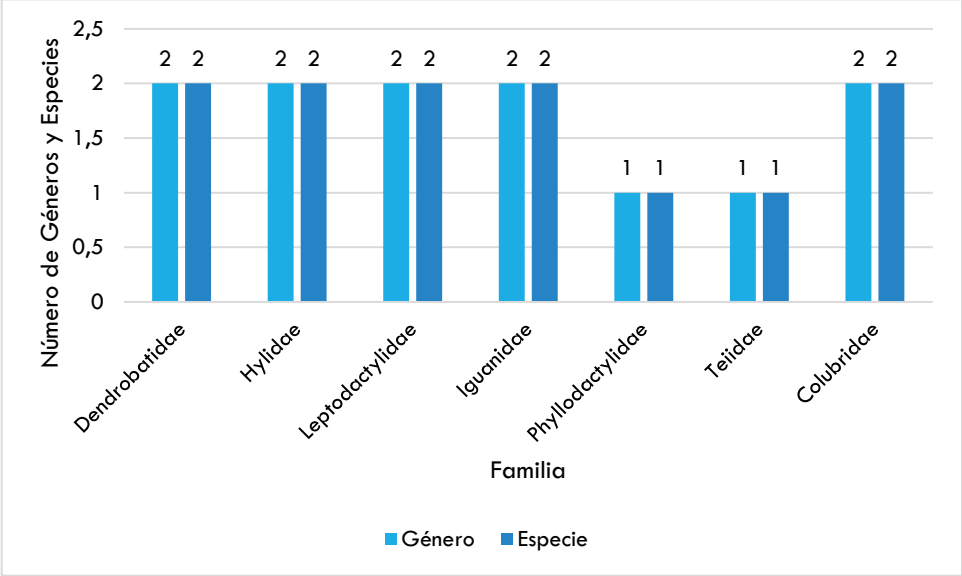
Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Amphibia	Anura	Dendrobatidae	Epipedobates machalilla	Rana nodriza de Machalilla
			Hyloxalus infraguttatus	Rana cohete de Chimbo
		Hylidae	Trachycephalus jordani	Rana de casco de Jordan
			Scinax quinquefasciatus	Rana de lluvia polizona
		Leptodactylidae	Engystomops pustulatus	Rana bullanguera de pústulas
			Leptodactylus labrosus	Rana terrestre labiosa
	Squamata: Sauria	Iguanidae: Dactyloinae	Anolis binotatus	Anolis de dos marcas
		Iguanidae: Tropidurinae	Stenocercus iridescens	Guagsas iridiscentes de la costa
		Phyllodactylidae	Phyllodactylus reissii	Salamanquesas comunes de la costa
		Teiidae	Holcosus septemlineatus	Ameivas de siete líneas

	Squamata: Serpentes	Colubridae: Dipsadinae	Leptodeira ornata	Serpientes ojos de gato del Norte
		Colubridae: Colubrinae	Oxybelis transandinus	Serpientes liana transandinas

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 83. Datos de riqueza por familia



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia

Dentro del punto de muestreo PMH3 se reportó un total de 77 individuos. La familia más abundante fue Dendrobatidae con 52 individuos.

La especie más abundante fue Hyloxalus infraguttatus con 33 individuos, seguida por Epipedobates machalilla con 19 individuos.

Abundancia relativa

A continuación, en la siguiente tabla, se detalla la frecuencia de registro de cada especie reportada dentro del área mencionada. (Tabla 95)

Tabla 95. Abundancia relativa de las especies registradas en PMH3

Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Categoría de abundancia
Amphibia	Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates machalilla*	19	*Abundante*
			Hyloxalus infraguttatus	33	*Abundante*
		Hylidae	*Trachycephalus jordani*	1	*Raro*
			Scinax quinquefasciatus	1	*Raro*
		Leptodactylidae	*Engystomops pustulatus*	8	*Comunes*
			Leptodactylus labrosus	5	*Comunes*

	Squamata: Sauria	Iguanidae: Dactyloinae	*Anolis binotatus*	1	*Raro*
		Iguanidae: Tropidurinae	*Stenocercus iridescens*	2	*Poco comunes*
		Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	1	*Raro*
		Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	4	*Poco comunes*
	Squamata: Serpentes	Colubridae: Dipsadinae	*Leptodeira ornata*	1	*Raro*
		Colubridae: Colubrinae	*Oxybelis transandinus*	1	*Raro*

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Al igual que la abundancia absoluta, la abundancia relativa es calculada en base a los registros de muestreos cuantitativos. A continuación, en la siguiente tabla se presenta la abundancia relativa de cada especie reportada durante el muestreo, dentro de PMH3. (Tabla 96)

Tabla 96. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH3

Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Abundancia relativa
Amphibia	Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates machalilla*	19	24,68
			Hyloxalus infraguttatus	33	42,86
		Hylidae	*Trachycephalus jordani*	1	1,30
			Scinax quinquefasciatus	1	1,30
		Leptodactylidae	*Engystomops pustulatus*	8	10,39
			Leptodactylus labrosus	5	6,49
	Squamata: Sauria	Iguanidae: Dactyloinae	*Anolis binotatus*	1	1,30
		Iguanidae: Tropidurinae	*Stenocercus iridescens*	2	2,60
		Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	1	1,30
		Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	4	5,19
	Squamata: Serpentes	Colubridae: Dipsadinae	*Leptodeira ornata*	1	1,30
		Colubridae: Colubrinae	*Oxybelis transandinus*	1	1,30

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Como se puede apreciar en la tabla anterior, se muestra que *Hyloxalus infraguttatus* es la especie más representativa con un porcentaje del 42,86 %, siendo la especie más abundante durante el muestreo realizado en PMH3, algunas especies poseen abundancias relativas de 1,30 % convirtiéndolas en las menos abundantes (rara).

Diversidad

La diversidad ha sido evaluada en base a la estimación no paramétrica de Shannon (H'), la estimación de Simpson (D) y el Índice de Chao 1.

El Índice de Shannon muestra un valor H' = 1,708 que, confrontado con las 12 especies de anfibios y reptiles reportadas en el área de estudio, y en concordancia con la categorización propuesta por Magurran (1987), sugiere una diversidad media de la comunidad.

El Índice de Simpson (D) muestra un valor de 0,264 sugiriendo una dominancia baja en la comunidad por lo tanto una diversidad media-alta.

Finalmente, la estimación Chao1 representa un valor aproximado de la riqueza total de especies dentro del ecosistema en estudio, y es generalmente utilizado en conjunto con la curva de acumulación de especies, tal como fue explicado previamente. De acuerdo con los datos generados en el presente muestreo, se registraron un total de 12 especies.

El estimado Chao1 sugiere una riqueza total de 19,4 es decir, el muestreo actual logró registrar un 61,86 % de la riqueza total estimada.

En la siguiente tabla se presenta una síntesis de la diversidad de anfibios y reptiles registrados durante el presente Muestreo. (Tabla 97)

Tabla 97. Síntesis de la Diversidad de Anfibios y Reptiles dentro de PMH3

No. de Especies	Abundancia	Shannon (H')	Simpson (D)	Chao 1
12	114	1,708	0,264	19,4

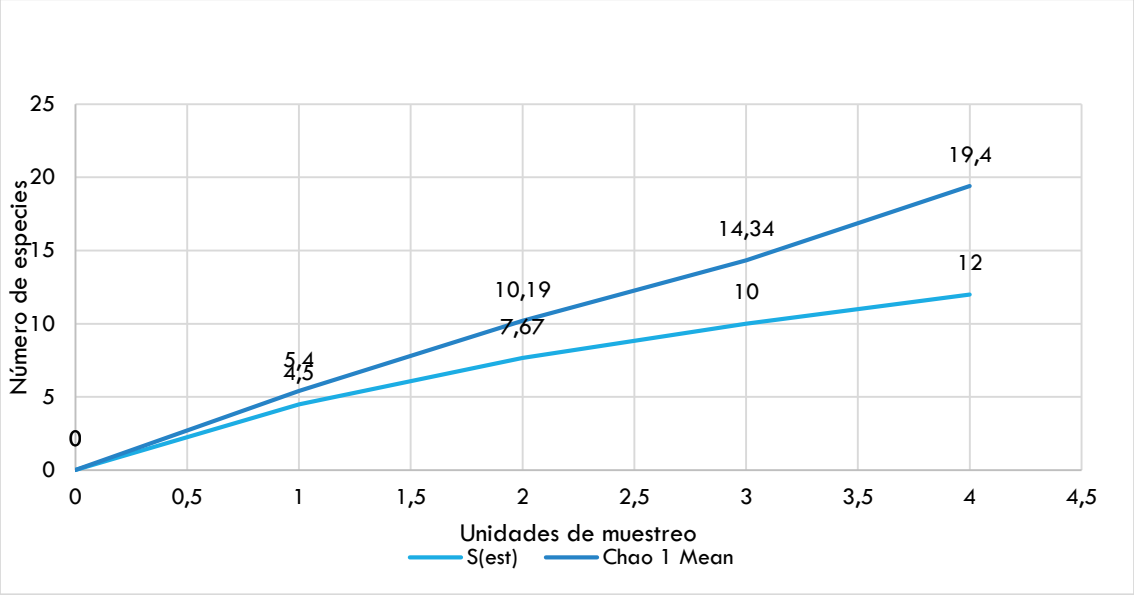
H: Herpetofauna
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies e índice de Chao 1

La estimación Chao1 representa un valor aproximado de la riqueza total de especies dentro del ecosistema en estudio considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (Villareal, 2006), y es generalmente utilizado conjuntamente con la curva de acumulación de especies para determinar la eficacia del muestreo.

De acuerdo con los datos generados en el presente muestreo y los datos de estimación de Chao 1, se observa que las curvas de acumulación obtenidas y generadas en ambos casos muestran que se tenido un éxito de muestreo del 61,86 %. De modo que el esfuerzo de muestreo aplicado se considera aceptable; la curva muestra que los resultados obtenidos no han alcanzado la asíntota. Por tanto, se necesitan de más réplicas para llegar al 100 % de las especies en el punto de muestreo. (Figura 84).

Figura 84. Curva de acumulación de especies

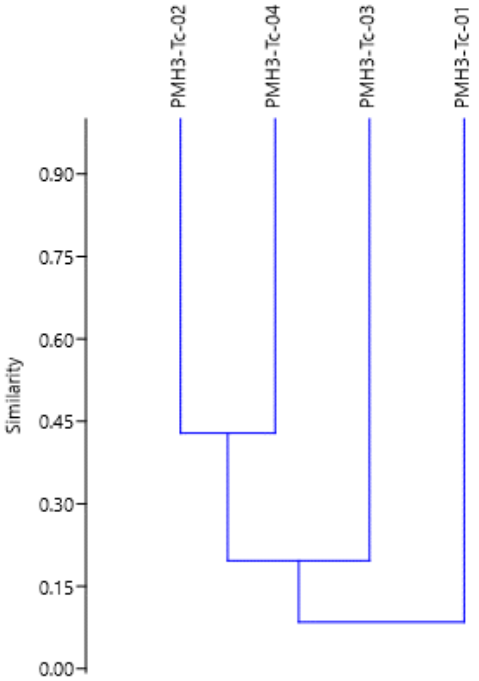


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Análisis de Similitud

El coeficiente de Similitud de Jaccard o Índice de Jaccard se utiliza para expresar el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad, que se refiere al cambio de especies entre dos estaciones (Pielou, 1975; Magurran, 1988). En la gráfica se puede observar que los transectos que presentan mayor similitud son el transecto PMH3-Tc-02 y el PMH3-Tc-04 con un porcentaje de 43 %. (Figura 85)

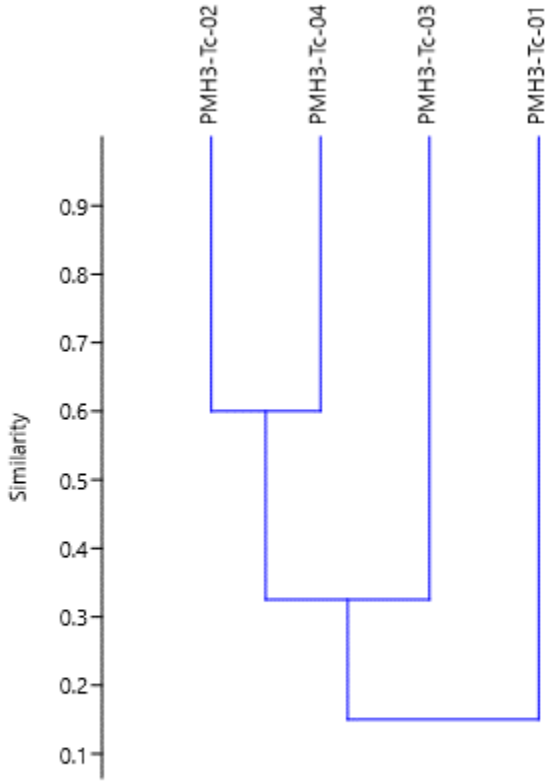
Figura 85. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El coeficiente o índice de Sorensen-Dice, también conocido por otros nombres tales como el índice de Sorensen, coeficiente de Dice, es un estadístico utilizado para comparar la similitud de dos muestras. En la gráfica se puede observar, que la mayor similitud se encuentra entre los transectos PMH3-Tc-02 y el transecto PMH3-Tc-04 que presentan una similitud del 60 %. (Figura 86).

Figura 86. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.5.8. Análisis cualitativo

Riqueza

En los puntos de muestreo cualitativos se registró un total de 13 especies entre anfibios y reptiles las cuales de distribuyen de la siguiente forma:

Los anfibios registrados corresponden a dos especies agrupados de la siguiente manera:

Anura: Dos especies correspondientes a dos familias y dos géneros.

Mientras que, para reptiles, se registró 11 especies, agrupados de la siguiente manera:

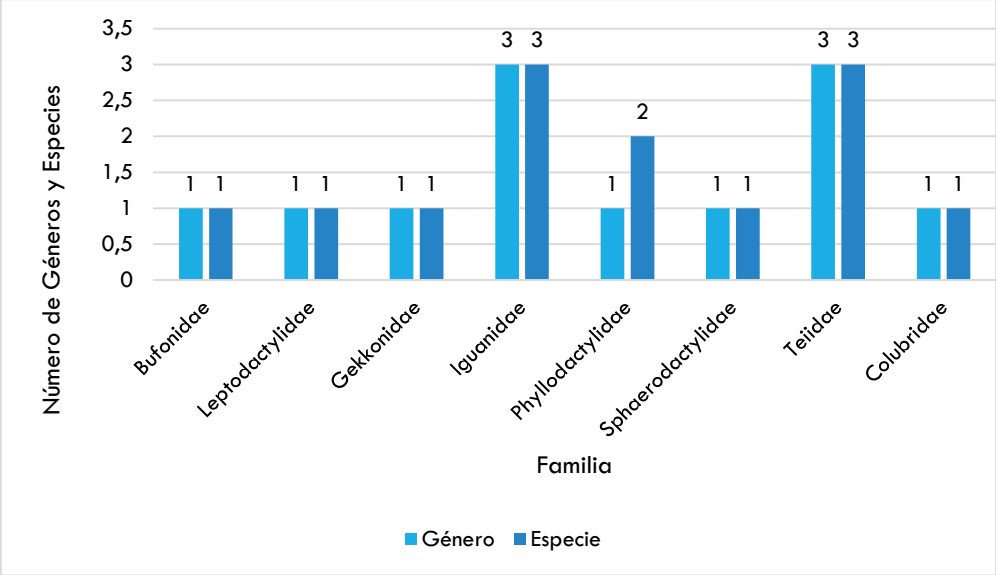
Sauria: 11 especies correspondientes a seis familias y 10 géneros. (Tabla 98 y Figura 87)

Tabla 98. Lista de especies registradas en los puntos de muestreo cualitativos

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Localidad
Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo gigante de Veracruz	POH12, POH5
		Leptodactylidae	*Engystomops pustulatus*	Rana bullanguera de pústulas	POH4
Reptilia	Squamata: Sauria	Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*	Salamanquesas asiáticas	ECLO
		Iguanidae: Iguaninae	*Iguana iguana*	Iguanas verdes sudamericanas	ERPO, POH10, POH11, POH12, POH13, POH2, POH5
		Iguanidae: Tropidurinae	*Microlophus occipitalis*	Capón	ECLO, ERBO, ERPO, ETLO, POH1, POH10, POH11, POH6, POH7, POH8, POH9
			Stenocercus iridescens	Guagsas iridiscentes de la costa	ERPO, POH4
		Phyllodactylidae	*Phyllodactylus pumilus*	Salamanquesas enanas	ERBO
			Phyllodactylus reissii	Salamanquesas comunes de la costa	ERBO, POH1, POH10, POH11
		Sphaerodactylidae	*Gonatodes caudiscutatus*	Salamanquesas diurnas occidentales	POH4
		Teiidae	*Dicrodon guttulatum*	Tegües del desierto del Perú	POH6
			Holcosus septemlineatus	Ameivas de siete líneas	POH12, POH4
			Medopheos edracanthus	Ameivas espinosas	POH12, POH2, POH3, POH5, POH6, POH7
	Squamata: Serpentes	Colubridae: Colubrinae	*Mastigodryas pulchriceps*	Serpientes látigo de cabeza linda	POH6

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 87. Datos de riqueza por familia

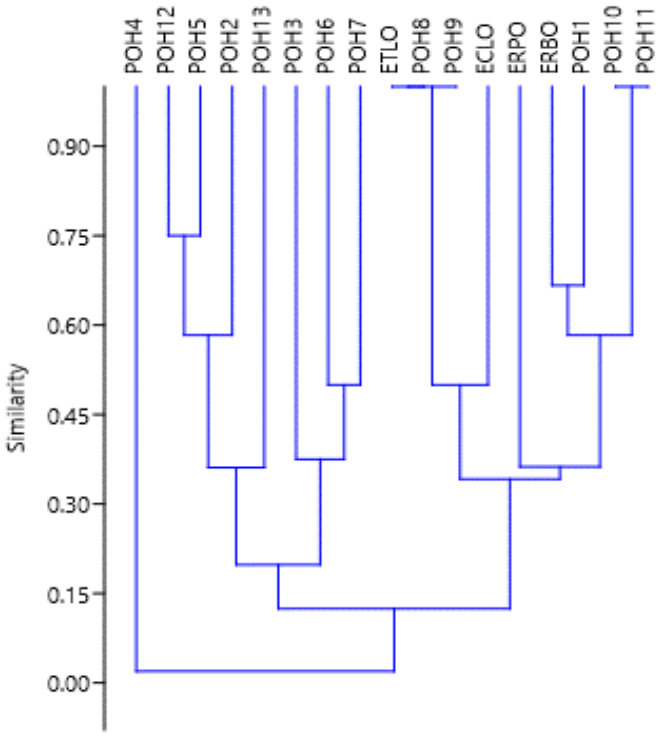


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Análisis de Similitud

Según el análisis de similitud utilizando el índice de Jaccard se puede observar hay dos grupos que presentan mayor similitud, el primero compuesto por los puntos ETLO, POH8 y POH9 con un porcentaje del 100 %, y el segundo compuesto por POH10 y POH11 con un porcentaje del 100 %, es decir comparten las mismas especies. (Figura 88)

Figura 88. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

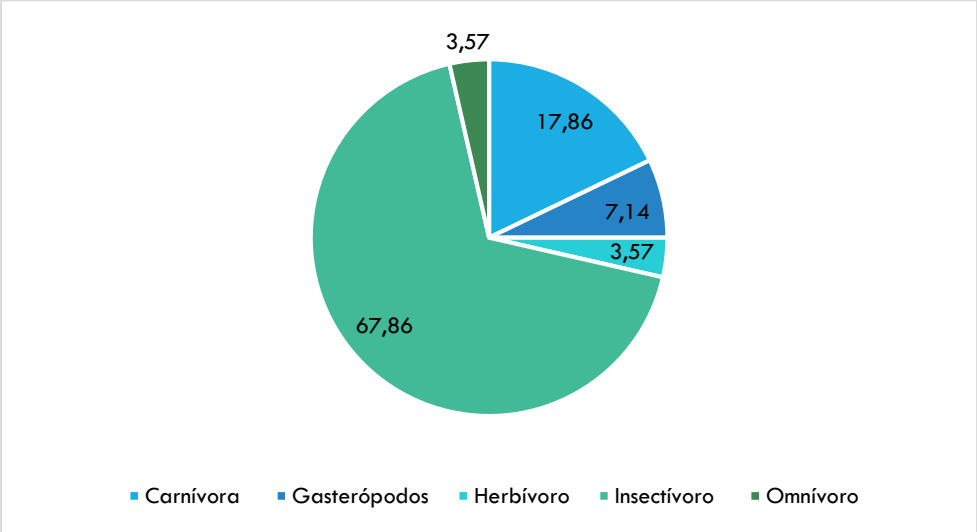
3.3.5.9. Análisis ecológico

Nicho trófico

Los anfibios se caracterizan por su alta efectividad en la transformación de alimentos a energía, mejorando así el flujo energético y el ciclo de nutrientes. Por otra parte, la importancia ecológica de los anfibios y reptiles radica en la capacidad para mantener la estabilidad en las poblaciones de posibles plagas ambientales.

Tomando en cuenta esta proporcionalidad en función del nicho trófico, se obtuvo que la mayoría de las especies de anfibios y reptiles son insectívoros (67,86 %), seguido por las especies que tienen una dieta carnívora (17,86 %). (Figura 89)

Figura 89. Nicho trófico de los anfibios y reptiles en el área de estudio

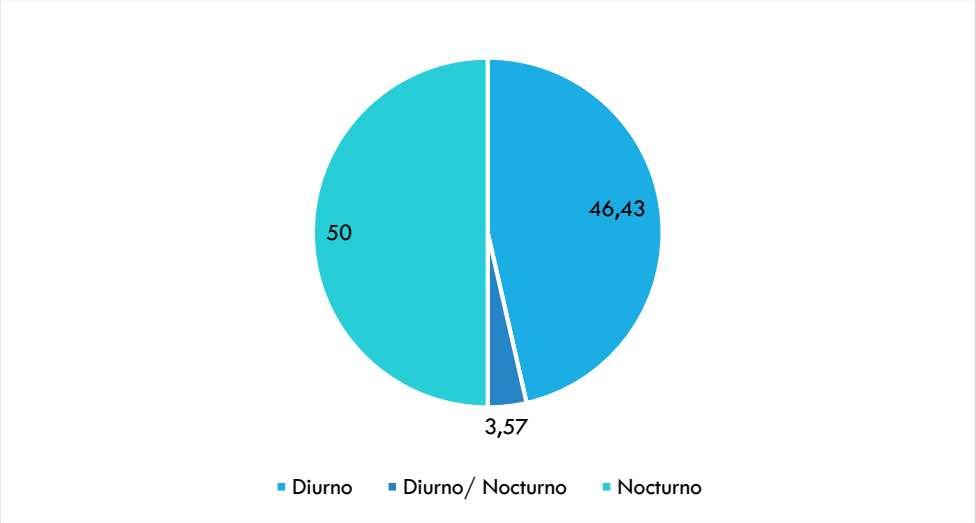


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Patrón de actividad

De las 28 especies de anfibios y reptiles registrados durante el muestreo el 50 % tiene hábitos nocturnos, mientras el 46,43 % presentan hábitos diurnos y el 3,57 % presentan hábitos diurnos/nocturnos. (Figura 90)

Figura 90. Patrón de actividad de los anfibios y reptiles en el área de estudio



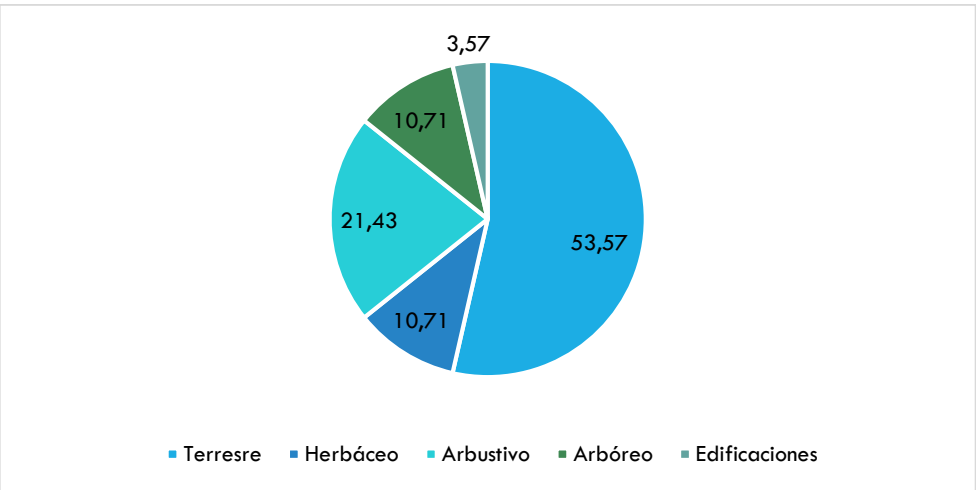
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Distribución vertical

La importancia de entender la estrecha relación de algunas especies de anfibios y reptiles con cierto tipo de fisonomía vegetal ayuda a comprender la estabilidad de las comunidades de herpetofauna para inferir el estado de conservación de los hábitats.

En el área de estudio se reportaron 28 especies entre anfibios y reptiles de las cuales la mayoría utilizan el estrato terrestre (53,57 %), seguido de las especies que usan el estrato arbustivo (21,43 %), el estrato menos usado por la herpetofauna son las edificaciones humanas (3,57 %). (Figura 91)

Figura 91. Distribución vertical de los anfibios y reptiles en el área de estudio



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Patrón reproductivo

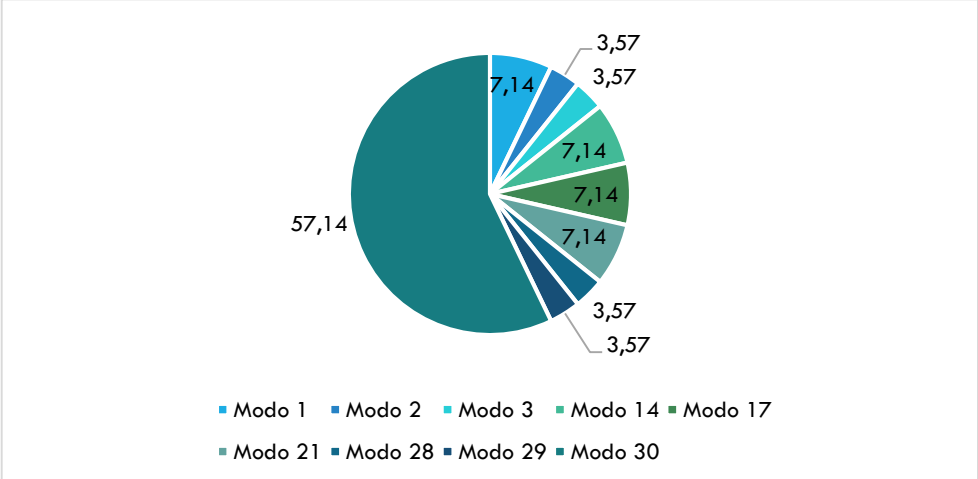
Los modos reproductivos adoptados por un organismo garantizan la supervivencia de la especie a través del tiempo. Los anfibios constituyen uno de los grupos que ha desarrollado la mayor variedad de estrategias reproductivas (Duellman T., 1994). La temperatura y la humedad constituyen los principales factores ambientales que influyen en la capacidad reproductiva de los anfibios.

Se encontraron tres patrones reproductivos (Duellman y Trueb 1994, Zug et al. 2001, Pough et al. 2004) correspondientes a los anfibios y reptiles registrados dentro del presente proyecto y se encuentran descritos a continuación:

(1) Huevos acuáticos que son depositados en agua; Huevos y renacuajos en aguas lénticas; (2) Huevos acuáticos que son depositados en agua; Huevos y renacuajos en aguas lóticas; (3) Huevos acuáticos que son depositados en agua; Huevos y estadíos larvales iniciales en vasijas naturales o construidas; subsecuentemente inundadas; renacuajos crecen en posas o riachuelos; (14) Huevos terrestres o arbóreos que son depositados en el suelo o en madrigueras; De los huevos nacen renacuajos son llevados por un adulto hacia el agua; (17) Huevos terrestres o arbóreos que son depositados en el suelo o en madrigueras; De los huevos nacen pequeños subadultos; (21) Huevos terrestres o arbóreos que son depositados en nido de espuma; Nido en una madriguera; subsecuentemente se inunda, los renacuajos se alimentan en posas o riachuelos; (28) Huevos son retenidos en oviductos que son depositados en ovovivíparos; Ovovivíparos; (29) Huevos son retenidos en oviductos que son depositados en vivíparos; Vivíparos; (30) Huevos terrestres o arbóreos que son depositados en ovíparos; Ovíparos.

El modo más representativo de la herpetofauna en el área de estudio y entre los reptiles es el M30 (57,14 %), entre los anfibios los modos más representativos son el M1, M14, M17 y M21 (7,14 % c/u). (Figura 92)

Figura 92. Patrones reproductivos de los anfibios y reptiles en el área de estudio



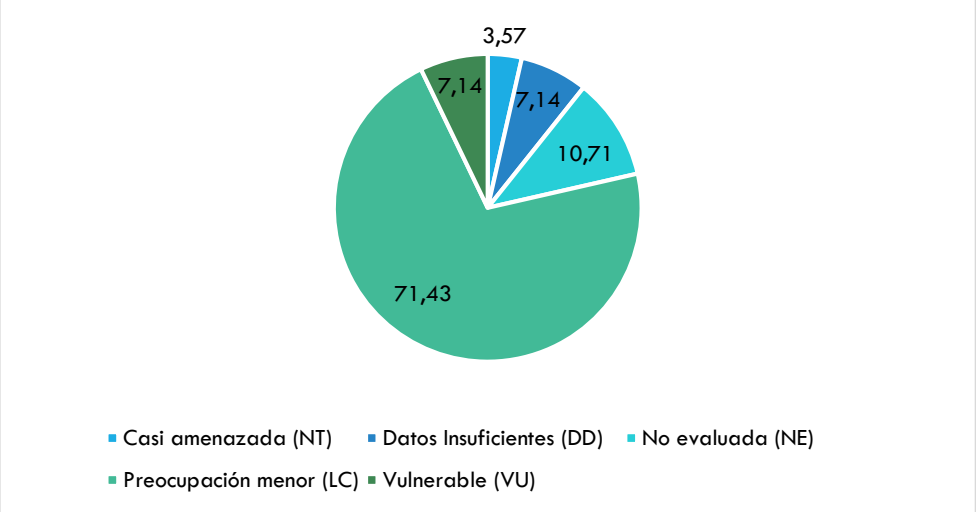
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estado de conservación

Para el análisis de este acápite se utiliza la información de las listas rojas nacionales Carrillo et al., 2005 para reptiles y Ortega-Andrade et al., 2021 para anfibios.

En función de la evaluación local de anfibios disponible en estas listas rojas nacionales, se reporta que dos especies un anfibio (Hyloxalus infraguttatus) y un reptil (Boa imperator) que representan el 7,14 % de la herpetofauna registrada se encuentran bajo una categoría de amenaza, están bajo la categoría de Vulnerable (VU); el reptil Mastigodryas pulchriceps se encuentra como especie Casi Amenazada (NT) que representa el 3,57 %. Además, dos especies (7,14 %) están como Datos insuficientes (DD) y tres especies (10,71 %) están bajo la categoría de No Evaluada (NE). Cabe destacar que existe un 71,43 % presentan una distribución amplia y se adaptan a cambios en su entorno no están bajo ninguna categoría de amenaza de las Listas Rojas Nacionales (Preocupación menor "LC") (Figura 93).

Figura 93. Estado de conservación de los anfibios y reptiles en el área de estudio

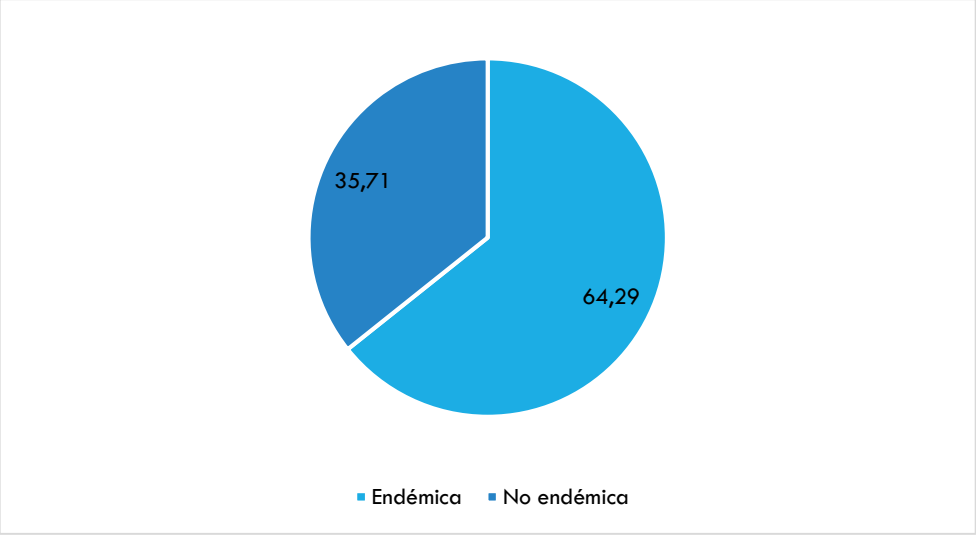


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Endemismo

El 64,29 % presentan una distribución restringida a nivel regional para los bosques secos y deciduos del Pacífico y por lo tanto se consideran como especies endémicas para el país. (Figura 94).

Figura 94. Endemismo de los anfibios y reptiles en el área de estudio



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

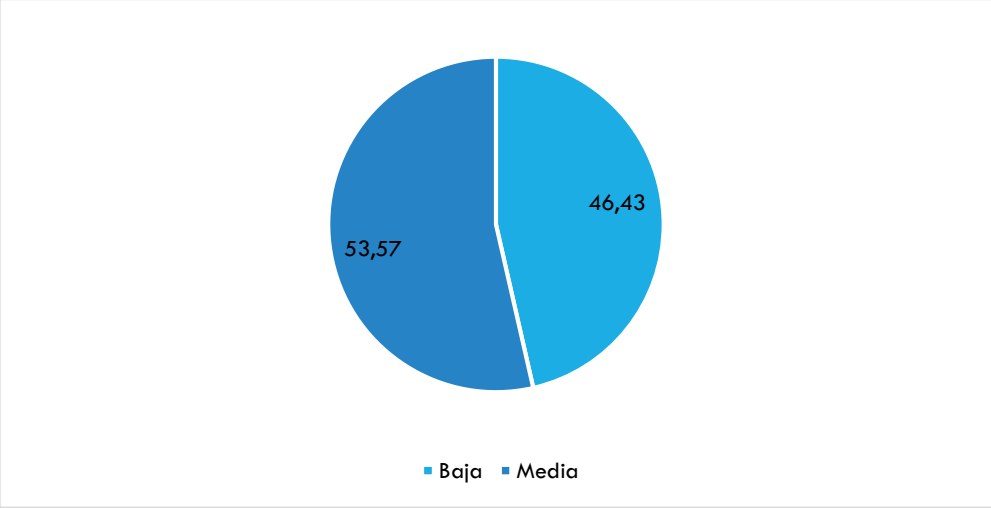
Sensibilidad de especies

La sensibilidad de una especie se manifiesta en los cambios que puede presentar una población, que, independientemente de fluctuaciones naturales, factores exógenos incidan en dicha variación, obligándolos a desplazarse, adaptarse o en muchos de los casos terminan por desaparecer (UICN, 2021. Estos factores estrechamente relacionados con actividades antrópicas generan una serie de acciones que afecta en forma directa o indirecta en la composición y estructura de la fauna silvestre. Los reptiles, pero principalmente los anfibios son considerados grupos altamente sensibles debido a muchos factores, uno de ellos es la capacidad que poseen para respirar aire a través de su piel desnuda, lo que los hace vulnerables a cualquier cambio en el ambiente (Valencia et al., 2008).

Las especies con sensibilidad media son aquellas relacionadas a ambientes forestales con buena cobertura vegetal y con rastros de intervención, presentan cierta tolerancia a este tipo de hábitats intervenidos pero que pudieran verse afectados si varían las condiciones actuales. A este grupo pertenece el 53,57 % de la herpetofauna registrada.

Las especies con sensibilidad baja son aquellas registradas en áreas con distinto grado de perturbación, y de los cuales se documenta su adaptación y supervivencia como. A este grupo pertenece el 46,43 % de la herpetofauna registrada. (Figura 95).

Figura 95. Sensibilidad de los anfibios y reptiles en el área de estudio



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Especies indicadoras

Dos especies *Rhinella horribilis* (anfibio) y la lagartija *Hemidactylus frenatus* (especie introducida) altamente adaptables a áreas abiertas y con fuerte intervención se las podría considerar como especies indicadoras de ambientes afectados.

La serpiente *Boa imperator* que prefiere vivir en áreas con una cobertura vegetal para conseguir refugio y presas durante su actividad diaria se la podría considerar cono una especie indicadora de ambientes poco alterados.

Áreas sensibles

Para este componente no se registraron zonas sensibles, sin embargo hay que considerar lo siguiente:

- Las áreas con sensibilidad alta son aquellas que aún presentan una buena cobertura vegetal (remanentes boscosos) puesto que brindan heterogeneidad ambiental y por lo tanto muchos microhábitats que utiliza la herpetofauna como refugios y son hogar de sus presas.
- Las áreas con sensibilidad media son aquellas que tienen diferentes grados de alteración (presencia de cultivos, parches pequeños de bosque o arbustos nativos) pero que aún presentan heterogeneidad ambiental y brindan refugio para la herpetofauna local.
- Las áreas con sensibilidad baja son aquellas que presentan una fuerte intervención antrópica con presencia de áreas abiertas y edificaciones (centros poblados), no tienen heterogeneidad en su entorno natural y son muy pocas especies las que se adaptan a estas modificaciones.

Uso del recurso

No se registran especies de anfibios y/o reptiles utilizadas por las comunidades.

3.3.6. Entomofauna

3.3.6.1. Introducción

Actualmente los insectos tales como Coleoptera (escarabajos, catzos), Lepidóptera (mariposas, polillas) e Hymenoptera (hormigas, abejas y avispas), se los utiliza como grupos megadiversos y algunos en estudios de indicadores en el ecosistema; por lo tanto, son objeto de estudios en ecología, taxonomía, comportamiento, biodiversidad y conservación.

Un grupo muy importante de estudio son los coleópteros (escarabajos), que constituyen uno de los taxa de insectos más diversos, teniendo especial importancia en estudios ecológicos, pues se encuentran en todos los tipos de ecosistemas terrestres (Halffter & Endmonds, 1982). Resulta, además, un grupo focal que incluye numerosas especies de importancia económica y bioindicadora. Así, la inclusión de los coleópteros en inventarios de zonas naturales puede convertirse en una fuerte herramienta para estudios de conservación. Dentro de los escarabajos, el grupo de los copronecrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae), o también conocidos como escarabajos estercoleros, son considerados como un grupo de insectos útil para describir y monitorear patrones espaciales y temporales de la biodiversidad. Las comunidades tropicales de escarabajos copronecrófagos son usualmente diversas, abundantes, específicas al hábitat, responden rápidamente a muchos tipos de cambio ambiental y, lo más importante, su composición y abundancia pueden ser rápidas y completamente muestreadas de una manera relativamente exacta y a bajo costo (Favila & Halffter, 1997).

Estos insectos, por su forma de alimentación, cumplen importantes funciones ecológicas, como el reciclaje de la materia orgánica en descomposición, fertilización, aireación y penetración del agua en el suelo, eliminación de larvas y huevos de moscas, control de parásitos intestinales de los vertebrados y dispersión secundaria de semillas defecadas por animales frugívoros (Davis, 1996) (Halffter & Endmonds, 1982). Son un grupo altamente diverso, con especies generalistas y especializadas, con gran sensibilidad a la variabilidad ambiental (Favila & Halffter, 1997).

Las mariposas (Lepidoptera) son consideradas como el segundo orden de la clase Insecta más abundante y altamente diversificado en los ecosistemas terrestres; se calcula que existen unas 100.000 especies, divididas antiguamente en Rhopalocera (mariposas diurnas) y Heterocera (mariposas nocturnas). Las mariposas diurnas actualmente conforman la superfamilia Papilionoidea y pueden ser indicadoras biológicas de la estructura, el grado de conservación de la vegetación y el ecosistema en general, debido a que son organismos muy sensibles a los cambios de temperatura, humedad y radiación solar, que se generan por disturbios en su hábitat; por esto, el inventario de sus comunidades con medida de la diversidad, riqueza y de sus aspectos corológicos, constituye una herramienta válida para evaluar el estado de conservación y/o alteración del medio natural (Fagua, 1996).

3.3.6.2. Metodología

El registro de entomofauna terrestre en los sitios establecidos, se realizó mediante técnicas estandarizadas, tanto en los transectos cuantitativos (trampas pitfall) como cualitativos (transectos de observación).

Fase de Campo

Muestreo Cuantitativo

En el área de estudio se evaluó al grupo indicador de escarabajos estercoleros (peloteros); este grupo de insectos es de amplio uso como bioindicador ambiental y de diversidad (Halffter, 2000). La metodología y el análisis realizados están sustentados en el Manual de Métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad (Villareal et al, 2006); y en la información sugerida para el desarrollo de inventarios de escarabajos en Costa Rica. El estudio de los escarabajos estercoleros se llevó a cabo delimitando un transecto de aproximadamente 200 m de longitud y ubicando 20 trampas de caída no mortales en el mismo, distanciadas 10 m una de otra, utilizando como cebo de atracción excremento humano y carroña (camarón/pescado en descomposición). Las coprotrampas tuvieron un período de actividad efectiva de atracción de 48 horas por lo que se realizó un día de puesta de trampas, y dos de colecta. Las trampas fueron retiradas al tercer día.

Para la identificación taxonómica se utilizó bibliografía específica (Medina & Lopera, 2000) y (Chamorro et al, 2019).

Muestreo Cualitativo

En los puntos de observación, se realizaron recorridos de aproximadamente 200 m de longitud durante 1 hora, duplicando la extensión y el tiempo de muestreo sugerido por Villareal et al (2006). Para ello se utilizó la red manual, es un método activo que consiste en una red de malla de tela sujeta a un aro y un bastón la que permite capturar a insectos volando o perchando sobre el follaje. Se realizaron recorridos por los caminos o senderos con vegetación arbustiva y árboles a fin de lograr registrar el máximo registro de insectos. Los especímenes fueron fotografiados para su identificación y después fueron liberados.

Para realizar la identificación taxonómica de los especímenes, se utilizaron claves e ilustraciones tales como: Guía de Mariposas de Ecuador (Piñas, 2004), Inventario preliminar de los Rhopalocera de Mitu Vaupés, Colombia (Insecta: lepidoptera) (Rodríguez & Hollman, 2013).

Sitios de Muestreo

Se muestrearon en total 20 sitios, 3 con muestreo cuantitativo y 17 con muestreo cualitativo (Tabla 99).

Tabla 99. Ubicación puntos de muestreo de Entomofauna

CÓDIGO	FECHA (dd/mm/aaaa)	UBICACIÓN WGS84 - Zona 17 Sur		ALTITUD (msnm)	TIPO DE VEGETACIÓN	METODOLOGÍA	TIPO DE MUESTREO	
		X	Y				CUANTITATIVO	CUALITATIVO
PME1-Tp (inicio)	19/12/2021	527091	9833539	76	Bosque seco intervenido	Trampas Pitfall	√	
PME1-Tp (fin)		526936	9833670	70				
PME2-Tp (inicio)	22/12/2021	521654	9812101	48	Bosque deciduo intervenido		√	
PME2-Tp (fin)		521821	9812219	64				
PME3-Tp (inicio)	26/12/2021	614217	9761423	197	Bosque seco intervenido		√	
PME3-Tp (fin)		614167	9761226	161				
POE1 (inicio)	15/12/2021	528107	9889710	165	Bosque seco intervenido	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual		√
POE1 (fin)		528046	9889518	149				
POE2 (inicio)	17/12/2021	529133	9866093	68	Bosque seco intervenido			√
POE2 (fin)		529167	9866295	67				
POE3 (inicio)	17/12/2021	528819	9843657	84	Bosque seco intervenido			√
POE3 (fin)		528824	9843424	112				
POE4 (inicio)	20/12/2021	520945	9823866	173	Bosque deciduo intervenido			√
POE4 (fin)		520874	9824056	191				
POE5 (inicio)	20/12/2021	525053	9807476	9	Bosque seco intervenido			√
POE5 (fin)		525035	9807670	24				
POE6 (inicio)	21/12/2021	530820	9780896	60	Bosque seco intervenido			√
POE6 (fin)		530781	9781097	60				
POE7 (inicio)	23/12/2021	522975	9759598	10	Bosque seco intervenido			√
POE7 (fin)		523175	9759583	24				

POE8 (inicio)	23/12/2021	525186	9753246	33	Bosque seco intervenido		√
POE8 (fin)		524982	9753236	31			
POE9 (inicio)	23/12/2021	538927	9753674	113	Bosque seco intervenido		√
POE9 (fin)		539127	9753619	113			
POE10 (inicio)	25/12/2021	558848	9751391	87	Bosque seco intervenido		√
POE10 (fin)		558652	9751392	120			
POE11 (inicio)	25/12/2021	577014	9745449	73	Bosque seco intervenido		√
POE11 (fin)		576810	9745466	68			
POE12 (inicio)	26/12/2021	597859	9751384	37	Bosque seco intervenido		√
POE12 (fin)		597989	9751559	30			
POE13 (inicio)	26/12/2021	611552	9758728	63	Jardineras en borde de carretera		√
POE13 (fin)		611356	9758679	49			
ECLO (inicio)	23/12/2021	512037	9753693	43	Jardineras en infraestructuras petroleras		√
ECLO (fin)		512121	9753880	42			
ERBO (inicio)	15/12/2021	526716	9895277	35	Bosque seco intervenido		√
ERBO (fin)		526740	9895073	36			
ERPO (inicio)	26/12/2021	616476	9770676	10	Bosque seco intervenido		√
ERPO (fin)		616365	9770507	24			
ETLO (inicio)	23/12/2021	511372	9754014	26	Jardineras en infraestructuras petroleras		√
ETLO (fin)		511455	9754200	24			

E: Entomofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

***Esfuerzo de Muestreo*:** se realizó un total de 1440 horas mediante trampas pitfall en cada punto de muestreo cuantitativo. Respecto a los transectos de observación, se realizó 1 hora por cada transecto (Tabla 100).

Tabla 100. Esfuerzo de muestreo componente Entomofauna

Código	Método	Distancia (m)	Número de Trampas / redes / transectos	Horas/días	Número de días (muestreo)	Horas/Total
PME1-Tp	Trampas pitfall	200	20 trampas	24 horas	3	1440
PME2-Tp	Trampas pitfall	200	20 trampas	24 horas	3	1440
PME3-Tp	Trampas pitfall	200	20 trampas	24 horas	3	1440
POE1	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
POE2	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
POE3	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
POE4	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
POE5	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
POE6	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
POE7	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
POE8	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
POE9	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
POE10	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
POE11	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
POE12	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1

POE13	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
ECLO-E	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
ERBO-E	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
ERPO-E	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
ETLO-E	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1

E: Entomofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Fase de Gabinete

Los datos del muestreo cuantitativo de entomofauna se analizaron según se indica a continuación:

Riqueza

Es el número total de morfoespecies registradas (Moreno, 2001).

Abundancia

Es el número de individuos registrados de una especie (Villareal et al, 2006), también suele manejarse el término para enunciar el número total de individuos de todas las morfoespecies en un sitio.

Curva de Dominancia de Especies

Para el análisis de abundancia, el número de individuos de cada especie fue dividido para la abundancia total registrada. Este valor corresponde a la proporción que cada especie tiene dentro de la muestra, misma que se fundamenta en el cálculo de la proporción de individuos (Pi) que pertenecen a una comunidad o a una muestra.

La fórmula de cálculo es:

$Pi = ni/N$

Dónde:

ni: es igual al número de individuos de una especie

N: es igual al número total de individuos de la muestra.

En base a Pi se construyó una curva de dominancia de especies o curva de rango-abundancia (curva de Whittaker) en función del logaritmo de base 10 (log-10).

Esta curva es una herramienta que se emplea para el procesamiento y análisis de la diversidad biológica y refleja los aspectos ecológicamente relevantes de la diversidad como: número de especies, proporción de individuos de cada especie (Pi), igualdad o dominancia de cada especie.

Este análisis permite identificar especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a perturbaciones ambientales o especies abundantes que representen un interés especial de conservación (Magurran, 1988).

Curva de Acumulación de Especies

Es una curva de colecta de especies, la incorporación de nuevas especies al inventario se relaciona con alguna medida del esfuerzo de muestreo. Cuanto mayor sea este esfuerzo, mayor será el número de especies colectadas. Al principio, se colectan sobre todo especies comunes, y la adición de especies al inventario se produce rápidamente; por tanto, la pendiente de la curva comienza siendo elevada. A medida que prosigue el muestreo son las especies raras, así como los individuos de especies provenientes de otros lugares, los que hacen crecer el inventario, por lo que la pendiente de la curva desciende. El momento en el que ésta pendiente desciende a cero corresponde, teóricamente, con la riqueza total de especies que podemos encontrar en un sitio (Moreno, 2001), con los métodos utilizados y durante el tiempo en el que se llevó a cabo el muestreo.

Índice de Chao

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Moreno, 2001). Este índice da una medida del inventario completo y la riqueza de especies. El índice de Chao se calcula mediante la siguiente fórmula:

Chao 1= S + (a2/2b)

Donde:

a= número de especies con un solo individuo en la muestra;

b= número de especies representadas por solo dos individuos en la muestra

S= número de especies en una muestra

Índices de Diversidad

Índice de Shannon – Wiener (H')

Es un índice ampliamente usado para calcular la diversidad biótica en los ecosistemas acuáticos y terrestres; mide la diversidad de especies. Un valor alto indica una diversidad alta, influenciado por una gran cantidad de taxones o una distribución más equitativa de estas. El valor del índice es cero en los casos en que todos los individuos recogidos pertenecen a un solo grupo taxonómico (Moreno, 2001).

Se calcula a partir de:

$H' = - \sum pi \ln pi$

Donde:

H'= Contenido de la información de la muestra o índice de diversidad.

$\sum$ = sumatoria

pi= proporción de individuos de la especie i divididos para el número total de individuos de la muestra (N).

Ln (pi)= logaritmo natural de pi

Este índice se representa normalmente como H', y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y rara vez 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos.

Para este caso particular, el valor del índice de diversidad de Shannon-Wiener se lo dividió en tres partes, debido a que generalmente recae entre valores de 1,5 y 3,5 y raramente sobrepasa los 4,5 (Magurran, 1988). Considerando así una diversidad baja para valores menores a 1,5; diversidad media a valores menores a 3 (entre 1,6 y 3,0) y diversidad alta cuando sobrepasa este valor (3,1 y 4,5).

Índice de Simpson (D)

Los Índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies.

$D=\Sigma\ \boldsymbol{pi}^{2}$

Donde:

D = Índice de Diversidad de Simpson

Σ = Sumatoria pi

pi= es el número de individuos de la especie i, dividido entre el número total de individuos de la muestra.

El Índice de Simpson manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como 1-D (Moreno, 2001).

El rango del Índice de Diversidad va de 0 (baja diversidad) a 1 (alta diversidad). Los resultados se interpretan usando la siguiente escala de significancia entre 0-1 así: 0-0,33 Diversidad baja, 0,34-0,66 diversidad media, mayor a 0,67 diversidad alta.

Coeficiente de Similitud de Jaccard

El índice de Jaccard expresa la semejanza entre dos muestras, al considerar la composición de las especies registradas y relacionar el número de especies compartidas con la media aritmética de las especies de ambos muestreos. El rango de este índice va desde cero, cuando no hay

especies compartidas, hasta uno cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies (Moreno, 2001). Este índice mide diferencias en la presencia o ausencia de especies.

$$Ij = c/a+b-c$$

Donde:
a es el número de morfoespecies presentes en el sitio A;
b es el número de morfoespecies presentes en el sitio B y
c es el número de morfoespecies presentes en ambos sitios A y B.

Aspectos ecológicos

Nicho trófico

Para la comunidad de escarabajos copronecrófagos se analizó su relación con el tipo de alimentación: 1) Especialistas a un tipo de alimento (coprófago o carroñero) y 2) Generalistas, que prefieren varios tipos de alimentos (Celi y Dávalos, 2001). Para las mariposas diurnas se utilizaron tres gremios alimenticios, según el tipo de alimento que consumen en estado adulto: a) nectívoras las que obtienen su fuente de alimentación de las flores, b) aquellas cuyos nutrientes están principalmente en la arena húmeda y charcos, y c) frugívoras las que llegan a frutas en descomposición (fermentados) y/o excretas de algunos animales para alimentarse (Andrade, 1998). Mientras que para los otros grupos de invertebrados se identificaron estrategias alimenticias diferentes como los Fitófagos, Omnívoros y Depredadores.

Hábito

En función del momento en el cual fueron registradas las diferentes especies de entomofauna y revisando la biología de cada una de ellas, se estableció dos categorías: 1) Diurno y 2) Nocturno (Cultid et al, 2012).

Distribución vertical

Para determinar la distribución vertical de la entomofauna registrada en este estudio, se tomó en cuenta dos niveles: suelo y sotobosque (Cultid et al, 2012).

Estado de Conservación de Especies

Se determinó en función de la Lista Roja de la UICN (UICN, 2021) y las categorías de CITES (CITES, 2021).

Especies Indicadoras

Fueron determinadas buscando información disponible acerca de la biología de cada especie de entomofauna (Apaza, 2005).

Sensibilidad

Se realizó un análisis del número de individuos de cada especie (Araujo et al, 2005) y se estableció tres grupos de la siguiente manera: sensibilidad alta (1 a 3 individuos), sensibilidad media (4 a 49 individuos) y sensibilidad baja (50 individuos en adelante).

Endemismo

En función de la distribución geográfica de cada especie (Chamorro et al, 2019).

Uso del Recurso

Se determinó en función de comentarios de las personas que habitan en sitios similares a los evaluados, en este caso los asistentes de campo.

3.3.6.3. Limitaciones metodológicas

No se presentaron mayores inconvenientes durante el muestreo en campo. Tal vez se podría mencionar que en el punto de muestreo cuantitativo PME1-Tp (Machalilla), el clima altamente seco y la gran radiación solar, posiblemente ocasionaron que se haya registrado apenas una sola especie de escarabajo en las trampas pitfall.

3.3.6.4. Resultados

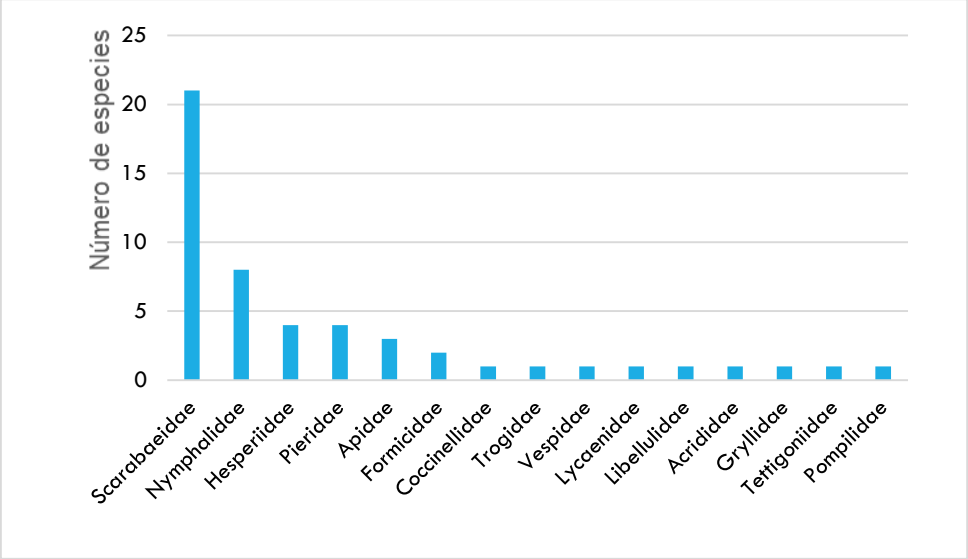
Los resultados se presentan a continuación, primero de manera general, luego por análisis cuantitativo y cualitativo.

Riqueza

Se registraron 51 especies de insectos, pertenecientes a 15 familias y 5 órdenes. El orden Lepidoptera representado por las familias Hesperiidae, Lycaenidae, Nymphalidae y Pieridae; el orden Coleoptera representado por las familias Coccinellidae y Scarabaeidae. El orden Hymenoptera representado por las familias Apidae, Formicidae y Vespidae. Orthoptera representado por las familias Acrididae, Gryllidae y Tettigoniidae. Finalmente, el orden Odonata representado por la familia Libellulidae.

Scarabaeidae y Nymphalidae tuvieron la mayor riqueza, con 21 y 8 especies respectivamente; seguidas por Hesperiidae y Pieridae con 4 especies cada una, las familias restantes estuvieron representadas por 1 a 3 especies cada una (Figura 96). Del total de especies, 22 fueron registradas mediante trampas pitfall y 29 mediante recorridos de observación.

Figura 96. Riqueza de especies por familia de Entomofauna registrada en toda el área de estudio

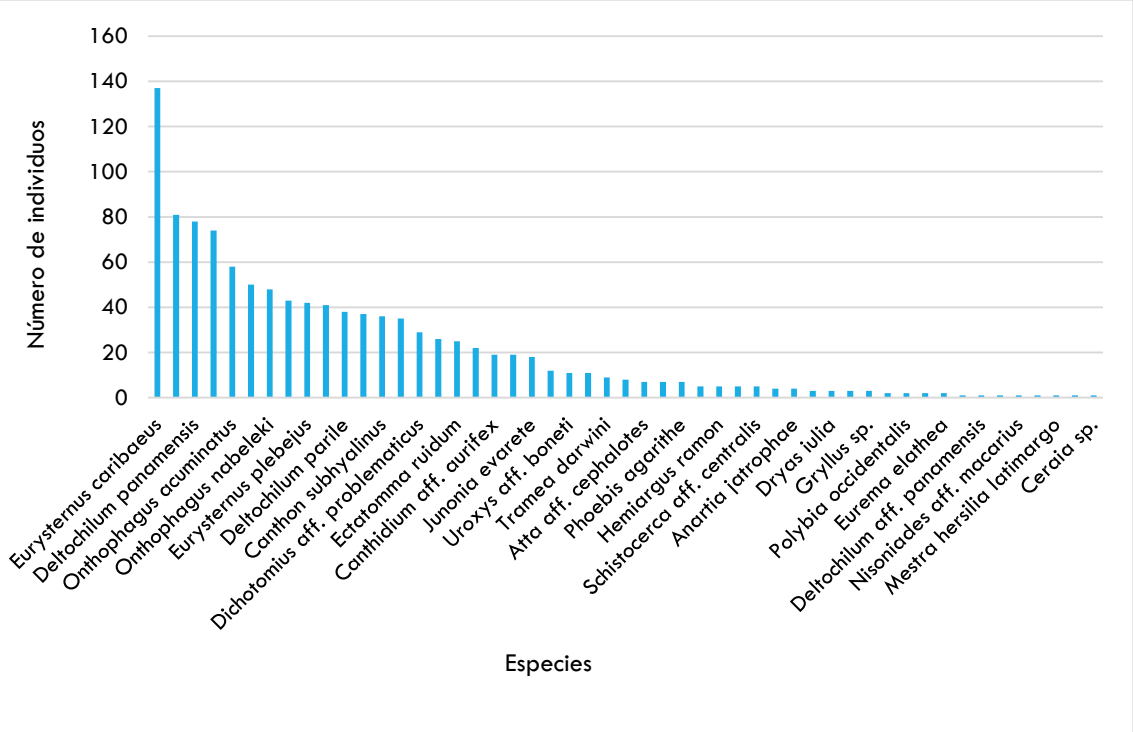


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia

Se registró un total de 1084 individuos, la especie con mayor abundancia fue *Eurysternus caribaeus* (escarabajo copronecrófago) con 137 individuos, seguida por *Uroxys boneti* (escarabajo copronecrófago) con 81 individuos y *Deltochilum panamensis* (escarabajo copronecrófago) con 78 individuos, las especies restantes estuvieron representadas por 1 a 74 individuos (Figura 97).

Figura 97. Abundancia de Entomofauna registrada en toda el área de estudio

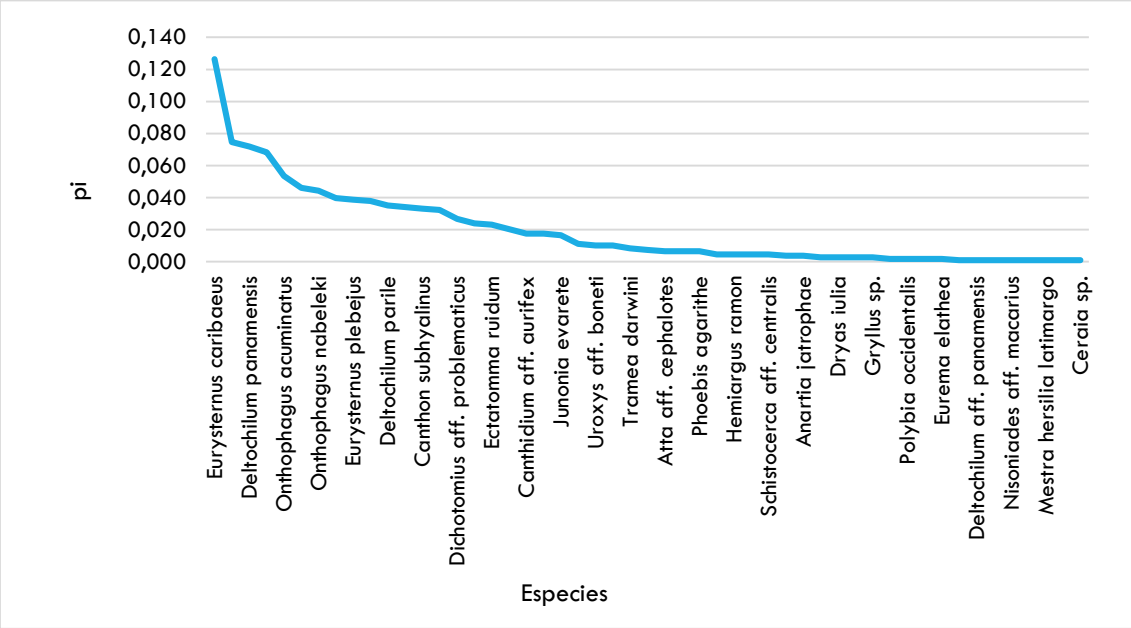


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de dominancia general (pi/especies)

El análisis de la curva de dominancia de especies permite observar una distribución no homogénea, con dominancia de *Eurysternus caribaeus* (escarabajo copronecrófago) (Pi=0,126) (Figura 98).

Figura 98. Curva de dominancia de especies de Entomofauna



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

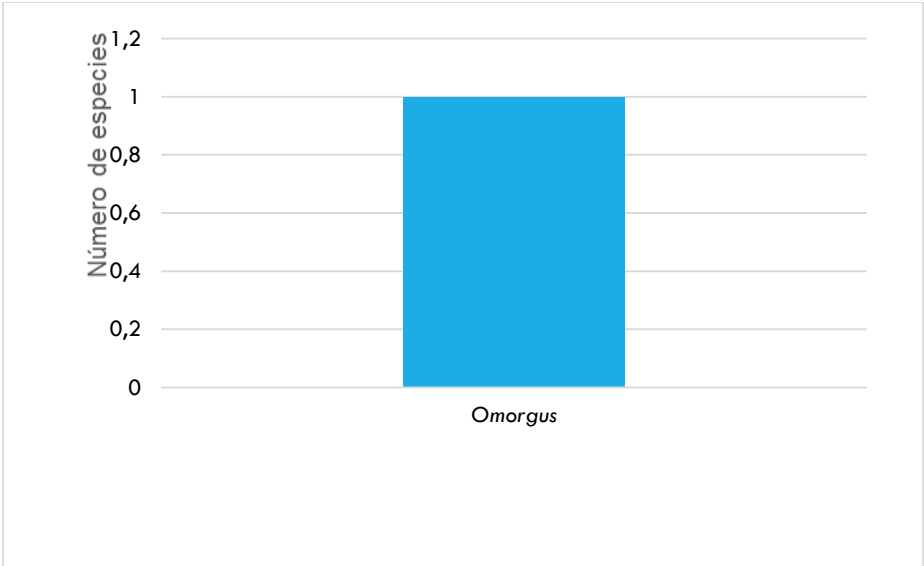
3.3.6.5. Análisis cuantitativo

PME1-Tp

Riqueza

Se registró una sola especie perteneciente a la familia Trogidae del Orden Coleoptera: *Omorgus aff. suberosus* (Figura 99).

Figura 99. Riqueza de especies de Entomofauna registrada en PME1-Tp

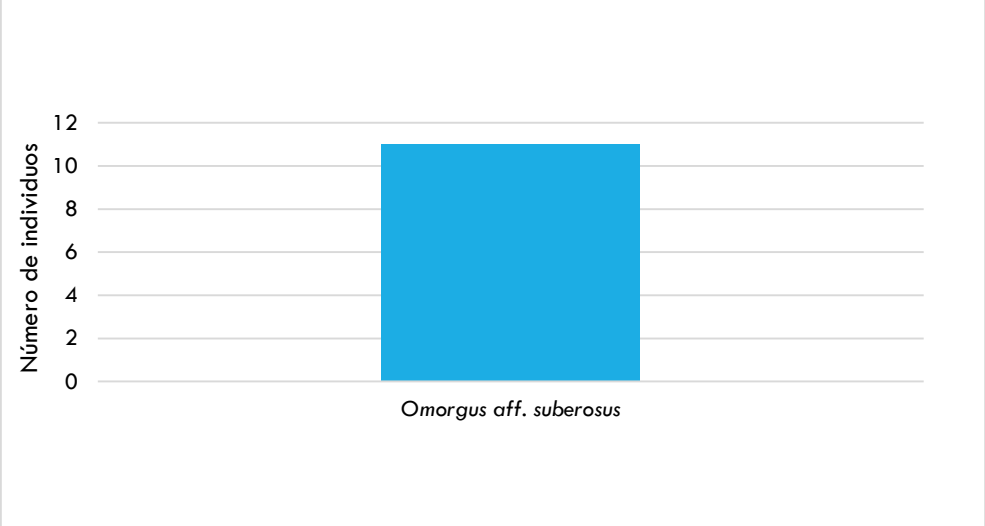


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia

Se registró un total de 11 individuos de la especie *Omorgus aff. suberosus* (Figura 100).

Figura 100. Abundancia de especies de Entomofauna registrada en PME1-Tp

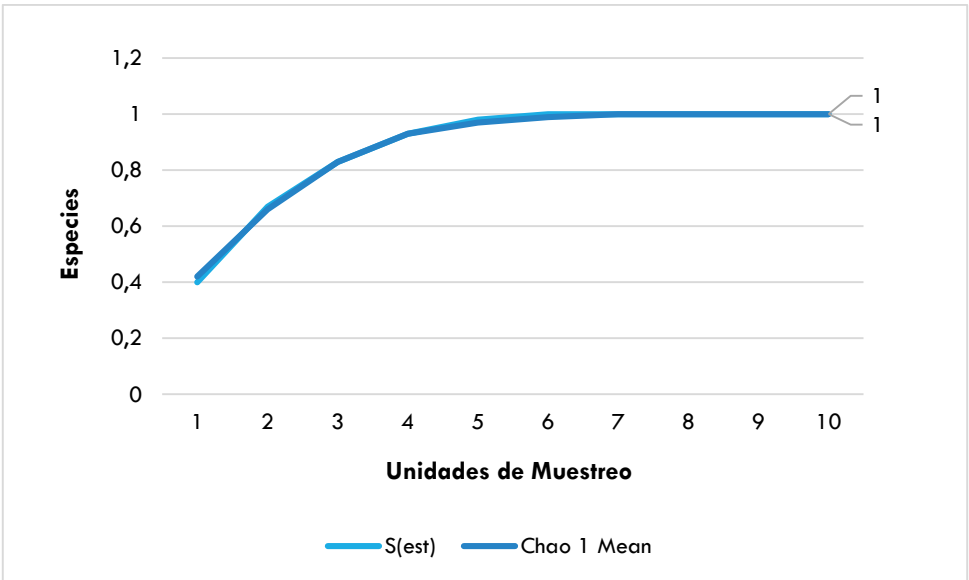


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

Se elaboró una curva de acumulación de especies para la entomofauna registrada en este punto de muestreo. La curva muestra tendencia a la asíntota, es decir a estabilizarse, esto indica que se realizó un buen esfuerzo de muestreo y se logró registrar todas las especies estimadas para el sitio evaluado (Figura 101).

Figura 101. Curva de acumulación de especies de Entomofauna registrada en PME1-Tp



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

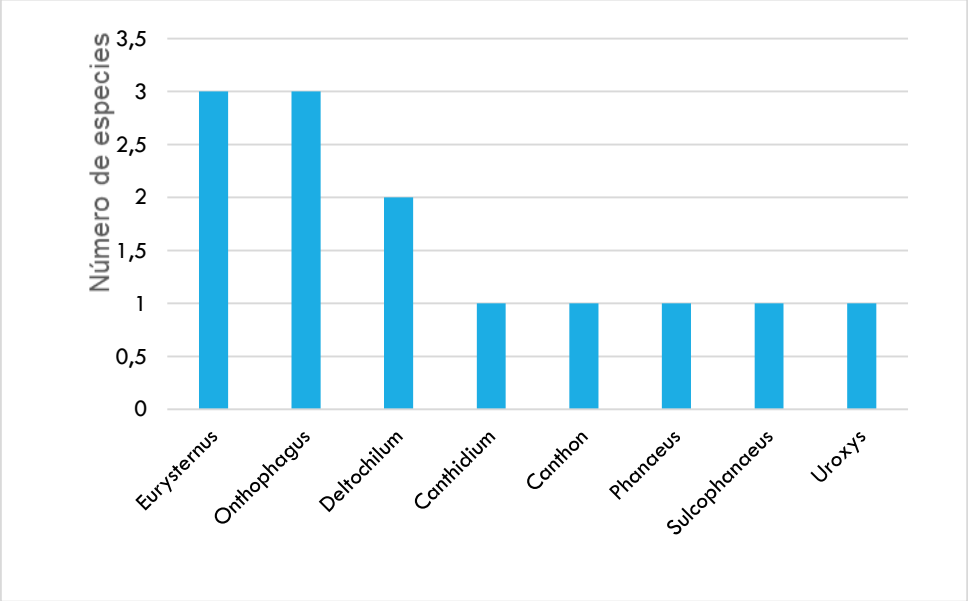
En función del valor obtenido (Chao 1=1) para la entomofauna en este sitio de estudio, se puede decir que el número de especies registradas (S=1) mediante método cuantitativo (trampas pitfall), representan el 100 % del total de especies estimadas por el índice.

PME2-Tp

Riqueza

Se registraron 13 especies de insectos, pertenecientes a 8 géneros de la familia Scarabaeidae y el Orden Coleoptera. Los géneros *Eurysternus y Onthophagus* estuvieron representados por 3 especies cada uno, mientras que el género *Deltochilum*, estuvo representado por 2 especies. Los géneros restantes estuvieron representados por una sola especie (Figura 102).

Figura 102. Riqueza de especies de Entomofauna registrada en PME2-Tp

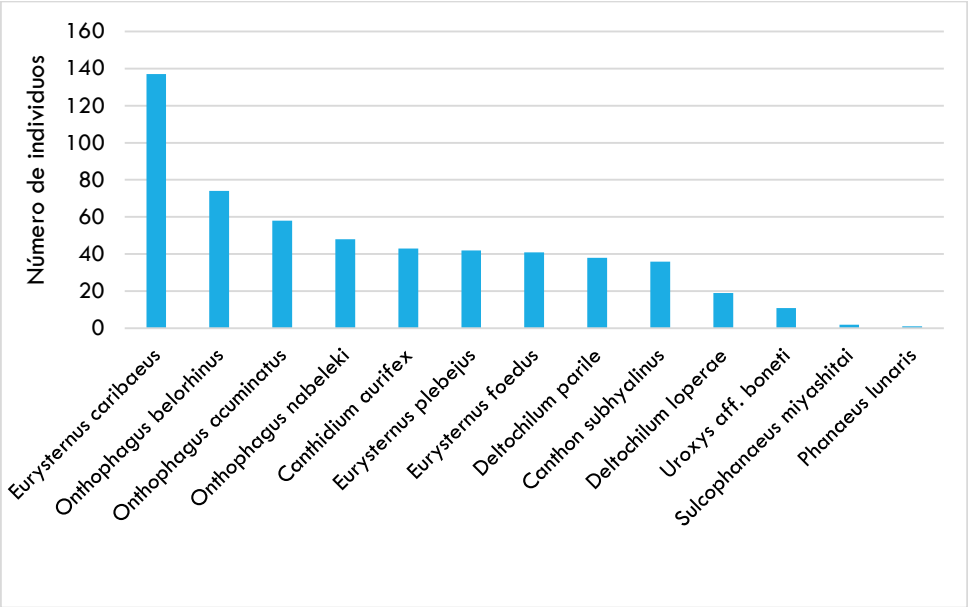


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia

Se registró un total de 550 individuos, la especie con mayor abundancia fue *Eurysternus caribaeus* (escarabajo copronecrófago) con 137 individuos, seguida por *Onthophagus belorhinus* y *Onthophagus acuminatus* (escarabajos copronecrófagos) con 74 y 58 individuos respectivamente, las especies restantes estuvieron representadas por 1 a 48 individuos (Figura 103).

Figura 103. Abundancia de especies de Entomofauna registrada en PME2-Tp

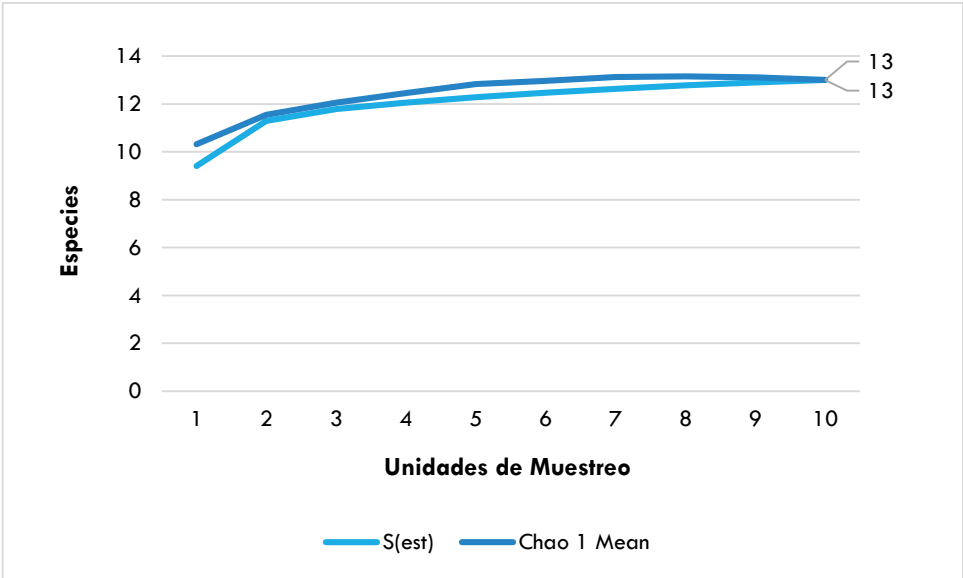


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

Se elaboró una curva de acumulación de especies para la entomofauna registrada en este punto de muestreo. La curva muestra tendencia a la asíntota, es decir a estabilizarse, esto indica que se realizó un buen esfuerzo de muestreo y se logró registrar todas las especies estimadas para el sitio evaluado (Figura 104).

Figura 104. Curva de acumulación de especies de Entomofauna registrada en PME2-Tp



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

En función del valor obtenido (Chao 1=13) para la entomofauna en este sitio de estudio, se puede decir que el número de especies registradas (S=13) mediante método cuantitativo (trampas pitfall), representan el 100 % del total de especies estimadas por el índice ().

Diversidad de Shannon – Wiener

El valor obtenido mediante el índice de Shannon (H'=2,245), determinó diversidad media para la Entomofauna existente en este punto de estudio.

Diversidad de Simpson (1-D)

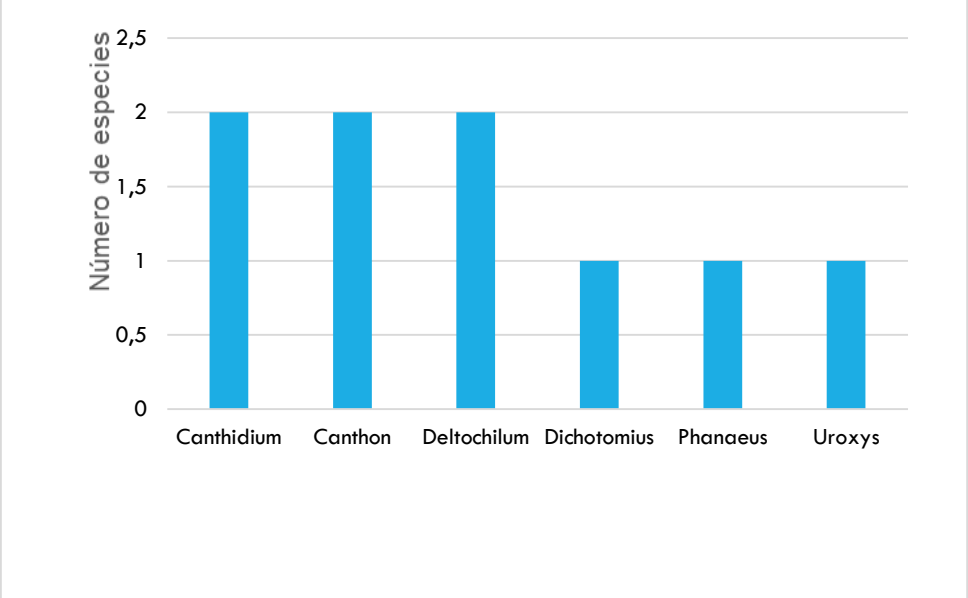
El valor obtenido mediante el índice de Shannon (1-D= 0,873), determinó diversidad alta para la Entomofauna existente en este punto de estudio.

PME3-Tp

Riqueza

Se registraron 9 especies de insectos, pertenecientes a 6 géneros de la familia Scarabaeidae y el Orden Coleoptera. Los géneros *Canthidium, Canthon y Deltochilum* estuvieron representados por 2 especies cada uno, mientras que los géneros restantes estuvieron representados por una sola especie (Figura 105).

Figura 105. Riqueza de especies de Entomofauna registrada en PME3-Tp



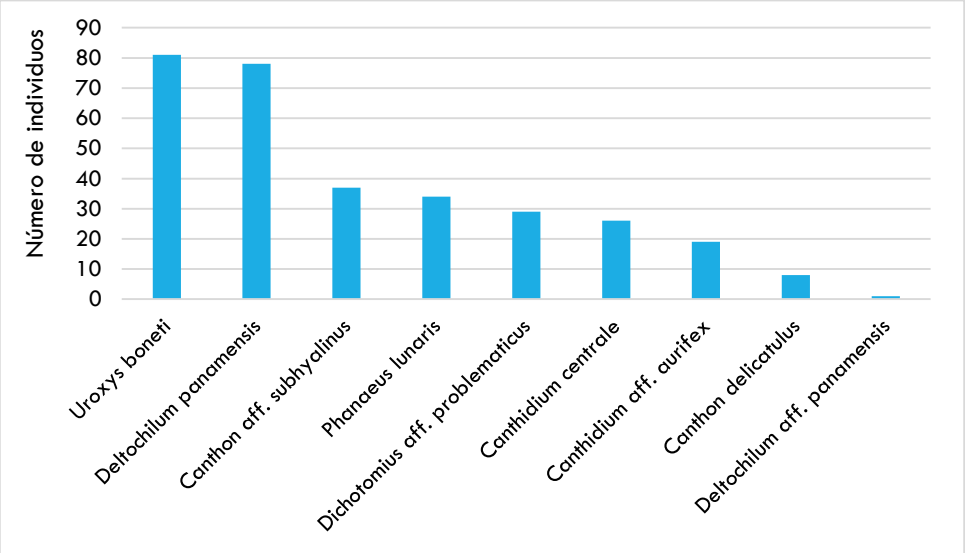
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia

Se registró un total de 313 individuos, la especie con mayor abundancia fue *Uroxys boneti* (escarabajo copronecrófago) con 81 individuos, seguida por *Deltochilum panamensis* y *Canthon*

aff. subhyalinus (escarabajos copronecrófagos) con 78 y 37 individuos respectivamente, las especies restantes estuvieron representadas por 1 a 34 individuos (Figura 106).

Figura 106. Abundancia de especies de Entomofauna registrada en PME3-Tp

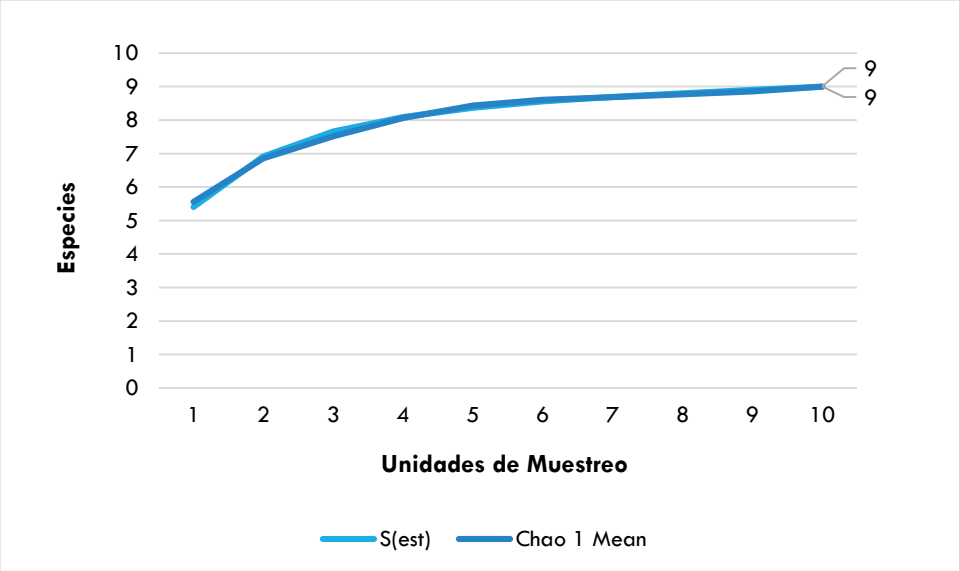


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

Se elaboró una curva de acumulación de especies para la entomofauna registrada en este punto de muestreo. La curva muestra tendencia a la asíntota, es decir a estabilizarse, esto indica que se realizó un buen esfuerzo de muestreo y se logró registrar todas las especies estimadas para el sitio evaluado (Figura 107).

Figura 107. Curva de acumulación de especies de Entomofauna registrada en PME3-Tp



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

En función del valor obtenido (Chao 1=9) para la entomofauna en este sitio de estudio, se puede decir que el número de especies registradas (S=9) mediante método cuantitativo (trampas pitfall), representan el 100 % del total de especies estimadas por el índice.

Diversidad de Shannon – Wiener

El valor obtenido mediante el índice de Shannon (H'= 1.899), determinó diversidad media para la Entomofauna existente en este punto de estudio.

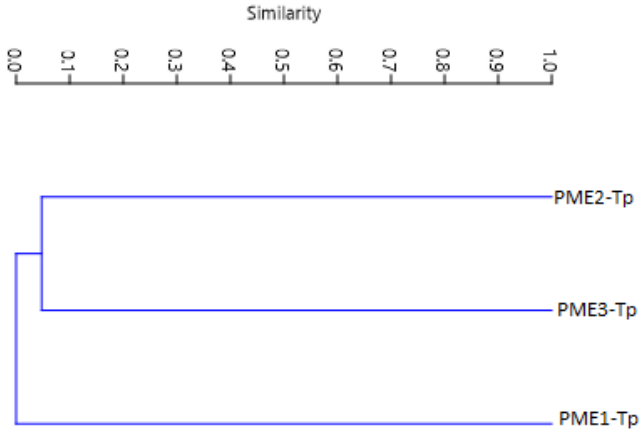
Diversidad de Simpson (1-D)

El valor obtenido mediante el índice de Shannon (1-D= 0.825), determinó diversidad alta para la Entomofauna existente en este punto de estudio.

Coeficiente de Similitud de Jaccard

Para determinar la similitud en la composición de especies de Entomofauna entre los sitios de muestreo cuantitativo, se calculó el índice de similitud de Jaccard y se observó que no tienen la misma composición de especies. El sitio PME1-Tp (Machalilla) es totalmente diferente al resto de sitios evaluados. (Figura 108)

Figura 108. Clúster basado en el Coeficiente de similitud de Jaccard para los sitios de muestreo cuantitativo



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.6.6. Análisis cualitativo

POE1

Riqueza

Se registró 3 especies de insectos, pertenecientes a 3 familias y 3 órdenes. El orden Lepidoptera representado por la familia Pieridae; el orden Hymenoptera representado por la familia Formicidae y el orden Orthoptera representado por la familia Acrididae (Tabla 101).

Tabla 101. Entomofauna registrada mediante muestreo cualitativo

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	POE1	POE2	POE3	POE4	POE5	POE6	POE7	POE8	POE9	POE1	POE1	POE1	POE1	ECLO	ERBO	ERPO	ETLO
Orthoptera	Acrididae	*Schistocerca aff. centralis*	X					X				X						X	
Hymenoptera	Apidae	*Ancyloscelis aff. apiformis*												X					
Hymenoptera	Apidae	*Apis mellifera*				X									X				
Hymenoptera	Apidae	*Xilocopa frontalis*										X							
Coleoptera	Coccinellidae	*Hippodamia convergens*									X								
Hymenoptera	Formicidae	*Atta aff. cephalotes*															X		
Hymenoptera	Formicidae	*Ectatomma ruidum*	X		X			X	X	X	X	X		X		X			X
Orthoptera	Gryllidae	*Gryllus sp.*					X												
Lepidoptera	Hesperiidae	*Chioides aff. catillus*													X				
Lepidoptera	Hesperiidae	*Nisoniades aff. macarius*														X			
Lepidoptera	Hesperiidae	*Perichares sp.*		X			X												
Lepidoptera	Hesperiidae	*Urbanus simplicius*															X		
Odonata	Libellulidae	*Tramea darwini*												X	X			X	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Hemiargus ramon*						X				X							
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anartia amathea*				X	X												
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anartia jatrophae*		X			X							X					
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dryas iulia*														X		X	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Elzunia pavonii*			X														
Lepidoptera	Nymphalidae	*Heliconius erato cyrbia*				X													
Lepidoptera	Nymphalidae	*Hermeuptychia hermes*				X													
Lepidoptera	Nymphalidae	*Junonia evarete*				X						X	X	X	X				
Lepidoptera	Nymphalidae	*Mestra hersilia latimargo*		X															

| | | |

POE6

Riqueza

Se registró 5 especies de insectos, pertenecientes a 5 familias y 3 órdenes. El orden Hymenoptera representado por las familias Formicidae y Pompilidae. El orden Orthoptera representado por las familias Acrididae y Tettigoniidae. Finalmente, el orden Lepidoptera representado por la familia Lycaenidae (Tabla 101).

POE7

Riqueza

Se registró 3 especies de insectos, pertenecientes a 3 familias y 2 órdenes. El orden Hymenoptera representado por las familias Formicidae y Vespidae. El orden Lepidoptera representado por la familia Pieridae (Tabla 101).

POE8

Riqueza

Se registró 3 especies de insectos, pertenecientes a 3 familias y 2 órdenes. El orden Hymenoptera representado por las familias Formicidae y Pompilidae. El orden Lepidoptera representado por la familia Pieridae (Tabla 101).

POE9

Riqueza

Se registró 3 especies de insectos, pertenecientes a 3 familias y 2 órdenes. El orden Hymenoptera representado por las familias Formicidae y Vespidae. El orden Coleoptera representado por la familia Coccinellidae (Tabla 101).

POE10

Riqueza

Se registró 7 especies de insectos, pertenecientes a 6 familias y 3 órdenes. El orden Lepidoptera representado por las familias Lycaenidae, Nymphalidae y Pieridae. El orden Hymenoptera representado por las familias Apidae y Formicidae. Finalmente, el orden Orthoptera representado por la familia Acrididae (Tabla 101).

POE11

Riqueza

Se registró 3 especies de insectos, pertenecientes a 2 familias y 1 orden. El orden Lepidoptera. representado por las familias Nymphalidae y Pieridae (Tabla 101).

POE12

Riqueza

Se registró 7 especies de insectos, pertenecientes a 5 familias y 3 órdenes. El orden Hymenoptera representado por las familias Apidae y Formicidae. El orden Lepidoptera representado por las familias Nymphalidae y Pieridae. Finalmente, el orden Odonata representado por la familia Libellulidae (Tabla 101).

POE13

Riqueza

Se registró 5 especies de insectos, pertenecientes a 5 familias y 3 órdenes. El orden Hymenoptera representado por la familia Apidae. El orden Lepidoptera representado por las familias Hesperiidae, Nymphalidae y Pieridae. Finalmente, el orden Odonata representado por la familia Libellulidae (Tabla 101).

ECLO

Riqueza

Se registró 3 especies de insectos, pertenecientes a 3 familias y 2 órdenes. El orden Hymenoptera representado por la familia Formicidae y el orden Lepidoptera representado por las familias Hesperiidae y Nymphalidae (Tabla 101).

ERBO

Riqueza

Se registró 3 especies de insectos, pertenecientes a 3 familias y 2 órdenes. El orden Hymenoptera representado por la familia Formicidae y el orden Lepidoptera representado por las familias Hesperiidae y Pieridae (Tabla 101).

ERPO

Riqueza

Se registró 4 especies de insectos, pertenecientes a 4 familias y 3 órdenes. El orden Lepidoptera representado por las familias Nymphalidae y Pieridae. El orden Odonata representado por la

familia Libellulidae. Finalmente, el orden Orthoptera representado por la familia Acrididae (Tabla 101).

ETLO

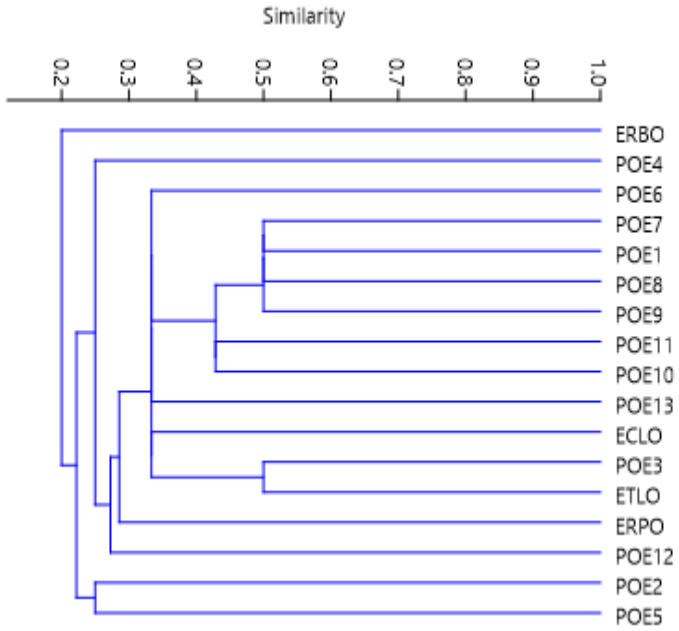
Riqueza

Se registró 1 especie de insecto, perteneciente a la familia Formicidae y orden Hymenoptera (Tabla 101).

Coeficiente de Similitud de Jaccard

Para determinar la similitud en la composición de especies de Entomofauna entre los sitios de muestreo cualitativo, se calculó el coeficiente de similitud de Jaccard y se observó que no tienen la misma composición de especies. Los sitios POE1, POE7, POE8 y POE9 podrían considerarse como los más parecidos en composición de especies, ya que alcanzaron el mayor valor de índice de Jaccard (IJ=0,5) (Figura 109).

Figura 109. Clúster basado en el Coeficiente de similitud de Jaccard para los sitios de muestreo cualitativo



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

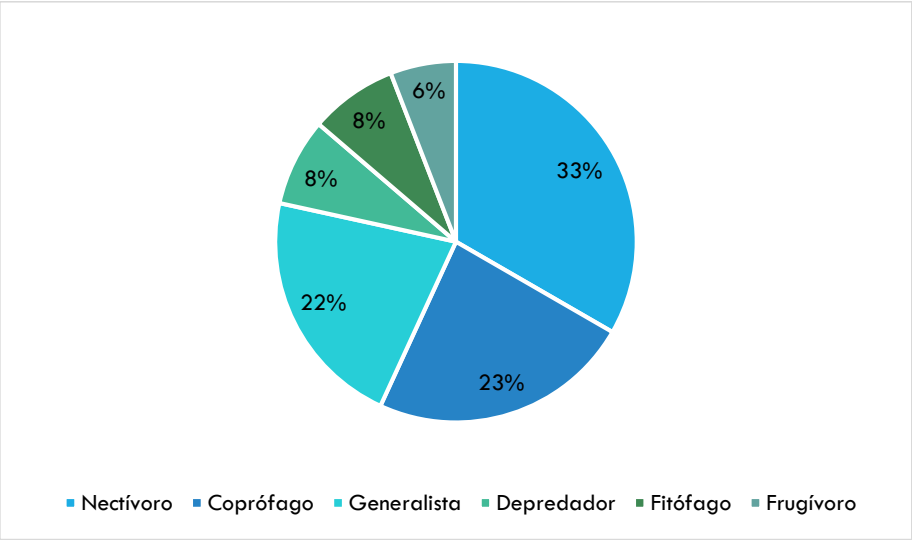
3.3.6.7. Análisis ecológico

Gremio trófico

En toda el área de estudio se registró un alto porcentaje de insectos nectarívoros (33%) representados por orden Lepidoptera (mariposas), seguidos por los insectos coprófagos (23%) representados principalmente por el orden Coleoptera (escarabajos) y la familia Scarabaeidae (escarabajos copronecrófagos). Los insectos generalistas (22%) estuvieron representados también por la familia Scarabaeidae, los insectos depredadores (8%) estuvieron representados

principalmente por las familias Formicidae (hormigas) y Pompilidae (avispas) del orden Hymenoptera. Los insectos fitófagos (8%) representados principalmente por Acrididae (saltamontes) y Gryllidae (grillos) del orden Orthoptera. Finalmente, los insectos frugívoros (6%) estuvieron representados por el orden Lepidoptera (mariposas) (Figura 110).

Figura 110. Gremios Tróficos de Entomofauna en el área de estudio



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estado de conservación

Únicamente los escarabajos copronecrófagos Canthon subhyalinus y Sulcophanaeus miyashitai, constan en la categoría de Preocupación Menor (LC) de la UICN. Ninguna de las especies registradas en este estudio, consta en los apéndices CITES; esto se debe en gran medida, a que no existe suficiente información de dichas especies.

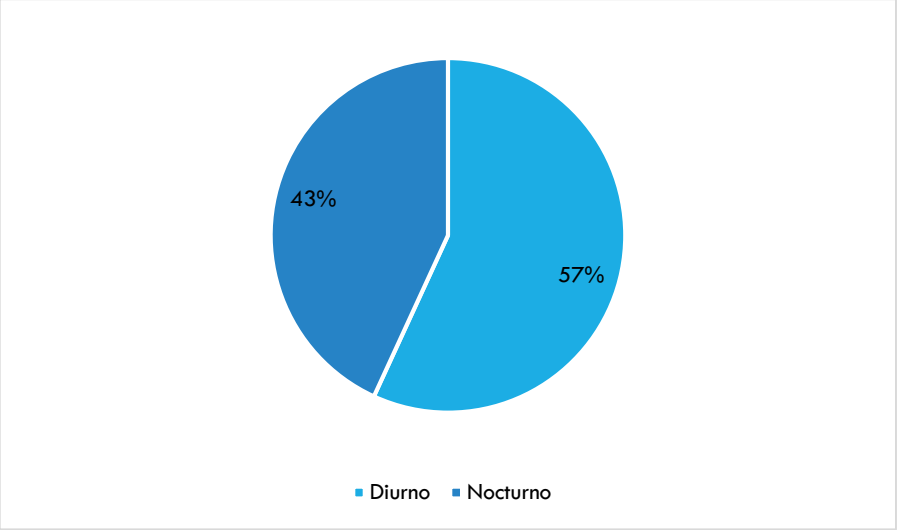
Endemismo

Ninguna de las especies de Entomofauna es considerada como endémica, esto se debe a que no existe suficiente información sobre la biología y distribución de la gran mayoría de especies.

Hábito

En el área de estudio se evidenció mayor porcentaje de especies que son más activas durante el día (57%), corresponden principalmente a Lepidoptera (mariposas). También se evidenció un menor porcentaje de especies nocturnas (43%), que corresponden principalmente a Coleoptera: familia Scarabaeidae (escarabajos copronecrófagos) (Figura 111).

Figura 111. Hábito de Entomofauna en el área de estudio

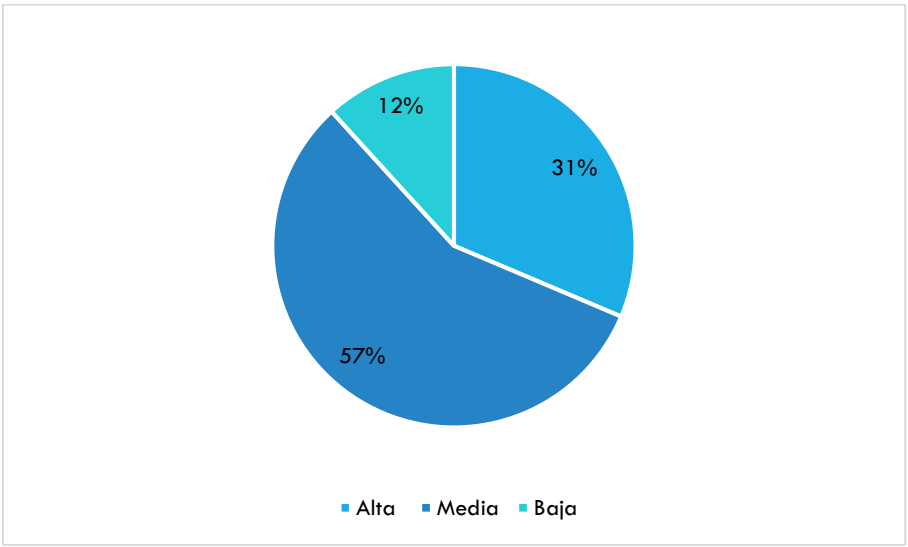


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Sensibilidad de especies

La gran mayoría de especies de entomofauna registradas en el área de estudio fueron de sensibilidad media (57%), además se determinó un menor porcentaje de especies de sensibilidad alta (31%) y baja (12%) (Figura 112). Se puede mencionar a *Sulcophanaeus miyashitai* (escarabajo copronecrófago) como especie de sensibilidad alta, que fue registrada en el sitio de muestreo cuantitativo PME2-Tp (Cordillera Chongón Colonche "Cinco Cerros").

Figura 112. Sensibilidad de Entomofauna en el área de estudio



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

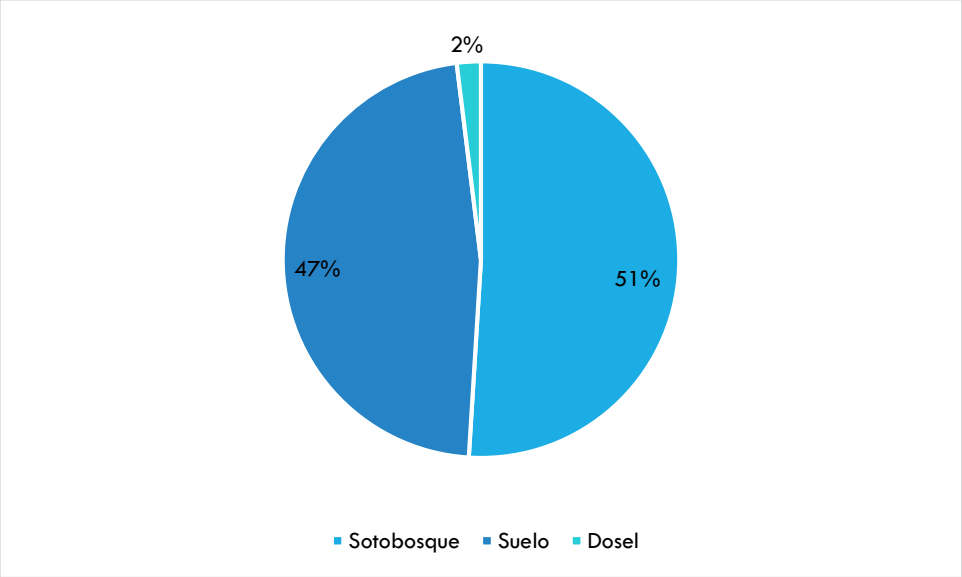
Especies indicadoras

Algunas especies de Lepidoptera registradas en los distintos puntos de muestreo, corresponden a mariposas indicadoras de bosque secundario tales como *Heliconius erato cyrbia*. Otras especies tales como *Dryas iulia*, *Junonia evarete*, *Anartia amathea*, *Anartia jatrophae* y *Urbanus simplicius* son mariposas indicadoras de áreas con explotación agropecuaria (Apaza, 2005).

Distribución vertical

En toda el área de estudio se evidenció un mayor porcentaje de especies que fueron registradas a nivel de sotobosque (51%), representadas principalmente por el orden Lepidoptera (mariposas). Existió un menor porcentaje de especies que fueron registradas a nivel de suelo (47%), representadas principalmente por el orden Coleoptera, familia Scarabaeidae (escarabajos copronecrófagos) (Figura 113).

Figura 113. Distribución Vertical de Entomofauna en el área de estudio



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Áreas sensibles

Se puede mencionar como áreas sensibles a los puntos de muestreo cuantitativo ubicados dentro del Parque Nacional Machalilla (PME1-Tp) y Bosque Protector La Prosperina (PME3-Tp)

Uso del recurso

Solamente *Apis mellifera* (Abeja melífera europea) es utilizada para producción de miel. Las otras especies registradas en este estudio no son utilizadas en alguna actividad económica y/o de alimentación.

3.3.7. Ictiofauna

3.3.7.1. Introducción

Los peces de agua dulce del Ecuador están entre los vertebrados más diversos, pero menos estudiados del país. La riqueza, distribución y composición de la ictiofauna continental del Ecuador es determinada principalmente por la cordillera de los Andes. De los 256.624 km2 de área del Ecuador continental, el 49 % se encuentra al oeste de la divisoria de la cordillera de los Andes y drena hacia el océano Pacífico a la región. Los peces de agua dulce de la vertiente occidental exhiben este patrón, baja diversidad en comparación con las comunidades de la vertiente oriental, pero uno de los niveles más altos de endemismo de todo Sud América (Barriga, 2012; Jiménez-Prado et al., 2015).

Muchas de las cuencas de la vertiente occidental han sido severamente degradadas por la conjunción de varios de factores incluyendo la deforestación, el excesivo pastoreo, la agricultura en suelos inapropiados, la contaminación urbana e industrial, la minería ilegal, obras de ingeniería necesarias sin adecuadas medidas de mitigación y control de impactos, etc., por lo que es probable que la abundancia y diversidad de peces esté declinando en algunos ríos. Aunque Barriga (2012) y Jiménez-Prado et al. (2015) presentan listados de especies para las cuencas principales de la vertiente occidental, no ha habido estudios sistemáticos que cuantifiquen como difiere la ictiofauna entre las cuencas de la región.

Los peces registrados en el presente estudio se distribuyen en la cuenca hidrográfica Guayas y la zona ictiohidrográfica del mismo nombre. La Zona del Guayas es una de las regiones ictiohidrográficas más importantes para el noroccidente de Sudamérica. Lastimosamente también es la zona que ha sido más afectada por las actividades humanas, la cuenca del río Guayas es un área con suelos muy ricos por lo que la mayoría de la flora nativa ha sido reemplazada por plantaciones agrícolas y pastos (Jiménez-Prado, P y J. Valdiviezo-Rivera. 2021)

Cabe mencionar que en el presente estudio se realizó el muestreo en cuerpos de aguas salados y solubres, registrando especies de peces marinos.

De acuerdo con este contexto en el presente estudio se da a conocer la riqueza, abundancia, diversidad, aspectos ecológicos y comparación con estudios anteriores de la ictiofauna de los cuerpos de agua que se encuentran en las áreas de influencia del proyecto propuesto.

3.3.7.2. Metodología

Inventarios cuantitativos

El trabajo de campo se lo llevó a cabo del 15 al 19 de diciembre del 2021, el muestreo se lo realizó en una extensión de 100m^2 a lo largo de los ríos, abarcando así pozas, rápidos, meandros, troncos sumergidos y hojarasca, los mismos que son considerados refugios para las diversas especies de peces (Pardo, Delgado, Costas, & Araín, 2010).

En el presente estudio se realizó un muestreo efectivo de trece cuerpos de agua, incluidos dulce acuícola, esteros salados y canales artificiales, además se realizó la caracterización de dos puntos de muestreo.

Red de Arrastre: Con dimensiones de cuatro metros de largo, 1,80 metros de ancho y un tamaño de malla de 0,5 centímetros; para su empleo se necesitó de dos personas, una que tome la red de un extremo y se quede fijo dentro del agua y cerca de la orilla, mientras que la otra persona ingresó al agua con el otro extremo de la red girándola alrededor del compañero, la cual al alcanzar la orilla y altura de su compañero, se procedió a sacar conjuntamente del agua cuidando de no levantar los plomos del suelo (Barriga, 1983). Se realizaron 10 repeticiones por punto de muestreo, abarcando un área de 100 m. La utilización de este arte de pesca permitió colectar especies de distintos nichos ecológicos, ya que su manejo abarcó toda la columna de agua (Galvis, y otros, 2006).

Atarraya*:* De 2 m de radio y 0,1 m y 0,2 m de malla, su empleo estuvo limitado a ríos libres de troncos o que presentaron algún tipo de materia vegetal en descomposición, que intervenga en el correcto empleo de esta red. La técnica de lanzamiento consistió en mantener sujeta la parte superior de la red amarrada a la muñeca, mientras que parte del margen se tomó con la boca y otra parte se sostuvo sobre el hombro, lanzándola de modo que adquiere la forma de un disco que cubrió al pez (Barriga, 1983). Se realizaron 10 repeticiones cada 10 m abarcando un área de 100 m por punto de muestreo. Este método permitió obtener datos de sistemas hídricos de flujo rápido, moderado, lento o laminar (Galvis, y otros, 2006).

Anzuelos: Dispositivos de varias dimensiones (de 1 a 12 los más pequeños y de 1/0 a 4/0 los más grandes), se usaron dispositivos de varios tamaños, los cuales tuvieron como principio activo el engancharse en el paladar, boca o en el cuerpo de los peces. Esta técnica necesitó un tipo de carnada para atraer a la presa (Andraka, y otros, 2013).

Red manual: Su uso se limitó a zonas cercanas a vegetación de ribera, bajo piedras u hojarasca en riachuelos pequeños. Sujetando del madero medio, y con una leve inclinación, se sumerge debajo del agua, con una frecuencia basada en el criterio del técnico (Barriga, 1983). Este método permitió evaluar a los cuerpos de agua de difícil acceso o con características morfológicas que no permitan la utilización de otro tipo de arte de pesca (Tufiño & Barrantes, 2013). (Tabla 102 y Tabla 103)

Tabla 102. Ubicación puntos de observación ictiofauna

FECHA	CÓDIGO	Nombre del cuerpo de agua	UBICACIÓN WGS84 - Zona 17 Sur		ALTITUD (msnm)	Descripción del sitio de muestreo	METODOLOGÍA	
			X	Y			CUANTITATIVA	CUALITATIVA
15/12/21	PM ICT 01	Alcantarilla Barbasquillo	530468	9850539	34,7 msnm	Cuerpo de agua, artificial producto del desborde de las aguas servidas de las urbanizaciones aledañas. Aguas negras contaminadas con mal olor.	√	
16/12/21	PM ICT 02	Río Olina	530468	9850539	27,3 msnm	Cuerpo de agua dulce de 1,5 a 2 metros de ancho, río cristalino de aguas poco corrientosas. Mediana vegetación marginal	√	
15/12/21	PM ICT 03	Río Ayampe	521278	9814948	8,41 msnm	Cuerpo de agua dulce de 4 a 5, metros de ancho y de profundidad 1 metro, río de aguas verdosas de aguas poco corrientosas. Mediana vegetación marginal y presencia de cultivos de banano	√	
16/12/21	PM ICT 04	S/N, La Rinconada	522817	9810707	30,09 msnm	Este cuerpo de agua es una vertiente de 0,50 cm de ancho y 05cm de profundidad, estero de aguas poco corrientosas y cristalino, abundante vegetación marginal.	√	
17/12/21	PM ICT 05	Río S/N, San José	526054	9805953	13 msnm	Cuerpo de agua dulce de 2 a 4 metros de ancho, río cristalino de aguas poco corrientosas. Mediana vegetación marginal. Se registró la presencia de cultivos de yuca y chancheras.	√	
17/12/21	PM ICT 06	Río Montañita	527925	9798349	10 msnm	Cuerpo de agua dulce de 3 a 4 metros de ancho, río aguas color ladrillo contaminadas con espuma y mal olor. Mediana vegetación marginal.	√	
17/12/21	PM ICT 07	Río Manglaralto	528801	9796588	9,38 msnm	Cuerpo de agua dulce de 3 metros de ancho y 50 a 1metro de profundidad, río cristalino de aguas poco	√	

FECHA	CÓDIGO	Nombre del cuerpo de agua	UBICACIÓN WGS84 - Zona 17 Sur X	Y	ALTITUD (msnm)	Descripción del sitio de muestreo	METODOLOGÍA CUANTITATIVA	CUALITATIVA
						corrientosas con mediana vegetación marginal. Presencia de potreros		
17/12/21	PM ICT 08	Río Valdivia	531696	9785543	6,82 msnm	El punto de muestreo se encontraba seco ya que es un estero estacional solo tiene presencia de agua en épocas invernales.	√	
17/12/21	PM ICT 09	Estero S/N, sector Valdivia	530922	9778825	6,89 msnm	Estero salado de 10 a 20 m de ancho y 1 m de profundidad, vegetación marginal manglares y presencia de camaronenas	√	
18/12/21	PM ICT 10	Río Viejo	531265	9776780	5,37 msnm	Estero salado de 4 a 5 m de ancho y 30 cm de profundidad, se encuentra en medio de un área urbana.	√	
18/12/21	PM ICT 11	Río Javita	531195	9775425	5,60 msnm	Estero salado de 20 a 30 m de ancho y 2 m de profundidad, vegetación marginal manglares y presencia de camaronenas	√	
19/12/21	PM ICT 12	Canal de riego, el Azúcar	546184	9751402	41 msnm	Canal artificial de 5m de ancho y 1,50 m de profundidad, sus aguas sirven para los cultivos de la zona.	√	
19/12/21	PM ICT 13	Canal represa Chongón	597265	9751017	50 msnm	Canal artificial de 6m de ancho y 2m de profundidad, sus aguas sirven para los cultivos de la zona y posteriormente a una planta de potabilización.	√	
19/12/21	PM ICT 14	Río S/N	598543	9751655	24,5 msnm	Cuerpo de agua dulce de 6 a 8 metros de ancho y 60 cm de profundidad, río cristalino de aguas poco corrientosas con mediana vegetación marginal. En los alrededores se registró plantaciones de cacao y potreros.	√	
19/12/21	PM ICT 15	Río Aneta	605588	9755949	14 msnm	Cuerpo de agua dulce de 4 m de ancho y 30 a 90 cm de profundidad, río contaminado con aguas servidas	√	

FECHA	CÓDIGO	Nombre del cuerpo de agua	UBICACIÓN WGS84 - Zona 17 Sur X	Y	ALTITUD (msnm)	Descripción del sitio de muestreo	METODOLOGÍA CUANTITATIVA	CUALITATIVA
						de las urbanizaciones aledañas, presenta mal olor, escasa vegetación marginal y presencia de ganadería.		

ICT: Ictiofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 103. Esfuerzo de muestreo componente ictiofauna

Código	Método	Distancia (m)	Número de Trampas / redes / transectos	Horas/días	Número de días (muestreo)	Horas/Total
PM ICT 01	Cuantitativo	100 metros	Red de arrastre, atarraya, red manual, anzuelos	2 horas	1 día	2
PM ICT 02	Cuantitativo	100 metros	Red de arrastre, atarraya, red manual, anzuelos	2 horas	1 día	2
PM ICT 03	Cuantitativo	100 metros	Red de arrastre, atarraya, red manual, anzuelos	2 horas	1 día	2
PM ICT 04	Cuantitativo	100 metros	Red de arrastre, atarraya, red manual, anzuelos	2 horas	1 día	2
PM ICT 05	Cuantitativo	100 metros	Red de arrastre, atarraya, red manual, anzuelos	2 horas	1 día	2
PM ICT 06	Cuantitativo	100 metros	Red de arrastre, atarraya, red manual, anzuelos	2 horas	1 día	2
PM ICT 07	Cuantitativo	100 metros	Red de arrastre, atarraya, red manual, anzuelos	2 horas	1 día	2
PM ICT 08	Cuantitativo	100 metros	Red de arrastre, atarraya, red manual, anzuelos	2 horas	1 día	2
PM ICT 09	Cuantitativo	100 metros	Red de arrastre, atarraya, red manual, anzuelos	2 horas	1 día	2
PM ICT 10	Cuantitativo	100 metros	Red de arrastre, atarraya, red manual, anzuelos	2 horas	1 día	2
PM ICT 11	Cuantitativo	100 metros	Red de arrastre, atarraya, red manual, anzuelos	2 horas	1 día	2
PM ICT 12	Cuantitativo	100 metros	Red de arrastre, atarraya, red manual, anzuelos	2 horas	1 día	2
PM ICT 13	Cuantitativo	100 metros	Red de arrastre, atarraya, red manual, anzuelos	2 horas	1 día	2
PM ICT 14	Cuantitativo	100 metros	Red de arrastre, atarraya, red manual, anzuelos	2 horas	1 día	2
PM ICT 15	Cuantitativo	100 metros	Red de arrastre, atarraya, red manual, anzuelos	2 horas	1 día	2

ICT: Ictiofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.3. Limitaciones metodológicas

Los cuerpos de agua que se encuentran en las áreas de influencia del proyecto propuesto se ubican en el grupo de los Ríos Bajos de la Zona Costera Norte-Sur. Los cuerpos de agua que están más al norte están rodeados por bosques más húmedos, mientras que los ríos que están más al sur se encuentran en zonas secas y generalmente son estacionales (Jiménez-Prado, P y J. Valdivieso-Rivera, 2021). Existen cuerpos de agua estacionales que se encontraban sin agua. Estas características de los hábitats han determinado que los caudales varíen, lo cual generó dificultades en el uso de las artes de pesca.

3.3.7.4. Resultados

Riqueza

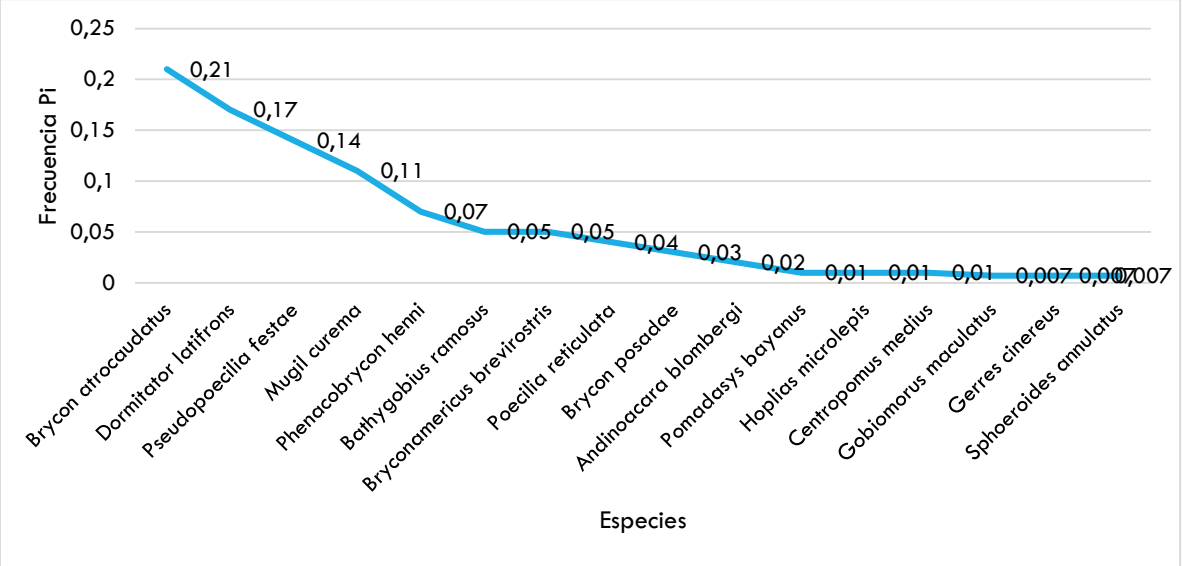
El análisis general de los 15 cuerpos de agua muestreados del proyecto propuesto registró 16 especies, con 285 individuos, dentro de 12 familias y 5 órdenes, que representa el 1,68% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 63 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Guayas (G), las 16 especies registradas representan el 25,39%. (Tabla 104)

Abundancia

Curva de abundancia-dominancia general (pi/especies)

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 285 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Brycon atrocaudatus* con 60 individuos (Pi=0,21), *Dormitator latifrons* con 51 individuos (Pi=0,17), *Pseudopoecilia festae* con 40 individuos (Pi=0,14), *Mugil curema* con 33 individuos (Pi=0,11), *Phenacobrycon henni* con 22 individuos (Pi=0,07), *Bathygobius ramosus* con 16 individuos (Pi=0,05), *Bryconamericus brevirostris* con 15 individuos (Pi=0,05), *Poecilia reticulata* con 14 individuos (Pi=0,04), *Brycon posadae* con 9 individuos (Pi=0,04), *Andinoacara blombergi* con 7 individuos (Pi=0,02), *Pomadasys bayanus* con 5 individuos (Pi=0,01), *Hoplias microlepis* con 4 individuos (Pi=0,01), *Centropomus medius* con 3 individuos (Pi=0,01). Las especies menos abundantes fueron Gobiomorus *maculatus, Gerres cinereus, Sphoeroides annulatus* con 2 individuos (Pi=0,007). (Figura 114)

Figura 114. Curva de abundancia dominancia



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia Relativa

Al hacer un análisis de las 16 especies registradas de la ictiofauna, se consideraron como AB= Abundante a 8 especies, C= Comunes a 2 especies y PC= Poco Común a 6 especies. (Tabla 104)

Tabla 104. Especies registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna en el área de estudio

Orden	Familia	Especie	Tipo de Registro	Abundancia Relativa
Characiformes	Erythinidae	*Hoplias microlepis*	Captura-Recaptura	60-AB
Characiformes	Bryconidae	*Brycon posadae*	Captura-Recaptura	51-AB
Characiformes	Bryconidae	*Brycon atrocaudatus*	Captura-Recaptura	40-AB
Characiformes	Characidae	*Phenacobrycon henni*	Captura-Recaptura	33-AB
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus brevirostris*	Captura-Recaptura	22-AB
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Poecilia reticulata*	Captura-Recaptura	16-AB
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Captura-Recaptura	15-AB
Mugiliformes	Mugilidae	*Mugil curema*	Captura-Recaptura	14-AB
Perciformes	Eleotridae	*Dormitator latifrons*	Captura-Recaptura	9-C
Perciformes	Eleotridae	*Gobiomorus maculatus*	Captura-Recaptura	7-C
Perciformes	Cichlidae	*Andinoacara blombergi*	Captura-Recaptura	5-PC
Perciformes	Haemulidae	*Pomadasys bayanus*	Captura-Recaptura	4-PC
Perciformes	Gobiidae	*Bathygobius ramosus*	Captura-Recaptura	3-PC
Perciformes	Centropomidae	*Centropomus medius*	Captura-Recaptura	2-PC
Perciformes	Gerreidae	*Gerres cinereus*	Captura-Recaptura	2-PC

Tetraodontiformes	Tetraodontidae	*Sphoeroides annulatus*	Captura-Recaptura	2-PC
Simbología: AB= Abundante > 10 individuos, C= Común 6 a 10 individuos, PC= Poco común 2-5 individuos, R= Raro 1 individuo				

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice de Diversidad Shannon -Wiener

Este índice se caracteriza por tener una moderada sensibilidad al tamaño muestreal, pone énfasis en la uniformidad o equitabilidad de las especies (Magurran A., 1989). Las interpretaciones del Índice se Shannon están dadas de acuerdo con Yánez, P. 2014: 0,1 – 1,5 Diversidad Baja, 1,6 – 3,0 Diversidad Media, valores superiores a 3,1 Diversidad alta. (Tabla 105)

Tabla 105. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener para la Ictiofauna

Riqueza	Abundancia	Interpretación
16	285	Díversidad Media

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice de Diversidad de Simpson (1-D)

Este índice se caracteriza por tener una baja sensibilidad al tamaño muestreal, pone énfasis en la dominancia de especies (Magurran A., 1989). La interpretación del Índice se Simpson están dadas de acuerdo con Yánez, P. 2014: 0,01 – 0, 33 Diversidad Baja, 0,34 – 0,66 Diversidad Media, valores superiores a 0,66 Diversidad alta. (Tabla 106)

Tabla 106. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D) para la Ictiofauna

Riqueza	Abundancia	Interpretación
16	285	Diversidad Alta

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de Acumulación de Especies

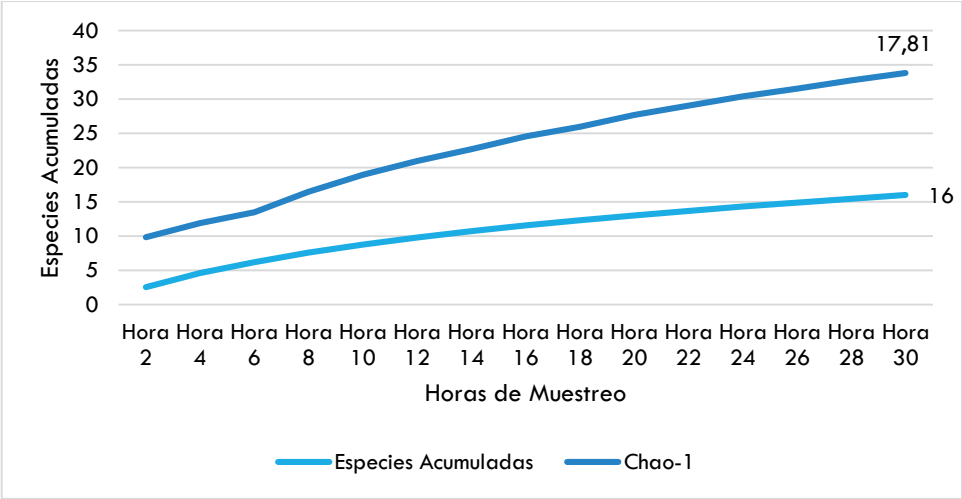
La valoración de la calidad de los inventarios mediante el estudio de las curvas de acumulación de especies, o curvas de colecta, es una aproximación más correcta al problema ya que da fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilita su comparación, también una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables. Dependiendo, de la forma de la curva, ésta puede mostrar que se han alcanzado o no el número máximo de especies del sitio.

Al observar la curva de acumulación de especies, está se encuentra poco a poco acercándose a alcanzar la asíntota, por lo que se necesitaría verificar con más muestreos a fin de inventariar casi la mayoría de la riqueza local de los peces del sector.

Índice de Chao 1

La figura 115 muestra el estimador de riqueza (Chao 1), donde se observa la aparición progresiva de las especies y el inicio de la curva. A pesar de no presentarse la estabilización de la asíntota, según Chao 1 la estimación posible de especies es de 17,81, es decir Chao-1 proyecta 1,81 especies más de las 16 registradas en los muestreos realizados.

Figura 115. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice de Similitud de Jaccard

En base a los 15 puntos muestreados se puede observar lo siguiente:

- Cuerpos de agua que presentan 50% de similitud y mayores al 50% de similitud:

PM ICT 02 - PM ICT 12=60%, PM ICT 10 - PM ICT 11=50%, PM ICT 10 - PM ICT 12=50%, PM ICT 12 - PM ICT 13=66%, PM ICT 12 - PM ICT 15=66%

Estas 5 combinaciones indican una compartición media de especies y una similitud media.

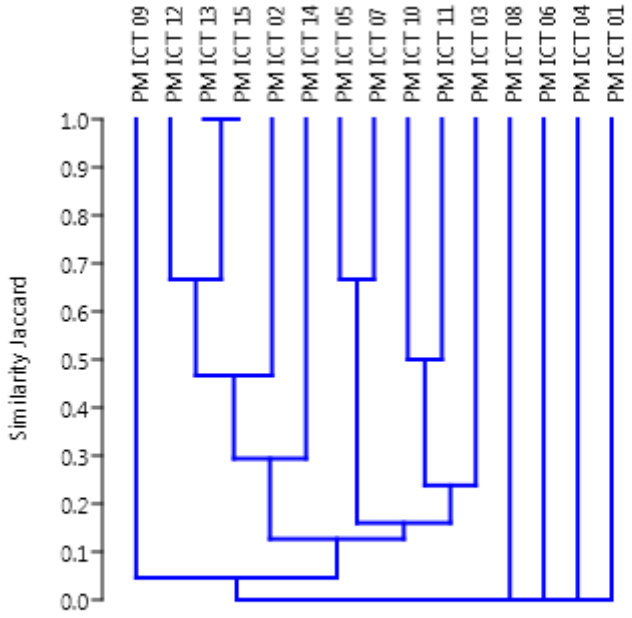
- Cuerpos de agua que presentan valores inferiores al 50% de similitud:

PM ICT 02 - PM ICT 03=25%, PM ICT 02 - PM ICT 05=14%, PM ICT 02 - PM ICT 10=33%, PM ICT 02 - PM ICT 1=14%, PM ICT 02 - PM ICT 13=40%, PM ICT 02 - PM ICT 14=22%, PM ICT 02 - PM ICT 15=40%, PM ICT 03 - PM ICT 05=14%, PM ICT 03 - PM ICT 07=16%, PM ICT 03 - PM ICT 09=12%, PM ICT 03 - PM ICT 10=14%, PM ICT 03 - PM ICT 11=33%, PM ICT 03 - PM ICT 12=14%, PM ICT 05 - PM ICT 10=20%, PM ICT 05 - PM ICT 12=20%, PM ICT 05 - PM ICT 13=25%, PM ICT 05 - PM ICT 14=12%, PM ICT 05 - PM ICT 15=25%, PM ICT 07 - PM ICT 11=25%, PM ICT 09 - PM ICT 10=16%, PM ICT 09 - PM ICT 11=16%, PM ICT 10 - PM ICT 13=25%, PM ICT 10 - PM ICT 14=12%, PM ICT 10 - PM ICT 15=25%, PM ICT 11 - PM ICT 12=20%, PM ICT 12 - PM ICT 14=28%, PM ICT 13 - PM ICT 14=33%, PM ICT 14 - PM ICT 15=33%

Las 28 combinaciones indican una baja compartición de especies y una baja similitud

Las restantes combinaciones no presentan valores de similitud (0%) por lo cual no existen interpretaciones (Figura 116).

Figura 116. Índice de Similitud de Jaccard para la Ictiofauna registrada.



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.5. Análisis cuantitativo

Punto de muestreo PM ICT 01

En este cuerpo de agua no se registros ninguna especie, debido a que el cuerpo registrado en Barbasquillo, era un cuerpo de agua artificial producto del desborde de alcantarilla por lo que solo se realizó la caracterización.

Punto de muestreo PM ICT 02

Riqueza

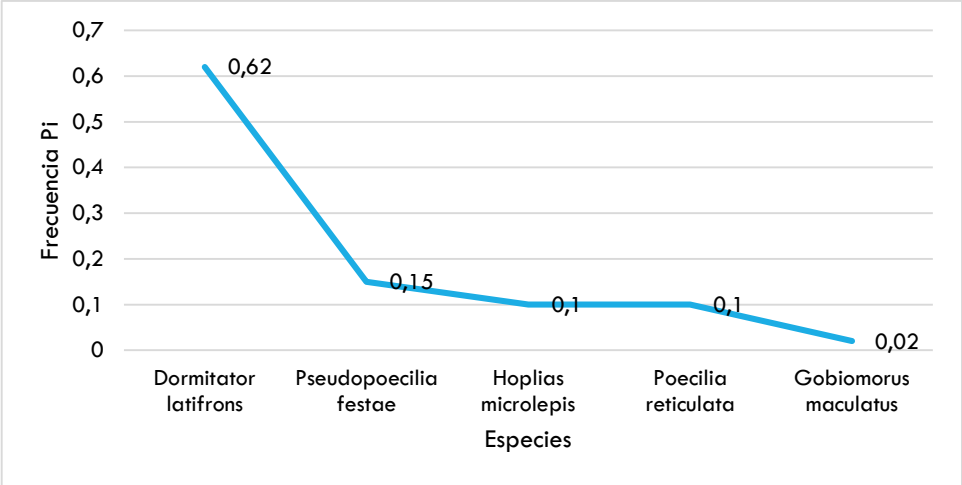
Se registraron 5 especies, con 40 individuos, dentro de 3 familias y 3 órdenes, que representa el 0,52% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 63 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Guayas (G), las 5 especies registradas representan el 7,93%.

Abundancia

Curva de abundancia-dominancia general (pi/especies)

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 40 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Dormitator latifrons* con 25 individuos (Pi=0,62), *Pseudopoecilia festae* con 6 individuos (Pi=0,15), *Hoplias microlepis* con 4 individuos (Pi=0,1), *Poecilia reticulata* con 4 individuos (Pi=0,1). La especie menos abundante fue *Gobiomorus maculatus* con 1 individuo (Pi=0,02). (Figura 117)

Figura 117. Curva de abundancia dominancia



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

Al hacer un análisis de las 5 especies registradas de la ictiofauna, se consideraron como AB= Abundante a 1 especie, C= Comunes a 1 especie, PC= Poco Común a 2 especies y R=Raro a 1 especie. (Tabla 107)

Tabla 107. Especies registradas y Abundancia Relativa

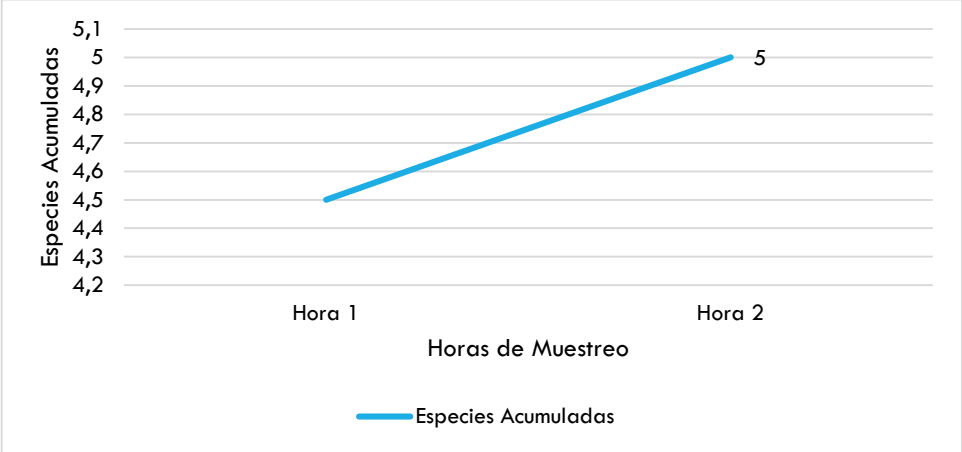
Orden	Familia	Especie	Tipo de Registro	Abundancia Relativa
Characiformes	Erythinidae	*Hoplias microlepis*	Captura-Recaptura	4-PC
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Poecilia reticulata*	Captura-Recaptura	4-PC
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Captura-Recaptura	6-C
Perciformes	Eleotridae	*Dormitator latifrons*	Captura-Recaptura	25-AB
Perciformes	Eleotridae	*Gobiomorus maculatus*	Captura-Recaptura	1-R
Simbología: AB= Abundante > 10 individuos, C= Común 6 a 10 individuos, PC= Poco común 2-5 individuos, R= Raro 1 individuo				

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

La figura muestra la acumulación de especies, donde se observa que la misma no llega a la asíntota, lo cual indica que en muestreos posteriores aparecerán más especies. (Figura 118)

Figura 118. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

La tabla siguiente indica el valor obtenido mediante cálculo del índice de chao 1:

Tabla 108. Índice de chao 1

Punto de muestreo	Total de especies	Especies con un solo individuo	Especies con dos individuos	Chao 1	Interpretación
PM ICT 02	*5*	1	0	*5*	Mediante el índice Chao 1 se pudo estimar 5 especies probables, en base a la estructura de las especies registradas.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Shannon – Wiener

En la tabla siguiente se indica la diversidad obtenida: (Tabla 109)

Tabla 109. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener

Riqueza	Abundancia	Interpretación
5	40	Diversidad Baja

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Simpson (1-D)

En la tabla siguiente se indica la diversidad obtenida: (Tabla 110)

Tabla 110. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D)

Riqueza	Abundancia	Interpretación
5	40	Diversidad Media

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto de muestreo PM ICT 03

Riqueza

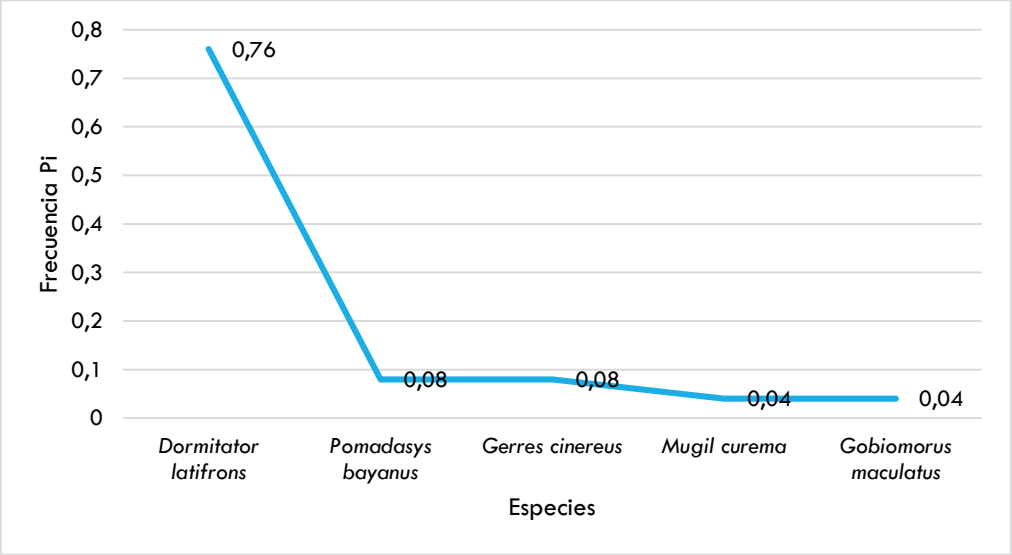
Se registraron 5 especies, con 25 individuos, dentro de 4 familias y 2 órdenes, que representa el 0,52% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 63 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Guayas (G), las 5 especies registradas representan el 7,93%.

Abundancia

Curva de abundancia-dominancia general (pi/especies)

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 25 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Dormitator latifrons* con 19 individuos (Pi=0,76), *Pomadasys bayanus* con 2 individuos (Pi=0,08), *Gerres cinereus* con 2 individuos (Pi=0,08). Las especies menos abundantes fueron *Mugil curema, Gobiomorus maculatus* con 1 individuo (Pi=0,04) respectivamente (Figura 119).

Figura 119. Curva de abundancia dominancia



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

Al hacer un análisis de las 5 especies registradas de la ictiofauna, se consideraron como AB= Abundante a 1 especie, PC= Poco Común a 2 especies y R=Raro a 2 especies. (Tabla 11)

Tabla 111. Especies registradas y Abundancia Relativa

Orden	Familia	Especie	Tipo de Registro	Abundancia Relativa
Mugiliformes	Mugilidae	*Mugil curema*	Captura-Recaptura	1-R
Perciformes	Eleotridae	*Dormitator latifrons*	Captura-Recaptura	19-AB

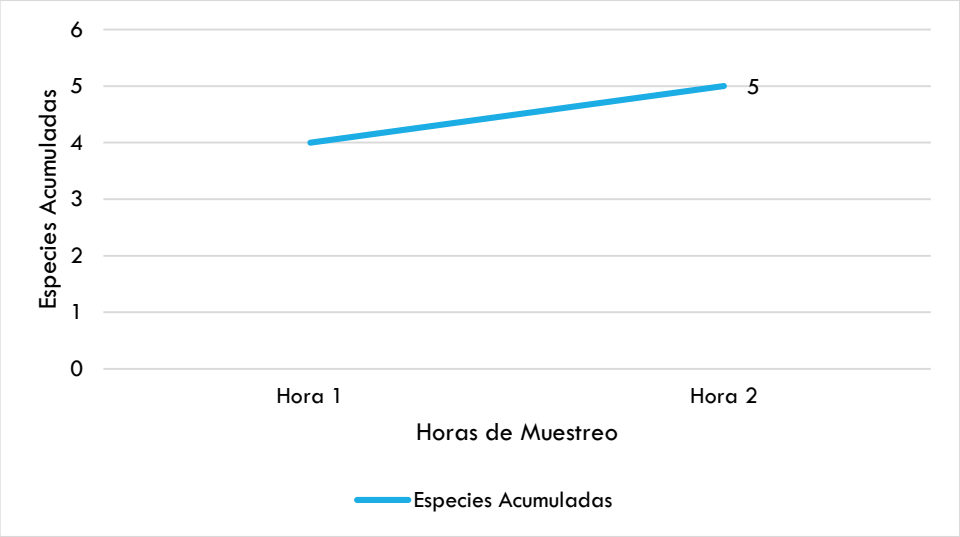
Orden	Familia	Especie	Tipo de Registro	Abundancia Relativa
Perciformes	Eleotridae	*Gobiomorus maculatus*	Captura-Recaptura	1-R
Perciformes	Haemulidae	*Pomadasys bayanus*	Captura-Recaptura	2-PC
Perciformes	Gerreidae	*Gerres cinereus*	Captura-Recaptura	2-PC
Simbología: AB= Abundante > 10 individuos, C= Común 6 a 10 individuos, PC= Poco común 2-5 individuos, R= Raro 1 individuo				

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

La figura muestra la acumulación de especies, donde se observa que la misma no llega a la asíntota, lo cual indica que en muestreos posteriores aparecerán más especies. (Figura 120)

Figura 120. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

La tabla siguiente indica el valor obtenido mediante cálculo del índice de chao: (Tabla 112)

Tabla 112. Índice de chao 1

Punto de muestreo	Total de especies	Especies con un solo individuo	Especies con dos individuos	Chao 1	Interpretación
PM ICT 03	*5*	2	2	*5,33*	Mediante el índice Chao 1 se pudo estimar 5,33especies probables, en base a la estructura de las especies registradas.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Shannon – Wiener

En la tabla siguiente se indica la diversidad obtenida: (Tabla 113)

Tabla 113. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener

Riqueza	Abundancia	Interpretación
5	25	Diversidad Baja

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Simpson (1-D)

En la tabla siguiente se indica la diversidad obtenida: (Tabla 114)

Tabla 114. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D)

Riqueza	Abundancia	Interpretación
5	25	Diversidad Media

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto de muestreo PM ICT 04

Ese pequeño cuerpo de agua no presentó especies debido a que nace metros arriba de un ojo de agua.

Punto de muestreo PM ICT 05

Riqueza

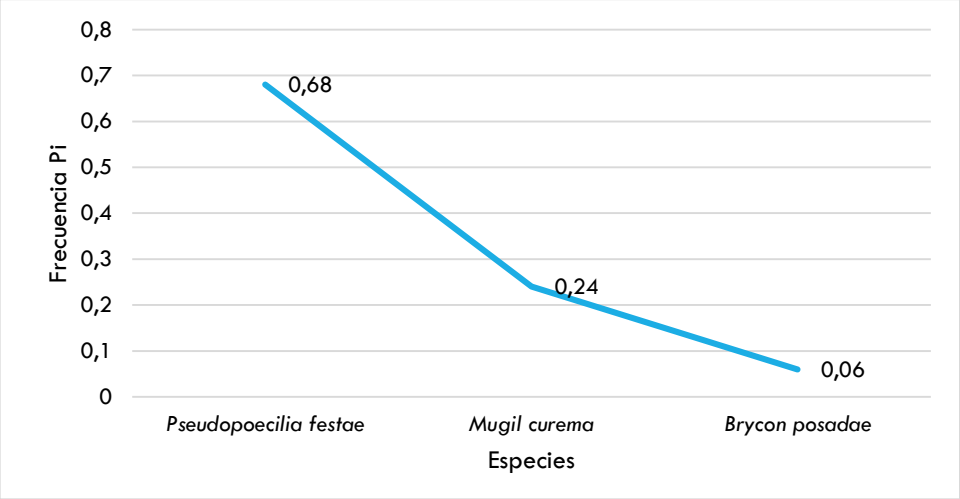
Se registraron 3 especies, con 29 individuos, dentro de 3 familias y 3 órdenes, que representa el 0,31% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 63 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Guayas (G), las 3 especies registradas representan el 4,76%.

Abundancia

Curva de abundancia-dominancia general (pi/especies)

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 29 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Pseudopoecilia festae* con 20 individuos (Pi=0,68), *Mugil curema* con 2 individuos (Pi=0,24). La especie menos abundante fue *Brycon posadae* con 2 individuos (Pi=0,06). (Figura 121).

Figura 121. Curva de abundancia dominancia



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

Al hacer un análisis de las 3 especies registradas de la ictiofauna, se consideraron como AB= Abundante a 1 especie, PC= Poco Común a 1 especie y C=Común a 1 especie. (Tabla 115)

Tabla 115. Especies registradas y Abundancia Relativa

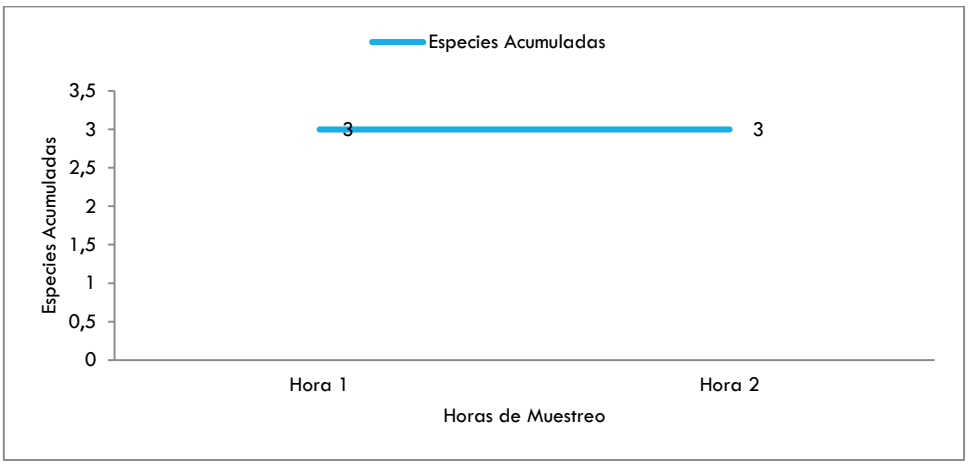
Orden	Familia	Especie	Tipo de Registro	Abundancia Relativa
Characiformes	Bryconidae	*Brycon posadae*	Captura-Recaptura	2-PC
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Captura-Recaptura	20-AB
Mugiliformes	Mugilidae	*Mugil curema*	Captura-Recaptura	7-C
Simbología: AB= Abundante > 10 individuos, C= Común 6 a 10 individuos, PC= Poco común 2-5 individuos, R= Raro 1 individuo				

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

La figura muestra la acumulación de especies, donde se observa que se ha llegado a la asíntota, indicando un buen esfuerzo de muestreo. (Figura 122)

Figura 122. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

La tabla siguiente indica el valor obtenido mediante cálculo del índice de chao: (Tabla 116)

Tabla 116. Índice de chao 1

Punto de muestreo	Total de especies	Especies con un solo individuo	Especies con dos individuos	Chao 1	Interpretación
PM ICT 05	3	0	1	3	Mediante el índice Chao 1 se pudo estimar 3 especies probables, en base a la estructura de las especies registradas.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Shannon – Wiener

En la tabla siguiente se indica la diversidad obtenida: (Tabla 117)

Tabla 117. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener

Riqueza	Abundancia	Interpretación
3	29	Diversidad Baja

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Simpson (1-D)

En la tabla siguiente se indica la diversidad obtenida: (Tabla 118)

Tabla 118. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D)

Riqueza	Abundancia	Interpretación
3	29	Diversidad Media

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto de muestreo PM ICT 06

No se registraron especies ya que se evidenció presencia de contaminación de aguas servidas y basura.

Punto de muestreo PM ICT 07

Riqueza

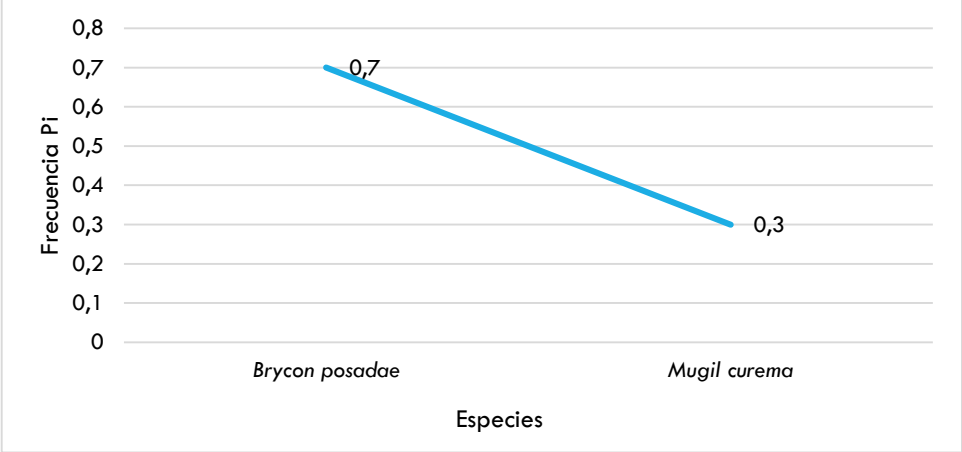
Se registraron 2 especies, con 10 individuos, dentro de 2 familias y 2 órdenes, que representa el 0,21% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 63 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Guayas (G), las 2 especies registradas representan el 3,17%.

Abundancia

Curva de abundancia-dominancia general (pi/especies)

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 10 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Brycon posadae* con 7 individuos (Pi=0,7) y *Mugil curema* con 3 individuos (Pi=0,3). (Figura 123)

Figura 123. Curva de abundancia dominancia



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

Al hacer un análisis de las 2 especies registradas de la ictiofauna, se consideraron como PC= Poco Común a 1 especie y C=Común a 1 especie. (Tabla 119)

Tabla 119. Especies registradas y Abundancia Relativa

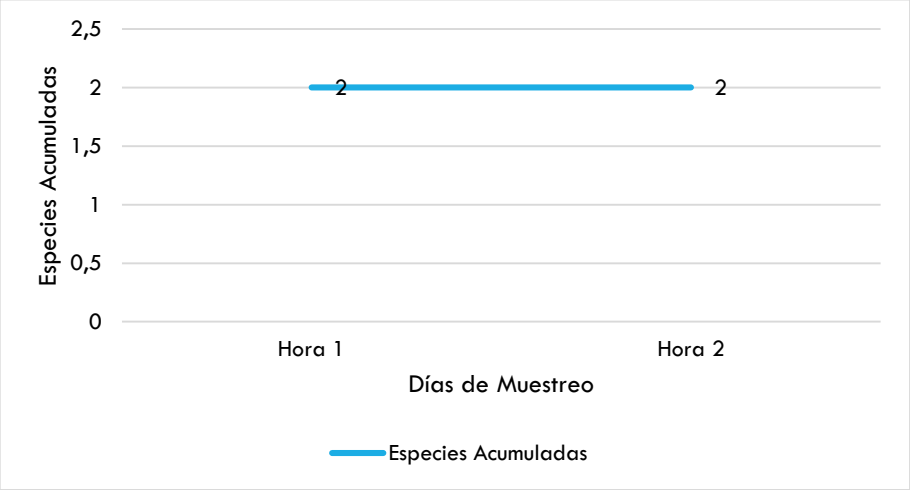
Orden	Familia	Especie	Tipo de Registro	Abundancia Relativa
Characiformes	Bryconidae	*Brycon posadae*	Captura-Recaptura	7-C
Mugiliformes	Mugilidae	*Mugil curema*	Captura-Recaptura	3-PC
Simbología: AB= Abundante > 10 individuos, C= Común 6 a 10 individuos, PC= Poco común 2-5 individuos, R= Raro 1 individuo				

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

La figura muestra la acumulación de especies, donde se observa que se ha llegado a la asíntota, indicando un buen esfuerzo de muestreo. (Figura 124)

Figura 124. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

La tabla siguiente indica el valor obtenido mediante cálculo del índice de chao: (Tabla 120)

Tabla 120. Índice de chao 1

Punto de muestreo	Total de especies	Especies con un solo individuo	Especies con dos individuos	Chao 1	Interpretación
PM ICT 07	2	1	0	2	Mediante el índice Chao 1 se pudo estimar 2 especies probables, en base a la estructura de las especies registradas.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Shannon – Wiener

En la tabla siguiente se indica la diversidad obtenida: (Tabla 121)

Tabla 121. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener

Riqueza	Abundancia	Interpretación
2	10	Diversidad Baja

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Simpson (1-D)

En la tabla 122 se indica la diversidad obtenida:

Tabla 122. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D)

Riqueza	Abundancia	Interpretación
2	10	Diversidad Media

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto de muestreo PM ICT 08

Este punto de muestreo es un estero estacional y para el día de muestreo se encontraba seco.

Punto de muestreo PM ICT 09

Riqueza

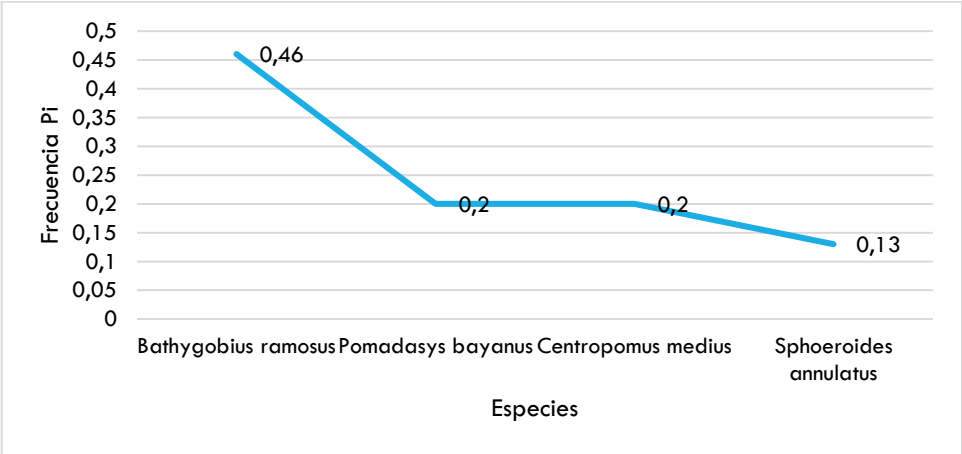
Se registraron 4 especies, con 15 individuos, dentro de 4 familias y 2 órdenes, que representa el 0,42% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 63 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Guayas (G), las 4 especies registradas representan el 6,34%.

Abundancia

Curva de abundancia-dominancia general (pi/especies)

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 15 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Bathygobius ramosus* con 7 individuos (Pi=0,46), *Pomadasys bayanus* con 3 individuos (Pi=0,2), *Centropomus medius* con 3 individuos (Pi=0,2). La especie menos abundante fue *Sphoeroides annulatus* con 2 individuos (Pi=0,13). (Figura 125)

Figura 125. Curva de abundancia dominancia



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

Al hacer un análisis de las 4 especies registradas de la ictiofauna, se consideraron como PC= Poco Común a 3 especie y C=Común a 1 especie. (Tabla 123).

Tabla 123. Especies registradas y Abundancia Relativa

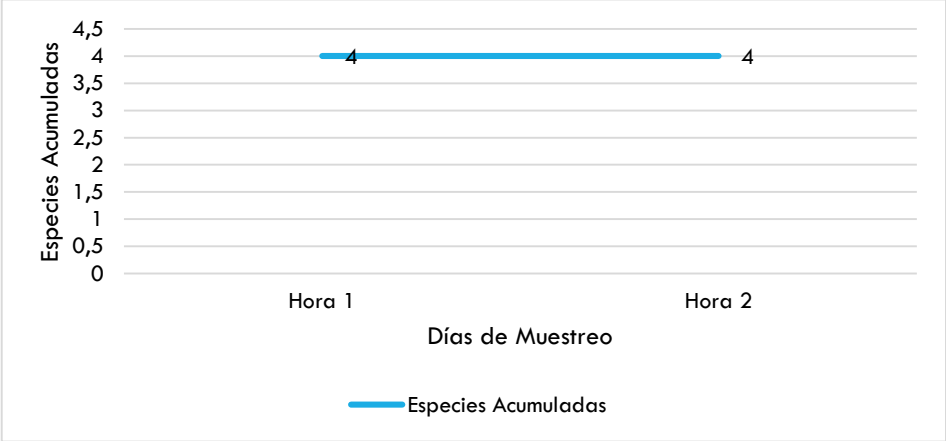
Orden	Familia	Especie	Tipo de Registro	Abundancia Relativa
Perciformes	Haemulidae	*Pomadasys bayanus*	Captura-Recaptura	3-PC
Perciformes	Gobiidae	*Bathygobius ramosus*	Captura-Recaptura	7-C
Perciformes	Centropomidae	*Centropomus medius*	Captura-Recaptura	3-PC
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	*Sphoeroides annulatus*	Captura-Recaptura	2-PC
Simbología: AB= Abundante > 10 individuos, C= Común 6 a 10 individuos, PC= Poco común 2-5 individuos, R= Raro 1 individuo				

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

La figura muestra la acumulación de especies, donde se observa que se ha llegado a la asíntota, indicando un buen esfuerzo de muestreo. (Figura 126)

Figura 126. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

La tabla siguiente indica el valor obtenido mediante cálculo del índice de chao: (Tabla 124)

Tabla 124. Índice de chao 1

Punto de muestreo	Total de especies	Especies con un solo individuo	Especies con dos individuos	Chao 1	Interpretación
PM ICT 09	4	0	1	4	Mediante el índice Chao 1 se pudo estimar 4 especies probables, en base a la estructura de las especies registradas.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Shannon – Wiener

En la tabla siguiente se indica la diversidad obtenida: (Tabla 125)

Tabla 125. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener

Riqueza	Abundancia	Interpretación
4	15	Diversidad Baja

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Simpson (1-D)

En la tabla siguiente se indica la diversidad obtenida: (Tabla 126)

Tabla 126. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D)

Riqueza	Abundancia	Interpretación
4	15	Diversidad Media

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto de muestreo PM ICT 10

Riqueza

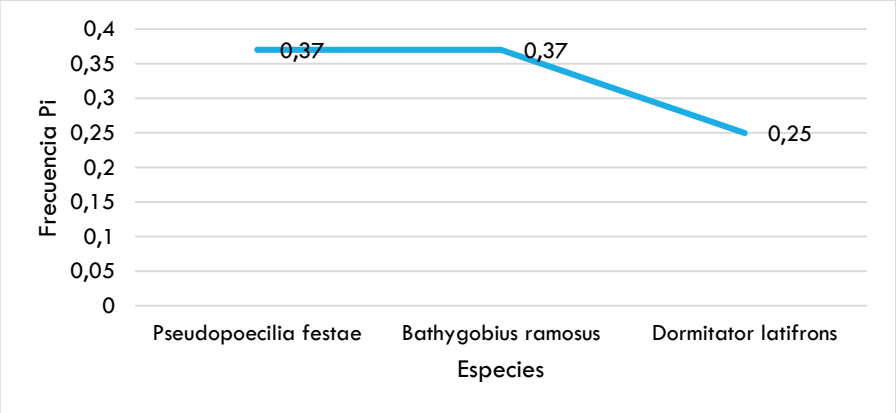
Se registraron 3 especies, con 8 individuos, dentro de 3 familias y 2 órdenes, que representa el 0,31% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 63 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Guayas (G), las 3 especies registradas representan el 4,76%.

Abundancia

Curva de abundancia-dominancia general (pi/especies)

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 8 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Pseudopoecilia festae* con 3 individuos (Pi=0,37), *Bathygobius ramosus* con 3 individuos (Pi=0,37). La especie menos abundante fue *Dormitator latifrons* con 2 individuos (Pi=0,25). (Figura 127)

Figura 127. Curva de abundancia dominancia



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

Al hacer un análisis de las 3 especies registradas de la ictiofauna, se consideraron como PC= Poco Común a 3 especies. (Tabla 127)

Tabla 127. Especies registradas y Abundancia Relativa

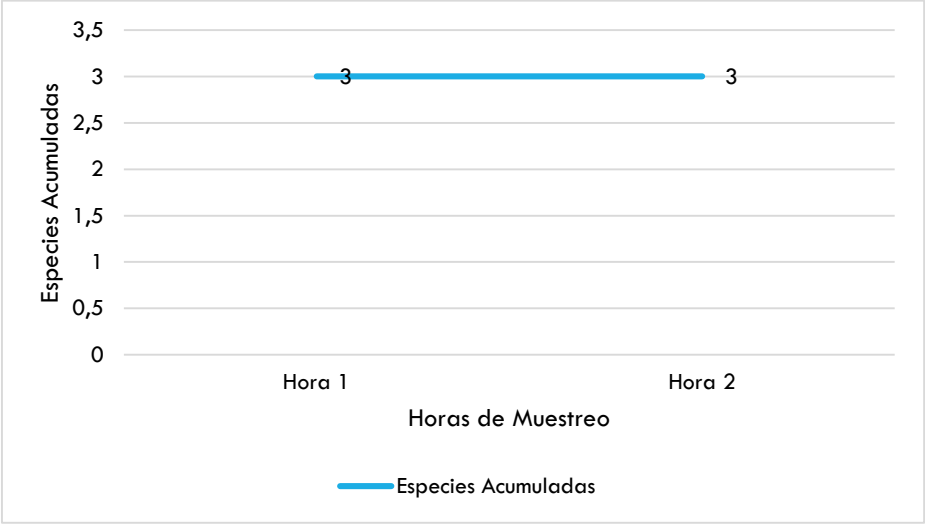
Orden	Familia	Especie	Tipo de Registro	Abundancia Relativa
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Captura-Recaptura	3-PC
Perciformes	Eleotridae	*Dormitator latifrons*	Captura-Recaptura	2-PC
Perciformes	Gobiidae	*Bathygobius ramosus*	Captura-Recaptura	3-PC
Simbología: AB= Abundante > 10 individuos, C= Común 6 a 10 individuos, PC= Poco común 2-5 individuos, R= Raro 1 individuo				

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

La figura muestra la acumulación de especies, donde se observa que se ha llegado a la asíntota, indicando un buen esfuerzo de muestreo. (Figura 128)

Figura 128. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

La tabla siguiente indica el valor obtenido mediante cálculo del índice de chao: (Tabla 128)

Tabla 128. Índice de chao 1

Punto de muestreo	Total de especies	Especies con un solo individuo	Especies con dos individuos	Chao 1	Interpretación
PM ICT 10	3	0	1	3	Mediante el índice Chao 1 se pudo estimar 3 especies probables, en base a la estructura de las especies registradas.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Shannon – Wiener

En la tabla siguiente se indica la diversidad obtenida: (Tabla 129)

Tabla 129. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener

Riqueza	Abundancia	Interpretación
3	8	Diversidad Baja

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Simpson (1-D)

En la tabla siguiente se indica la diversidad obtenida: (Tabla 130)

Tabla 130. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D)

Riqueza	Abundancia	Interpretación
3	8	Diversidad Media

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto de muestreo PM ICT 11

Riqueza

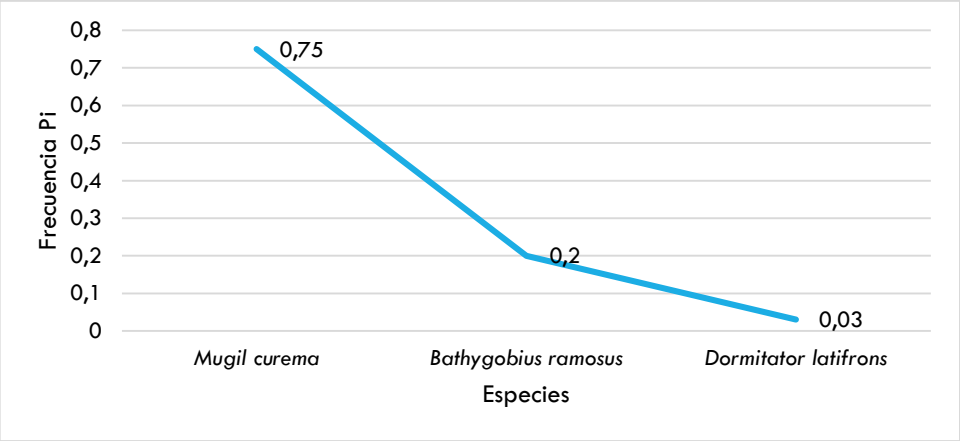
Se registraron 3 especies, con 29 individuos, dentro de 3 familias y 2 órdenes, que representa el 0,31% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 63 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Guayas (G), las 3 especies registradas representan el 4,76%.

Abundancia

Curva de abundancia-dominancia general (pi/especies)

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 29 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Mugil curemae* con 22 individuos (Pi=0,75), *Bathygobius ramosus* con 6 individuos (Pi=0,2). La especie menos abundante fue *Dormitator latifrons* con 1 individuo (Pi=0,03). (Figura 129).

Figura 129. Curva de abundancia dominancia



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

Al hacer un análisis de las 3 especies registradas de la ictiofauna, se consideraron como AB= Abundante, a 1 especie, R=Raro a 1 especie y C=Común a 1 especie. (Tabla 131)

Tabla 131. Especies registradas y Abundancia Relativa

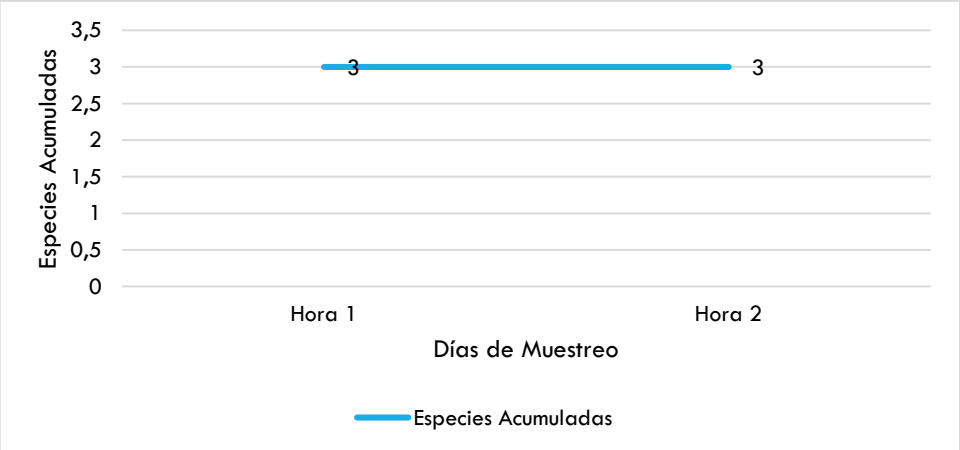
Orden	Familia	Especie	Tipo de Registro	Abundancia Relativa
Mugiliformes	Mugilidae	*Mugil curema*	Captura-Recaptura	22-AB
Perciformes	Eleotridae	*Dormitator latifrons*	Captura-Recaptura	1-R
Perciformes	Gobiidae	*Bathygobius ramosus*	Captura-Recaptura	6-C
Simbología: AB= Abundante > 10 individuos, C= Común 6 a 10 individuos, PC= Poco común 2-5 individuos, R= Raro 1 individuo				

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

La figura muestra la acumulación de especies, donde se observa que se ha llegado a la asíntota, indicando un buen esfuerzo de muestreo. (Figura 130)

Figura 130. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

La tabla siguiente indica el valor obtenido mediante cálculo del índice de chao: (Tabla 132)

Tabla 132. Índice de chao 1

Punto de muestreo	Total de especies	Especies con un solo individuo	Especies con dos individuos	Chao 1	Interpretación
PM ICT 11	3	1	0	3	Mediante el índice Chao 1 se pudo estimar 3 especies probables, en base a la estructura de las especies registradas.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Shannon – Wiener

En la tabla siguiente se indica la diversidad obtenida: (Tabla 133)

Tabla 133. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener

Riqueza	Abundancia	Interpretación
3	29	Diversidad Baja

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Simpson (1-D)

En la tabla siguiente se indica la diversidad obtenida: (Tabla 134)

Tabla 134. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D)

Riqueza	Abundancia	Interpretación
3	29	Diversidad Baja

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto de muestreo PM ICT 12

Riqueza

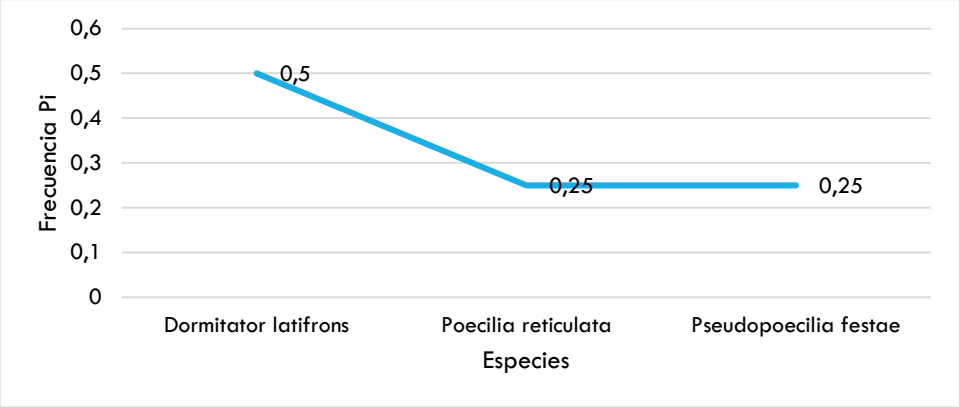
Se registraron 3 especies, con 8 individuos, dentro de 2 familias y 2 órdenes, que representa el 0,31% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 63 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Guayas (G), las 3 especies registradas representan el 4,76%.

Abundancia

Curva de abundancia-dominancia general (pi/especies)

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 8 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Dormitator latifrons* con 4 individuos (Pi=0,5), *Poecilia reticulatas* con 2 individuos (Pi=0,25), *Pseudopoecilia festae* con 2 individuos (Pi=0,25). (Figura 131)

Figura 131. Curva de abundancia dominancia



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

Al hacer un análisis de las 3 especies registradas de la ictiofauna, se consideraron como PC= Poco Común, a 3 especie. (Tabla 135)

Tabla 135. Especies registradas y Abundancia Relativa

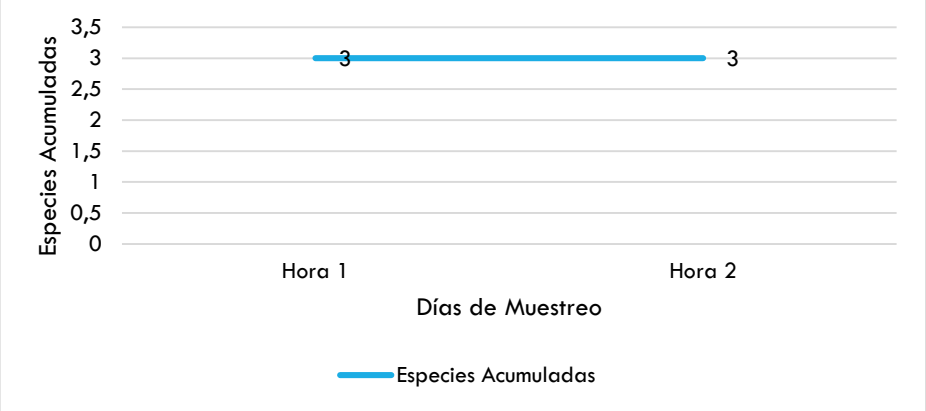
Orden	Familia	Especie	Tipo de Registro	Abundancia Relativa
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Poecilia reticulata*	Captura-Recaptura	2-PC
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Captura-Recaptura	2-PC
Perciformes	Eleotridae	*Dormitator latifrons*	Captura-Recaptura	4-PC
Simbología: AB= Abundante > 10 individuos, C= Común 6 a 10 individuos, PC= Poco común 2-5 individuos, R= Raro 1 individuo				

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

La figura muestra la acumulación de especies, donde se observa que se ha llegado a la asíntota, indicando un buen esfuerzo de muestreo. (Figura 132)

Figura 132. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

La tabla siguiente indica el valor obtenido mediante cálculo del índice de chao: (Tabla 136)

Tabla 136. Índice de chao 1

Punto de muestreo	Total de especies	Especies con un solo individuo	Especies con dos individuos	Chao 1	Interpretación
PM ICT 12	3	0	2	3	Mediante el índice Chao 1 se pudo estimar 3 especies probables, en base a la estructura de las especies registradas.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Shannon – Wiener

En la tabla siguiente se indica la diversidad obtenida: (Tabla 137)

Tabla 137. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener

Riqueza	Abundancia	Interpretación
3	8	Diversidad Baja

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Simpson (1-D)

En la tabla siguiente se indica la diversidad obtenida: (Tabla 138)

Tabla 138. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D)

Riqueza	Abundancia	Interpretación
3	8	Diversidad Media

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto de muestreo PM ICT 13

Riqueza

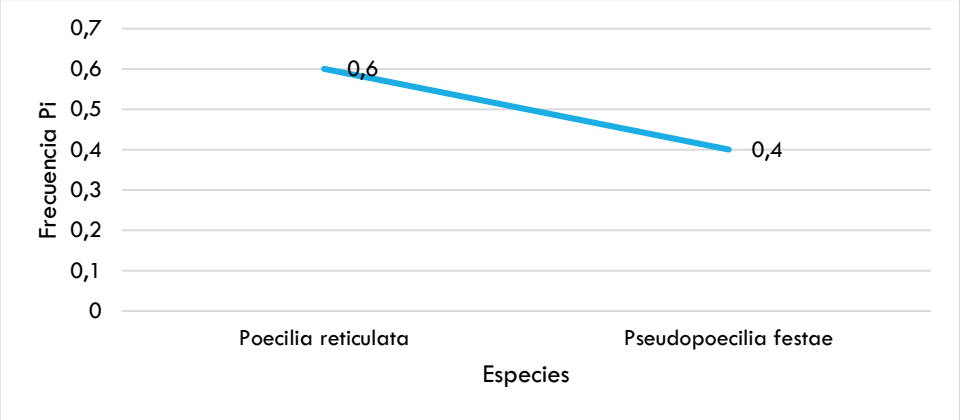
Se registraron 2 especies, con 5 individuos, dentro de 1 familia y 1 orden, que representa el 0,21% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 63 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Guayas (G), las 2 especies registradas representan el 3,17%.

Abundancia

Curva de abundancia-dominancia general (pi/especies)

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 5 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Poecilia reticulata* con 3 individuos (Pi=0,6), *Pseudopoecilia festa*econ 2 individuos (Pi=0,4). (Figura 133)

Figura 133. Curva de abundancia dominancia



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

Al hacer un análisis de las 2 especies registradas de la ictiofauna, se consideraron como PC= Poco Común, a 2 especie. (Tabla 139)

Tabla 139. Especies registradas y Abundancia Relativa

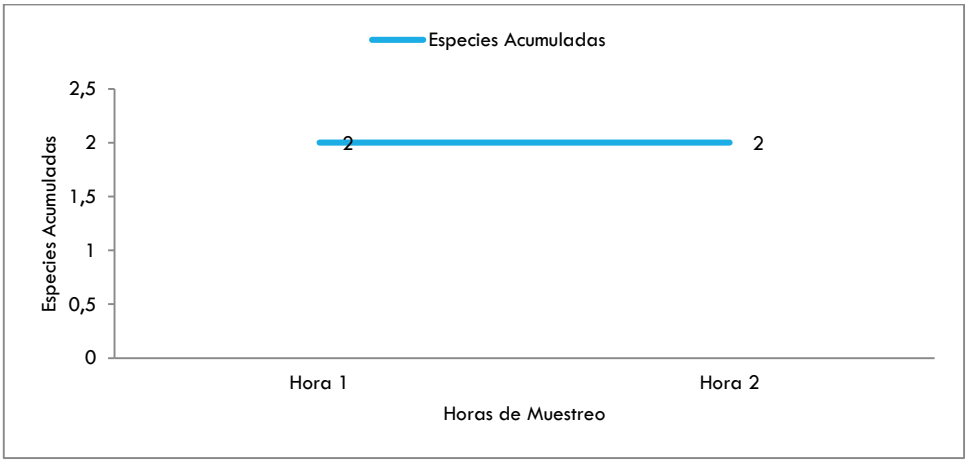
Orden	Familia	Especie	Tipo de Registro	Abundancia Relativa
Cyprinodontiformes	Poecilidae	*Poecilia reticulata*	Captura-Recaptura	3-PC
Cyprinodontiformes	Poecilidae	*Pseudopoecilia festae*	Captura-Recaptura	2-PC
Simbología: AB= Abundante > 10 individuos, C= Común 6 a 10 individuos, PC= Poco común 2-5 individuos, R= Raro 1 individuo				

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

La figura muestra la acumulación de especies, donde se observa que se ha llegado a la asíntota, indicando un buen esfuerzo de muestreo. (Figura 134)

Figura 134. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

La tabla siguiente indica el valor obtenido mediante cálculo del índice de chao: (Tabla 140)

Tabla 140. Índice de chao 1

Punto de muestreo	Total de especies	Especies con un solo individuo	Especies con dos individuos	Chao 1	Interpretación
PM ICT 13	2	0	1	2	Mediante el índice Chao 1 se pudo estimar 2 especies probables, en base a la estructura de las especies registradas.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Shannon – Wiener

En la tabla siguiente se indica la diversidad obtenida: (Tabla 141)

Tabla 141. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener

Riqueza	Abundancia	Interpretación
2	*5*	Diversidad Baja

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Simpson (1-D)

En la tabla siguiente se indica la diversidad obtenida: (Tabla 142)

Tabla 142. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D)

Riqueza	Abundancia	Interpretación
2	*5*	Diversidad Media

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto de muestreo PM ICT 14

Riqueza

Se registraron 6 especies, con 113 individuos, dentro de 4 familias y 3 órdenes, que representa el 0,63% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 63 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Guayas (G), las 6 especies registradas representan el 9,52%.

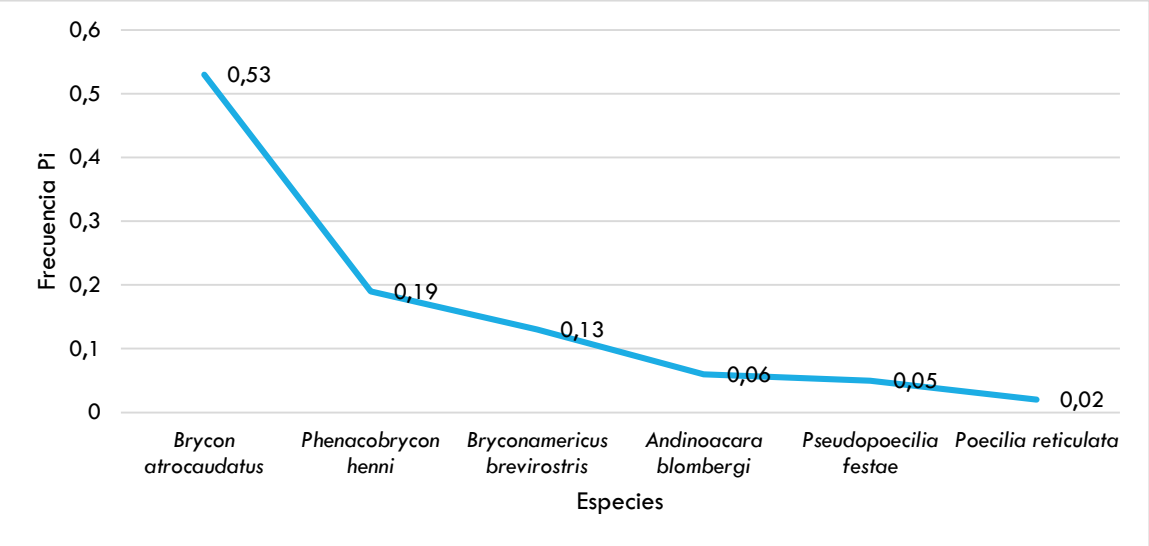
Abundancia

Curva de abundancia-dominancia general (pi/especies)

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 113 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: *Brycon atrocaudatus* con 60 individuos (Pi=0,53),

Phenacobrycon henni 22 individuos (Pi=0,19), *Bryconamericus brevirostris* 15 individuos (Pi=0,13), *Andinoacara blombergi* 7 individuos (Pi=0,06), *Pseudopoecilia festae* 6 individuos (Pi=0,05), *Poecilia reticulata* 3 individuos (Pi=0,02). (Figura 135)

Figura 135. Curva de abundancia dominancia



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

Al hacer un análisis de las 6 especies registradas de la ictiofauna, se consideraron como AB= Abundantes, a 3 especies, C=Común, a 2 especies, PC=Poco Común, a 1 especie. (Tabla 143)

Tabla 143. Especies registradas y Abundancia Relativa

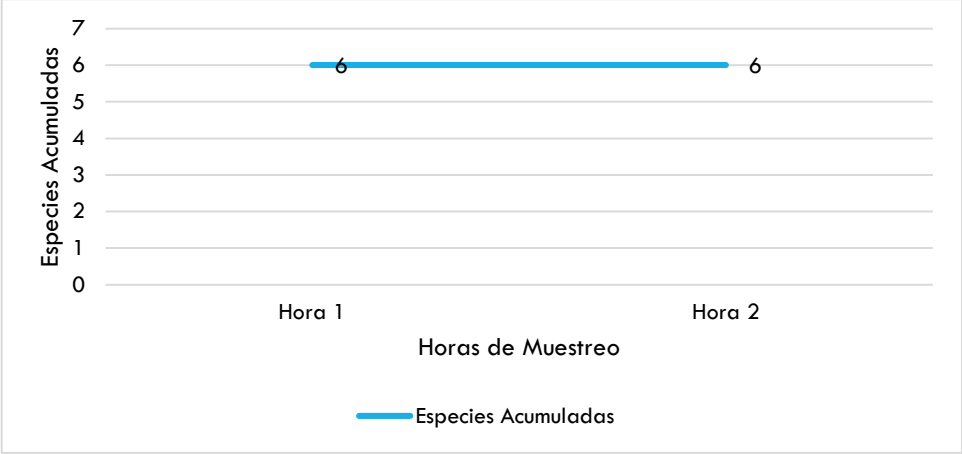
Orden	Familia	Especie	Tipo de Registro	Abundancia Relativa
Characiformes	Bryconidae	*Brycon atrocaudatus*	Captura-Recaptura	60-AB
Characiformes	Characidae	*Phenacobrycon henni*	Captura-Recaptura	22-AB
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus brevirostris*	Captura-Recaptura	15-AB
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Poecilia reticulata*	Captura-Recaptura	3-PC
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Captura-Recaptura	6-C
Perciformes	Cichlidae	*Andinoacara blombergi*	Captura-Recaptura	7-C
Simbología: AB= Abundante > 10 individuos, C= Común 6 a 10 individuos, PC= Poco común 2-5 individuos, R= Raro 1 individuo				

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

La figura muestra la acumulación de especies, donde se observa que se ha llegado a la asíntota, indicando un buen esfuerzo de muestreo. (Figura 136)

Figura 136. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

La tabla siguiente indica el valor obtenido mediante cálculo del índice de chao: (Tabla 144)

Tabla 144. Índice de chao 1

Punto de muestreo	Total de especies	Especies con un solo individuo	Especies con dos individuos	Chao 1	Interpretación
PM ICT 14	6	0	0	6	Mediante el índice Chao 1 se pudo estimar 6 especies probables, en base a la estructura de las especies registradas.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Shannon – Wiener

En la tabla siguiente se indica la diversidad obtenida: (Tabla 145)

Tabla 145. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener

Riqueza	Abundancia	Interpretación
6	113	Diversidad Baja

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Simpson (1-D)

En la tabla siguiente se indica la diversidad obtenida: (Tabla 146)

Tabla 146. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D)

Riqueza	Abundancia	Interpretación
6	113	Diversidad Alto

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto de muestreo PM ICT 15

Riqueza

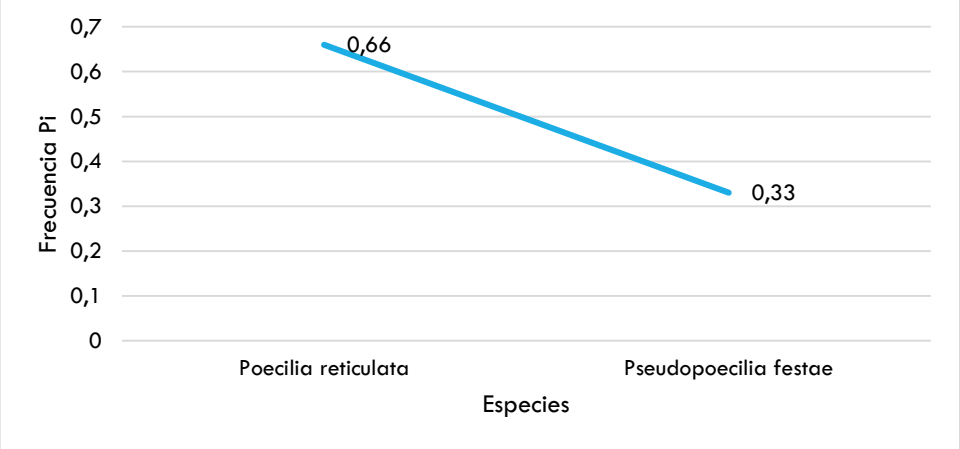
Se registraron 2 especies, con 3 individuos, dentro de 1 familia y 1 orden, que representa el 0,21% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 63 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Guayas (G), las 2 especies registradas representan el 3,17%.

Abundancia

Curva de abundancia-dominancia general (pi/especies)

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 3 individuos, la especie con mayor abundancia fue: *Poecilia reticulata* con 2 individuos (Pi=0,66). La especie menos abundante fue *Pseudopoecilia festae* con 1 individuo (Pi=0,33). (Figura 137)

Figura 137. Curva de abundancia dominancia



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

Al hacer un análisis de las 2 especies registradas de la ictiofauna, se consideraron como PC= Poco Común, a 1 especie, C=Común, a 1 especie. (Tabla 147)

Tabla 147. Especies registradas y Abundancia Relativa

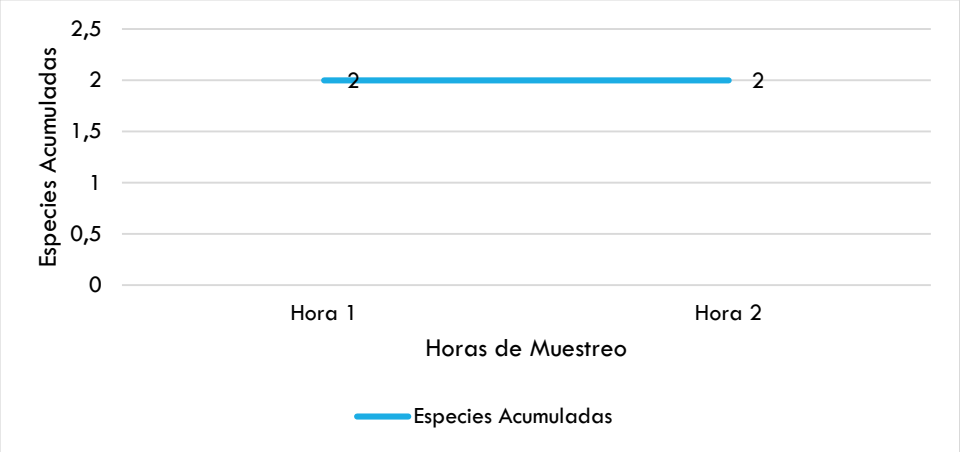
Orden	Familia	Especie	Tipo de Registro	Abundancia Relativa
Cyprinodontiformes	Poecilidae	*Poecilia reticulata*	Captura-Recaptura	2-PC
Cyprinodontiformes	Poecilidae	*Pseudopoecilia festae*	Captura-Recaptura	1-R
Simbología: AB= Abundante > 10 individuos, C= Común 6 a 10 individuos, PC= Poco común 2-5 individuos, R= Raro 1 individuo				

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

La figura muestra la acumulación de especies, donde se observa que se ha llegado a la asíntota, indicando un buen esfuerzo de muestreo. (Figura 138)

Figura 138. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

La tabla siguiente indica el valor obtenido mediante cálculo del índice de chao: (Tabla 148)

Tabla 148. Índice de chao 1

Punto de muestreo	Total de especies	Especies con un solo individuo	Especies con dos individuos	Chao 1	Interpretación
PM ICT 15	2	1	0	2	Mediante el índice Chao 1 se pudo estimar 2 especies probables, en base a la estructura de las especies registradas.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Shannon – Wiener

En la tabla siguiente se indica la diversidad obtenida: (Tabla 149)

Tabla 149. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener

Riqueza	Abundancia	Interpretación
2	3	Diversidad Baja

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Simpson (1-D)

En la tabla siguiente se indica la diversidad obtenida: (Tabla 150)

Tabla 150. Valor de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (1_D)

Riqueza	Abundancia	Interpretación
2	3	Diversidad Media

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.6. Análisis ecológico

Las comunidades ícticas se ven determinadas por el funcionamiento del ecosistema donde viven. La biología y actividad de los peces, que a su vez depende de la abundancia de las poblaciones y del nivel trófico del sistema que ocupan, modifica los patrones de funcionamiento de las comunidades de organismos acuáticos (Granado C., 2002).

Se suele considerar que el alimento de los peces proviene de dos fuentes: una autóctona, que depende de la productividad acuática y se origina en las plantas acuáticas, bien sea algas o plantas superiores y en las cadenas tróficas que se derivan de éstas y otra de origen externo o alóctono, que se deriva de los ecosistemas terrestres circundantes (bosques ribereños) y termina siendo aportada al medio acuático (Galvis, y otros, 2006). Con base en lo antes mencionado, en los 15 puntos de muestreo de la ictiofauna se encontraron Characiformes, Perciformes, Cyprinodontiformes, Mugiliformess y Tetraodontiformes, carnívoros-depredadores, omnívoros y detritívoros.

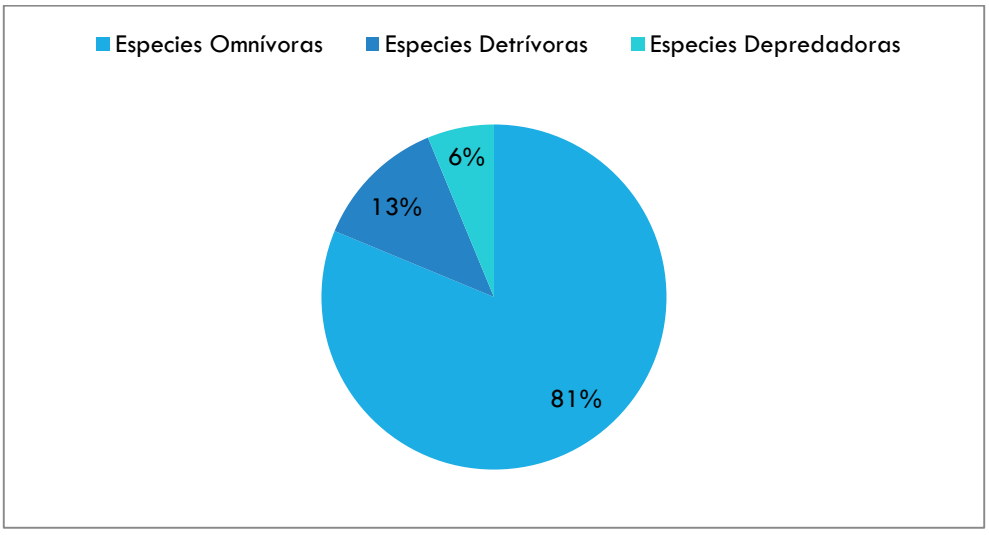
Nicho trófico

Para determinar la composición trófica de la ictiofauna de los cuerpos de agua muestreados, se revisó La Guía de Peces para Aguas Continentales en la Vertiente Occidental del Ecuador (Jiménez-Prado, P., W. *et al*. 2015.).

La Figura siguiente permite observar los porcentajes registrados de acuerdo con los gremios tróficos encontrados en los cuerpos de agua muestreados.

La figura muestra el nicho trófico de las especies registradas (Figura 139)

Figura 139. Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La figura anterior indica que, de las 16 especies de peces registradas en los 15 puntos de muestreo, 13 especies son omnívoras que representan un 81%, seguida de 2 especies detritívoras con el 13% y 1 especie depredadora con el 6%.

La mayoría de las especies de peces registradas son omnívoros y detritívoros es decir se alimentan de varios recursos alimenticios entre ellos macroinvertebrados, plantas acuáticas, vegetación de ribera, algas y detritos. Por lo tanto, se puede notar que estas especies de peces son indicadores, pues revelan el mal o buen estado de conservación de los cuerpos de agua para el desarrollo de estos. (Jiménez & otros, 2015).

En la tabla siguiente se enlistan las especies registradas y sus nichos tróficos (Tabla 151)

Tabla 151. Gremio Trófico de las Especies registradas

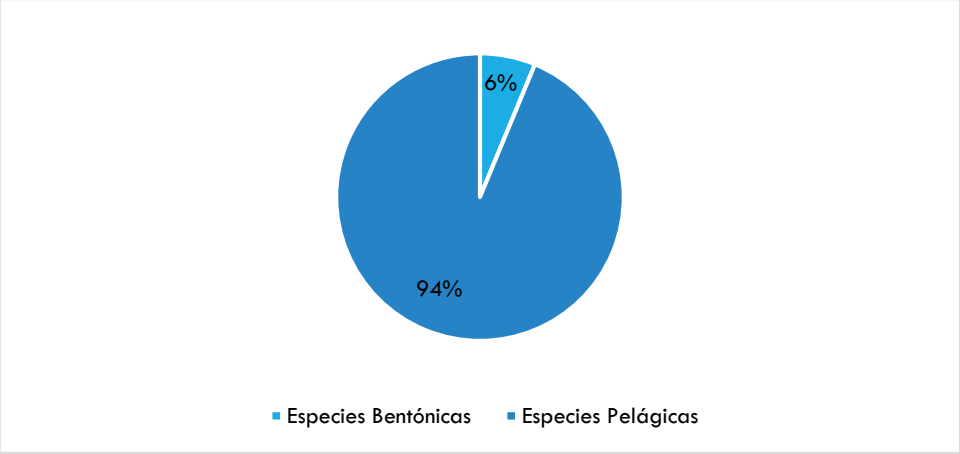
Orden	Familia	Especie	Gremio alimenticio
Characiformes	Erythinidae	*Hoplias microlepis*	Depredador
Characiformes	Bryconidae	*Brycon posadae*	Omnívoro
Characiformes	Bryconidae	*Brycon atrocaudatus*	Omnívoro
Characiformes	Characidae	*Phenacobrycon henni*	Omnívoro
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus brevirostris*	Omnívoro
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Poecilia reticulata*	Omnívoro
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Omnívoro
Mugiliformes	Mugilidae	*Mugil curema*	Omnívoro
Perciformes	Eleotridae	*Dormitator latifrons*	Detritívoro
Perciformes	Eleotridae	*Gobiomorus maculatus*	Omnívoro
Perciformes	Cichlidae	*Andinoacara blombergi*	Omnívoro
Perciformes	Haemulidae	*Pomadasys bayanus*	Omnívoro
Perciformes	Gobiidae	*Bathygobius ramosus*	Omnívoro
Perciformes	Centropomidae	*Centropomus medius*	Detritívoro
Perciformes	Gerreidae	*Gerres cinereus*	Omnívoro
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	*Sphoeroides annulatus*	Omnívoro

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Distribución vertical

La figura siguiente indica las categorías de la distribución vertical de las 16 especies registradas en los 15 cuerpos de agua muestreados: (Figura 140)

Figura 140. Porcentaje de las categorías de distribución vertical - Ictiofauna



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La figura indica que, de las 16 especies registradas, 15 peces se distribuyen en el sector pelágico (especies que viven en aguas medias o cerca de la superficie), representado el 94% del total de registros. Mientras tanto la especie restante se distribuyen en el nivel bentónico (especies que viven en el fondo del mar o rio), representando el 6% del total de los registros.

Estado de conservación

De acuerdo con el análisis de la lista de conservación de la UICN (2021), de las 16 especies registradas 13 se ubican en la categoría de No Evaluada (NE) que representa el 81,25% del registro total de especies, 2 especies en la categoría de Preocupación Menor (LC) que representa el 12,5% y 1 especie en la categoría de Datos Deficientes (DD) que representa el 6,25%. En cuanto al análisis de La Lista Roja Nacional de Peces de Agua Dulce del Ecuador las 16 especies registradas se ubican en la categoría de No Evaluada (NE) que representa el 100% del registro total de especies. El análisis de la CITES (2021) indica que las 16 especies registradas no se ubican en Ningún Apéndice. (Tabla 152)

Tabla 152. Categoría de amenaza de las especies registradas en el Área de Estudio.

Orden	Familia	UICN 2021	CITES 2021	Lista Roja Nacional de Peces de Agua Dulce del Ecuador
Erythinidae	*Hoplias microlepis*	NE	Ningún Apéndice	NE
Bryconidae	*Brycon posadae*	NE	Ningún Apéndice	NE
Bryconidae	*Brycon atrocaudatus*	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Phenacobrycon henni*	NE	Ningún Apéndice	NE
Characidae	*Bryconamericus brevirostris*	NE	Ningún Apéndice	NE
Poeciliidae	*Poecilia reticulata*	NE	Ningún Apéndice	NE
Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	NE	Ningún Apéndice	NE
Mugilidae	*Mugil curema*	NE	Ningún Apéndice	NE

Eleotridae	*Dormitator latifrons*	LC	Ningún Apéndice	NE
Eleotridae	*Gobiomorus maculatus*	LC	Ningún Apéndice	NE
Cichlidae	*Andinoacara blombergi*	DD	Ningún Apéndice	NE
Haemulidae	*Pomadasys bayanus*	NE	Ningún Apéndice	NE
Gobiidae	*Bathygobius ramosus*	NE	Ningún Apéndice	NE
Centropomidae	*Centropomus medius*	NE	Ningún Apéndice	NE
Gerreidae	*Gerres cinereus*	NE	Ningún Apéndice	NE
Tetraodontidae	*Sphoeroides annulatus*	NE	Ningún Apéndice	NE

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Endemismo

De las 16 especies registradas una especie es introducida: *Poecilia reticulata (Guppy)*, también se registró 5 especies marinas las cuales su distribución es mayor por lo que no presentan endemismo, el resto de especies de agua dulce occidentales presentan endemismo.

Migración

Todas las especies registradas presentan migraciones cortas, especialmente estas migraciones se dan en la época de reproducción hacia arroyos donde el caudal es notoriamente inferior al de los cuerpos de agua de alta corriente que generalmente frecuentan. En estos hábitats se facilita el apareamiento, y la posterior supervivencia de los alevines (Román-Valencia, 2000). Sin embargo, las 16 especies registradas no se ubican en las categorías de grandes migraciones entre cuencas y subcuencas hídricas.

Sensibilidad de especies

Se registró una sensibilidad media/baja para las especies de ictiofauna. Para un mayor detalle de las especies por punto de muestreo de acuerdo con la sensibilidad se enlistas en la tabla 153.

Tabla 153. Especies de Ictiofauna Sensibles

Familia	Nombre Científico	Nombre común	PM ICT 01	PM ICT 02	PM ICT 03	PM ICT 04	PM ICT 05	PM ICT 06	PM ICT 07	PM ICT 08	PM ICT 09	PM ICT 10	PM ICT 11	PM ICT 12	PM ICT 13	PM ICT 14	PM ICT 15
Erythinidae	*Hoplias microlepis*	Guanchinche		B													
Bryconidae	*Brycon posadae*	Sabaleta					M		M								
Bryconidae	*Brycon atrocaudatus*	Dama														M	
Characidae	*Phenacobrycon henni*	Sardinita														B	
Characidae	*Bryconamericus brevirostris*	Cahuela														B	
Poeciliidae	*Poecilia reticulata*	Guppy		B										B	B	B	B
Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Guppy		M			M					M		M	M	M	M
Mugilidae	*Mugil curema*	Lisa blanca			M		M		M				M				
Eleotridae	*Dormitator latifrons*	Chame		M	M							M	M	M			
Eleotridae	*Gobiomorus maculatus*	Guavina		M	M												
Cichlidae	*Andinoacara blombergi*	Vieja														M	
Haemulidae	*Pomadasys bayanus*	Roncador			B						B						
Gobiidae	*Bathygobius ramosus*	Trambollo chalaco									B	B	B				
Centropomidae	*Centropomus medius*	Róbalo machetajo									B						
Gerreidae	*Gerres cinereus*	Mojarra rayada			B												
Tetraodontidae	*Sphoeroides annulatus*	Tambulero									B						

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El análisis de sensibilidad de las especies indica la presencia 9 especies de sensibilidad baja que representa el 65,25% del registro total, en cambio para las especies de sensibilidad media se registraron 7 especies representando el 43,75%.

Especies indicadoras

Se considera como especies indicadoras aquellas que se encuentran asociadas a un recurso del cauce hídrico o dependen en su mayoría de las condiciones bióticas óptimas de dicho cauce para sobrevivir (Rodríguez y Taphorn, 2007). En el actual muestreo se determinan como especies indicadoras a Andinoacara *blombergi* y *Dormitator latifrons* como especies indicadoras de la calidad de sustrato del cauce ya que la alteración en sus comunidades podría indicar cambios en la sedimentación de los recursos hídricos

La Tabla siguiente se enlista ye describe brevemente aspectos ecológicos de las especies indicadoras. (Tabal 154)

Tabla 154. Especies de Ictiofauna Indicadoras

Especie	Abundancia relativa	Hábitat
Andinoacara blombergi	PC= Poco Común	Está presente en ambientes acuáticos de baja corriente (humedales, esteros, piscinas y represas), aunque algunos habitan ríos más correntosos; bentopelágico: se alimenta de insectos y crustáceos; adhieren sus posturas a las superficies de las rocas, troncos u hojas sumergidas, que son vigiladas por los machos; en caso de peligro los padres protegen a sus crías en la boca (Galvis et al., 1997).
Dormitator latifrons	PC= Poco Común	Es una especie comercial y fuente de alimento para las poblaciones rurales y urbanas en las provincias de Manabí, Guayas y Los Ríos, donde también se lo cultiva. El chame está registrado en la lista roja de la UICN en la categoría de Menor preocupación (Least Concern)

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Áreas sensibles

Los 15 cuerpos de agua que atraviesan las áreas de influencia del proyecto propuesto son catalogados como de sensibilidad media, tomando en consideración que son los últimos reservorios de agua y hábitats de las especies de la vertiente occidental y de la zona Ictiohidrográfica del Guayas.

Uso del recurso

Las especies que presentan una biomasa representativa como *son: Hoplias microlepis, Brycon posadae, Brycon atrocaudatus, Dormitator latifrons* y *Gerres cinereus tienen* importancia en el mercado alimenticio local.

3.3.8. Macroinvertebrados acuáticos

3.3.8.1. Introducción

Los ecosistemas acuáticos mantienen una gran diversidad de organismos, incluso mayor que los terrestres, por lo que los impactos, como la intervención antrópica, provocan cambios en la estructura de las comunidades en la función biológica de los sistemas acuáticos y al propio organismo, afectando su ciclo de vida, crecimiento y su condición reproductiva (Bartram & Ballance, 1996).

Las características funcionales y estructurales de los organismos indican cambios en los ecosistemas acuáticos (Encalada, 2011). Variaciones en su morfología o estructura podrían ser indicios de alteraciones en la composición de sus poblaciones o en el lecho en donde se desarrollan; de esta manera, se determina a los organismos acuáticos como individuos importantes para valorar la calidad del estado ecológico de los cuerpos de agua (Terneus-Jácome, 2018).

Es, por tanto, importante estudiar el estado ecológico de los ecosistemas acuáticos, porque son fuente de aprovisionamiento de muchos recursos naturales que el ser humano necesita para su subsistencia, y se están viendo sometidos a presiones antropogénicas causando modificaciones significativas en los usos del suelo y la cobertura vegetal, afectando la calidad del agua y el flujo normal de los ríos (Encalada, 2011).

Los impactos de estas modificaciones no solo afectan a las zonas altas, también están afectando a los usuarios de las partes bajas (Terneus. E. V. J., 2004), lo que demanda la gran necesidad de tener un manejo integral de las cuencas. Actualmente, los sistemas fluviales han sido expuestos a altos niveles de explotación y alteraciones de todo tipo, provocando una pérdida de la diversidad presente en cada uno de ellos (González, 2004). Esto ha provocado invertir recursos en identificar los factores que determinan el daño ecológico que causan los efluentes domésticos e industriales hacia los sistemas acuáticos (Gamboa, 2008).

Lo dicho resulta en un elevado interés por conocer y proteger las fuentes de agua y llevar registros temporales de sus cambios, dando lugar a criterios físicos, químicos y biológicos que permitan estimar el efecto y magnitud de las actividades humanas (Cisneros & Espinosa, 2001).

Los macroinvertebrados acuáticos son utilizados como medio de evaluación de la calidad de agua en ríos, esteros, remansos, lagos y lagunas principalmente. La presencia o ausencia de estos individuos puede estar directamente relacionada con la capacidad de autodepuración y preservación de un ecosistema acuático, por lo que estos organismos están siendo usados como herramienta fundamental de establecimiento de políticas de conservación y evaluación de ecosistemas dulceacuícolas (Terneus. E., 2004).

Este estudio de monitoreo ambiental pretende conocer el estado de calidad del agua mediante el uso de macroinvertebrados como bioindicadores de calidad de agua, con el uso de Índices

estadísticos y biológicos, así como conocer las condiciones en que se conservan los cuerpos de agua dentro del área de influencia del proyecto.

3.3.8.2. Metodología

Sitios de muestreo

El monitoreo biótico se desarrolló en 15 cuerpos de agua dentro del área de influencia del proyecto, de los cuales dos puntos de muestreo no fueron muestreados: MA1 y MA8 (Sin flujo de agua). Se utilizó la metodología de red D, la cual nos permitió extrapolar la densidad de invertebrados por área de sustrato (Roldán, 2003).

Los puntos de monitoreo de la fauna acuática se encontraban en áreas que presentaban actividades antrópicas como ganadería y agricultura. La vegetación marginal de los ríos fue abundante creando diferentes hábitats para la fauna bentónica; sin embargo, en ciertos casos solo se pudo observar una cortina vegetal en las riberas de los ríos, mientras que, en los alrededores solo existía la presencia de pastizales.

En la siguiente tabla se presentan los sitios de muestreo establecidos dentro del área de influencia del proyecto, incluyendo los datos más relevantes en cuanto a su ubicación geográfica y características de cada zona valorada (Tabla 155)

Tabla 155. Ubicación puntos de observación macroinvertebrados acuáticos

FECHA	CÓDIGO	Nombre del cuerpo de agua	UBICACIÓN WGS84 - Zona 17 Sur		ALTITUD (msnm)	Descripción del sitio de muestreo	METODOLOGÍA	
			X	Y			CUANTITATIVA	CUALITATIVA
15/12/2021	Punto-Ma1	Aguas servidas Terminal Basbasquilla	526815	9895236	35	Estero sin nombre de 6 metros de ancho y 0.50 metros de profundidad aproximadamente. El cuerpo de agua el flujo de aguas servidas del Terminal Barbasquilla. Se localiza cerca de bosque seco deciduo, se ubican condominios en los alrededores. El sustrato del cuerpo de agua es fangoso, color negro, mal olor, sin orilla. No se tomó la muestra ya que el nivel de contaminación del cuerpo de agua es elevado y era evidente los desechos en la misma. No hubo presencia de peces.	X	
16/12/2021	Punto-Ma2	Río Olina	530468	9850539	27	Río de 1 – 2.5 metros de ancho y 0.50 metros de profundidad aproximadamente. Se encuentra en un bosque tropical, vegetación marginal media. El sustrato del cuerpo de agua es pedregoso y hojarasca, sin orilla. Presencia de peces.	X	
15/12/2021	Punto-Ma3	Río Ayampe	521278	9814948	8	Río de 4-5 metros de ancho y 0.60 metros de profundidad aproximadamente. Se localiza en un bosque húmedo tropica, se observan cultivos plátano. De ubican algunas viviendas en los alrededores. El sustrato del cuerpo de agua es pedregoso y con hojarasca, sin orilla, color transparente. Presencia de peces	X	
16/12/2021	Punto-Ma4	Río La Rinconada	522817	9810707	31	Río de 1-1.5 metros de ancho y 0.20 metros de profundidad aproximadamente. El cuerpo de agua se localiza cerca de bosque húmedo tropical. El sustrato del cuerpo de agua es pedregoso con hojarasca, color transparente y sin orilla. Presencia de peces, el río es usado para lavar la ropa.	X	
17/12/2021	Punto-Ma5	Río S/N	526054	9805953	13	Río de 2-4 metros de ancho y 0.30 metros de profundidad aproximadamente. El cuerpo de agua el flujo de aguas. Se localiza en bosque seco	X	

						deciduo, existen viviendas en los alrededores, chancheras. El sustrato del cuerpo de agua es fangoso y limoso, sin orilla. Presencia de peces.	
17/12/2021	Punto-Ma6	Río Montañita	527925	9798349	10	Río de 3-6 metros de ancho y 0.60 metros de profundidad aproximadamente. Se evidenció basura en el cauce. El sustrato del cuerpo de agua es fangoso, de color negro y mal olor. Presencia de peces, se evidenció que existen descargas de aguas servidas.	X
17/12/2021	Punto-Ma7	Río Manglaralto	528801	9796588	9	Río de 3 metros de ancho y 1 metro de profundidad aproximadamente. Se localiza cerca de bosque seco deciduo, presencia de pastizales. El sustrato del cuerpo de agua es fangoso, color transparente, sin orilla, presencia de peces.	X
17/12/2021	Punto-Ma8	Río Valdivia	531696	9785543	7	Río sin flujo de agua. No se tomó la muestra (Anexo E. Registro fotográfico biótico).	X
17/12/2021	Punto-Ma9	Río S/N	530922	9778825	7	Río de 10-20 metros de ancho y 1 metro de profundidad aproximadamente. Se localiza cerca de bosque seco deciduo. El sustrato del cuerpo de agua es arenoso, color turbio y con orilla. Presencia de peces de agua salada, al cuerpo de agua se descarga agua de piscinas camaroneras.	X
18/12/2021	Punto-Ma10	Río Viejo	531265	9776780	7	Río de 3-5 metros de ancho y 0.30 metros de profundidad aproximadamente. Se localiza en un bosque seco, se ubica cerca de la carretera, cerca de manglares. El sustrato del cuerpo de agua es arenoso - pedregoso. Presencia de peces, lugar de pesca de los moradores.	X
18/12/2021	Punto-Ma11	Río Javita	531195	9775425	5	Río de 10-20 metros de ancho y 1,5 a 2 metros de profundidad aproximadamente. Se localiza cerca de bosque seco y manglares junto a la carretera. El sustrato del cuerpo de agua es arenoso y pedregoso, agua de color turbia y mal olor. Presencia de peces.	X
19/12/2021	Punto-Ma12	Canal de riego – El Azúcar	546184	9751402	24	Canal de riego de 5 metros de ancho y 1.50 metros de profundidad aproximadamente. Se localiza en un bosque seco deciduo, se ubican viviendas a unos 200m, en los alrededores. El	X

						sustrato del cuerpo de agua corresponde al concreto del canal, con abundante limo. Presencia de peces, el agua del canal es utilizada para riego.	
19/12/2021	Punto-Ma13	Canal de riego CDG, Represa Chongón	597265	9751017	24	Canal de riego de 5-7 metros de ancho y 3 metros de profundidad aproximadamente. Se localiza en un bosque seco deciduo. El sustrato del cuerpo de agua corresponde al concreto del canal, con abundante limo, color obscuro y sin orilla. Presencia de peces, el agua del canal es utilizada para riego.	X
19/12/2021	Punto-Ma14	Río S/N	598543	9751655	41	Estero sin nombre de 6 – 8 metros de ancho y 0.60 metros de profundidad aproximadamente. Se localiza bosque húmedo, viviendas en los alrededores, pastizales y cultivos de cacao. El sustrato del cuerpo de agua es pedregoso con hojarasca, color turbio y sin orilla, un ligero mal olor. Presencia de peces.	X
19/12/2021	Puntp-Ma15	Río Aneta	605588	9755949	14	Río de 4 metros de ancho y 0.30 – 0.90 metros de profundidad aproximadamente. Se visualizó ganado en el cuerpo de agua. El sustrato del cuerpo de agua es pedregoso con hojarasca. Presencia de peces, al cuerpo de agua desemboca una alcantarilla.	X

Ma: Macroinvertebrados acuáticos

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Se utilizó la metodología sugerida en los protocolos de monitoreo de macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua (Roldán, 2003).

Muestreo cuantitativo

Captura en red D

Se utilizó una red D debido a que los cuerpos de agua presentaron corrientes poco profundas, siendo éste el método más eficiente para obtener una abundancia y diversidad de fauna acuática en estas condiciones. La técnica de muestreo con red D consistió en colocar en contracorriente la red y con las manos se removió el material del fondo, así como también el lecho de los márgenes de los cuerpos de agua. Esta operación se la repitió tres veces durante un minuto aproximadamente. Se realizaron tres repeticiones en cada microhábitat (sustrato pedregoso, arcilloso, de hojarasca, vegetación de ribera, vegetación flotante, etc.) con la finalidad de obtener la mayor diversidad de especies. El material obtenido se depositó en una bandeja de loza blanca para su limpieza y posterior recolección en frascos de 500 ml con alcohol al 70%, para su traslado e identificación en el laboratorio.

La identificación de los especímenes de macroinvertebrados requirió el uso de equipos y materiales como: estereomicroscopio, cajas petri y pinzas entomológicas. Para analizar las muestras obtenidas de los cuerpos de agua, se identificó a los especímenes por orden, familia y género con la ayuda de las guías fotográficas de varias publicaciones e información de claves (Roldán, 1988; Carrera y Fierro, 2001; Fernández y Domínguez, 2001; Merritt y Cummins, 1996). Las muestras permitieron realizar análisis cuantitativos de cada punto de muestreo (cuerpos de agua); posteriormente, estas muestras fueron debidamente etiquetadas para su depósito en el museo correspondiente. (Tabla 156)

Tabla 156. Esfuerzo de muestreo componente macroinvertebrados acuáticos

Código	Método	Distancia (m)	Horas/días	Número de días (muestreo)	Horas/Total
Punto-Ma1	Cuantitativo	-	-	-	-
Punto-Ma2	Cuantitativo	100m	2 horas	-	2 horas
Punto-Ma3	Cuantitativo	100m	2 horas	-	2 horas
Punto-Ma4	Cuantitativo	100m	2 horas	-	2 horas
Punto-Ma5	Cuantitativo	100m	2 horas	-	2 horas
Punto-Ma6	Cuantitativo	100m	2 horas	-	2 horas
Punto-Ma7	Cuantitativo	100m	2 horas	-	2 horas
Punto-Ma8	Cuantitativo	-	-	-	-
Punto-Ma9	Cuantitativo	100m	2 horas	-	2 horas
Punto-Ma10	Cuantitativo	100m	2 horas	-	2 horas
Punto-Ma11	Cuantitativo	100m	2 horas	-	2 horas
Punto-Ma12	Cuantitativo	100m	2 horas	-	2 horas

Punto-Ma13	Cuantitativo	100m	2 horas	-	2 horas
Punto-Ma14	Cuantitativo	100m	2 horas	-	2 horas
Punto-Ma15	Cuantitativo	100m	2 horas	-	2 horas

Ma: Macroinvertebrados acuáticos
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Fase de Laboratorio

Análisis de Datos

El procesamiento de la información obtenida se realizó a través del análisis de riqueza, abundancia y diversidad para la evaluación de los macroinvertebrados acuáticos en los diferentes puntos de muestreo dentro del área de estudio.

Riqueza y abundancia

Riqueza

Número total de especies registradas. Bode (1988) considera que si: S>26 = sitio no impactado, 19-26 = levemente impactado, 11-18 = moderadamente impactado y <11 = severamente impactado.

Abundancia Total

Número de individuos registrados de una especie (Villarreal et al., 2004), también suele manejarse el término para enunciar el número total de individuos de todas las especies en un sitio.

Abundancia Relativa

Abundancia y distribución de individuos entre los tipos o especies. Dos comunidades pueden tener la misma cantidad de especies, pero ser muy distintas en términos de la abundancia relativa o dominancia de cada especie. Suele ser normal el caso que la mayoría de especies son raras (tengan pocos individuos), mientras que un moderado número sea de comunes, y muy pocas especies sean verdaderamente abundantes (www.tarwi.lamolina.edu.pe).

Índice de diversidad de Shannon

Índice de Shannon

$$H' = -\sum pi * \ln pi$$

Donde pi es la proporción con que cada especie aporta al total de individuos. Los valores de H' van de 0,0 a 5,0; sobre lo cual, los valores en un rango de 0 a 1,5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1,6 y 3 se consideran como diversidad media y los valores superiores a 3,1 se consideran como diversidad alta (Magurran, 1988).

Curva de acumulación de especies

La curva de acumulación de especies representa gráficamente la forma como las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento en el número de individuos. Es por esto que, en una gráfica de curvas de acumulación, el eje Y es definido por el número de especies acumuladas y el X por el número de unidades de muestreo o el incremento del número de individuos. Cuando una curva de acumulación es asintótica indica que, aunque se aumente el número de unidades muestreales (es decir, aumente el esfuerzo), no se incrementará el número de especies, por lo que se asocia con un buen muestreo (Álvarez, et al., 2004).

Índice de Chao 1

Es un estimador del número de especies en una comunidad, basado en el número de especies raras en la muestra. "S" es el número de especies en una muestra, "a" es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de singletons) y "b" es el número de especies representadas exactamente por dos individuos en la muestra (número de doubletons) (Moreno, C., 2001).

$$\text{Chao 1} = S + (a2/2b)$$

Índice de similitud de Jaccard

La fórmula a continuación expresa el cómputo para la obtención de este estadístico que permite efectuar un análisis de la diversidad beta:

$$Ij = c/a + b - c$$

Donde a es el número de especies presentes en el sitio A; b es el número de especies presentes en el sitio B y c es el número de especies presentes en ambos sitios A y B.

El intervalo de valores para este índice va de 0, cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1, cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies (Moreno, 2001).

Aspectos ecológicos

En base a la interpretación de los resultados obtenidos con el muestreo de macroinvertebrados acuáticos, se evaluaron los siguientes aspectos ecológicos:

Nicho Trófico

Determinado por el papel que juegan cada una de las especies de Macroinvertebrados acuáticos registrados, en la dinámica fluvial de acuerdo con las características alimenticias. (Roldán, 2003).

Indicadores de calidad de agua

Índice BMWP

Es un método simple de puntaje para todos los grupos de macroinvertebrados acuáticos identificados hasta nivel de familia y que requiere datos cualitativos (presencia/ausencia). El puntaje va de 1 a 10 de acuerdo con su tolerancia a la contaminación orgánica. La suma de los puntajes de todas las familias en un sitio dado (o sitio de muestreo) da el puntaje total. BMWP/Col es una variación de este índice aplicado a la fauna macrobentónica de Antioquia – Colombia. (Roldán, 1999) (Tabla 157).

Tabla 157. Puntajes de las familias de macroinvertebrados acuáticos para el índice BMWP/Col (Roldán, 2003)

Familias	Puntaje
Anomalopsychidae – Atriplectididae – Blepharoceridae – Calamoceratidae – Ptilodactylidae – Chordodidae – Gomphidae – Hydridae – Lampyridae – Lymnessiidae – Odontoceridae – Oligoneuriidae – Perlidae – Polythoridae - Psephenidae	10
Ampullariidae – Dytiscidae – Ephemeridae – Euthyplociidae – Gyrinidae – Hydraenidae – Hydrobiosidae – Leptophlebiidae – Philopotamidae – Polycentropodidae – Polymitarcydae – Xiphocentronidae	9
Gerridae – Hebridae – Helicopsychidae – Hydrobiidae – Leptoceridae – Lestidae – Palaemonidae – Pleidae – Pseudothelpusidae – Saldidae – Simuliidae – Veliidae - Trichodactylidae	8
Baetidae – Caenidae – Calopterygidae – Coenagrionidae – Corixidae – Dixidae – Dryopidae – Glossossomatidae – Hyalellidae – Hydroptilidae – Hydropsychidae – Leptohyphidae – Naucoridae – Notonectidae – Planariidae – Psychodidae - Scirtidae	7
Aeshnidae – Ancylidae – Corydalidae – Elmidae – Libellulidae – Limnichidae – Lutrochidae – Megapodagrionidae – Sialidae – Staphylinidae	6
Belastomatidae – Gelastocoridae – Mesoveliidae – Nepidae – Planorbidae – Pyralidae – Tabanidae – Thiaridae	5
Chrysomelidae – Stratiomidae – Haliplidae – Empididae – Dolichopodidae – Sphaeriidae – Lymnaeidae – Hydrometridae – Curculionidae - Noteridae	4
Ceratopogonidae – Glossiphoniidae – Cyclobdellidae – Hydrophilidae – Physidae – Tipulidae	3
Culicidae – Chironomidae – Muscidae – Sciomyzidae - Syrphidae	2
Tubificidae	**1**

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Una vez obtenidos los puntajes, se aplica el índice BMWP; es decir, a cada familia se le otorga un valor, se suman los valores que adquirió y este valor permite conocer el grado de contaminación de las aguas de la muestra analizada. El análisis se basa en los siguientes criterios para valorar el hábitat, de acuerdo con el valor del índice BMWP obtenido (Zamora, 2007): (Tabla 158)

Tabla 158. Categorías de calificación, aguas naturales, clasificadas según Índice BMWP.

Clase	Rango	Calidad	Características
I	121-	Muy Buena	Aguas muy limpias
II	101-120	Buena	Aguas limpias
III	61-100	Aceptable	Aguas medianamente contaminadas
IV	36-60	Dudosa	Aguas contaminadas
V	16-35	Crítica	Aguas muy contaminadas
VI	< 15	Muy Crítica	Aguas fuertemente contaminadas

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice EPT

Este análisis se hace mediante el uso de tres grupos de macroinvertebrados que son indicadores de la calidad de agua porque son más sensibles a los contaminantes. Estos grupos son: Ephemeroptera o moscas de mayo, Plecóptera o moscas de piedra y Trichoptera (Carrera, C. y Fierro, K. 2001). Es la suma de todas las especies o taxas registradas de los tres órdenes (Plafkin, et al., 1989). (Tabla 159)

$$\%EPT = \frac{Ephemeroptera + Plecoptera + Trichoptera)x100}{N}$$

Donde: N= número de individuos de la muestra

Tabla 159. Rangos del índice ETP

Rango	Calidad del Agua
75% - 100%	Muy Buena
50% - 74%	Buena
25% - 49%	Regular

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Distribución en la columna de agua

En ecosistemas acuáticos, la estratificación depende sobre todo de la luz y del agua. Los macroinvertebrados acuáticos pueden vivir en la superficie, en el fondo o nadar libremente; de ahí que reciban diferentes nombres de acuerdo con este tipo de adaptación. Los estratos tomados en cuenta son los siguientes:

- **Neuston:** Se refiere a los organismos que viven sobre las superficies del agua caminando, patinando o brincando (Roldán, 2003).
- **Necton:** Está conformado por todos aquellos organismos que nadan libremente en el agua (Roldán, 2003).
- **Bentos:** Se refiere a todos aquellos organismos que viven en el fondo de los ríos, lagos, adheridos a piedras, rocas, troncos, resto de vegetación y sustratos similares (Roldán, 2003).

Sensibilidad de las especies

Para determinar estas especies se usa la clasificación de Roldán (1988, 1997). I = Indicadores de Buena calidad; II Indicadores de Mediana Calidad; III = Indicadores de Mala Calidad.

Áreas Sensibles

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a una acción, que conlleva impactos, efectos o riesgos. La mayor o menor sensibilidad dependerá de las condiciones o estado ambiental del área. Al cuerpo de agua se le asignará una categoría de sensibilidad de

acuerdo con su BMWP/Col, modificado para los criterios de sensibilidad, tal como se observa en la (Tabla 160).

Tabla 160. Sensibilidad de los Cuerpos de Agua según el Índice BMWP/Col

Puntaje Total del Índice BMWP/Col	Significado	Sensibilidad
Más de 151	Aguas de Buena Calidad	Alta
Valores entre 16 a 150	Aguas de Mediana Calidad	Media
Menos de 15	Aguas de Mala Calidad	Baja

Fuente: Roldán, 2003.

3.3.8.3. Limitaciones metodológicas

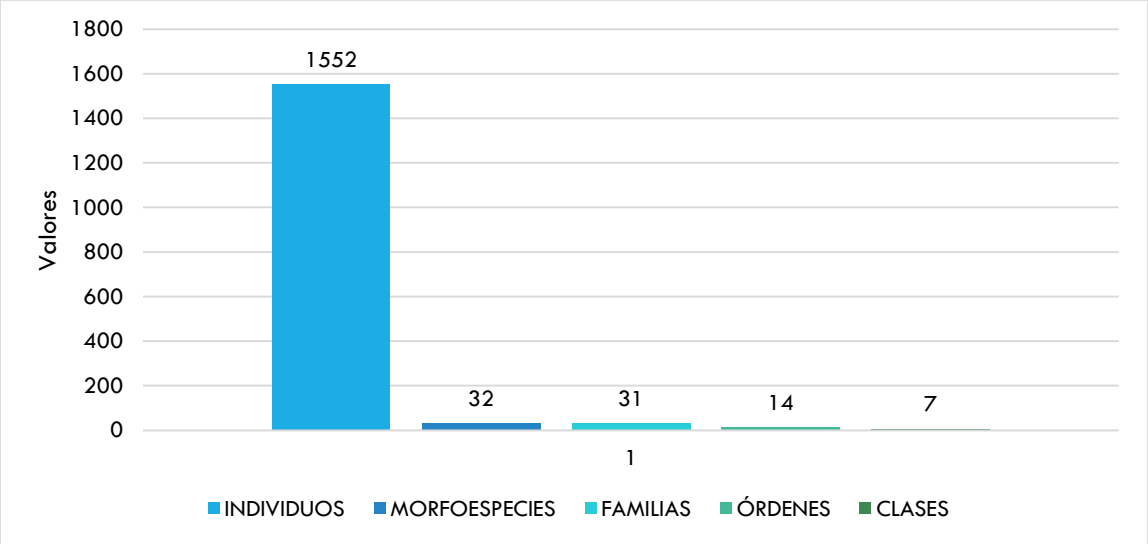
La única limitante fue que existieron puntos de muestreo que no se pudieron muestrear por no presentar flujo de agua.

3.3.8.4. Resultado global

Riqueza

Para el presente estudio se tomaron en cuenta 15 puntos de muestreo, de los cuales se evaluaron 13 puntos de muestreo. Se registraron 1552 individuos, distribuidos en 32 morfoespecies, 31 familias, 14 órdenes y 7 clases. (Figura 141)

Figura 141. Riqueza y Abundancia de Macroinvertebrados acuáticos



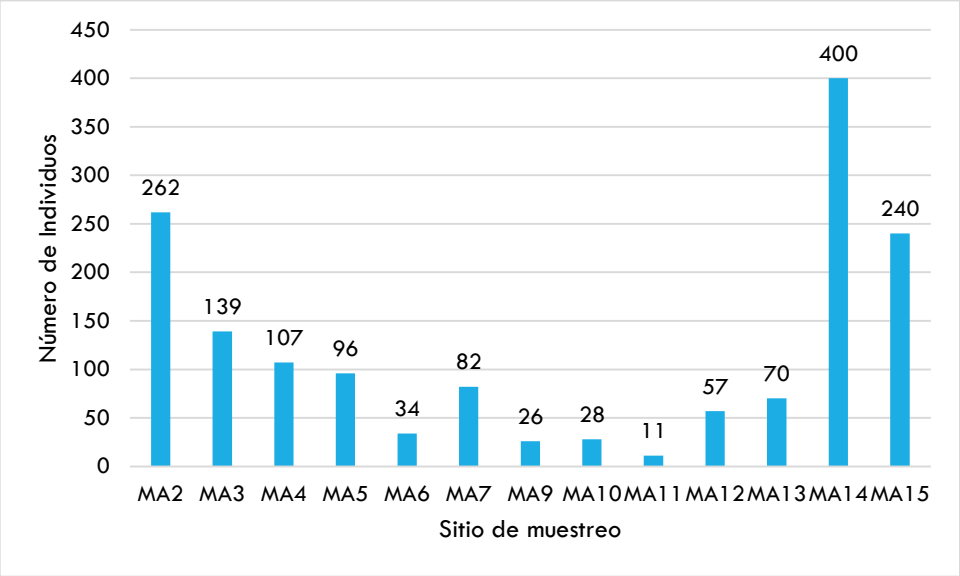
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia

En la figura 142 se representa la abundancia registrada en cada uno de los puntos de muestreo; así, de los 1552 individuos registrados en el área de estudio, el punto de muestreo MA14 registró

54 individuos, por lo que se considera como el sitio más representativo. El sitio que presentó menos abundancia fue el MA11 con solo 11 individuos.

Figura 142. Abundancia de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio

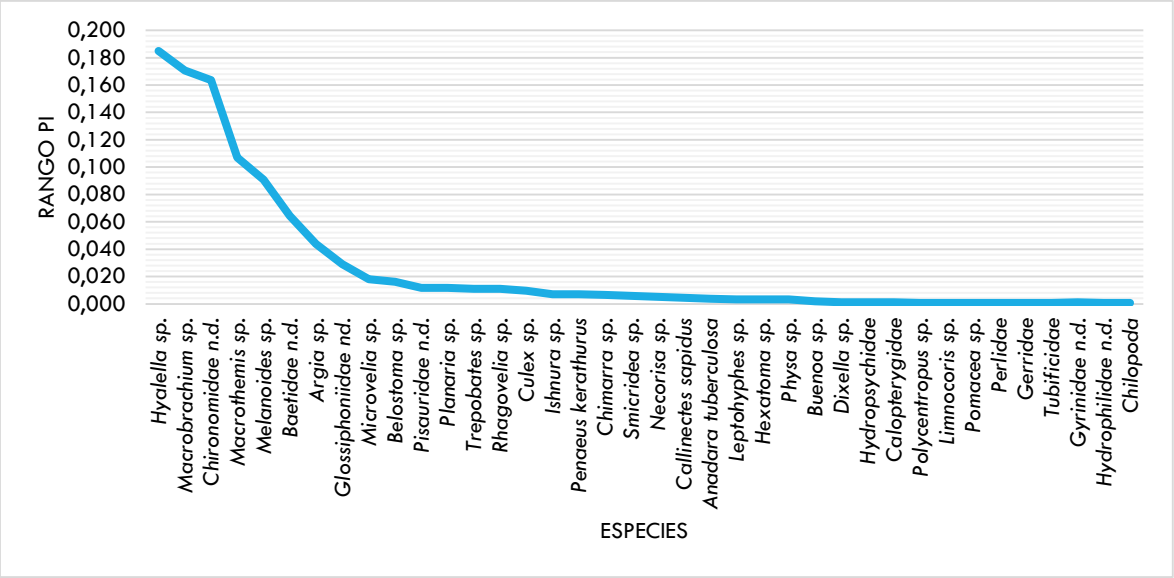


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de dominancia general (pi/especies)

En el análisis de la curva dominancia-diversidad de especies, se determinó que la especie con mayor abundancia fue "Camaroncillo" *Hyallela* sp., con 287 individuos (Pi=0,185), seguida de la morfoespecie "Camarón de agua dulce" *Macrobrachium* sp., con 265 individuos (Pi=0,171); mientras que el resto de especies (30) registraron Pi=0,164; es decir, a partir de la abundancia de estas especies, la curva empezó a mostrar un descenso. (Figura 143)

Figura 143. Curva de abundancia – diversidad de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio.

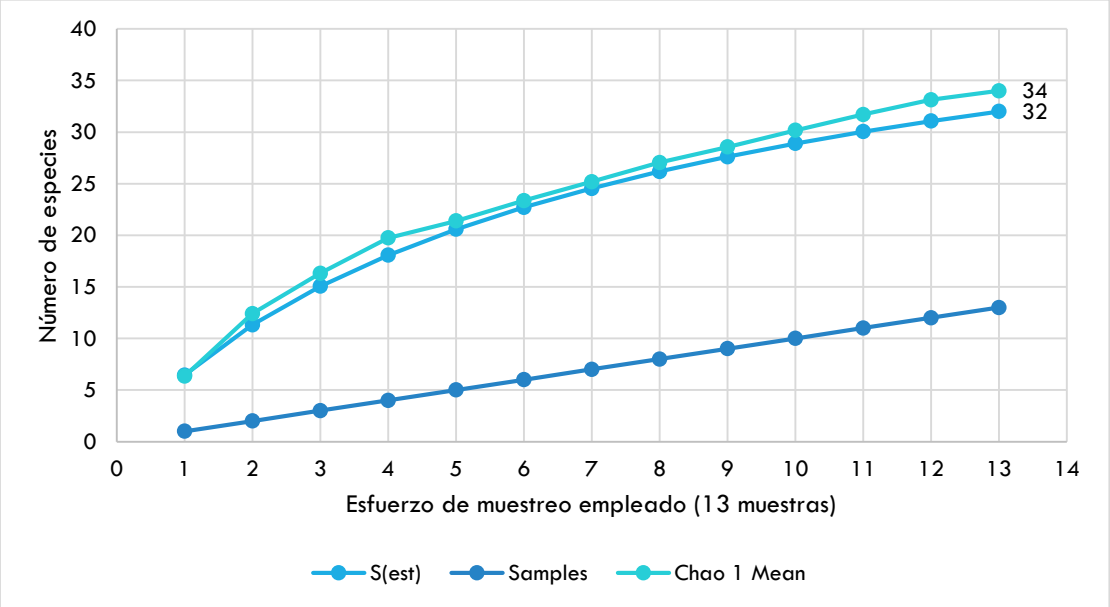


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

La curva de acumulación de especies realizada para toda el área de estudio sugiere que la misma tiene una tendencia hacia la asíntota o estabilización; sin embargo, como en todo inventario, la tendencia hacia la estabilización puede ser mejorada en la medida que se aumenten las unidades de muestreo. Los registros obtenidos son muestra fiel para la caracterización de los cuerpos de agua en el área de estudio definida para el proyecto. (Figura 144)

Figura 144. Curva de acumulación de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Diversidad de Shannon – Wiener

Según el índice de diversidad de Shannon-Wiener aplicado a los puntos de muestreo, los valores oscilan entre 0,34 y 1,79, lo que sugiere una diversidad de baja a mediana (Tabla 161); estos resultados son un indicativo de que en el área de estudio presenta hasta una moderada heterogeneidad de especies en los hábitats acuáticos evaluados, lo cual permite el desarrollo de diversas especies de diferente sensibilidad.

Tabla 161. Diversidad de Shannon de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio.

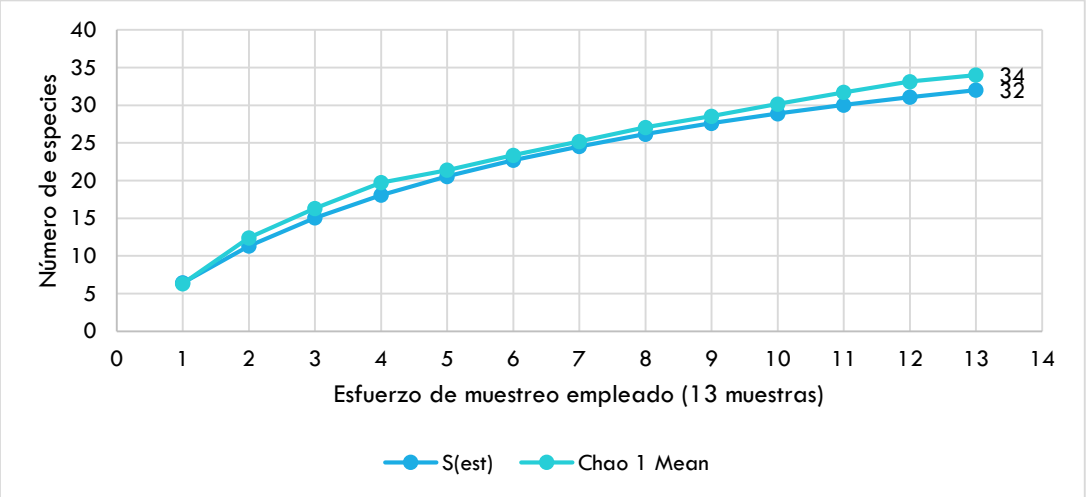
Código	Riqueza	Abundancia	Shannon-Wiener	Interpretación
MA1	5	262	0,78	Diversidad baja
MA2	9	139	1,40	Diversidad baja
MA3	9	107	1,79	Diversidad media
MA4	9	96	1,65	Diversidad media
MA5	6	34	1,32	Diversidad baja
MA6	7	82	1,51	Diversidad media
MA7	5	26	0,93	Diversidad baja
MA8	2	28	0,34	Diversidad baja
MA9	3	11	0,92	Diversidad baja
PMB-10	5	57	1,50	Diversidad media

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

El número de especies estimadas por el índice no paramétrico de Chao 1 fue de 34 especies; de lo cual, con el esfuerzo realizado se registró 32 especies, que le corresponde el 94% del estimador. Este porcentaje alcanzado sugiere un muestreo óptimo para el área evaluada, y al igual que la curva de acumulación, evidencia que con unos pocos muestreos adicionales probablemente se logre determinar la riqueza estimada por este estadístico (Figura 145)

Figura 145. Índice de Chao 1 para macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio

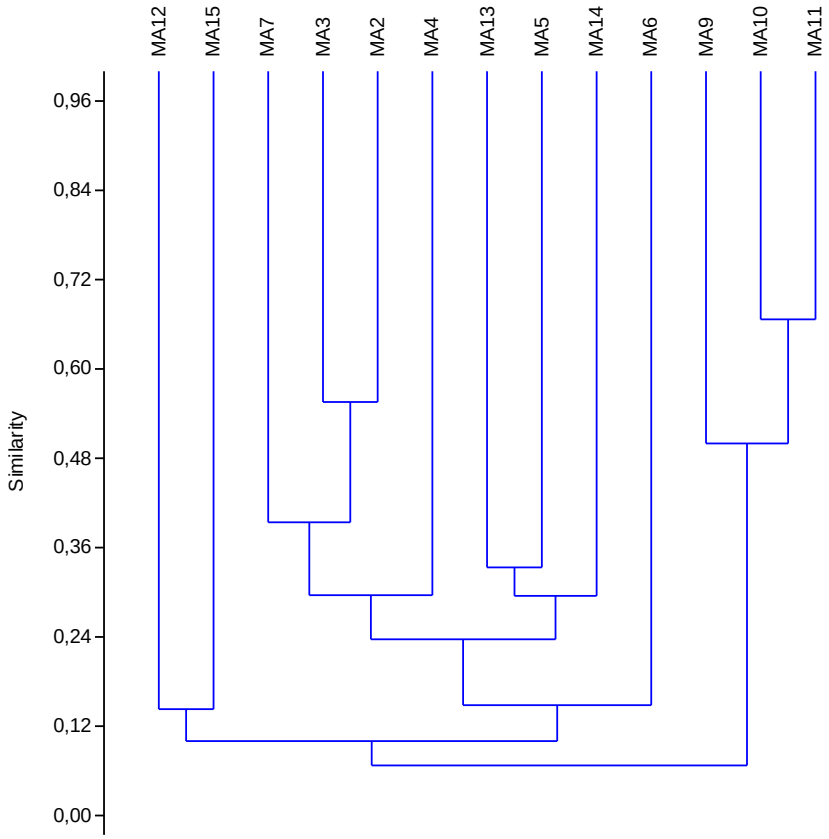


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice de Diversidad de Jaccard

En la siguiente figura se puede observar que en los muestreos realizados se registró una similitud de 70% con los puntos MA10 y MA11; es decir, los sitios de muestreo comparten especies que se alojan en los mismos tipos de ecosistemas acuáticos. Estos resultados pueden deberse a las condiciones específicas de variabilidad de hábitats y su estado de conservación, en las cuales se realizó cada uno de los muestreos. (Figura 146)

Figura 146. Clúster de los sitios de muestreo de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio



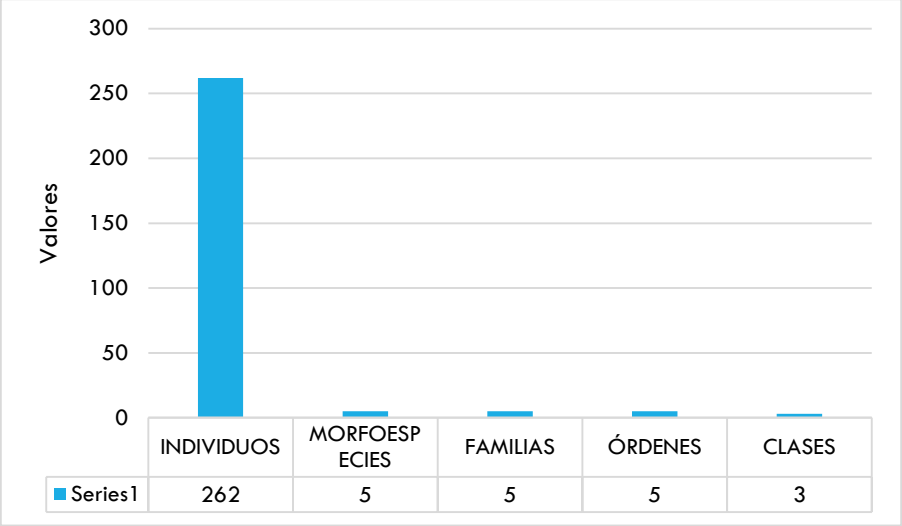
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.8.5. Análisis cuantitativo

Punto MA2

En el MA2 se registraron 262 individuos pertenecientes a tres clases, cinco órdenes, cinco familias y cinco especies. (Figura 147)

Figura 147. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA2

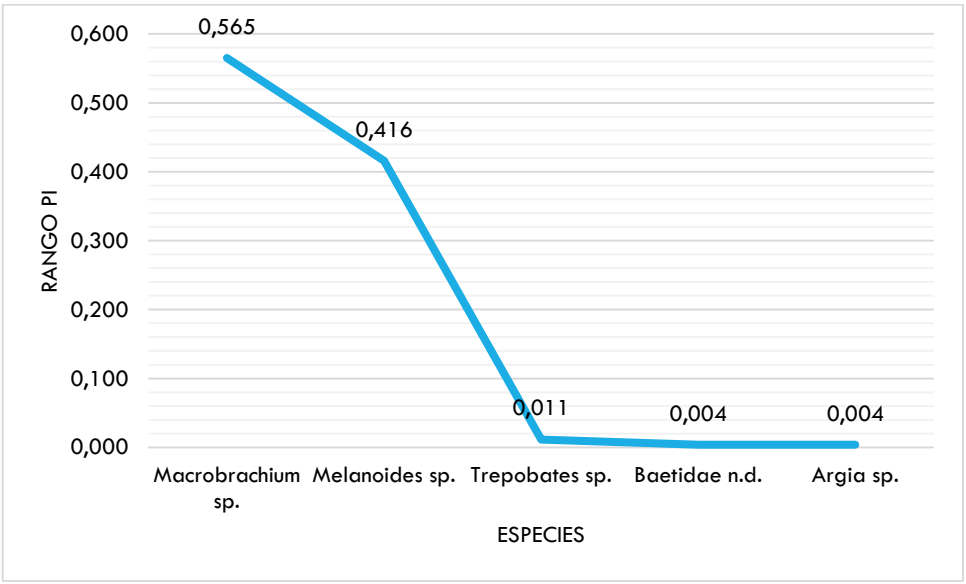


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los 262 individuos registrados "Camarón" *Macrobrachium sp.*, con 148 individuos (Pi = 0,565), fue considerada como la más dominante; seguido de *Melanoides sp.* con 109 individuos (Pi=0,416), seguido de *Trepobates sp.* con tres individuos (Pi=0,011). Mientras que el resto de especies (2) están representados con un individuo respectivamente. (Figura 148)

Figura 148. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA2

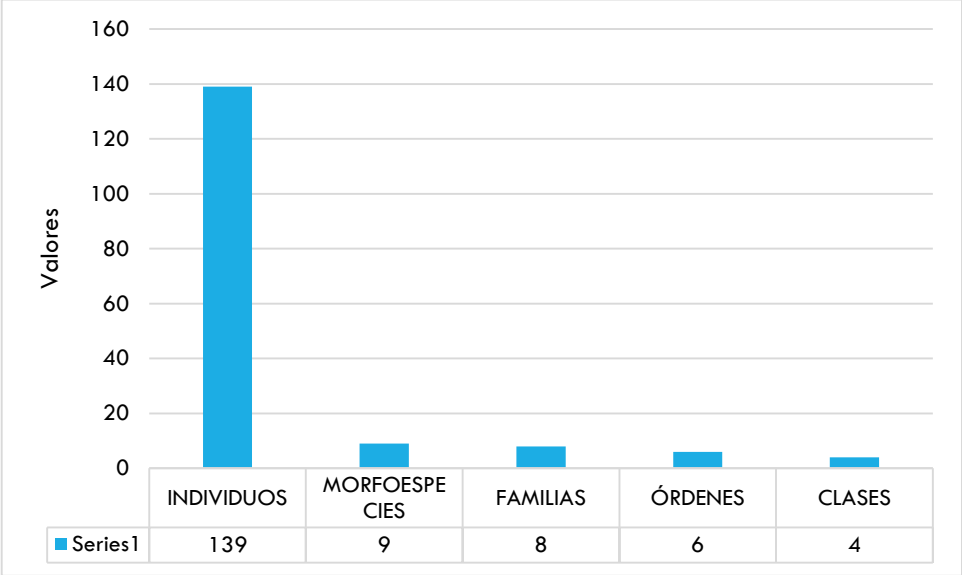


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto MA3

En el MA3 se registraron 139 individuos pertenecientes a cuatro clases, seis órdenes, ocho familias y nueve especies. (Figura 149)

Figura 149. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA3

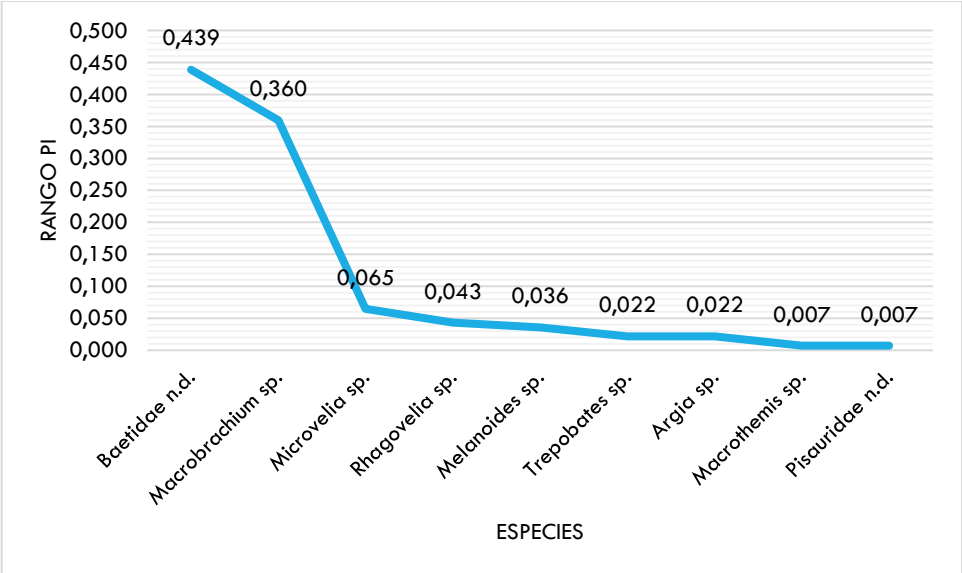


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los 139 individuos registrados "Efímera" la morfoespecie de la familia Baetidae con 61 individuos (Pi = 0,439), fue considerada como la más dominante; seguido de *Macrobrachium sp.* con 50 individuos (Pi=0,360), seguido de Microvelia sp. con nueve individuos (Pi=0,065). Mientras que el resto de especies (6) están representados con menos de 6 individuos. (Figura 150)

Figura 150. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA3

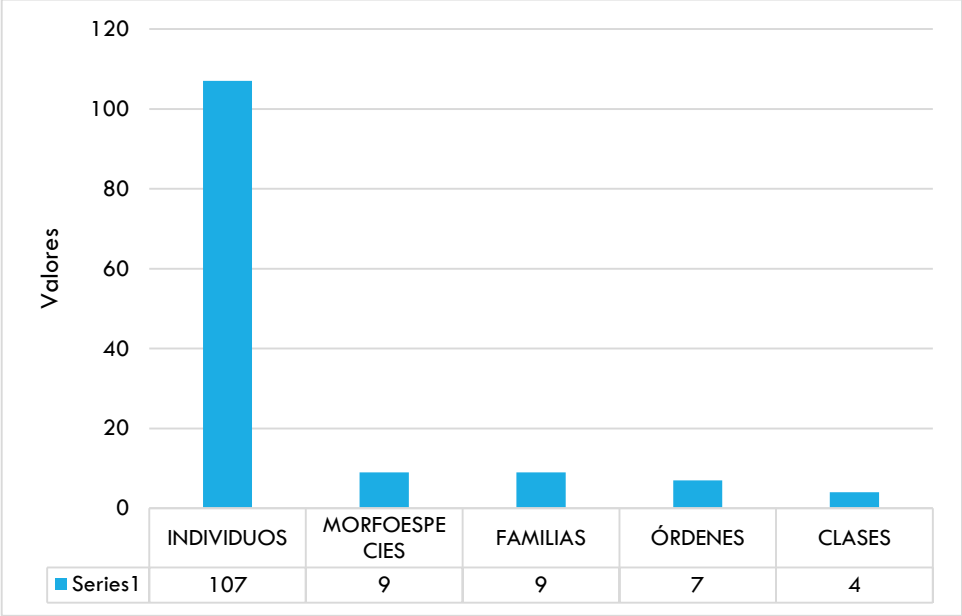


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto MA4

En el MA4 se registraron 107 individuos pertenecientes a cuatro clases, siete órdenes, nueve familias y nueve especies. (Figura 151)

Figura 151. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA4

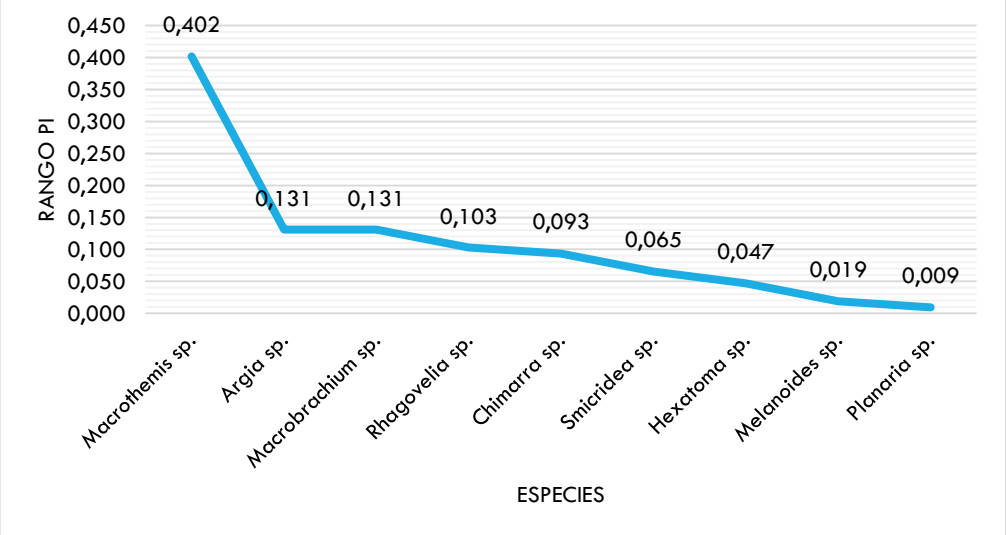


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los 107 individuos registrados "Libélula" *Macrothemis sp.,* con 43 individuos (Pi = 0,402), fue considerada como la más dominante; seguido de Argia sp. y Macrobrachium sp. con 14 individuos (Pi=0,131) respectivamente, seguido de *Rhagovelia sp.* con 11 individuos (Pi=0,103). Mientras que el resto de especies (5) están representados con menos de 10 individuos. (Figura 152)

Figura 152. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA4

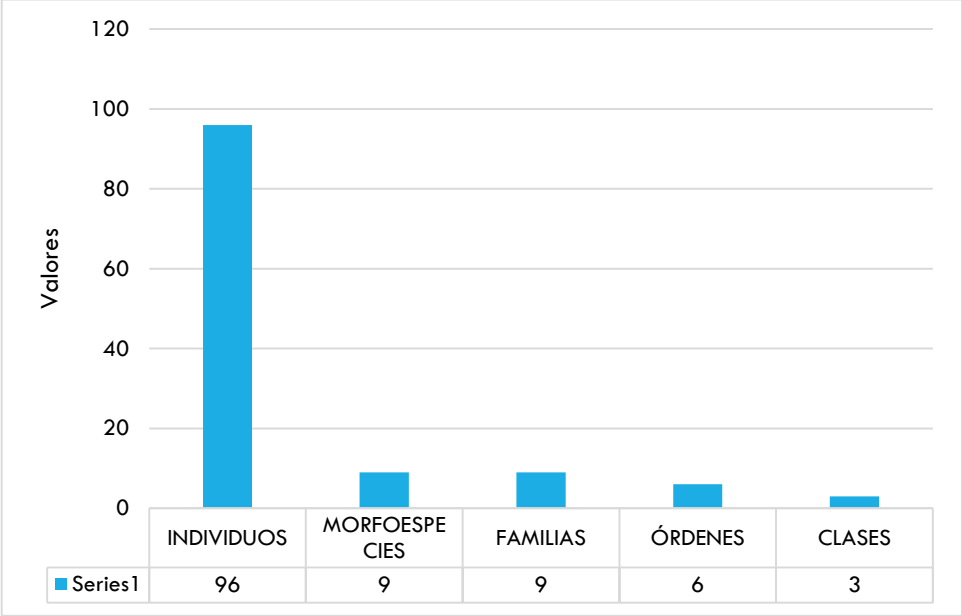


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto MA5

En el MA5 se registraron 96 individuos pertenecientes a tres clases, seis órdenes, nueve familias y nueve especies. (Figura 153)

Figura 153. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA5

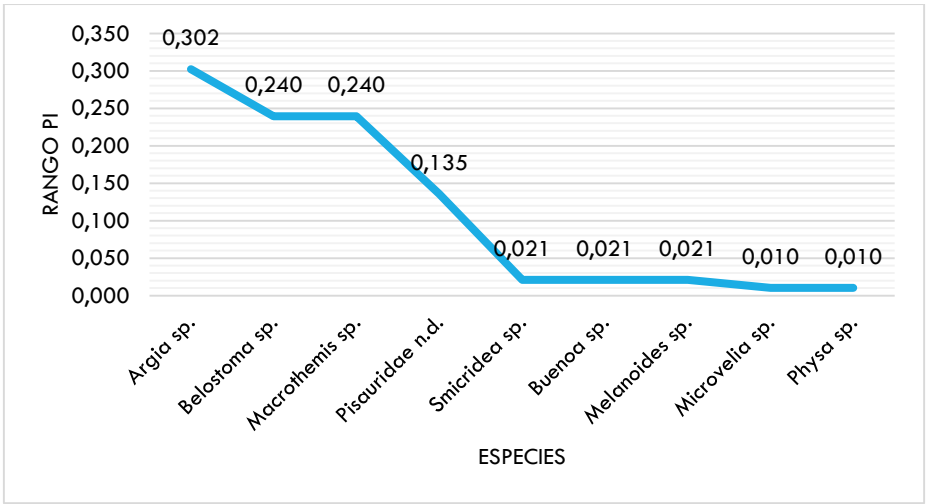


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los 96 individuos registrados "Caballito del diablo" *Argia sp.*, con 29 individuos (Pi = 0,302), fue considerada como la más dominante; seguido de *Belostoma sp.* y *Macrothemis sp.* con 23 individuos (Pi=0,240) respectivamente, seguido de la morfoespecie de la familia Pisauridae con 13 individuos (Pi=0,135). Mientras que el resto de especies (5) están representados con menos de 2 individuos. (Figura 154)

Figura 154. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA5

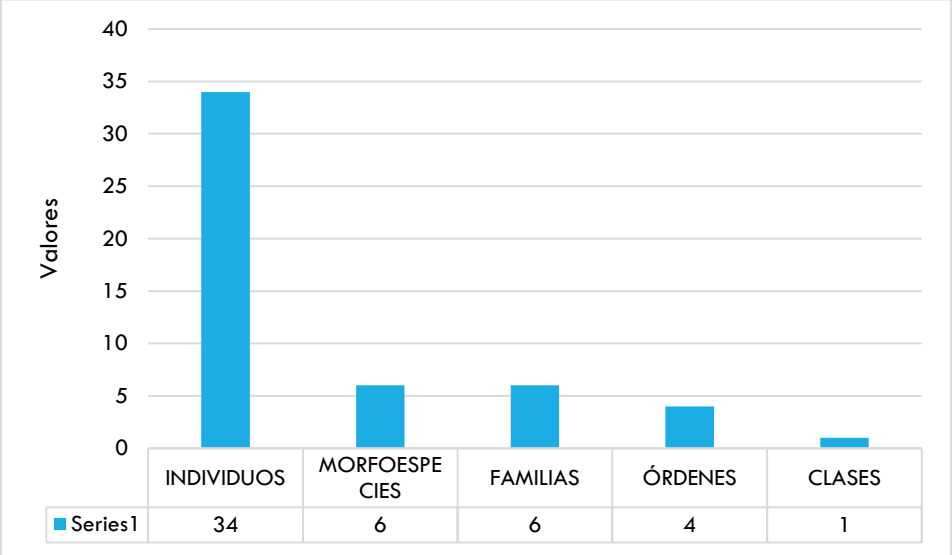


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto MA6

En el MA6 se registraron individuos pertenecientes a una clase, cuatro órdenes, seis familias y seis especies. (Figura 155)

Figura 155. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA6

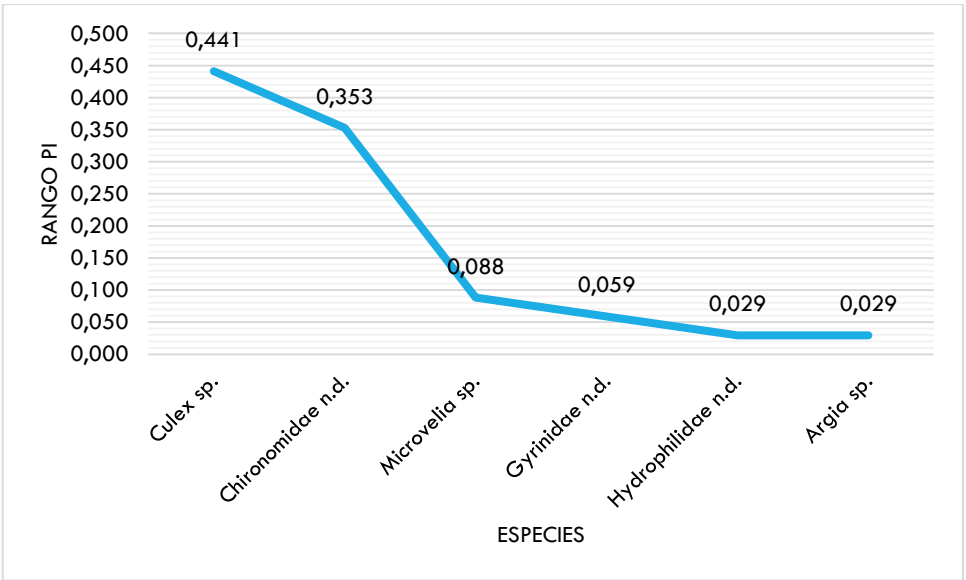


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los 262 individuos registrados "Mosquito" *Culex sp.,* con 15 individuos (Pi = 0,441), fue considerada como la más dominante; seguido de la morfoespecie de la familia Chironomidae con 12 individuos (Pi=0,353), seguido de *Microvelia sp.* con tres individuos (Pi=0,088). Mientras que el resto de especies (3) están representados con menos de tres individuos. (Figura 156)

Figura 156. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA6

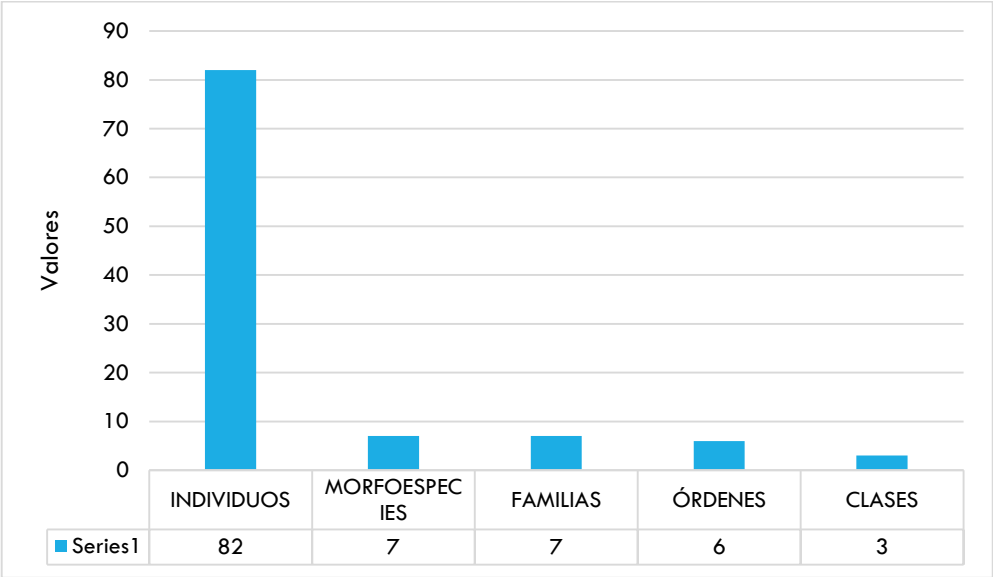


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto MA7

En el MA7 se registraron 82 individuos pertenecientes a tres clases, seis órdenes, siete familias y siete especies. (Figura 157)

Figura 157. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA7

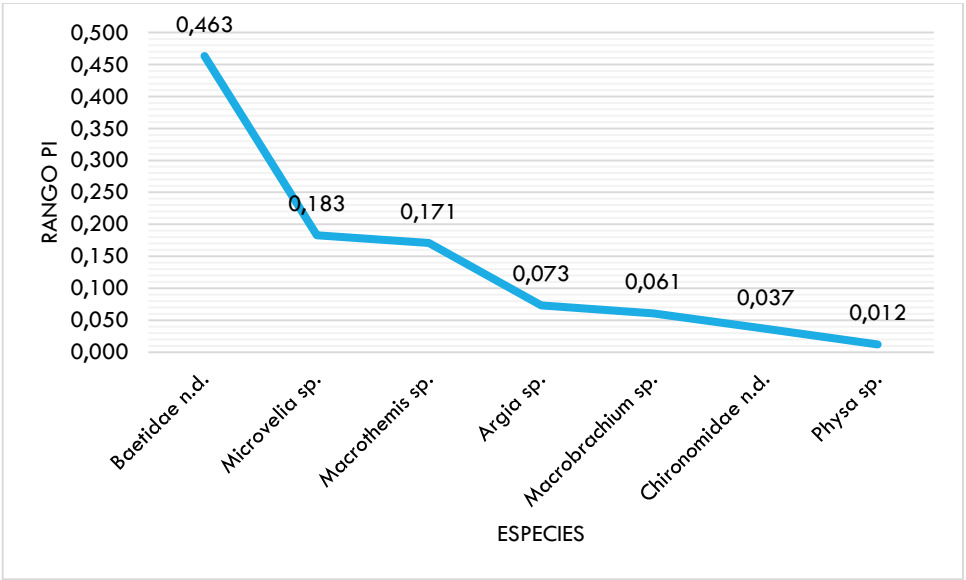


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los 82 individuos registrados "Efímera" morfoespecie de la familia Baetidae con 38 individuos (Pi = 0,463), fue considerada como la más dominante; seguido de *Microvelia sp.* con 15 individuos (Pi=0,183), seguido de *Macrothemis sp.* con 14 individuos (Pi=0,171). Mientras que el resto de especies (4) están representados con menos de 6 individuos. (Figura 158)

Figura 158. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA7

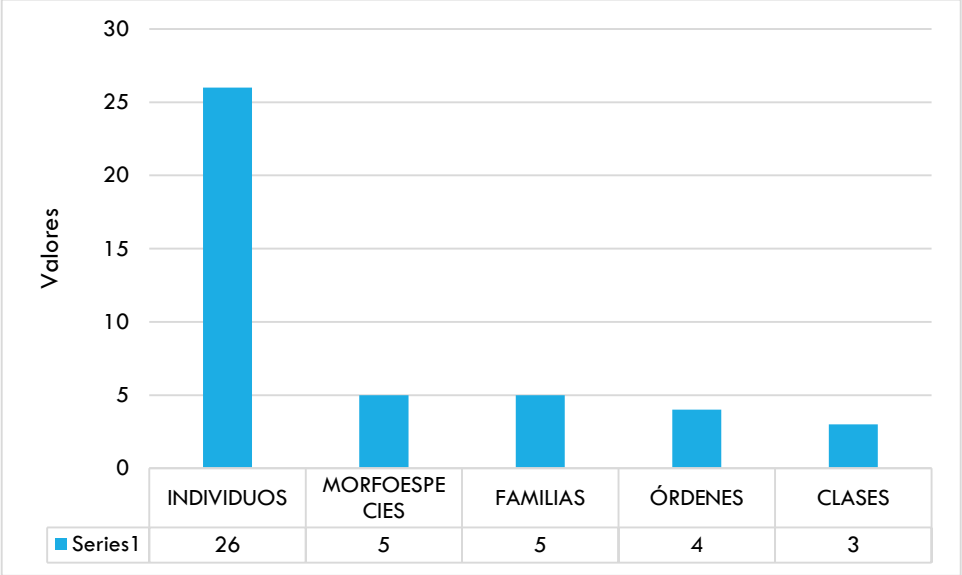


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto MA9

En el MA9 se registraron 26 individuos pertenecientes a tres clases, cuatro órdenes, cinco familias y cinco especies. (Figura 159)

Figura 159. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA9

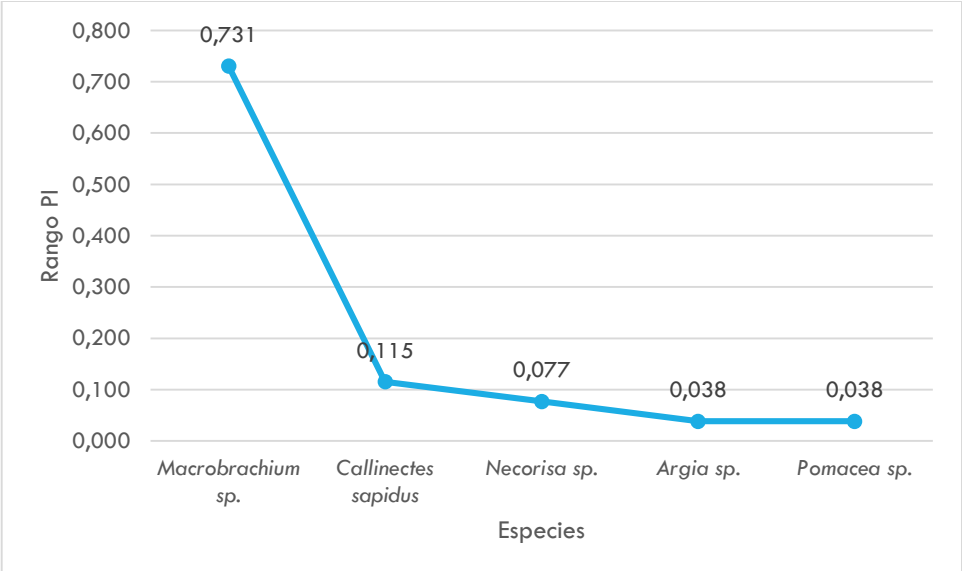


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los 26 individuos registrados "Camarón" *Macrobrachium sp.,* con 19 individuos (Pi = 0,731), fue considerada como la más dominante; seguido de *Callinectes sapidus* con 3 individuos (Pi=0,115), seguido de *Neocorisa sp.* con dos individuos (Pi=0,077). Mientras que el resto de especies (2) están representados con un individuo respectivamente. (Figura 160)

Figura 160. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA9

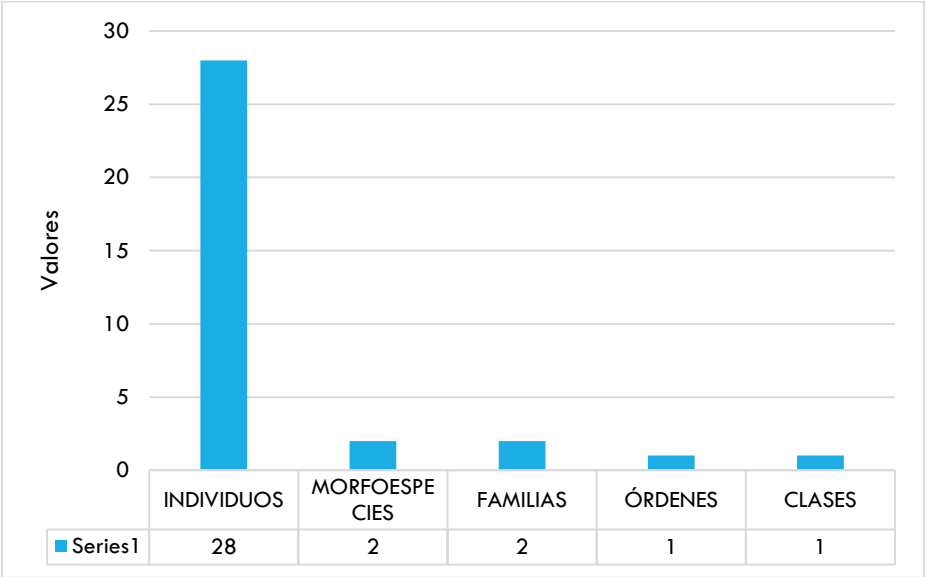


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto MA10

En el MA10 se registraron 28 individuos pertenecientes a una clase, un orden, dos familias y dos especies. (Figura 161)

Figura 161. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA10

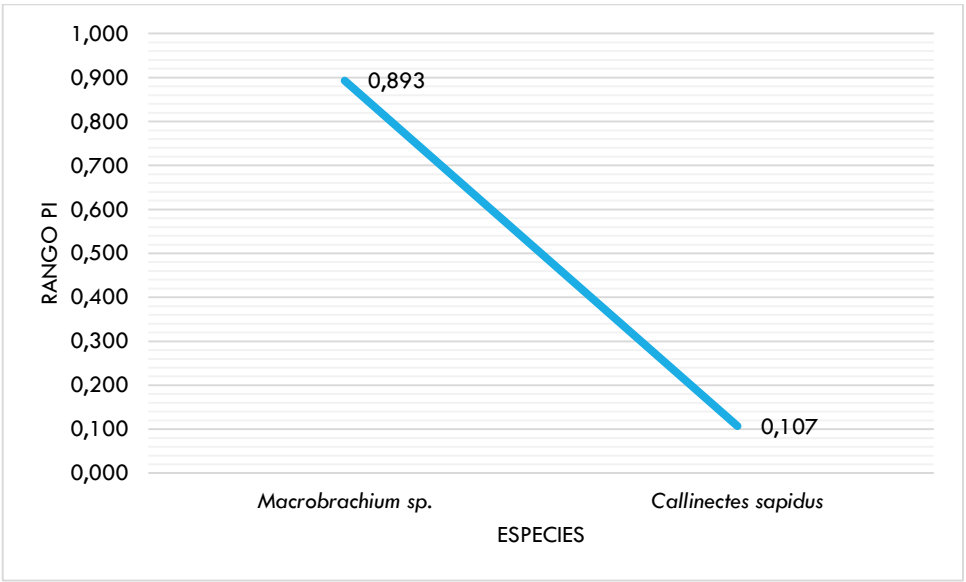


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los 28 individuos registrados "Camarón" *Macrobrachium sp.,* con 25 individuos (Pi = 0,893), fue considerada como la más dominante; seguido de *Callinectes sapidus* con 3 individuos (Pi=0,107). (Figura 162)

Figura 162. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA10

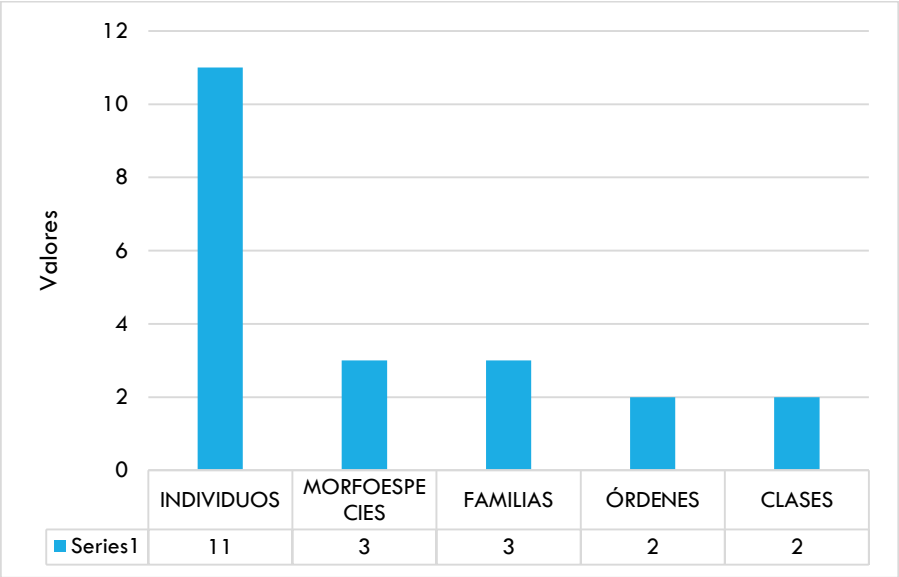


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto MA11

En el MA11 se registraron 11 individuos pertenecientes a dos clases, dos órdenes, tres familias y tres especies. (Figura 163)

Figura 163. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA11

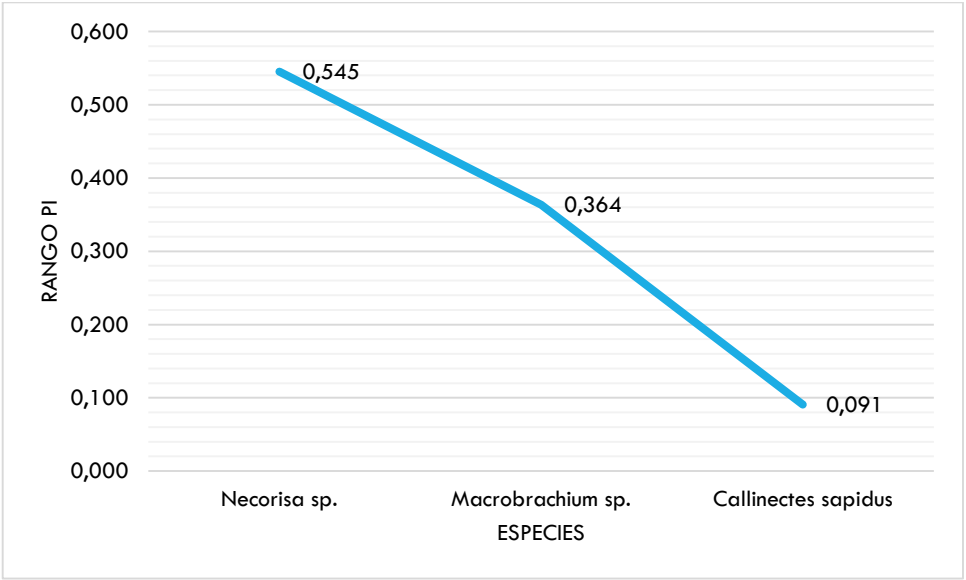


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los 11 individuos registrados "Chinche de agua" *Neocorisa sp.,* con 6 individuos (Pi = 0,545), fue considerada como la más dominante; seguido de *Macrobrachium sp.* con 4 individuos (Pi=0,364), seguido de *Callinectes sapidus* con un individuo. (Figura 164)

Figura 164. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA11

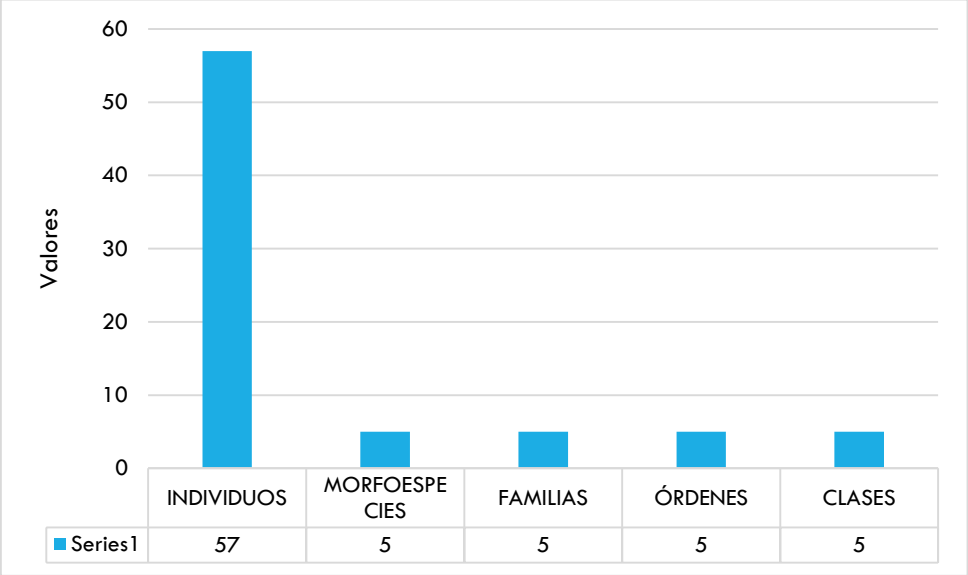


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto MA12

En el MA12 se registraron 57 individuos pertenecientes a cinco clases, cinco órdenes, cinco familias y cinco especies. (Figura 165)

Figura 165. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA12

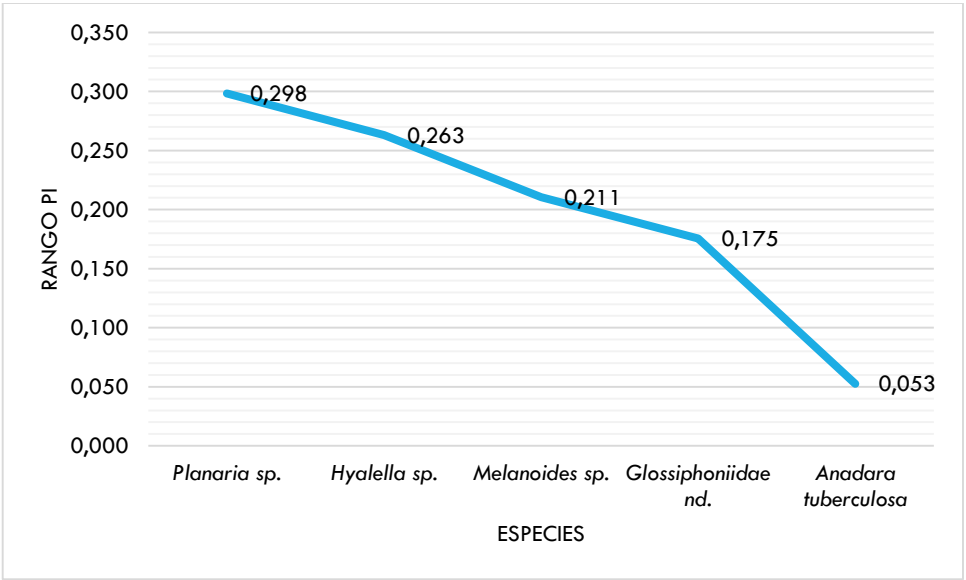


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los 57 individuos registrados *Planaria sp.* con 17 individuos (Pi = 0,298), fue considerada como la más dominante; seguido de *Hyalella sp.* con 15 individuos (Pi=0,263), seguido de *Melanoides sp.* con 12 individuos (Pi=0,211). Mientras que el resto de especies (2) están representados con 10 y tres individuos respectivamente. (Figura 166)

Figura 166. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA12

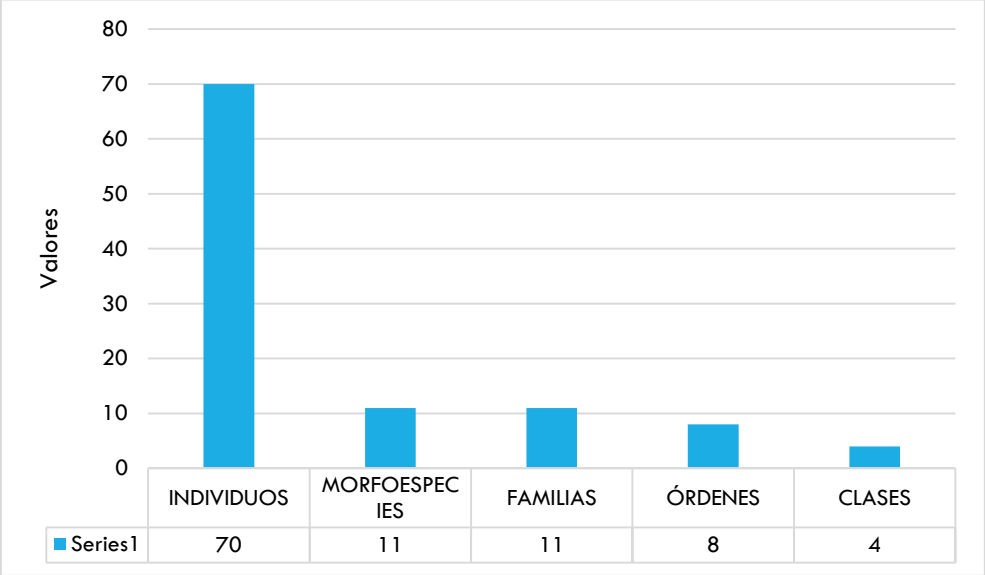


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto MA13

En el MA13 se registraron 70 individuos pertenecientes a cuatro clases, ocho órdenes, 11 familias y 11 especies. (Figura 167)

Figura 167. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA13

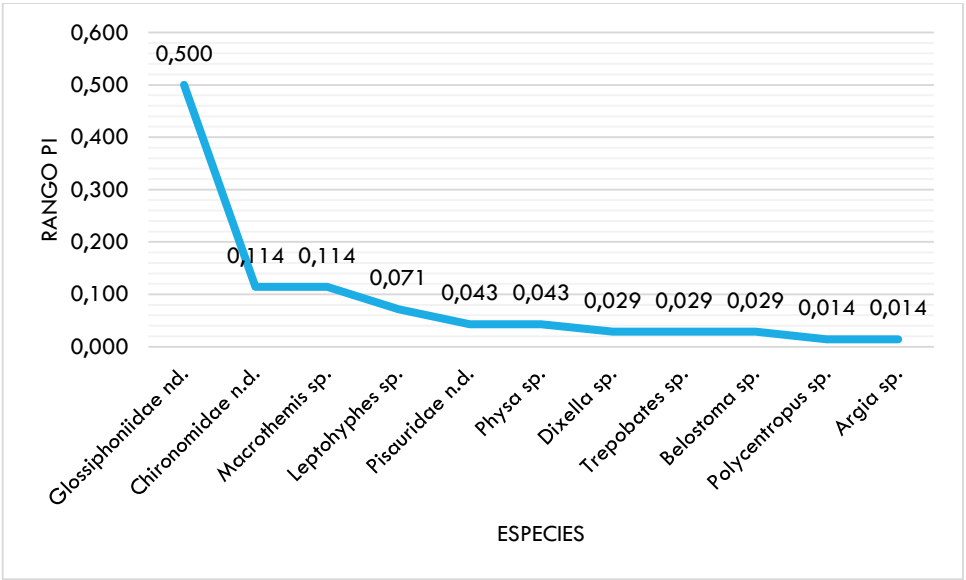


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los 70 individuos registrados la morfoespecie de la familia Glossiphoniidae con 35 individuos (Pi = 0,500), fue considerada como la más dominante; seguidos de la morfoespecie de la familia Chironomidae y *Macrothemis* sp. con 8 individuos (Pi=0,114) respectivamente. Mientras que el resto de especies (8) están representados con menos de 5 individuos. (Figura 168)

Figura 168. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA13

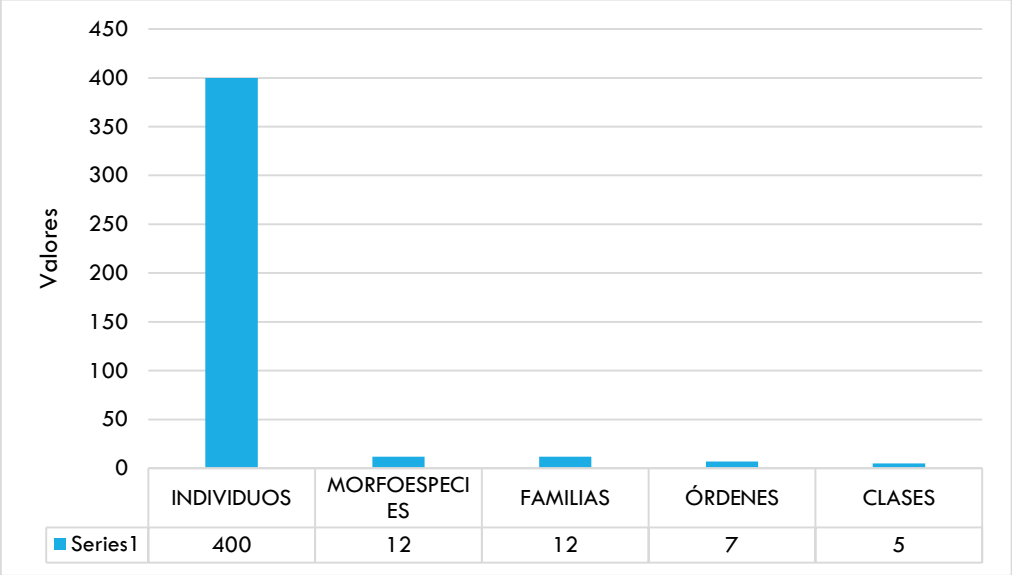


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto MA14

En el MA14 se registraron 400 individuos pertenecientes a cinco clases, siete órdenes, 12 familias y 12 especies. (Figura 169)

Figura 169. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA14

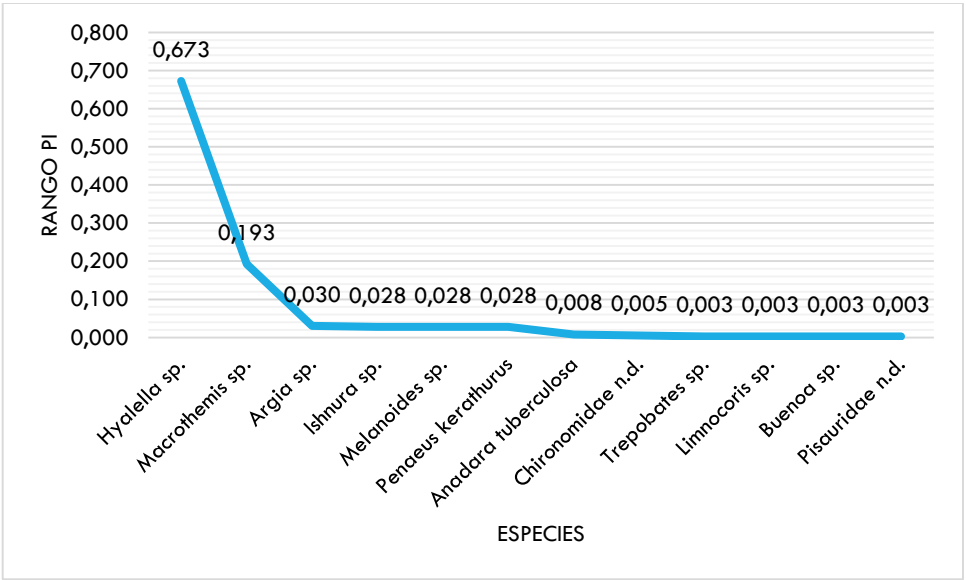


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los 400 individuos registrados "Camaróncillo" *Hyallela sp.*, con 269 individuos (Pi = 0,673), fue considerada como la más dominante; seguido de Macrothemis sp. con 77 individuos (Pi=0,193), seguido de *Argia sp.* con 12 individuos (Pi=0,030). Mientras que el resto de especies (9) están representados con menos de 11 individuos. (Figura 170)

Figura 170. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA14

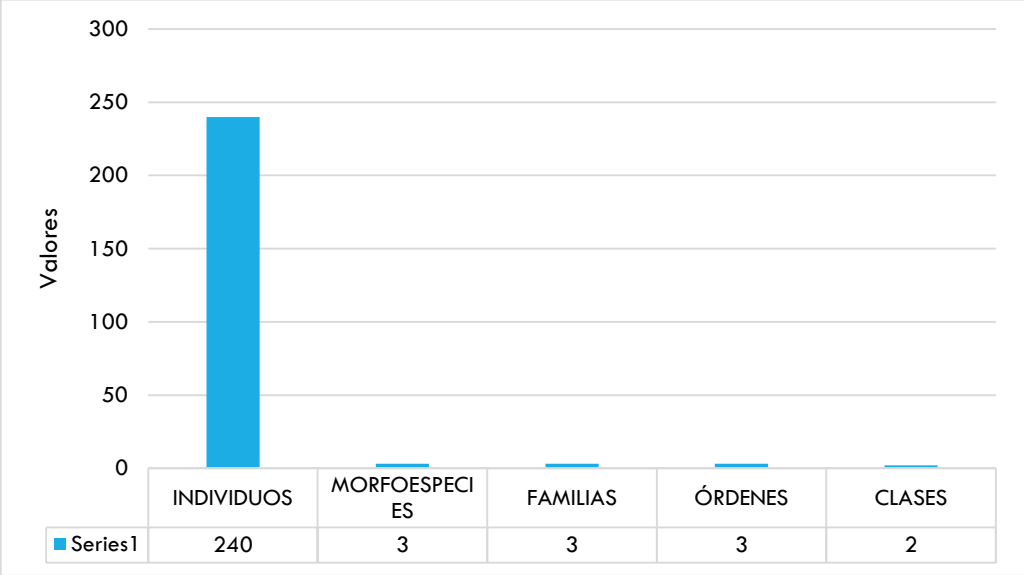


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto MA15

En el MA15 se registraron 240 individuos pertenecientes a dos clases, tres órdenes, tres familias y tres especies. (Figura 171)

Figura 171. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA15

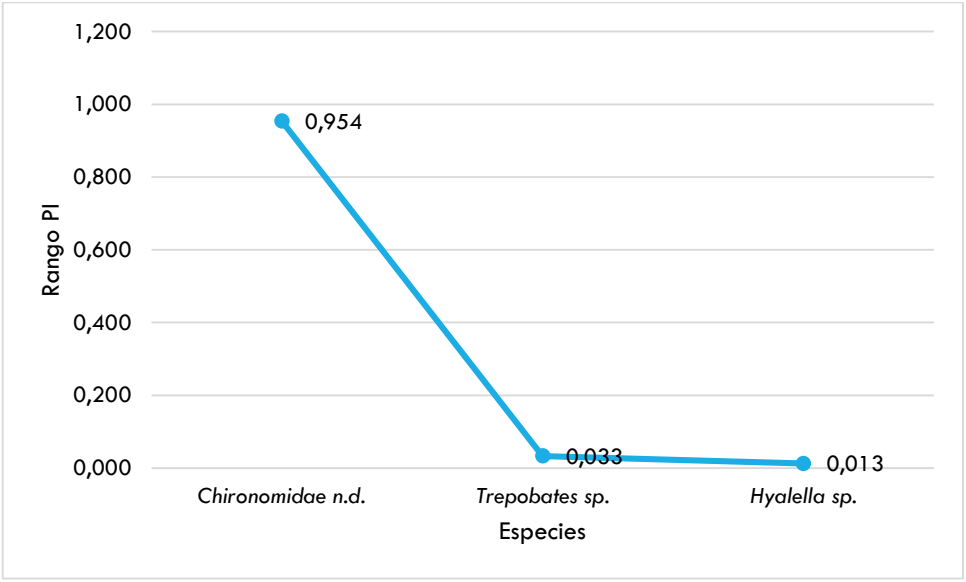


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los 240 individuos registrados la morfoespecie de la familia Chironomidae con 229 individuos (Pi = 0,954), fue considerada como la más dominante; seguido de *Trepobates sp.* con 8 individuos (Pi=0,033), seguido de *Hyallela sp.* con tres individuos (Pi=0,013). (Figura 172)

Figura 172. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA15



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.8.6. Análisis ecológico

Índice BMWP/Col

En la siguiente tabla se destacan los valores obtenidos con la aplicación del índice BMWP/Col para evaluar la calidad del agua de los sitios de muestreo. (Tabla 162)

Tabla 162. Índice BMWP/Col de los cuerpos de agua registrados en el área de estudio.

Código	Valor del BMWP/Col	Clase	Calidad	Significado
MA2	35	V	Crítica	Aguas muy contaminadas
MA3	57	IV	Dudosa	Aguas contaminadas
MA4	60	IV	Dudosa	Aguas contaminadas
MA5	48	IV	Dudosa	Aguas contaminadas
MA6	33	V	Crítica	Aguas muy contaminadas
MA7	41	IV	Dudosa	Aguas contaminadas
MA9	31	V	Crítica	Aguas muy contaminadas
MA10	8	VI	Muy Crítica	Aguas fuertemente contaminadas
MA11	15	V	Crítica	Aguas muy contaminadas
MA12	22	V	Crítica	Aguas muy contaminadas
MA13	57	IV	Dudosa	Aguas contaminadas
MA14	55	IV	Dudosa	Aguas contaminadas
MA15	17	V	Crítica	Aguas muy contaminadas

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Al hacer un análisis de los cuerpos de agua estudiados se determinó: Aguas contaminadas, Aguas muy contaminadas y Aguas fuertemente contaminadas. De manera general, los cuerpos de agua aún presentan intervención y presenta condiciones favorables para organismos tolerantes a la contaminación. Este resultado es muy variable ya que comprenden varios hábitats en diferente estado de conservación, ya que los cuerpos de agua son receptores de flujos constantes de otras actividades antrópicas y diferentes hábitats como manglares, canales de riego, ríos, estuarios.

Índice EPT

En cuanto a la aplicación del índice de Taxas EPT, se observa que el área de estudio se califica con calidad de agua Mala y Regular, la presencia de estos dos indicadores (Trichoptera y Ephemeroptera) en el estudio sugiere un ambiente que aloja especies sensibles, sin embargo, no se hicieron presentes en todos los cuerpos de agua, debido a la alteración que sufren por actividades antropogénicas ya existentes. En la tabla 163 se puede observar la presencia de los órdenes: Ephemeroptera y Trichoptera en los puntos de muestreo, indicando que un solo cuerpo de agua evaluado presenta Calidad de agua Regular, en su mayoría el resto de sitios de muestreo presentan calidad de agua mala.

Tabla 163. Índice ETP de los cuerpos de agua registrados en el área de estudio

Código	%EPT	Calidad de agua
MA2	0,38	MALA
MA3	44	REGULAR
MA4	16	MALA
MA5	2	MALA
MA6	0	MALA
MA7	46	REGULAR
MA9	0	MALA
MA10	0	MALA
MA11	0	MALA
MA12	0	MALA
MA13	9	MALA
MA14	0	MALA
MA15	0	MALA

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Nicho trófico

Las relaciones tróficas son un elemento importante en la estructura de las comunidades de insectos acuáticos porque son determinantes en todos los aspectos de la vida de los invertebrados (ciclos de vida, elección de hábitat, comportamiento, predación) y en procesos ecológicos, como la circulación de nutrientes (Chará-Serna et al., 2010).

De acuerdo a su fuente de alimento, los macroinvertebrados acuáticos se clasifican en cuatro categorías tróficas generales (omnívoros, detritívoros, herbívoros y carnívoros); sin embargo, de acuerdo a la forma como lo obtienen, pueden clasificarse en grupos más específicos como raspadores, trituradores, filtradores, colectores, etc. (Cummins et al., 2005).

En el presente estudio, se pudo diferenciar las siguientes categorías tróficas para los cuatro puntos de muestreo:

- **Detritívoros (De):** se alimentan de detritus (materia orgánica muerta) e incluyen fragmentadores (desmenuzadores), filtradores y recogedores (recolectores). Entre ellos encontramos a: “Efímera” Leptohyphes sp., “Frigánea” Smicridea sp.

- **Carnívoros (Ca):** se alimentan de otros animales e incluyen a los depredadores, parasitoides y parásitos. Entre ellos encontramos: “Tipulido” Hexatoma sp., “Patinador” Rhagovelia sp.

- **Herbívoros (He):** se alimentan de plantas vasculares acuáticas o algas filamentosas; incluyen a fragmentadores (desmenuzadores), filtradores y raspadores. Entre ellos mencionaremos a “Escarabajo acuático” Gyrinidae n.d.

La siguiente tabla permite observar la distribución de los hábitos alimenticios en cada una de las especies registradas en presente estudio. (Tabla 164)

Tabla 164. Nicho Trófico de Macroinvertebrados acuáticos registrados en el estudio.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Gremio trófico
Coleóptera	Gyrinidae	Gyrinidae n.d.	Escarabajo acuático	Om
Coleóptera	Hydrophilidae	Hydrophilidae n.d.	Escarabajo acuático	Om
Ephemeroptera	Baetidae	Baetidae n.d.	Efímera	De
Ephemeroptera	Leptohyphidae	*Leptohyphes sp.*	Efímera	De
Díptera	Chironomidae	Chironomidae n.d.	Mosquito ciego	Ca
Díptera	Dixidae	*Dixella sp.*	Mosquito ciego	Ca
Díptera	Tipulidae	*Hexatoma sp.*	Cabeza de cebolla	Ca
Díptera	Culicidae	*Culex sp.*	Mosquito	Ca
Trichoptera	Hydropsychidae	*Smicridea sp.*	Frigánea	De
Trichoptera	Polycentropodidae	*Polycentropus sp.*	Frigánea	De
Trichoptera	Philopotamidae	*Chimarra sp.*	Frigánea	He
Hemiptera	Gerridae	*Trepobates sp.*	Araña patinadora	De
Hemiptera	Veliidae	*Rhagovelia sp.*	Araña patinadora	Ca
Hemiptera	Veliidae	*Microvelia sp.*	Araña patinadora	Ca
Hemiptera	Belostomatidae	*Belostoma sp.*	Chinche de agua	Ca
Hemiptera	Naucoridae	*Limnocoris sp.*	Chinche de agua	Ca
Hemiptera	Notonectidae	*Buenoa sp.*	Chinche de agua	Ca
Hemiptera	Corixidae	*Necorisa sp.*	Chinche de agua	Ca
Odonata	Aeshnidae	*Ishnura sp.*	Libélula	Ca
Odonata	Coenagrionidae	*Argia sp.*	Caballito del diablo	Ca
Odonata	Libellulidae	*Macrothemis sp.*	Libélula	Ca
Araneae	Pisauridae	Pisauridae n. d.	Araña de agua	Ca
Pulmonata	Physidae	*Physa sp.*	Caracol	De
Sorbeoconcha	Thiaridae	*Melanoides sp.*	Caracol	De
Architaenioglossa	Ampullaridae	*Pomacea sp.*	Caracol	De
Arcoidae	Arcidae	*Anadara tuberculosa*	Concha	De
Decapoda	Hyallelydae	*Hyalella sp.*	Camaroncillo	Om
Decapoda	Penaeidae	*Penaeus kerathurus*	Langostino	Ca
Decapoda	Palaemonidae	*Macrobrachium sp.*	Camarón	Om
Decapoda	Portunidae	*Callinectes sapidus*	Jaiva	Om
Seriata	Planariidae	*Planaria sp.*	Planaria	De
Glossiphoniiformes	Glossiphoniidae	Glossiphoniidae n. d.	Sanguijuela	Ca
Simbología: Ca: Carnívoro; De: Detritívoro; Om: Omnívoro; He: Herbívoro.				

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estado de conservación

Los macroinvertebrados acuáticos registrados en el área general de estudio no se encuentran en las listas del Libro Rojo de la UICN (UICN, 2021) o en las listas CITES (CITES, 2021).

Sensibilidad de especies

La sensibilidad de Morfoespecies está dada de acuerdo con la tolerancia que estas presentan a los niveles de contaminación que puedan presentarse en los cuerpos de agua. En la tabla 165 se presenta la sensibilidad de cada una de las Morfoespecies registradas en el área de muestreo.

Tabla 165. Categoría trófica de la comunidad de macroinvertebrados registrados en el área de muestreo

Orden	Familia	Morfoespecie	Nombre Común	Sensibilidad Alta	Sensibilidad Media	Sensibilidad baja
Coleoptera	Gyrinidae	Gyrinidae n. d.	Escarabajo acuático	X		
Coleoptera	Hydrophilidae	Hydrophilidae n. d.	Escarabajo acuático	X		
Ephemeroptera	Baetidae	Baetidae n. d.	Efímera	X		
Ephemeroptera	Leptohyphidae	Leptohyphes sp.	Efímera	X		
Diptera	Chironomidae	Chironomidae n. d.	Mosquito ciego			X
Diptera	Dixidae	*Dixella sp.*	Mosquito ciego		X	
Diptera	Tipulidae	*Hexatoma sp.*	Cabeza de cebolla			X
Diptera	Culicidae	*Culex sp.*	Mosquito			X
Trichoptera	Hydropsychidae	*Smicridea sp.*	Frigánea	X		
Trichoptera	Polycentropodidae	*Polycentropus sp.*	Frigánea	X		
Trichoptera	Philopotamidae	*Chimarra sp.*	Frigánea	X		
Hemiptera	Gerridae	*Trepobates sp.*	Araña patinadora	X		
Hemiptera	Veliidae	*Rhagovelia sp.*	Araña patinadora	X		
Hemiptera	Veliidae	*Microvelia sp.*	Araña patinadora	X		
Hemiptera	Belostomatidae	*Belostoma sp.*	Chinche de agua		X	
Hemiptera	Naucoridae	*Limnocoris sp.*	Chinche de agua		X	
Hemiptera	Notonectidae	*Buenoa sp.*	Chinche de agua	X		
Hemiptera	Corixidae	*Necorisa sp.*	Chinche de agua	X		
Odonata	Aeshnidae	*Ischnura sp.*	Libélula		X	
Odonata	Coenagrionidae	*Argia sp.*	Caballito del diablo	X		
Odonata	Libellulidae	*Macrothemis sp.*	Libélula		X	
Araneae	Pisauridae	*Pisauridae n.d.*	Araña de agua			X
Pulmonata	Physidae	*Physa sp.*	Caracol	X		
Sorbeoconcha	Thiaridae	*Melanoides sp.*	Caracol		X	
Architaenioglossa	Ampullariidae	*Pomacea sp.*	Caracol	X		
Arcoidae	Arcidae	*Anadara tuberculosa*	Concha			X

Decapoda	Hyallelydae	*Hyalella sp.*	Camaroncillo	X		
Decapoda	Penaeidae	*Penaeus kerathurus*	Langostino		X	
Decapoda	Palaemonidae	*Macrobrachium sp.*	Camarón	X		
Decapoda	Portunidae	*Callinectes sapidus*	Jaiva		X	
Seriata	Planariidae	*Planaria sp.*	Planaria	X		
Glossiphoniiformes	Glossiphoniidae	Glossiphoniidae n. d.	Sanguijuela			X

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Especies indicadoras

Los macroinvertebrados acuáticos son el grupo con menos estudios para el Ecuador, debido a esto no se cuenta con información para determinar la existencia de especies endémicas o amenazadas, pero en base a su sensibilidad se puede registrar morfoespecies de interés; entre las cuales se destacan: "Patinador" *Rhagovelia* sp., "Efímera" morfoespecie de la familia Baetidae, "Frigania" *Chimarra* sp.; las mismas que se destacan por ser morfoespecies sensibles a daños producidos en el ecosistema acuático. Sin embargo, también se debe tomar en cuenta a las morfoespecies de sensibilidad media y baja ("Mosquito patas largas" Chironomidae n. d., "Chinche acuático" *Limnocoris* sp., "Cabeza de cebolla" Hexatoma sp., "Efímera", "Efímera" Leptohyphes sp., "Frigania" *Smicridea* sp., ya que juegan un papel importante en la dinámica de la cadena trófica. (Tabla 166)

Tabla 166. Especies Indicadoras de Macroinvertebrados acuáticos registrados en el estudio.

Morfoespecies	Nombre Común	Hábitat
Polycentropus sp.	Frigánea	Charcas y remansos de ríos, y quebradas adheridas a troncos, pierdas y ramas.
Smicridea sp.	Frigánea	Charcas y remansos de ríos, y quebradas adheridas a troncos, pierdas y ramas.
***Chimarra* sp.**	Frigánea	Viven en aguas corrientes, debajo de piedras, troncos y residuos vegetales.
Baetidae n. d. 1	Efímera	Charcas y remansos de ríos, y quebradas adheridas a troncos, pierdas y ramas.
Leptohyphes sp.	Efímera	Viven en aguas corrientes limpias, debajo de piedras, troncos y vegetación sumergida.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Áreas sensibles

Los sitios de muestreo que se encuentran en los manglares (MA10 y MA11) son considerados áreas sensibles, ya que estos ecosistemas tienen una gran diversidad biológica El resto de sitios de muestreo se encuentran en áreas altamente intervenidas.

Uso del recurso

Los macroinvertebrados registrados en el área de estudio no son utilizados para ningún fin comercial.

3.3.9. Discusión

3.3.9.1. Flora

El Ecuador forma parte de los 17 países megadiversos en el mundo, sin embargo, debido a las actividades antrópicas que se desarrollan hace algunas décadas se han perdido una alta cantidad de hectáreas de bosques (Montaño, 2021). Según los datos de deforestación del Ministerio del Ambiente (2017), el Ecuador pierde aproximadamente 94.353 hectáreas de bosque cada año.

Una de las regiones más afectadas por la tala y extracción de madera, es la Costa del Ecuador, en donde la mayor parte de los bosques han sido transformados a cultivos o pastizales, y son pocas las superficies que presenten una composición florística nativa, que cuenten con una conectividad, causando pérdida de la diversidad florística nativa de esta región.

El incremento de los límites de la frontera agrícola es una de las mayores causas de deforestación en el país. Se ha determinado que la mayor parte de la población que vive cerca a los bosques ha explotado los recursos forestales y los han transformado en cultivos o pastizales (Intriago, 2001; Montaño, 2021).

El área de influencia del poliducto está ubicada en zonas relativamente pobladas, en suelos aptos para la agricultura y ganadería, por tal razón han sido muy intervenidos y destruidos. Estos hábitats son poco conocidos, muy amenazados y de importancia económica para grandes segmentos de la población rural, ya que proveen de productos maderables y no maderables para subsistencia y a veces para la venta (Aguirre et al. 2006).

3.3.9.2. Mastofauna

El Poliducto presenta un mosaico de coberturas vegetales, pero en su mayoría presenta Bosque Seco y Trópico occidental cultivos y áreas de pastoreo que rodean a las reducidas áreas de bosque secundario en donde se registraron la mayoría de las especies de diversidad media, como es el caso de *Mazama gualea* "Corzuela roja de Gualea", *Dicotyles tajacu* "Pecarí de collar" y *Lycalopex sechurae* "Zorro de sechuarae". Que de acuerdo a Tirira, (2001), la pérdida de hábitat provoca que la superficie disponible en los parches naturales sea menor al área de vida de aquellas especies que poseen áreas de vida extensas, como los grandes mamíferos, que se ven muy afectados por la fragmentación de hábitats, puesto que utilizan una variedad de hábitats de acuerdo a patrones estacionales que determinan el acceso a varios recursos que forman parte de su dieta. Por esta razón su registro es muy esporádico ya que tienen requerimientos específicos de hábitat.

En el Poliducto se evaluó puntos cuantitativos y cualitativos, presentando especies de sensibilidad baja en su mayoría. Estas especies no requieren de hábitats específicos o conservados para el desarrollo de su ciclo de vida, por esta razón es que se han adaptado a los cultivos, pastizales y pequeños remanentes de bosque que se encontraron en las inmediaciones del punto de muestreo.

La limitante nutricional ha provocado, evolutivamente, el desarrollo de adaptaciones morfológicas, fisiológicas y etológicas asociadas con el modo de alimentarse (Spotorno, y otros, 1998) de esta manera no se ven forzados a migrar a otros ecosistemas.

Las especies del género *Artibeus* en especial *Artibeus fraterculus* habitan en casi todos los ecosistemas, y resiste a la alteración de su hábitat (Boada et al., 2022) esto es consecuente con la riqueza de especies de este género encontradas en el Poliducto.

3.3.9.3. Ornitofauna

Los sitios de muestreo fueron realizados en su mayoría en sitios intervenidos muchos con infraestructura física y sitios de pastoreo o ganadero, así como en bosque seco, a pesar de esto se logró una diversidad alta en los tres puntos cuantitativos y registros de varias especies en los puntos cualitativos, es por ellos que la diversidad de aves registrada no puede ser tomada como definitiva, puesto que a mayor tiempo de muestreo es posible un mayor número de especies en este tipo de hábitats. Se identificó un aceptable número de especies (105), a pesar del corto lapso para el estudio. Para cada dato obtenido en inventarios cuantitativos se registraron Índices de diversidad alta al igual que dominancia, siempre con una estimación en número de individuos y especies en aumento, no obstante, muchas de estas especies registradas fueron en zonas abiertas altamente intervenidas.

Mediante la diversidad, abundancia y dominancia registradas en el trascurso del muestreo, es posible el mencionar la existencia de una comunidad avifaunística equitativamente baja y poco dominante.

La intervención en este tipo de bosques tropicales muestra mucha concordancia con la estratificación y nicho ecológicos o gremios alimenticios en cuanto a su estructura de la comunidad avifaunística, siendo los gremios alimenticos más dominantes insectívoros y omnívoros, concentrados en los pocos parches de bosques existentes, no obstante se reconocen varios grupos funcionales en los diferentes puntos muestreados, cualquier cambio de estos grupos posiblemente ocasione un desequilibrio de los ecosistemas afectados por cualquier impacto.

Las especies registradas en su mayoría son de menor importancia, no obstante, se registran dos especies particulares que están dentro de categorías de vulnerabilidad y casi amenazadas según Freire, et.al. (2018), esto a pesar de que el muestreo se realizó en zonas intervenidas y en algunos casos aún existe intervención o actividad antrópica continua, la misma que dificulta el uso de especies de avifauna como indicadores de hábitat en buen estado, siendo lo contrario como indicadores de áreas perturbadas, demostrando una sensibilidad de especies baja en su mayoría y media por la ubicación de algunos parches de bosque registrados, no obstante no se puede aportar información constante para una evaluación ambiental.

3.3.9.4. Herpetofauna

Los ecosistemas estacionalmente secos son los más amenazados en el Ecuador, La alta presión humana, principalmente relacionada con la transformación del suelo en áreas para cultivos y ganadería y asentamientos humanos, son las principales amenazas de los bosques secos. El impacto humano en esta región ha sido severo. Se ha estimado que más del 60% de su área ha sido destruida por actividades humanas (Ron et al., 2021). El área de estudio atraviesa tres provincias Manabí, Santa Elena y Guayas y presenta una diversidad baja si comparamos con otras provincias del Ecuador, esta baja diversidad probablemente se explica por las condiciones secas y de transición predominantes.

La diversidad de la herpetofauna encontrada a lo largos del área de estudio refleja el estado de conservación del área, es decir especies comunes o de amplia distribución, en su mayoría, que viven principalmente en áreas abiertos con pocos remanentes boscosos o ecotonos que se forman a la orilla de caminos o en los linderos de pastizales.

En los ecosistemas presentes en el área de estudio se han registrado 156 especies (34 anfibios y 122 reptiles) durante el presente estudio se registró un total de 28 especies (10 anfibios y 18 reptiles) es decir se registró el 17,95 % de la herpetofauna presente en estos ecosistemas.

La información recabada durante este estudio nos confirma una característica importante de la herpetofauna de los bosques secos, en donde la composición de los reptiles es mayor que los anfibios, situación que ocurre a la inversa en los bosques húmedos tanto del piso tropical noroccidental como del piso tropical oriental. Esta situación tiene mucho que ver con la disponibilidad de microhábitats para el desove de este grupo de vertebrados (Almendariz et al., 2011).

Además, la baja detectabilidad y registro de las especies, durante el presente estudio, pudo ser influenciada por las condiciones climáticas puesto que escasas lluvias disminuyen la actividad de muchas de las especies de anfibios, al igual que el frío y las sequías extremas. Existe una relación directa entre el número y/o abundancia de anfibios observada y la precipitación (Allmon 1991, Arzabe 1999). La poca presencia de lluvia sumado a los días calurosos ocasiona que haya un descenso en la humedad ambiental, de esta manera, disminuye la actividad de la especie y condicionando la presencia de esta (Angulo et al., 2006).

3.3.9.5. Entomofauna

En el presente estudio la riqueza y diversidad de entomofauna presentan valores medios y altos. Existirían varias interpretaciones para comprender estos resultados. La principal es el estado de conservación de los sitios evaluados, la metodología, esfuerzo de muestreo realizado y el tipo de ecosistema.

Dos de los sitios evaluados cuantitativamente (PME1-Tp y PME3-Tp) están ubicados dentro del Parque Nacional Machalilla y el Bosque Protector La Prosperina que son áreas protegidas, por lo que presentan un buen estado de conservación, esto hace posible la existencia de muchas especies de flora y fauna, en este caso, la existencia de ciertos escarabajos copronecrófagos depende de la existencia de mamíferos. Se sabe que el ciclo de vida de la mayoría de las especies de escarabajos copronecrófagos depende del excremento de vertebrados, principalmente mamíferos (Halffter & Endmonds, 1982). Respecto al sitio de muestreo PME2-Tp, ubicado en el sector de "Cinco Cerros" (Cordillera Chongón Colonche), su estado de conservación es regular y presenta potreros para ganado, sin embargo, la riqueza de especies de escarabajos copronecrófagos es superior a los otros sitios evaluados. Esto puede ser consecuencia de que los escarabajos se adaptaron a consumir el alimento disponible, es decir, consumir los excrementos de ganado vacuno y caballar existente en el área.

En cuanto a la metodología y esfuerzo de muestreo, los resultados demuestran que fueron los más idóneos, ya que la curva de acumulación de especies para escarabajos copronecrófagos, se estabilizó en todos los sitios, además el número de especies registradas alcanzó al número de especies estimadas por Chao 1.

Respecto al tipo de ecosistema, los sitios evaluados son diferentes y es lógico que la composición de especies de escarabajos copronecrófagos haya sido diferente en cada sitio; el mismo resultado se observó en la entomofauna de los sitios muestreados cualitativamente.

3.3.9.6. Ictiofauna

De acuerdo con Tejerina-Garro et al. (1998), las comunidades son dinámicas, la 'riqueza y abundancias relativas de las especies varían a lo largo del año. Lo cual está dado por los movimientos de los peces, que a su vez están relacionados con la reproducción, la búsqueda de mejores fuentes de alimento, y por el pulso de inundación regulado por la estacionalidad. De acuerdo con este contexto la riqueza y abundancia de la Ictiofauna registrada en los cuerpos de agua que se ubican en las áreas de influencia del proyecto propuesto presentan una diversidad interpreta como media y una abundancia representativa. Estos datos significativos estarían siguiendo los patrones de la reproducción estacional, de la región costa.

De acuerdo Jiménez P, et al. (2021), los peces que viven en un determinado ecosistema acuático han adaptado sus ciclos de vida a las condiciones de ese ecosistema, lo que incluye adaptaciones, tanto a las características abióticas (físico-químicas), como a las bióticas (depredación, competencia, simbiosis, etc.); creando un estado de equilibrio, que es dinámico entre las condiciones de ese ambiente y la comunidad de organismos que lo habitan. De acuerdo a lo indicado por Jiménez, las especies registradas se han adaptado a las condiciones ecológicas actuales de los cuerpos de agua. Tomando en consideración las presiones antrópicas vinculadas al aumento de polución, contaminación de aguas domésticas, deforestación, descarga de residuos

de agroquímicos, aumento de la fragmentación de los hábitats. Estos impactos han modificado las condiciones.

De acuerdo Sabater et al. (2009), el reemplazo de las formaciones vegetales originales, por usos agropecuarios, modifica la distribución temporal de la cantidad y de la calidad del agua de los ríos. El cultivo de pastos y de ciclo corto reduce la cobertura vegetal y el tiempo de retención del agua es menor, lo que provoca que durante la época lluviosa los caudales sean mayores que antes (con la vegetación natural) y durante la época seca los caudales sean menores. Estos fenómenos originados por las alteraciones antropogénicas se estarían dando en los cuerpos de agua de las áreas de influencia del proyecto propuesto. Tomando en consideración los sistemas productivos que caracterizan a la costa ecuatoriana y el uso extremo de los recursos naturales, sobretodo la deforestación.

Kinsford, (2011) indica que la calidad del agua se deteriora por el incremento de sólidos en suspensión, producto del incremento de la erosión, un incremento en nutrientes debido a presencia de ganado bovino y el uso de fertilizantes. También, la presencia de pesticidas y metales pesados producto del uso de agroquímicos, modifican la calidad del hábitat de los peces y otros organismos acuáticos. Durante los muestreos de los 15 cuerpos de agua, fue evidente la alteración ecológica, sin embargo, la adaptación de loes peces a los cambios ambientales determinaron el registro de una diversidad media de especies y una abundancia significativa de individuos.

3.3.9.7. Macroinvertebrados acuáticos

Las variaciones temporales en las comunidades de macroinvertebrados pueden influir en el proceso común de evaluación del estado ecológico de los cuerpos de agua, por lo que se pone de manifiesto la ventaja de caracterizar la comunidad de macroinvertebrados en, al menos, dos épocas del año. Esto permite identificar cómo actúa la comunidad macrobentónica frente a un rango de variables ambientales, para poder hacer las comparaciones necesarias que permitan determinar si la presencia o ausencia de los organismos se debe a la presencia de agentes contaminantes o por procesos estacionales (Terneus-Jácome, 2018).

El análisis histórico de los cuerpos de agua estudiados da cuenta que la calidad y diversidad del agua es bajo. En este estudio se observa la presencia de los órdenes Trichoptera, y Ephemeroptera. Al tratarse de ambientes acuáticos que presentan sustrato formado primordialmente por hojarasca, piedras y arena en su composición, es evidente que estas especies sean las que dominan, ya que estos son los ambientes preferidos y óptimos por este tipo de organismos (Roldán G., 1999).

Sus preferencias ecológicas y comportamiento trófico colocan a estos macroinvertebrados como un eslabón importante en los procesos de evaluación ecológica de sistemas hídricos, su reacción a variantes en el ecosistema y su gran distribución determina su condición de bioindicadores; es por

ello que la ausencia de estos o disminución de su población en un cuerpo de agua es una señal de alarma para identificar cuáles son los motivos de dicha alteración (Racines, 2014).

El nicho ecológico que ocupan los macroinvertebrados acuáticos cumple funciones muy importantes. Las cadenas alimenticias acuáticas se basan energéticamente en materiales producidos por algas, llamados autóctonos o material alóctono, que ingresa al sistema acuático desde afuera. Los macroinvertebrados acuáticos son el vínculo para poder mover la energía en diferentes niveles tróficos de las cadenas alimenticias (Hanson, 2010).

3.4. Caracterización del componente social

3.4.1. Investigación bibliográfica

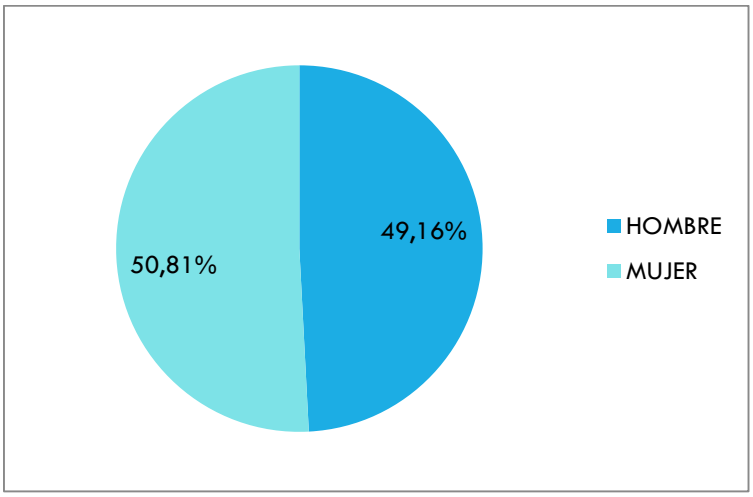
3.4.1.1. Investigación bibliográfica- Cantón Manta

Perfil demográfico, (INEC/SIISE)

El cantón Manta está ubicado en la parte occidental de la provincia, es llamado "la Puerta del Pacífico" por ser uno de los principales Puertos para la economía ecuatoriana.

Según la información proporcionada por el censo del año 2010 del INEC Manta alcanza una población de 226,477 habitantes de los cuales 111,403 (49,19%) son hombres y 115,074 (50,81%) son mujeres. Se puede evidenciar una población homogénea.

Figura 173. Población del Cantón Manta



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La población de Santa Elena comprendida entre 0-14 años equivale a un 30% entre hombres y mujeres, las edades entre 15 a 64años equivalen al 64% entre hombres y mujeres, las edades entre 65 años y más tienen el 6%. Lo que quiere decir que la población de Manta posee una población en su mayoría Joven.

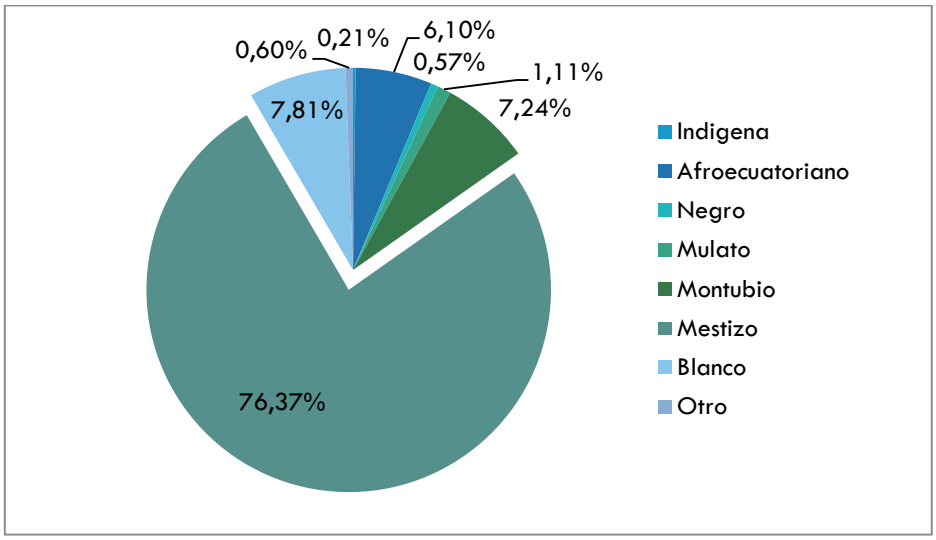
Tabla 167: Población del Cantón Manta

GRUPOS DE EDAD	HOMBRES	%	MUJERS	%	TOTAL	%
De 0 a 14 años	42.992	31%	41.072	29%	84.064	30%
De 15 a 64 años	87.049	63%	91.053	64%	178.102	64%
De 65 años y más	7.928	6%	9.935	7%	17.863	6%
TOTAL	137.969		142.060		280.029	

Fuente: INEC
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La composición Étnica del Cantón Manta según su Autoidentificación un 76,37% de la población se define como mestiza, un 7,81% se define como blanco y el 7,24% como montubio, un 6,10% se define como Afroecuatoriano.

Figura 174. Población del Cantón Manta



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010 (PDOT)
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Salud (PDOT/ SIISE)

Según la plataforma del sistema Integrado del Conocimiento y Estadística Social de Ecuador, en el cantón Manta existen 46 establecimientos de salud entre públicos y privados con servicios de internación 17 establecimientos de salud y sin servicio de internación 29 establecimientos de salud. La tasa de cobertura de médicos que trabajan en los establecimientos de salud en el Cantón Manta es de 21,52%, Manta cuenta con 519 médicos por cada 100.000 habitantes.

En Manta la desnutrición crónica infantil de niños y niñas de 0 a 5 años de edad, durante el período 2006-2010 es del 0,15%. (PDOT).

En el Cantón Manta de la población con discapacidad, el 44,32% tiene discapacidad física, el 25,65% tiene discapacidad visual, el 11,34% tiene discapacidad mental, el 9,62% tiene discapacidad auditiva, el 7,74% psiquiátrica. (PDOT)

Las principales enfermedades que presenta el cantón son las siguientes: infecciones respiratorias agudas, parasitosis, enfermedades diarreicas agudas, infección en las vías orinarías.

Educación (SIISE/SiCES)

En la plataforma del sistema integrado de Conocimiento y Estadística Social del Ecuador se identificó que a lo largo del territorio Cantonal existen 187 instituciones educativas distribuidas de la siguiente manera:

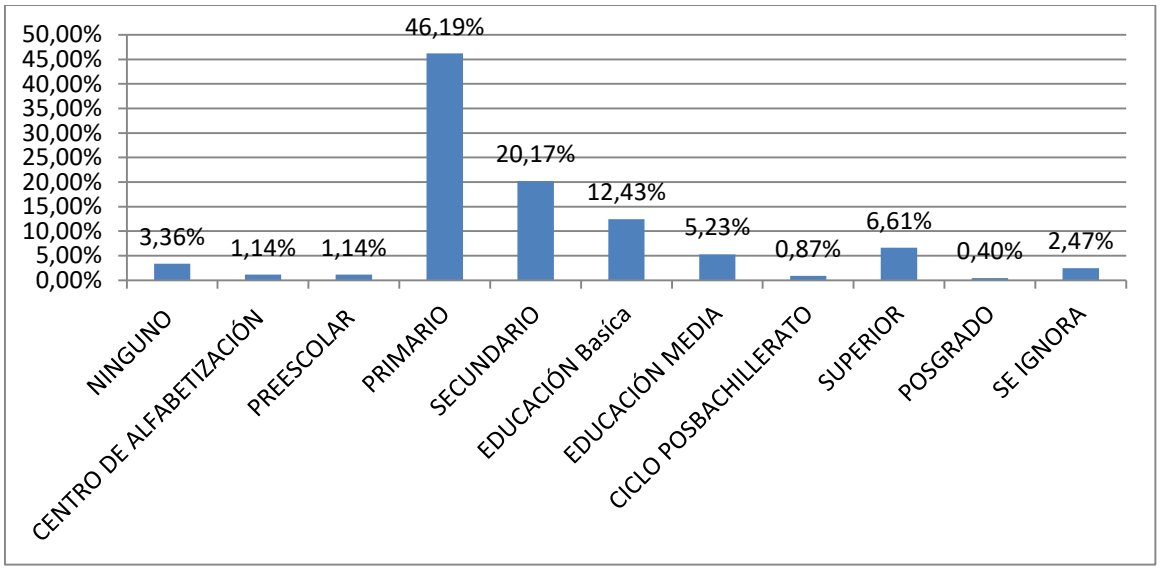
Tabla 168: Establecimientos educativos

CATEGORIA	TIPO DE INSTIUCIÓN	CANTIDAD
EDUCACIÓN	Fiscal	95
	Fiscomicional	7
	Municipal	0
	Particular religioso	13
	Particular Laico	72

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010, (SIISE)
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Según la información disponible en el SIISE, al analfabetismo a nivel cantonal es de 5,38%. En la educación el nivel Primario es al que más acceso tiene la población con el 46,19%, existe una reducción de casi la mitad en el nivel secundario con el 20,17%, al nivel superior solamente accede un 6,61% de la población.

Figura 175. Educación del Cantón Manta



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Vivienda y Servicios Básicos (INEC-PDOT)

Según el Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012-2021 el Cantón Manta tiene el acceso a los siguientes servicios básicos.

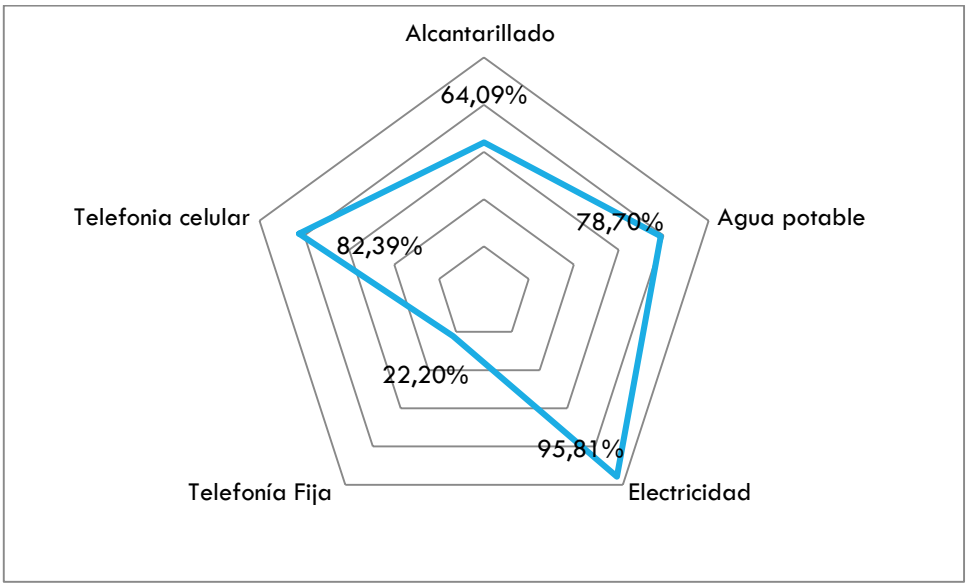
Acceso al agua de la siguiente forma: a través de red pública El 78,70%%, de pozo el 1,13%; de río, vertiente, acequia, canal 0,93%; a través de carro repartidor 17,86%; otro (agua lluvia/ albarrada) 1,28%.

Solo el 64,09% de la población tiene alcantarillado, conectado al pozo séptico 21,62%; conectado a pozo ciego 10,62%, con descarga directa al mar, río, lago o quebrada 0,45%; letrina 1,30%%; no tienen 1,92%.

El 95,81% de la población tiene acceso a la luz eléctrica a través de la red de la empresa eléctrica de servicio público, panel solar 0,12%, generador de luz eléctrica 0.18%, otro 0,97%, no tiene el 2,92% de la población.

Los hogares de santa Elena habitan en su mayoría en 75,63% en casa o villa, departamento 8,74%; cuartos de inquilinato 1,73%; mediagua 1,59%; rancho 8,67%; covacha 1,92%.

Figura 176. Acceso a Servicios Básicos Cantón Manta



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estratificación (PDOT)

El alcalde es la máxima autoridad de Cantón. Entre las organizaciones sociales constituidas aproximadamente corresponden a 51 organizaciones y de índole comunitaria existen aproximadamente 122 organizaciones.

Infraestructura (PDOT /SiCES)

Se considera a 22 unidades urbanas (manzanas) cuyas edificaciones son consideradas como patrimonio cultural.

En Manta el número de Botones de Pánico instalados hasta diciembre 15 del 2014 es de 27.244 personas que cuentan con este mecanismo de llamado de auxilio, entregados por las Unidades de Policías Comunitarios, estos se encuentran en Cuba, los Esteros, Miraflores, Murciélago, San Lorenzo, Universidad, Los Bajos, Tarqui, 8 de abril, Centro, La paz, la Pradera, Los Esteros, María Auxiliadora, San Pedro, 20 de mayo.

Actividades Productivas (INEC/ SiCES)

Por su ubicación el cantón Manta se considera eje comercial, portuario industrial y pesquero. Con un movimiento de 15 y 21 contenedores por hora y 60 toneladas de productos relacionados con la pesca por hora.

Dentro de las actividades productivas tiene la pesca artesanal e industrial, constituyéndose en la mayor flota pesquera del Ecuador y teniendo como primer producto la pesca del atún. El aporte de este sector es del 7% del Producto Interno Bruto nacional, ocupando el tercer puesto en ingresos de divisas, luego del petróleo y el banano.

Como se expone a continuación, en Manta el 80% de la población tienen edad de trabajar (PET), no obstante, el 50% forma parte de la Población económicamente activa (PEA), El 21% de la población se encuentra en extrema pobreza, y el 55% de la población se encuentra por sus necesidades básicas en pobreza.

Tabla 169: Acceso a Servicios Básicos Cantón Manta

INDICADORES	%
Población en edad de trabajar (PET)	80%
Población económicamente Activa (PEA)	50%
Extrema pobreza	21%
Pobreza por NBI	55%

Fuente: SIISE / SiCES
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tenencia de la tierra (PDOT)

En el Cantón Manta la superficie y uso de la tierra está distribuida de la siguiente manera: conservación y protección el 70,60%; Antrópico el 15,44%; Agropecuario mixto 4,24%; pecuario 3,96%; tierras en descanso 2,51%; Agrícola 1,02%; Agua 0,57%.

Turismo (PDOT, página Web Municipal)

Las rutas más representativas dentro del cantón son:

- Ruta Spondylus, ruta de turismo cultural y natural con actividades de aventura, playas, museos, centros de Interpretación, acantilados, bahías, parques nacionales.
- Ruta del Sol, ruta de ecoturismo, agroturismo, turismo de aventura, visita a lugares arqueológicos, caminatas, cabalgatas, surfing.
- Ruta Los Monos dentro de la reserva se encuentra diferentes especies de flora y fauna entre la más importante la figura del mono aullador.

- Ruta del surf Los amantes de este deporte pueden conseguir en las playas de Manta olas idóneas para esta práctica.

Aspecto Cultural (Página Web de Manta)

Las principales fechas festivas del Cantón:

- Fiestas Patronales de San Pedro y San Pablo (junio, julio, y agosto)
- Día del Pescador (29 de junio).
- Mes de la Unidad Manabita (01-30 de junio Mes de la Identidad Manteña (01-31 de agosto).
- Festival Cultural de Octubre "Mes del Arte y la Cultura" (Del 1 al 31 de octubre).
- Fiestas del Comercio (23 y 24 de octubre).
- Cantonización de Manta - 4 de noviembre.
- Feria Internacional del Atún y la Pesca del 03 al 11 de noviembre.

Su gastronomía se basa generalmente en productos del mar como pescado y mariscos. El ceviche de pescado y mixto, el camotillo, la bandeja marina, la cazuela, el viche de pescado, encebollado de pescado, arroz marinero, seco de gallina, la tonga, sopa de gallina criolla, conchas asadas etc.

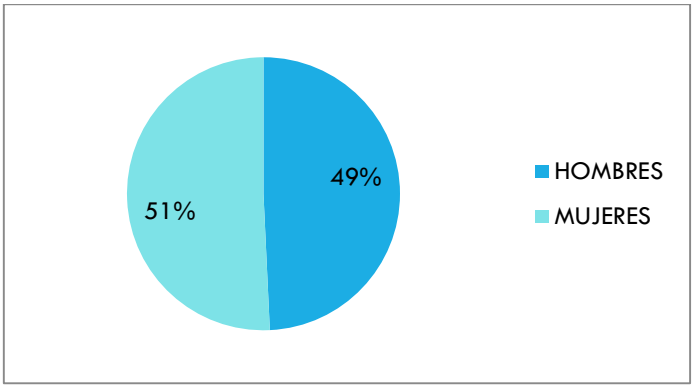
Entre los bocaditos más apetecidos están: el maduro con queso y sal prieta, corviche, pan de almidón, tortilla de maíz, gato encerrado, muchines, hayacas. (PDOT)

3.4.1.2. Investigación bibliográfica- Cantón Jipijapa

Perfil demográfico, (INEC/SIISE)

El Cantón Jipijapa se encuentra ubicado en el sur de la provincia de Manabí, es conocido también como la (Sultana del Café). La población está formada por 36.071 hombres que equivale (51%) y 35.012 mujeres que equivale (49%), siendo su población total de 71.083 personas.

Figura 177. Población del Cantón Jipijapa



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La población del Cantón Jipijapa en el rango de 15 a 64 años es joven con el 59% de la población, mientras que infantes, niños/as y adolescentes en edades de 0 a 14 años tienen 30%; la población adulta mayor tiene el 11% de la población.

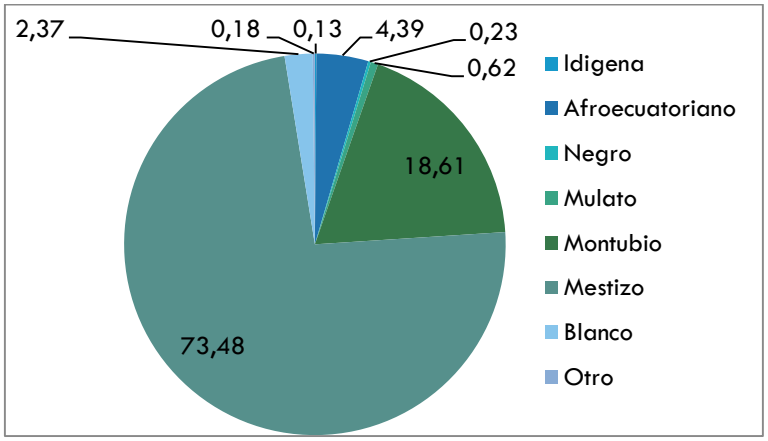
Tabla 170: Población del Cantón Jipijapa por edades

GRUPOS DE EDAD	HOMBRES	%	MUJERS	%	TOTAL	%
De 0 a 14 años	10.847	30%	10.266	29%	21.113	30%
De 15 a 64 años	21.385	59%	20.877	60%	42.262	59%
De 65 años y más	3.839	11%	3.869	11%	7.708	11%
TOTAL	36.071		35.012		71.083	

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La composición étnica del Cantón Jipijapa en su mayoría se define como mestiza con un 73.48%; Un segmento de la población se define como montubio 18.61%; otra parte de la población se autoidentifica como Afroecuatoriano con un 4,39%.

Figura 178. Población de Cantón Jipijapa según su etnia



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Salud (PDOT/SIISE)

El cantón Jipijapa según fuentes MSP registran 15 unidades de salud de primer y segundo nivel (entre 2 hospitales, 10 centros de salud, 2 puestos de salud y 1 centro ambulatorio). El cantón además cuenta con 6 dispensarios del IESS pertenecientes al Seguro Social Campesino. En general, la cobertura de salud dentro del cantón no es suficiente para la demanda de este servicio; puesto que muchas de las comunidades son muy lejanas a las unidades de salud. El personal al médico con el que cuenta cada unidad es insuficiente para bridar una atención adecuada, ya que su horario de atención es de 8 horas diarias.

Las enfermedades que mayor incidencia dentro del Cantón son: infecciones respiratorias agudas, parasitosis, enfermedades diarreicas agudas, anemia.

Educación (SIISE/ SiCES)

En la plataforma del sistema Integrado de Conocimiento y Estadística Social del Ecuador, se identificó que a lo largo del territorio del Cantón existen 149 instituciones educativas:

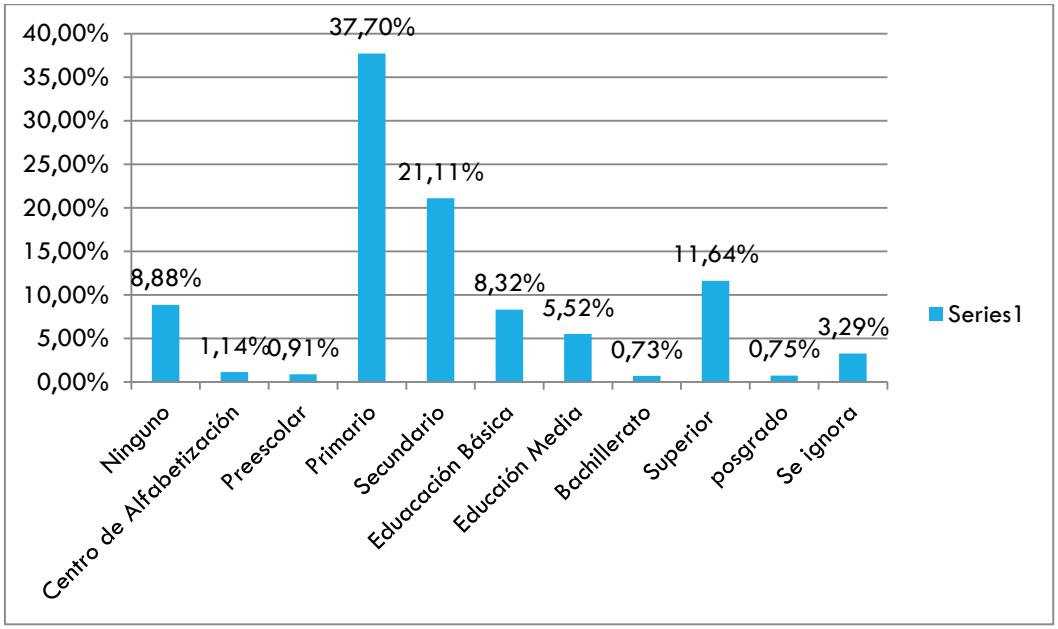
Tabla 171: Tipos de instituciones Educativas del cantón Jipijapa

CATEGORIA	TIPO DE INSTIUCIÓN	CANTIDAD
EDUCACIÓN	Fiscal	141
	Fiscomicional	0
	Municipal	1
	Particular religioso	2
	Particular Laico	5

Fuente: SiCES
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Según la información disponible en el SIISE, al analfabetismo a nivel cantonal es de 9.04%. En la educación, el nivel Primario es al que más acceso tiene la población con el 37,70%, existe una reducción en el nivel secundario con el 21.11%, al nivel superior solamente accede un 11.64% de la población.

Figura 179. Acceso a la educación del cantón Jipijapa



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Vivienda y Servicios Básicos (INEC-PDOT)

Según el Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Puerto Jipijapa tiene el acceso a los siguientes servicios básicos.

Acceso al agua de la siguiente forma: a través de red pública 58.54%, de pozo el 20.26%; de río, vertiente, acequia, canal 8.99%; a través de carro repartidor 10.61%; otro (agua lluvia/ albarrada) 1.60%.

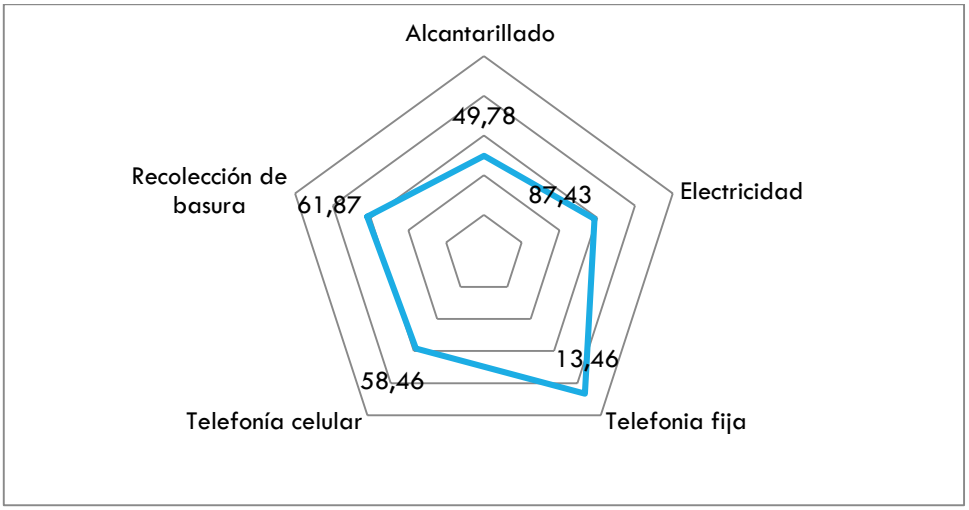
Solo el 49,78% de las viviendas tiene alcantarillado, conectado al pozo séptico 15,04%; conectado a pozo ciego 30,51%; letrina 6,64%; no tienen 6,71%.

La eliminación de la basura se realiza a través del carro recolector con 62%, arrojan en terreno baldío 2,04%, la queman 33.93%, la entierran 1.26%, la arrojan en el río acequia 0,58%, de otra forma 0,32%.

El 87,43% de la población tiene acceso a la luz eléctrica a través de la red de la empresa eléctrica de servicio público, generador de luz eléctrica 0,17%, otro 0,90%, no tienen luz eléctrica 11,37% de la población.

Los hogares de Jipijapa habitan en su mayoría en 70,05% en casa o villa; departamento 1,43%; mediagua 4,23%; rancho 16.45%; covacha 4,75%.

Figura 180. Acceso a Servicios Básicos Cantón Jipijapa



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estratificación (PDOT)

Jipijapa es un cantón de la Provincia de Manabí, se encuentra organizado políticamente por el Gobierno Autónomo Descentralizado representado por su alcalde y 4 concejales.

Organización socio-política y participación. Se organizan a través de comunidades o asociaciones montubias, con su respectiva directiva. El CODEPMOC registra y califica a las asociaciones montubias que deseen fortalecer y consolidar la identidad montubia. A nivel cantonal existen alrededor de 25 organizaciones montubias registradas en esta institución, se encuentran entre asociaciones campesinas, comunidades, organizaciones femeninas y comités de desarrollo comunal.

Infraestructura (PDOT /SiCES)

En el Cantón existen 8 unidades de policía comunitaria (UPC): Flotante 3 y otras dependencias 2. El cantón Jipijapa cuenta con: 32 canchas 2 coliseos

Actividades Productivas (INEC/ SiCES)

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del año 2010, las actividades más representativas del Cantón Jipijapa están relacionadas con el sector terciario de producción con un 42,70%; resaltando actividades como: comercio al por menor y mayor (de productos agrícolas, artesanías, ganado, productos marinos), turismo, transporte y almacenamiento, enseñanza, etc.

El siguiente sector más ocupado es el primario y representa el 31,39% que se encuentra relacionado con la agricultura, ganadería, pesca y cría de camarones.

El sector secundario es el que menor población ocupada tiene y presenta el 4,62% abarcando actividades relacionadas a la construcción, industrias manufactureras, distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos.

Como se expone a continuación, en el cantón Jipijapa 81% de la población tienen edad de trabajar (PET), no obstante, el 44% forma parte de la Población económicamente activa (PEA), El 49,7% de la población se encuentra en extrema pobreza, y el 83% de la población se encuentra por sus necesidades básicas en pobreza extrema.

Tabla 172: Condiciones económicas del Cantón

INDICADORES	%
Población en edad de trabajar	81%
Población económicamente Activa	44%
Extrema pobreza	49,7%
Pobreza por NBI	83%

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Turismo (PDOT, página Web Municipal)

El Cantón Jipijapa cuenta atractivos turísticos relacionados con el ecoturismo y turismo de naturaleza como: cascadas, senderos donde se aprecia la flora y fauna de la localidad, existe un segmento de playa donde se puede realizar muchos deportes acuáticos y de aventura como: surf, parapente.

Aspecto Cultural (Página Web de Jipijapa)

Dentro de las principales fiestas del cantón tenemos:

- Fiestas de cantonización de Jipijapa, celebrada el 25 de junio de cada año. Se realizan diversas actividades como: desfiles cívicos y estudiantiles, elección de la señorita cantonización, espectáculos artísticos, sesión solemne, bailes populares, rodeos y ferias.
- Fiesta de independencia de Jipijapa, celebrada el 15 de octubre de cada año. Se realizan diversos actos programados como bailes, desfiles de diversos actores del cantón, elección de la reina y actividades culturales.
- Existen fiestas en honor a Santos y Vírgenes en cada recinto y comuna; entre las fiestas religiosas más importantes tenemos: las Fiestas Patronales de San Alejo de Andil del 8 al 16 de julio; Fiesta Patronales de San Lorenzo Mártir el 10 de agosto: Fiestas de San Pedro y San Pablo en la primera semana del mes de diciembre y la fiesta de la Virgen de Agua Santa el 8 de septiembre.

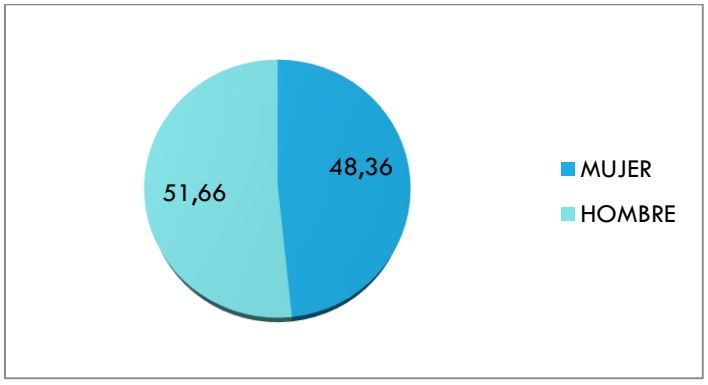
En la gastronomía, existe una variedad de platos típicos como las tortillas de maíz, de yuca con café, bollos de maní, bollos de chancho, ceviche con salsa de maní, seco de chivo y el greñoso. También encontramos bebidas típicas basadas en caña de azúcar.

3.4.1.3. Investigación bibliográfica- Cantón Puerto López

Perfil demográfico, (INEC/SIISE)

El Cantón Puerto López se encuentra ubicado en el suroeste de la provincia de Manabí. Su población está formada por 10.564 hombres que equivale (51,66%) y 9.887 mujeres que equivale (48%), siendo su población total de 20.451 personas.

Figura 181. Población del Cantón Puerto López



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La población del Cantón Puerto López en el rango de 15 a 64 años es joven con el 65% de la población, mientras que infantes, niños/as y adolescentes en edades de 0 a 14 años tienen 35%, la población adulta mayor tiene el 5% de la población.

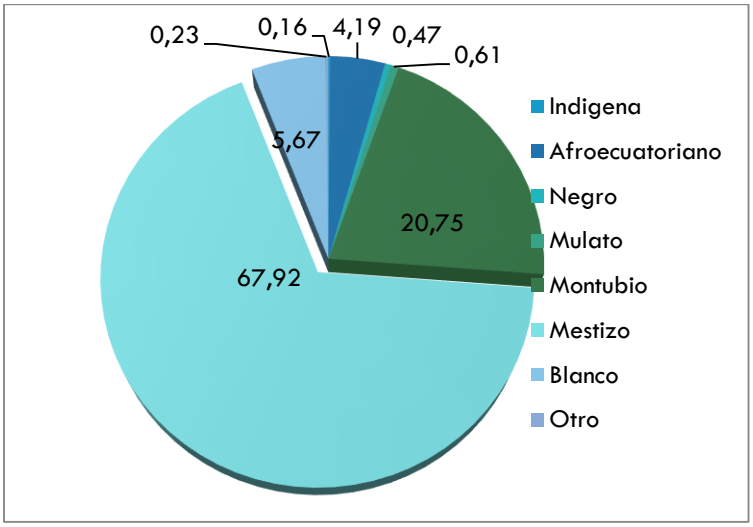
Tabla 173: Población del Cantón Puerto López

GRUPOS DE EDAD	HOMBRES	%	MUJERS	%	TOTAL	%
De 0 a 14 años	3.661	18%	3.481	17%	7.142	35%
De 15 a 64 años	6.322	31%	5.881	29%	13.203	65%
De 65 años y más	581	3%	525	3%	1.106	5%
TOTAL	**10.564**		**9.887**		**20.451**	

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La composición étnica del Cantón Puerto López en su mayoría se define como mestiza con un 67,92%; Un segmento de la población se define como montubio 20,75%; otra parte de la población se autoidentifica como Afroecuatoriano con un 4,19%.

Figura 182. Población de Cantón Puerto López según su etnia



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Alimentación y Nutrición (PDOT-SIISE)

El pescado y derivados del mar son la base principal de su alimentación; la yuca, el frejol, plátano, zapallo, hortalizas y verduras.

El 36.06% de niñas/os menores de 5 años del Cantón Puerto López sufre de desnutrición crónica.

Salud (PDOT/SIISE)

El cantón Puerto López según fuentes MSP registran 3 centros de salud 1 por cada parroquia de primer nivel, con una capacidad de cobertura de hasta 10.000 habitantes. También existen 2 dispensarios del Seguro Social Campesino. En general, la cobertura de salud dentro del Cantón no es suficiente; puesto que muchos recintos son muy lejanos a las unidades de salud. Además, los médicos únicamente atienden de lunes a viernes durante 8 horas diarias dejando desatendido los puestos de salud los fines de semana.

Las enfermedades que mayor incidencia tiene el Cantón es el IRA (enfermedades respiratorias). Las principales causas de Mortalidad en el cantón son: el parto normal, las afecciones obstétricas directas y las enfermedades infecciosas intestinales. La tasa de mortalidad en la niñez del Cantón es 2.3%. Por otro lado, el 5,7% de la población de Puerto López tiene algún tipo de discapacidad.

Educación (SIISE/ SiCES)

En la plataforma del sistema Integrado de Conocimiento y Estadística Social del Ecuador, se identificó que a lo largo del territorio del Cantón existen 29 instituciones educativas:

Tabla 174: Tipos de instituciones educativas del cantón Puerto López

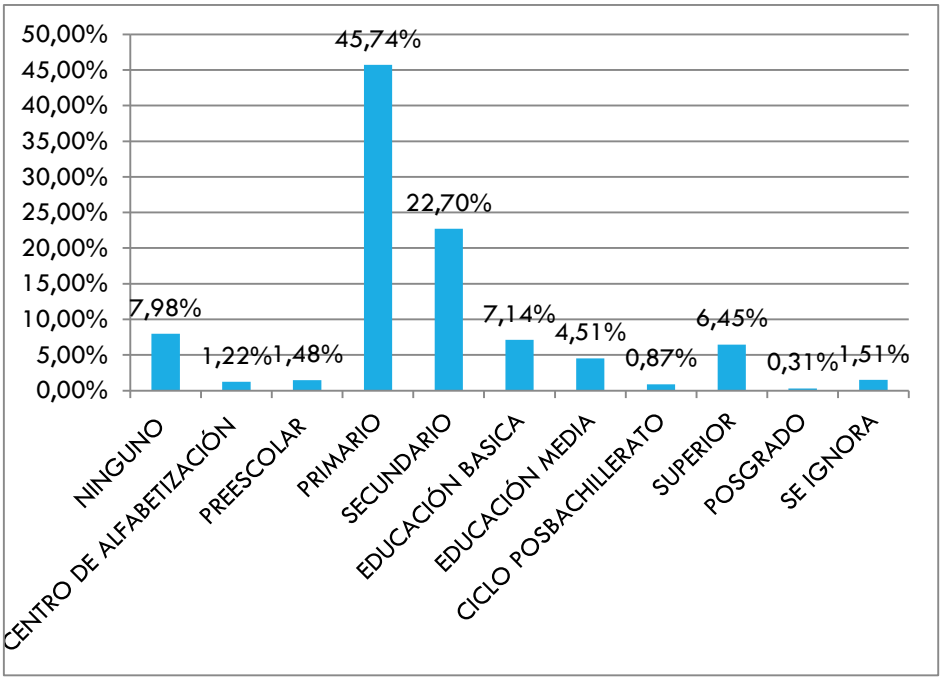
CATEGORIA	TIPO DE INSTIUCIÓN	CANTIDAD

EDUCACIÓN	Fiscal	21
	Fiscomicional	0
	Municipal	0
	Particular religioso	1
	Particular Laico	7

Fuente: SiCES
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2018

Según la información disponible en el SIISE, al analfabetismo a nivel cantonal es de 12,26%. En la educación, el nivel Primario es al que más acceso tiene la población con el 46,19%, existe una reducción de casi la mitad en el nivel secundario con el 20,17%, al nivel superior solamente accede un 6,61% de la población.

Figura 183. Acceso a la educación del cantón Puerto López



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Vivienda y Servicios Básicos (INEC-PDOT)

Según el Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Puerto López tiene el acceso a los siguientes servicios básicos.

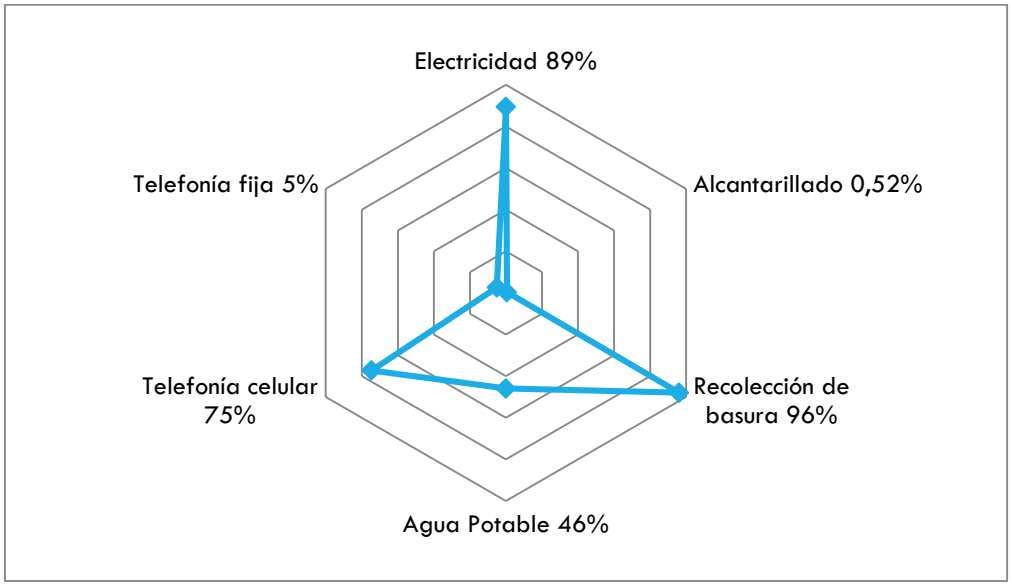
Acceso al agua de la siguiente forma: a través de red pública 45,97%, de pozo el 10,87%; de río, vertiente, acequia, canal 7,25%; a través de carro repartidor 35,32%; otro (agua lluvia/ albarrada) 0,60%.
Solo el 0,52% de la población tiene alcantarillado, conectado al pozo séptico 50,25%; conectado a pozo ciego 33,39%; letrina 6,45%; no tienen 9,40%.

La eliminación de la basura se realiza a través del carro recolector con 93,75%, arrojan en terreno baldío 0,24%, la queman 5,32%, la entierran 0,40%, la arrojan en el río acequia 0,04%, de otra forma 0,26%.

El 89,35% de la población tiene acceso a la luz eléctrica a través de la red de la empresa eléctrica de servicio público, generador de luz eléctrica 0.28%, otro 1,11%, no tienen luz eléctrica 9,14% de la población.

El 80,97% de los hogares de Puerto López habitan en casa o villa, departamento 1.81%; cuartos de inquilinato 0,67%; mediagua 2,79%; rancho 8,18%; covacha 2.22%.

Figura 184. Acceso a Servicios Básicos Cantón Puerto López



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010 (PDOT)
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estratificación (PDOT)

Puerto López un cantón de la Provincia de Manabí, se encuentra organizado políticamente por el Gobierno Autónomo Descentralizado.

En cuanto al tejido social en la parroquia Machalilla está la Junta Parroquial, la Tenencia Política, Comités Barriales, Clubes, Asociaciones, Cooperativas de Pescadores Artesanales, Cuerpo de Bombero, Registro Civil, Marina, UPC Subcentro de salud, Unidades Educativas, Compañías de Transportes Turísticas. (PDOT).

Infraestructura (PDOT /SiCES)

Los habitantes del cantón cuentan con: Centros de Salud Cruz Roja Gestión Ambienta, Compañía de Transportes, Compañía de Turismo, Gestión de riesgos, Reten Nabal, registro Civil, Cooperativas, Banco, Fiscalía, Junta Cantonal, Cooperativa de Pescadores, Consejo Cantonal de Protección de Derechos del Cantón Puerto López. (PDOT)

En el Cantón existen 3 unidades de policía comunitaria (UPC) y 1 unidad de policía de medio ambiente (UPMA). (SiCES)

El cantón Puerto López cuenta con 5 parques en la zona urbana, 1 pista de atletismo, 1 Estadio llamado Virgilio Muñoz. (SiCES)

Actividades Productivas (INEC/ SiCES)

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda del año 2010, en el Cantón Puerto López, (35,71%) están dedicadas a la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, siguiendo en orden de importancia la actividad del comercio al por mayor y menor en un (13.90%), existen trabajadores nuevos (6.70%), no declaran actividades (6,26%); se dedican a la industria manufacturera (6,07%), a la construcción se dedican (5,18%), El (5.14%) efectúan las actividades de alojamiento y servicios de comida , el (4,59%) de personas se dedican al transporte y almacenamiento, a la Administración pública y defensa el (3,16%, Actividades de los hogares como empleadores (3,14%) y a la enseñanza se determinaron que el (3,11%) se dedican a esta actividad. (PDOT)

Como se expone a continuación, El Cantón Puerto López el 77% de la población tienen edad de trabajar (PET), no obstante, el 33% forma parte de la Población económicamente activa (PEA), El 42% de la población se encuentra en extrema pobreza, y el 81% de la población se encuentra por sus necesidades básicas en pobreza extrema.

Tabla 175: Condiciones económicas del Cantón

INDICADORES	%
Población en edad de trabajar	77%
Población económicamente Activa	34%
Extrema pobreza	46%
Pobreza por NBI	93%

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tenencia de la tierra (PDOT)

El cantón tiene una superficie total de 42.743,08 ha, de las cuales, más del 96,48 % (41.514,31ha) corresponden a áreas ocupadas con fines de protección y conservación, para cultivos permanentes está destinado 66,0381136 ha.

Turismo (PDOT, página Web Municipal)

El Cantón Puerto López cuenta con 135 atractivos turísticos que van desde el bosque tropical húmedo y seco, arrecifes coralinos, islotes e islas como La Plata, en sus alrededores se puede

observar las ballenas jorobadas. Su Playa más atractiva es Frailes; el museo de Agua Blanca, El Bosque Nuboso de San Sebastián, el Museo arqueológico en Solango.

Aspecto Cultural (Página Web Cantón Puerto López)

Las Fiestas más importantes del Cantón son: 31 de agosto Cantonización; El festival de las ballenas Jorobadas junio 23 y 25; Fiestas San Pedro y San Pablo del 25 al 29 de junio; Fiesta de la Balsa Manteña del 12 al 14 de octubre.

Su gastronomía se basa generalmente en productos del mar como pescado y mariscos. Se elabora platos en base de la ostra (concha spondylus) considerado molusco sagrado.

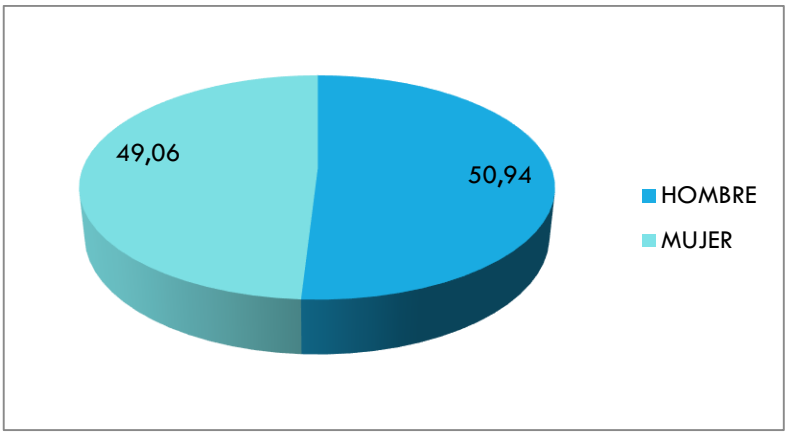
3.4.1.4. Investigación bibliográfica- Cantón Santa Elena

Perfil demográfico, (INEC/SIISE)

El cantón Santa Elena es la cabecera provincial de la Provincia que lleva su mismo nombre al norte limita con el cantón Puerto López, de la provincia de Manabí, a Sur con el Océano Pacífico y el cantón Playas; al este con los cantones Pedro Carbo, Isidro Ayora y Guayaquil; al oeste con los cantones La Libertad, Salinas. Está formado por 7 parroquias.

Según la información proporcionada por el censo del año 2010 del INEC Santa Elena alcanza una población de 144.076 habitantes de los cuales 73.396 (50,94%) son hombres y 70.680 (49,06%) son mujeres. Se puede evidenciar una población homogénea.

Figura 185. Población del Cantón Santa Elena



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La población de Santa Elena comprendida entre 0-14 años equivale a un 17% entre hombres y mujeres, las edades entre 15 a 64años equivalen al 59% entre hombres y mujeres, las edades entre 65 años y más tienen el 3%. Lo que quiere decir que la población del Cantón Santa Elena posee una población en su mayoría Joven.

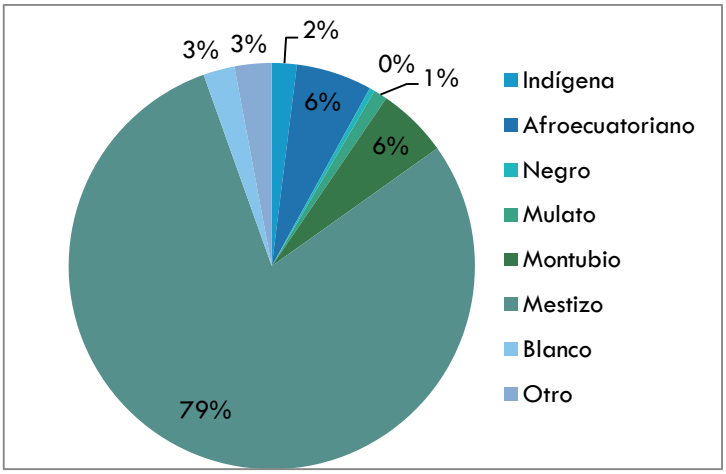
Tabla 176: Población del Cantón Santa Elena según edad y sexo

GRUPOS DE EDAD	HOMBRES	%	MUJERS	%	TOTAL	%
De 0 a 14 años	24.829	17%	23.879	17%	48.708	34%
De 15 a 64 años	43.914	30%	42.332	29%	86.246	59%
De 65 años y más	4.653	4%	4.459	3%	9.122	7%
TOTAL	73.396		70.670		144.076	100%

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La composición Étnica del Cantón Santa Elena según su Autoidentificación un 79% de la población se define como mestiza, un 6% se define como afro ecuatoriano y otro 6 % como montubio, un 3% se define como Blanco, un 2% como Indígena y 1% como Mulato.

Figura 186. Población del Cantón Santa Elena según su Etnia



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010 (PDOT)
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Alimentación y Nutrición (PDOT/SIISE)

La dieta local del Cantón Santa Elena se basa en la agricultura de subsistencia o autoconsumo basada en el cultivo de cuya, frejol, zapallo, y derivados del mar. (PDOT)

En el cantón Santa Elena 3.347 niños tiene desnutrición crónica (baja talla para la edad), 1.304 padecen de desnutrición global (bajo peso para la edad) y 604 sufren de desnutrición aguda (bajo peso y talla). (El Comercio, 22 enero 2018).

Salud (PDOT/ SIISE)

Según la plataforma del sistema Integrado del Conocimiento y Estadística Social de Ecuador, en el cantón Santa Elena existen 2 hospitales y 19 centros de salud. Santa Elena además cuenta con dispensarios del IESS pertenecientes al Seguro Social Campesino.

La tasa de mortalidad infantil de niños/as menores de 5 años 11%, el cantón presenta un considerable porcentaje de mortalidad infantil. Las principales enfermedades que presenta el cantón son las siguientes: enfermedades gastrointestinales (causado por la falta de agua potable); enfermedades respiratorias, El dengue, Diabetes, hipertensión y problemas hepáticos.

Educación (SIISE/SiCES)

En la plataforma del sistema integrado de Conocimiento y Estadística Social del Ecuador se identificó que a lo largo del territorio Cantonal existen las siguientes instituciones educativas:

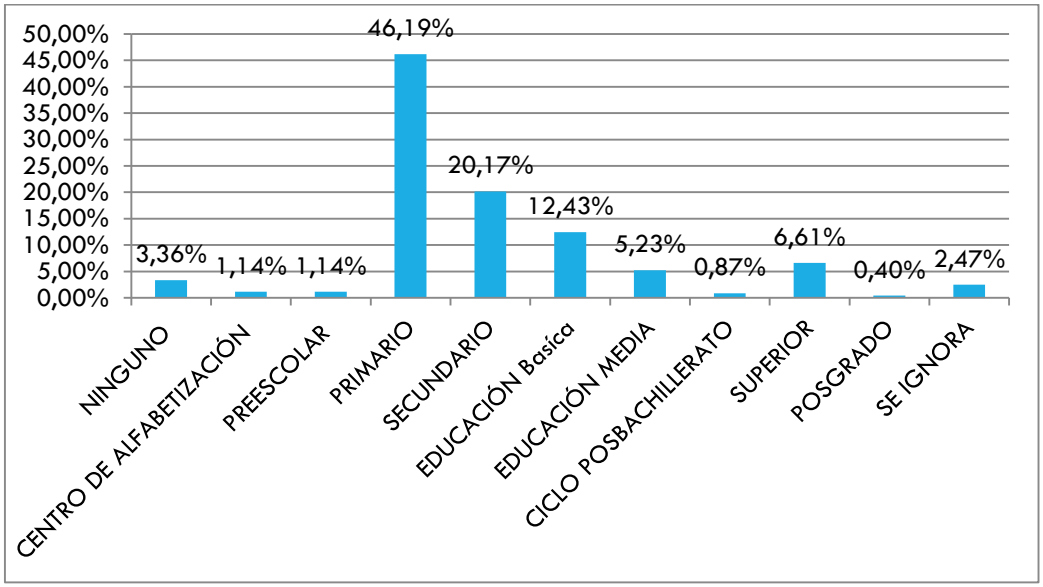
Tabla 177: Establecimientos educativos cantón Santa Elena

CATEGORIA	TIPO DE INSTIUCIÓN	CANTIDAD
EDUCACIÓN	Fiscal	121
	Fiscomicional	1
	Municipal	0
	Particular religioso	4
	Particular Laico	11

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010 (SIISE)
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Según la información disponible en el SIISE, el analfabetismo a nivel cantonal es de 4.52 %. En la educación el nivel Primario es al que más acceso tiene la población con el 46,19%, existe una reducción de casi la mitad en el nivel secundario con el 20,17%, al nivel superior solamente accede un 6,61% de la población.

Figura 187. Acceso a la educación del cantón Santa Elena



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Vivienda y Servicios Básicos (INEC-PDOT)

Según el Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012-2021 el Cantón Santa Elena tiene el acceso a los siguientes servicios básicos.

Acceso al agua de la siguiente forma: a través de red pública EL 62,60%, de pozo el 21,22%; de río, vertiente, acequia, canal 1.07%; a través de carro repartidor 11,55%; otro (agua lluvia/ albarrada) 3.56%.

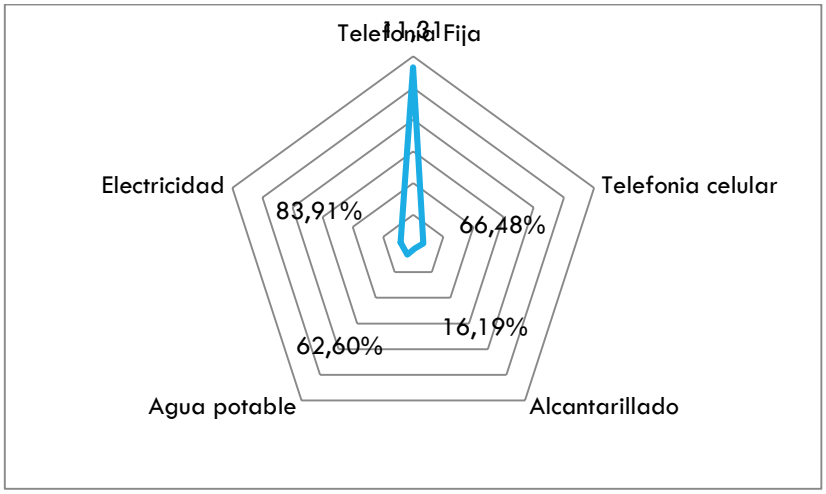
Solo el 16,18% de la población tiene alcantarillado, conectado al pozo séptico 40,50%; conectado a pozo ciego 15,47%, con descarga directa al mar, río, lago o quebrada0,25%; letrina 11.43%%; no tienen 16,16%.

La ubicación de desechos sólidos del cantón se lo hace a través de dos botaderos de basura a cielo abierto. La empresa Pública EMASA E.P. está a cargo de la recolección de los desechos sólidos con el 95% de la recolección de los desechos sólidos.

El 83,91% de la población tiene acceso a la luz eléctrica a través de la red de la empresa eléctrica de servicio público, panel solar 0,05%, generador de luz eléctrica 0.15%, otro 3,85%, no tiene el 12.04% de la población.

Los hogares de Santa Elena habitan en su mayoría en 81.36% en casa o villa, departamento 2,23%%; cuartos de inquilinato 0,69%; mediagua 5,85%; rancho 6,4%; covacha 2.04%.

Figura 188. Acceso a Servicios Básicos Cantón Santa Elena



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estratificación (PDOT)

Santa Elena es un cantón de la Provincia que lleva su mismo nombre, se encuentra organizado política y administrativamente por el Gobierno Autónomo Descentralizado, también está representado por 3 concejales del área Urbana y 5 concejales del área rural.

Existen 519 organizaciones o grupos en el cantón, como son: comités de desarrollo comunal, comités barriales, fundaciones, grupos de mujeres, asociaciones gremiales (estibadores, evisceradores, pescadores, comerciantes, artesanos, agricultores, servidores públicos, vendedores ambulantes, profesionales del volante), asociaciones de profesionales (médicos, abogados), grupos de jóvenes, clubes deportivos, asociaciones de mujeres, cajas solidarias, entre otras. (PDOT).

Infraestructura (PDOT /SiCES)

El cantón Santa Elena cuenta con 11 unidades de Policía Comunitaria (UPC), 1 UPC Móvil, otras dependencias 2, flotantes 4, Comandos Generales 1. Santa Elena cuenta con 35 espacios para realizar deporte entre canchas, coliseos, piscinas.

Actividades Productivas (INEC/ SiCES)

Las actividades de mayor desarrollo en el cantón están establecidas en el área rural en el sector primario (agricultura, ganadería, sivicultura, pesca, explotación de minas que equivale al 34,94% de la economía. En el sector secundario están: (industrias manufactureras y construcción) que equivale al 22,19%. En el sector terciario podemos encontrar actividades como: (comercio al por mayor y menor, administración pública, enseñanza, entre otras), que equivale al 28,30%.

Como se expone a continuación, en Santa Elena el 77% de la población tienen edad de trabajar (PET), no obstante, el 33% forma parte de la Población económicamente activa (PEA), el 42% de la población se encuentra en extrema pobreza, y el 81% de la población se encuentra por sus necesidades básicas en pobreza extrema.

Tabla 178: Condiciones económicas del cantón

INDICADORES	%
Población en edad de trabajar	77%
Población económicamente Activa	33%
Extrema pobreza	42%
Pobreza por NBI	81%

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tenencia de la tierra (PDOT)

En la provincia de Santa Elena la mayor concentración del territorio está en el cantón Santa Elena con 97,47%. Así mismo en el Cantón la mayor parte del territorio está ocupado por la conservación y protección del ambiente. Las otras aréas son destinadas a cultivos permanentes como el cultivo de maíz 42,88%; pasto cultivado 8,35%; barbecho 8,06%; paja toquilla 7,78%; cacao 4.61%, ciruelo 4,44%, etc.

Turismo (PDOT, página Web Municipal)

El Cantón Santa Elena, posee una importante área de recursos naturales -turísticos y culturales denominado inventario de atractivos turísticos y que según este inventario el Cantón Santa Elena posee 72 recursos y atractivos turísticos con 30 atractivos en la categoría de sitios naturales relacionados especialmente a zonas de playa y del bosque húmedo de la costa en la cordillera Chongon Colonche , así mismo 42 atractivos en la categoría de manifestaciones culturales relacionados a museos, realizaciones técnicas y científicas, artísticas contemporáneas, artesanías y otras. Además de estar ubicada en un área estratégica de las costas del océano pacífico forma parte de la denominada Ruta del Spondylus.

Aspecto Cultural (Página Web de Santa Elena)

Las Fiestas más importantes del Cantón son: La cantonización 22 de enero; día de Santa Elena patrona del cantón el 18 de agosto; el 18 de agosto día de los ángeles (los difuntos pequeños).

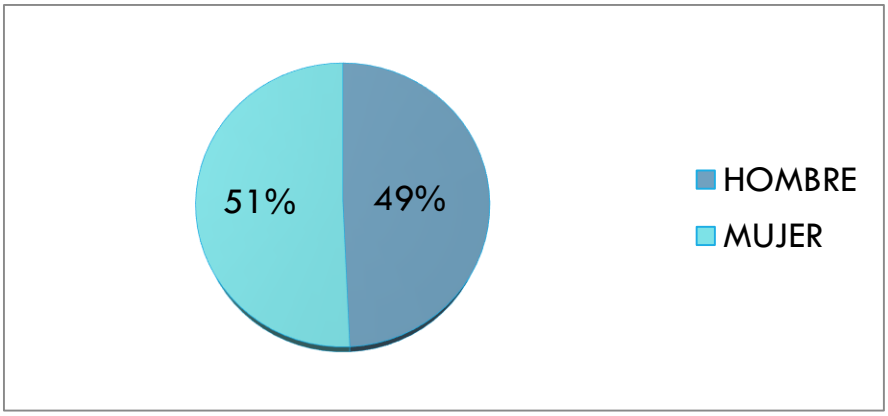
Su gastronomía se basa generalmente en productos del mar como pescado y mariscos. Deliciosos ceviches de camarón, pulpo, concha, etc., bolones de verde, corviches, seco de chivo, caldo de pata, seco de gallina, además de ricos dulces y bebidas como el agua de coco.

3.4.1.5. Investigación bibliográfica- Cantón Guayaquil

Perfil demográfico, (INEC/ SIISE)

El Cantón Guayaquil, es el cantón más poblado de la Provincia del Guayas y está formado por 16 parroquias. Según la información tomada del último Censo del año 2010 realizado por el INEC, alcanza una población de 2, 350,915 habitantes de los cuales el 1, 158,221 (49%) son hombres y 1, 192,694 (51%) son Mujeres.

Figura 189. Población por sexo cantón Guayaquil



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010 (SIISE)
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La población del Cantón Guayaquil en su mayoría es joven, el 65% de la población se concentra entre la edad de 15 y 64 años, mientras que niños y adolescentes de 0 a 14 años tienen un porcentaje del 29% y solamente el 6% de la población es mayor de 65 años.

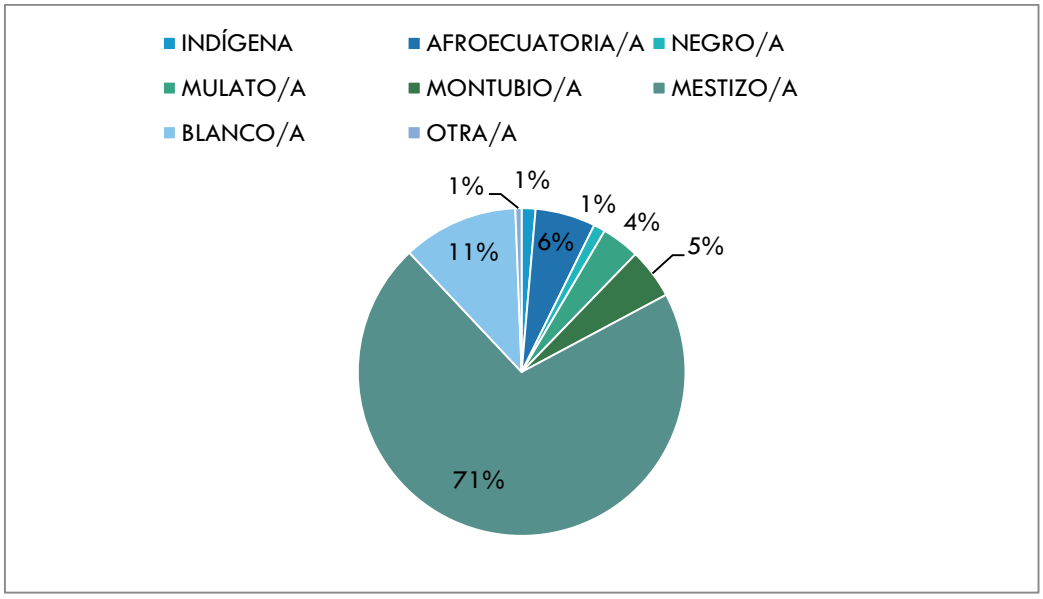
Tabla 179: Población por edad y sexo, cantón Guayaquil

EDAD	HOMBRE	%	MUJER	%	TOTAL	%
0 A 14 AÑOS	343,425	15%	333,421	14%	676,846	29%
DE 15 A 64 AÑOS	753,728	32%	783,764	33%	1,537,492	65%
DE 65 AÑOS Y MAS	61,068	3%	75,509	3%	136,577	6%
TOTAL	1,158,221		1,192,694		2,350,915	100%

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010 (SIISE)
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La composición étnica del Cantón Guayaquil en su mayoría es Mestiza con el 72%, el 11% de la población se auto identifica como Blancos, mientras el 6% de la población se auto identifica como Afroecuatorianos/as, el 5% de la población se denomina Montubio, también se identifica otros grupos en menores porcentajes.

Figura 190. Población del cantón Guayaquil según su Etnia



Fuente: Actualización PDOT Provincia del Guayas 2012-2021, INEC
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Alimentación y nutrición (PDOT/SIISE)

Los principales productos que hacen parte de la gastronomía Guayaquileña son: el maní, el plátano verde y maduro, los mariscos y pescado, el arroz. En la Provincia del Guayas existe 16.215 niños/as que sufren de desnutrición que representa el 4% de la población del Ecuador.

Salud (SiCES/SIISE)

Según los datos obtenidos por el sistema integrado de conocimiento y estadística social del Ecuador en el Cantón Guayaquil existe 6 Hospitales generales, 9 Hospitales Especializados y 97 centros de salud.

Los datos proporcionados por la plataforma del Sistema integrado de Conocimiento y Estadística Social del Ecuador nos dan a conocer que la tasa de mortalidad infantil de niños menores de 5 años es de 14.4% siendo el cantón más grande de la Provincia no tiene los índices más grandes de mortalidad infantil. Por otro lado, el número de personas que tienen alguna discapacidad es de 128.939 casos que equivale al 5.5% de la población Cantonal.

Educación (SIISE/SICES)

En la plataforma del Sistema Integrado de Conocimiento y Estadística Social del Ecuador identifico dentro del cantón Guayaquil las siguientes instituciones educativas:

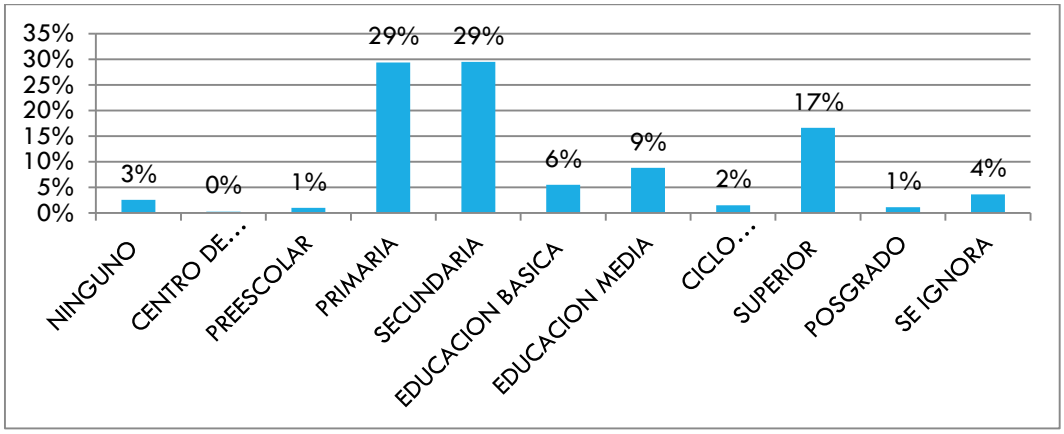
Tabla 180: Tipo de educación Guayaquil

CAEGORIA	TIPO DE INSTITUCIÓN	CANTIDAD
EDUCACIÓN	MUNICIPAL	2
	PARTICULAR REIGIOSO	110
	FISCAL	523
	PARTICULAR LAICO	723
	FISCOMICIONAL	22

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, SICES, 2010.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Según la información disponible en el SIISE, el analfabetismo a nivel cantonal es del 51,971 caso que equivale al 3.10% de la población del Cantón. El porcentaje de población con educación general básica completa es de 29%, el porcentaje de educación secundaria es de 29%, mientras que el acceso a educación superior es el 17%. A continuación, se expone información adicional de interés sobre el nivel de educación en el Cantón Guayaquil.

Figura 191. Acceso a la educación en el Cantón Guayaquil



Fuente: INEC, 2010
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Vivienda y Servicios Básicos (INEC/PDOT)

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia.

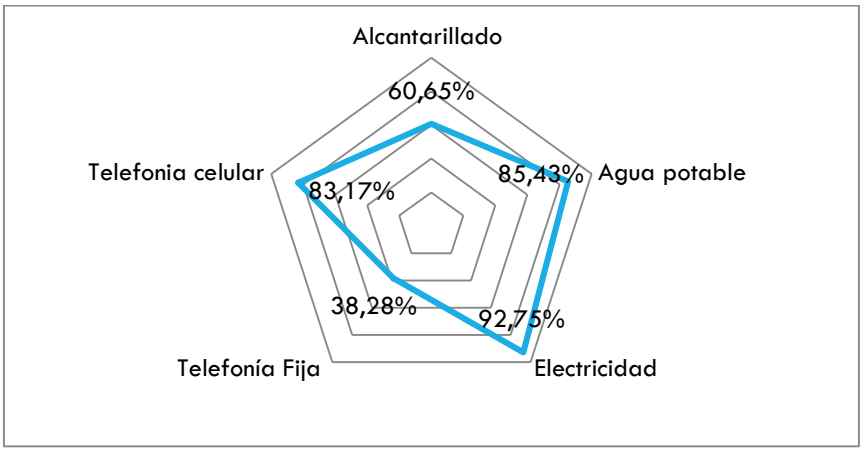
Guayaquil es la ciudad con mayor cobertura de agua potable a través de la red pública con un 85.43%; de pozo 1,24%; carro repartidor 12,43%.

En cuanto a la eliminación de desechos sólidos a través de la red pública de alcantarillado cuenta con un 60,65%; conectado a pozo séptico 29,48%; conectado a pozo ciego 5,77%; no tiene 2,31%.

El Cantón Guayaquil cuenta con el servicio de energía electica pública e un 92,75%; Panel solar 0,35%; generador de luz 1,15%; otro 2,63%; no tiene 3.13%.

El cantón Guayaquil cuenta con 671.452 viviendas. El acceso de la población a un casa o villa es de un 73.38%, departamento 12.54%, cuartos en casa de inquilinatos 4.45%, mediagua 2.93%, rancho 5.19%, y covacha el 0.91%.

Figura 192. Acceso a los Servicios Básicos Cantón Guayaquil



Fuente: INEC, 2010, (PDOT Guayas)
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estratificación (PDOT)

Guayaquil es un cantón de la provincia del Guayas, que se encuentra organizada política y administrativamente por el GAD Municipal de Guayaquil. Cuenta con 15 concejales, 21 comisiones y cuenta con 5.694 organizaciones sociales.

Infraestructura (SiCES)

El Cantón Guayaquil cuenta con 161 UPS distribuidas por todo el cantón, cuenta con 4 unidades de vigilancia comunitaria (UVC), otras dependencias 24, comandancias 7, flotante 73 y UPS Móviles 2. Guayaquil cuenta con 333 lugares donde pueden hacer deporte como: canchas, piscinas, pista de atletismo etc. En la ciudad de Guayaquil se concentra la mayor cantidad de bienes muebles de la provincia; existe 16 museos, cuenta con 18 iglesias.

Actividades Productivas (INEC/SiCES)

Dentro de las principales actividades económicas de Guayaquil se encuentra actividades productivas como:

- Elaboración de productos de panadería
- Fabricación de productos metálicos

Actividades de comercio:

- Ventas al por menor de alimentos, bebidas y tabaco.
- Otras actividades de venta al por menor en comercios no especializados.

Servicios:

- Actividades de restaurantes y servicios móviles de comida
- Otras actividades de telecomunicaciones.

En Guayaquil el ingreso que generó el sector manufacturero es de USD 9.317 millones, Ingresos del sector del Comercio USD16.668 millones, ingresos del sector servicio es de USD 9.106 millones.

Como se expone a continuación en la tabla el Cantón Guayaquil El 81% de la población tiene edad para trabajar (PET), no obstante, el 53% forma parte de la población económicamente activa. (PEA). EL 19.30% de la población de la parroquia vive en extrema pobreza, mientras que EL 48% DE la población de Guayaquil se encuentra por sus necesidades básicas insatisfechas (NBI).

Tabla 181: Condiciones económicas en el Cantón Guayaquil

INDICADORES	%
POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR	81%
POBLACIÓN ECONÓMICAMTE ACTIVA	53%
EXTREMA POBREZA	19.30%

POBREZA POR NBI	48%

Fuente: INEC, 2010, SIISE.
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Turismo (Página Web municipal)

El cantón Guayaquil cuenta con grandes fuentes del turismo tanto en el área rural y urbana del Cantón. Plazas y parques Históricos como: Cerro Santa Ana, Cerro del Carmen, Barrios las peñas, Plaza cívica, Parque San Agustín, Plaza de la música, Parque Víctor Emilio Estrada, Parque forestal. Existen Áreas relacionadas con la naturaleza como: zoológico el pantanal, jardín botánico de Guayaquil, jardines del malecón Simón Bolívar. En las afueras de Guayaquil se encuentra el Área nacional de recreación Isla Santay. El Cantón Guayaquil celebra sus fiestas de independencia el 9 de octubre de 1820, durante esta fiesta se realiza diferentes programas como: Feria de Guayaquil, este evento muestra la identidad de Guayaquil, su historia, arte, cultura, sus características como puerto, su comercio, industria, artesanía y gastronomía. El desfile cívico cuenta con la participación de algunos colegios con comparsas, instituciones públicas y privadas con carros alegóricos etc. Además del desfile Náutico, concierto de la independencia, tributo de la juventud.

La gastronomía de Guayaquil es muy diversa, en sus principales platos esta: Encebollado, arroz con menestra, bollos, caldo de salchicha, caldo de bagre, cazuela, guatita, ceviches y mariscos.

3.4.2. Investigación de fuentes primarias

3.4.2.1. Provincia de Manabí

El Poliducto Libertad Pascuales Manta, operado por la EP PETROECUADOR, atraviesa varias poblaciones (barrios, comunas, comunidades y recintos) en la provincia de Manabí, las cuales son parte de los cantones: Manta, Jipijapa y Puerto López, como se observa en la matriz a continuación:

Tabla 182: Poblados del AISD de la provincia de Manabí

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	COORDENADAS		Altura
1	Manabí	Manta	Manta	Manta	527272	9893688	532
2	Manabí	Manta	Montecristi	Comuna Río Bravo	529718	9866293	86
3	Manabí	Jipijapa	Puerto de Cayo	La Naranja	531439	9861206	103
4	Manabí	Jipijapa	Puerto de Cayo	El Jurón	532145	9858256	102
5	Manabí	Puerto López	Puerto López	Puerto López Zona urbana	522124	9827449	27

6	Manabí	Puerto López	Machalilla	Comuna Agua Blanca	528838	9830814	74
7	Manabí	Puerto López	Machalilla	Recinto Las Mercedes	527340	9835828	52
8	Manabí	Puerto López	Salango	Recinto Río Chico	518590	9822154	22
9	Manabí	Puerto López	Salango	Comuna Las Tunas	519969	9817439	26

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Se realizaron encuestas a las familias de las poblaciones señaladas, ubicadas cerca del poliducto Libertad Pascuales Manta, con la finalidad de levantar información socioeconómica y cultural. Así también, se realizó una entrevista con preguntas abiertas y cerradas a autoridades de los poblados o urbanizaciones, para levantar información más general y detallada del área de influencia social directa. A continuación, se detalla los resultados de las respuestas de los participantes a nivel provincial, especificando las particularidades de cada poblado.

Ilustración 4. Encuestas realizadas en la zona del proyecto









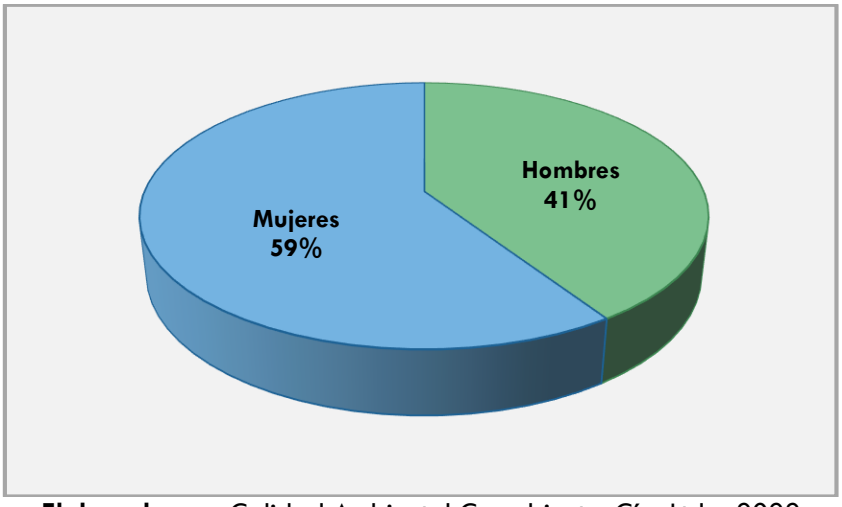


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Perfil demográfico

Se encuestaron a 11 hombres que corresponde al 41% y 16 mujeres que corresponde al 59%. El rango edad de los participantes fue entre 19 y 88 años. El tiempo promedio de permanencia en el sitio fue de 31.2 años, siendo 1 año el menor tiempo de estadía de un encuestado y el mayor tiempo de estadía es de 69 años. Los lugares de procedencia de los entrevistados son: Manta, Guayaquil, Río Bravo, Recinto la Naranja, laguna de Montecristi, El Jurón, Membrillal, Los Dos Ríos, Barrio 14 de junio, Puerto López, Machalilla, 24 de mayo, Puerto Rico, Ayampe.

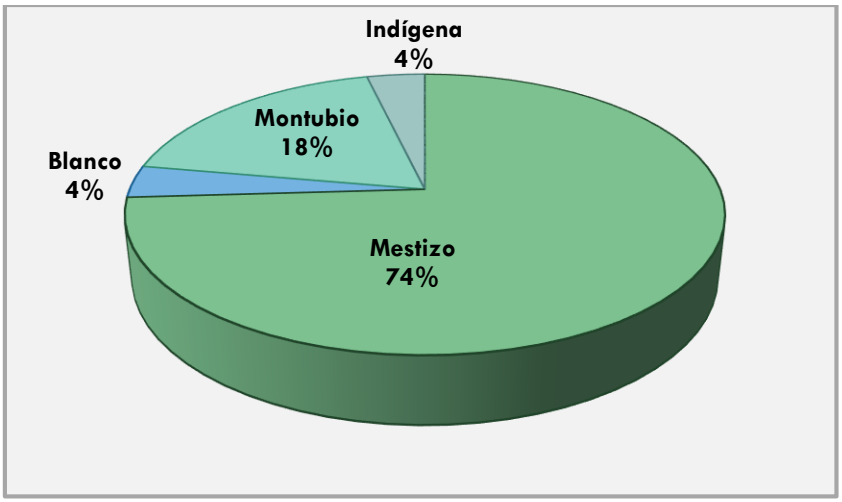
Figura 193. Género de los encuestados



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

En cuanto a la autoidentificación étnica, el 74% de los participantes se autoidentifican como mestizos, el 19% como montubios, el 4% como indígenas y el 4% como blancos.

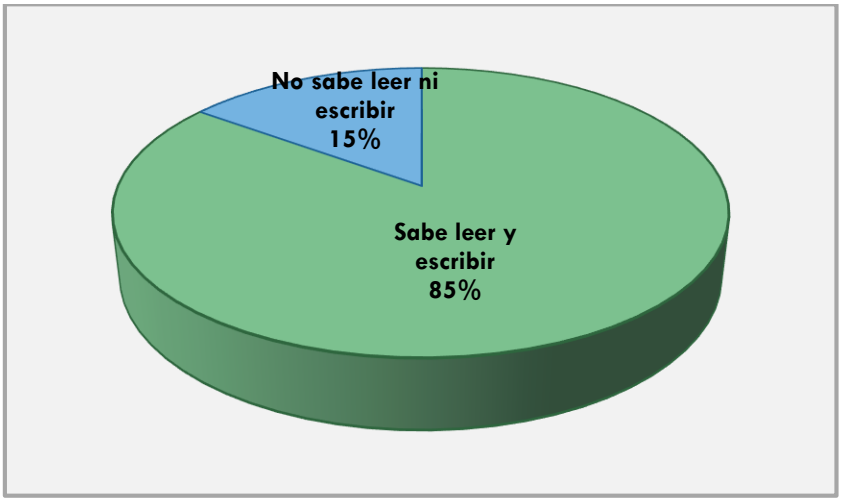
Figura 194. Etnia de los encuestados



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

El nivel de alfabetismo de los encuestados se caracteriza de la siguiente manera: el 85% de los encuestados sabe leer y escribir.

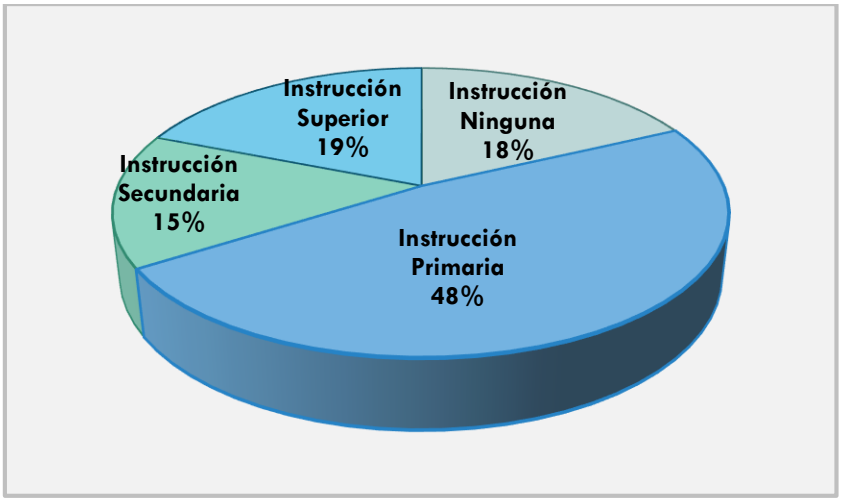
Figura 195. Nivel de alfabetismo



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Mientras que el nivel educativo se clasifica de la siguiente manera, 15% no sabe leer ni escribir, el 19% tiene estudios hasta un nivel superior, el 15% estudio hasta secundaria, el 48% estudió hasta primaria y el restante 18% no tiene ninguna formación académica formal.

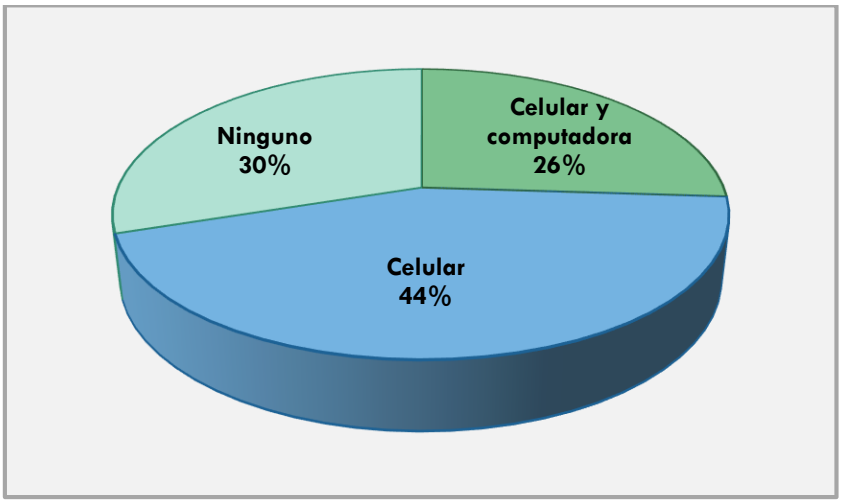
Figura 196. Nivel de Instrucción



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

El 26% usa equipos tecnológicos como celular y computadora, el 44% sólo celular y el 30% no utiliza ningún equipo.

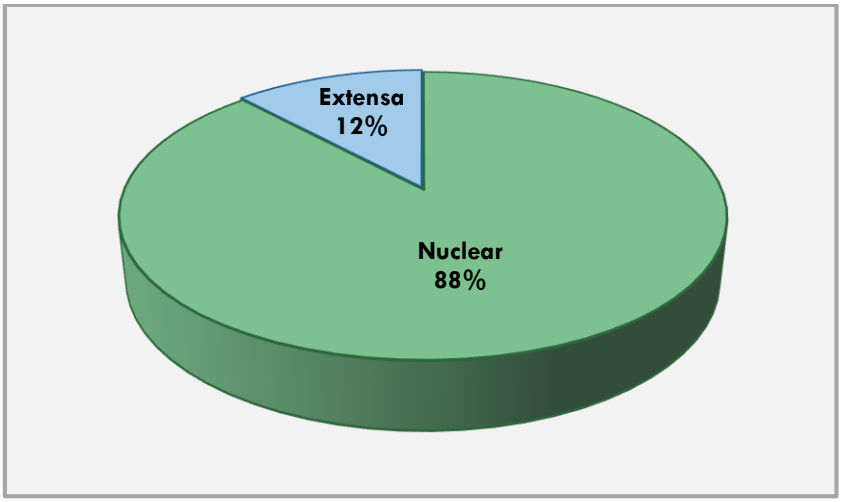
Figura 197. Uso de tecnologías



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

El 88% de los entrevistados pertenecen a un tipo de familia nuclear y el 12% a una familia de tipo extensa.

Figura 198. Tipo de familias

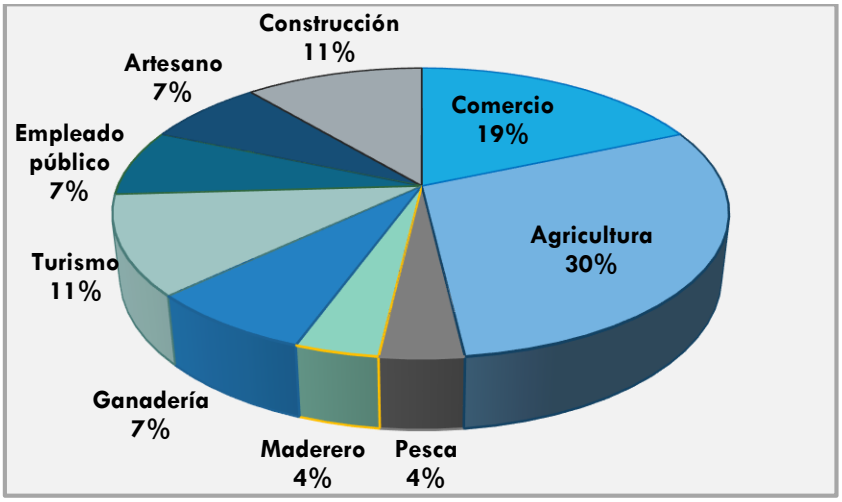


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

En promedio las familias están compuestas por 4 miembros, 10 familias tienen niños menores de 5 años, y en promedio 1,5 miembros trabajan en las familias.

Las familias se dedican a actividades relacionadas a la agricultura con el 45%, con el 22% de la población se dedica a actividades de artesanía y el 33% son personas con actividades varias.

Figura 199. Actividades económicas



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Líderes locales

Ilustración 5. Encuestas realizadas a los líderes comunitarios

Presidente Barrio Las Mercedes	Presidente Comuna Río Bravo
	
Presidente Comuna La Naranja	**Presidente Comuna Puerto Rico**
	

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

A continuación, se detalla la información demográfica de cada poblado de acuerdo a la información brindada por los presidentes o líderes locales.

Manta

Se realizó una entrevista a la **Sra. Nury Guzmán**, quien es la **Administradora del comité de la Ciudadela del Sol** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen un total de 384 familias, sus pobladores provienen de Manabí, Quito, Guayas, Ambato y la mayoría de los miembros se autoidentifican como mestizos, blancos y montubios; entre las principales actividades económicas de la comunidad están el comercio, actividades turísticas, actividades como empleados públicos y privados. Finalmente, nos comentó que la mayoría de las viviendas donde habitan los pobladores son alquiladas, el material de las paredes y del techo es bloque y son de tipo casa.

Se realizó una entrevista a la **Sra. María del Carmen Villalba**, quien es la **Administradora de la Urbanización Villaventura** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen un total de 119

viviendas, sus pobladores provienen de Manta, Guayaquil y de la sierra; y la mayoría de los miembros se autoidentifican como mestizos; entre las principales actividades económicas de la comunidad están el comercio, actividades como empleados públicos y privados. Finalmente, nos comentó que la mayoría de las viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes y del techo es bloque y son de tipo casa.

Se realizó una entrevista a la **Sra. Ana Minaya Zambrano**, quien es la **Secretaría del Barrio Jesús de Nazareth** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen un total de 1200 habitante que en su mayoría provienen de Manta y se autoidentifican como mestizos; entre las principales actividades económicas de la comunidad están la pesca y albañilería. Finalmente, nos comentó que la mayoría de las viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es hormigón, del techo es zinc y son de tipo casa.

Comunidad Río Bravo

Se realizó una entrevista al **Sr. Efrén Montuana** quien es el **presidente de la comuna Río Bravo** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen un total de 160 familias y 600 personas aproximadamente que en su mayoría son originarios de la misma comunidad y se autoidentifican como mestizos; entre las principales actividades económicas de la comunidad están la agricultura, comercio y ganadería. Finalmente, nos comentó que la mayoría de las viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es bloque, madera, caña; el material del techo es zinc y son de tipo casa.

Se realizó una entrevista a la **Sra. Paula Menoscal** quien es la **presidente de la comuna Los Manantiales** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen un aproximado de 750 habitantes que en su mayoría son originarios de Manantiales y se autoidentifican como mestizos; su principal actividad económica es la agricultura. Finalmente, nos comentó que la mayoría de las viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es bloque, el material del techo es zinc y son de tipo casa.

Recinto La Naranja

Se realizó una entrevista al **Sr. Domingo Piloso**, quien es el **presidente del Recinto la Naranja** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen un total de 22 familias, sus pobladores provienen de La Naranja; y la mayoría de los miembros se autoidentifican como mestizos; su principal actividad es la agricultura. Finalmente, nos comentó que la mayoría de las viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es mixto, el techo es de zinc y son de tipo casa.

Recinto El Jurón

Se realizó una entrevista al **Sr. Napoleón Enquez**, quien es el **presidente del Jurón** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen un aproximado de 150 personas, sus pobladores

provienen de la misma comunidad; y la mayoría de los miembros se autoidentifican como mestizos; su principal actividad es la agricultura y el comercio. Finalmente, nos comentó que la mayoría de las viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es mixto, el techo es de zinc y son de tipo finca.

Comunidad Puerto López zona urbana

Se realizó una entrevista a la **Sra. Daysi Cedeño**, quien es la **presidente temporal de la comunidad 14 de junio** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen un aproximado de 250 personas, sus pobladores provienen de la misma comunidad 14 de junio; y la mayoría de los miembros se autoidentifican como mestizos; su principal actividad es la pesca y el comercio. Finalmente, nos comentó que la mayoría de las viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es mixto, el techo es de zinc y son de tipo casa.

Se realizó una entrevista a la **Sra. Bixia Figueroa**, quien es la **presidente de la comunidad Dos Ríos** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen un aproximado de 800 familias, sus pobladores provienen del mismo barrio; y la mayoría de los miembros se autoidentifican como mestizos; su principal actividad es la pesca y actividades de albañilería. Finalmente, nos comentó que la mayoría de las viviendas donde habitan los pobladores son propias y en trámites de legalización, el material de las paredes es bloque y ladrillo, el techo es de Eternit y son de tipo casa.

Comuna Agua Blanca

Se realizó una entrevista al **Sr. Humberto Martínez**, quien es el **secretario de la comuna Agua Blanca** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen un aproximado de 312 habitantes, sus pobladores provienen de Quito, Portoviejo, Esmeraldas; y la mayoría de los miembros se autoidentifican como indígenas; su principal actividad es la agricultura, comercio y actividades turísticas. Finalmente, nos comentó que la mayoría de las viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es mixto, el techo es de zinc y son de tipo casa.

Recinto Las Mercedes

Se realizó una entrevista a la **Sra. Dolores Rodríguez**, quien es la **presidente del Comité Pro Mejoras del recinto Las Mercedes** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen un total de 40 habitantes, sus pobladores provienen del recinto Las Mercedes y la mayoría de miembros se autoidentifican como mestizo y montubio; su principal actividad es la agricultura y la cría de aves de corral. Finalmente, nos comentó que la mayoría de las viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es mixto, el techo es de zinc y son de tipo casa.

Recinto Río Chico

Se realizó una entrevista al **Sr. Félix Carbajal**, quien es el **presidente del Recinto Río Chico** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen más de 200 familias, sus pobladores provienen del recinto Río Chico y de Portoviejo y la mayoría de los miembros se autoidentifican como mestizo y montubio; su principal actividad es la agricultura. Finalmente, nos comentó que la mayoría de las viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es ladrillo y caña, el techo es de zinc y son de tipo casa.

Comunidad las Tunas

Se realizó una entrevista a la **Sra. Gilder Palma**, quien es el **vicepresidente de la comuna ancestral las tunas** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen aproximadamente 725 habitantes, sus pobladores provienen de la propia comunidad y la mayoría de los miembros se autoidentifican como indígenas; su principal actividad es la pesca y construcción. Finalmente, nos comentó que la mayoría de las viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es mixto, el techo es de Eternit y son de tipo casa.

Se realizó una entrevista al **Sr. Fausto Mero**, quien es el **presidente del Comité Pro Mejoras de la comunidad Puerto Rico** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen aproximadamente 620 habitantes, sus pobladores provienen de la propia comunidad de Puerto Rico y la mayoría de miembros se autoidentifican como mestizo; su principal actividad es la pesca. Finalmente, nos comentó que la mayoría de las viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es hormigón, el techo es de zinc y son de tipo casa.

Se realizó una entrevista al **Sr. Darwin Pilay**, quien es el **presidente de la comunidad Ayampe** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen aproximadamente 120 familiares y la mayoría de los miembros se autoidentifican como mestizo; su principal actividad es la agricultura y las actividades turísticas. Finalmente, nos comentó que la mayoría de las viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es mixto al igual que el techo y son de tipo casa.

Se realizó una entrevista al **Sr. Víctor Palma**, quien es el **presidente del Comité Pro Mejoras de Ayampe** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen aproximadamente 1500 habitantes y existen 500 habitantes flotantes y la mayoría de miembros se autoidentifican como mestizo; su principal actividad es la agricultura, pesca comercio y actividades turísticas. Finalmente, nos comentó que la mayoría de las viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es mixto, el techo es de zinc y Eternit, y son de tipo casa.

Vivienda

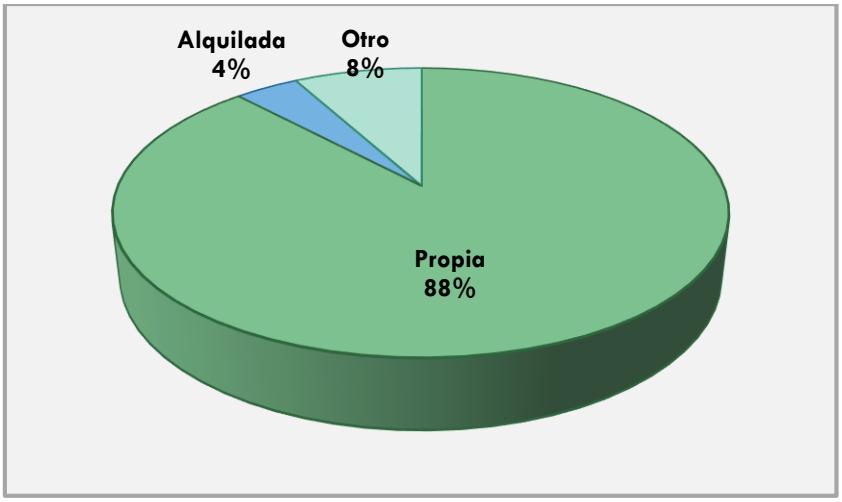
Ilustración 6. Viviendas de la zona del proyecto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El 88% afirmaron que su vivienda es propia, mientras el 4% alquilaban la propiedad y el 8% es de otro tipo de vivienda.

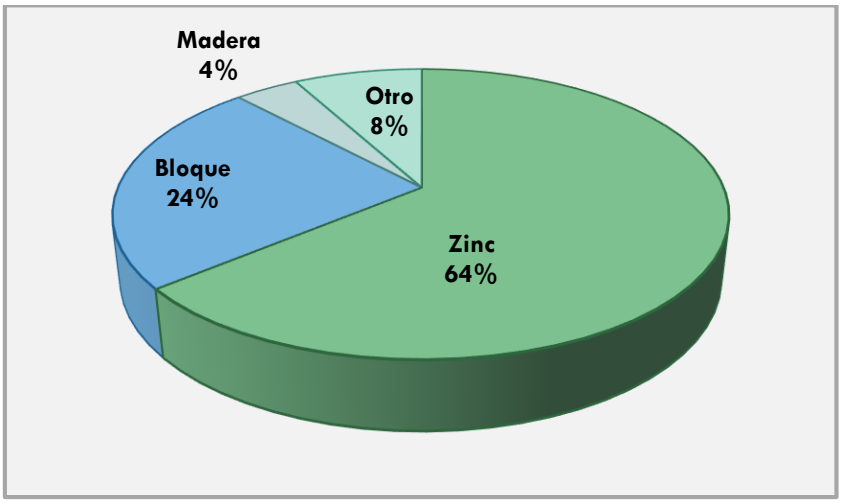
Figura 200. Tipo de vivienda



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Las viviendas tienen sus techos en un 64% de Zinc, mientras un 24% son de bloque, 4% de madera y 8% de otro tipo de material.

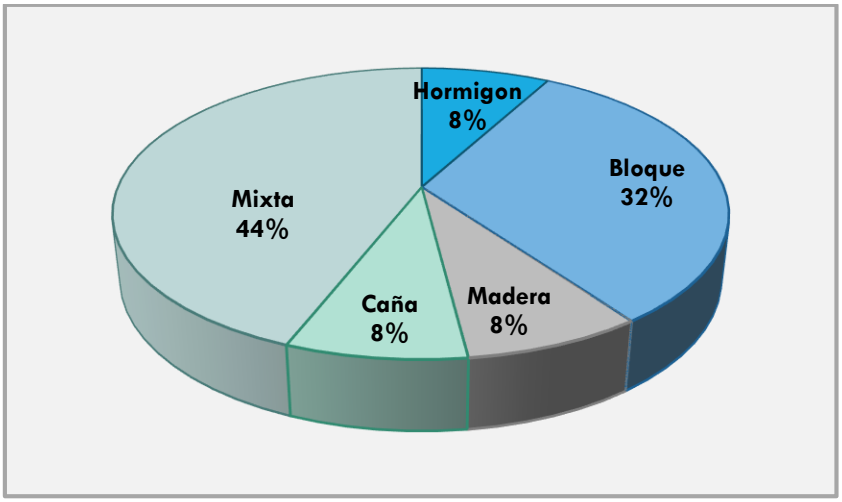
Figura 201. Material del techo



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

El 32% las paredes de las viviendas son de bloque, el 44% de material mixto, el 8 % corresponde a madera, 8% de material de caña y el ultimo 8% es de hormigón.

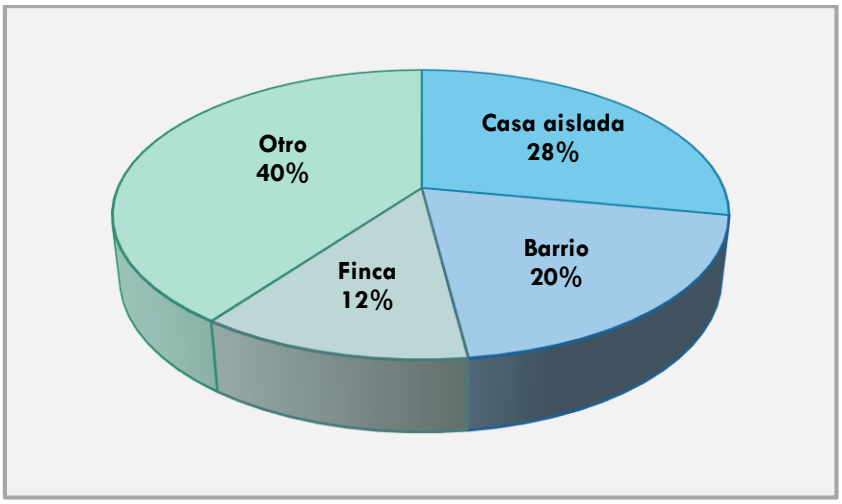
Figura 202. Material de la vivienda



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

El 20% se ubican en barrios, el 28% se disponen de una casa aislada, el 12% en fincas y el 40% en otro tipo de ubicación.

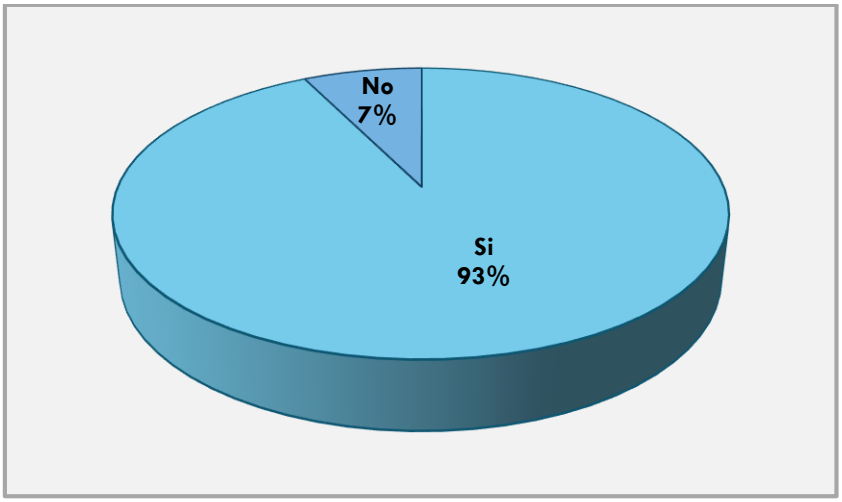
Figura 203. Ubicación zonal



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Con respecto a los servicios básicos, el 93% de viviendas cuentan con servicio de luz eléctrica, mientras que el 7% no cuenta con la misma.

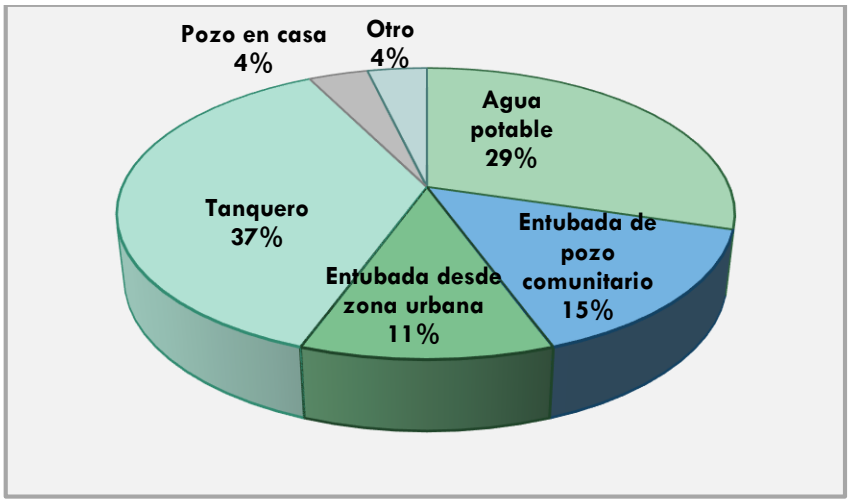
Figura 204. Luz eléctrica



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

En relación con el acceso al agua de consumo humano, el 29% disponen de agua potable, el 37% disponen agua desde un tanquero, el 15% tiene agua desde un pozo comunitario, el 11% agua entubada desde zona urbana, el 4% desde un pozo en la propia casa y el 4% adquieren de otro medio el agua.

Figura 205. Acceso al agua



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

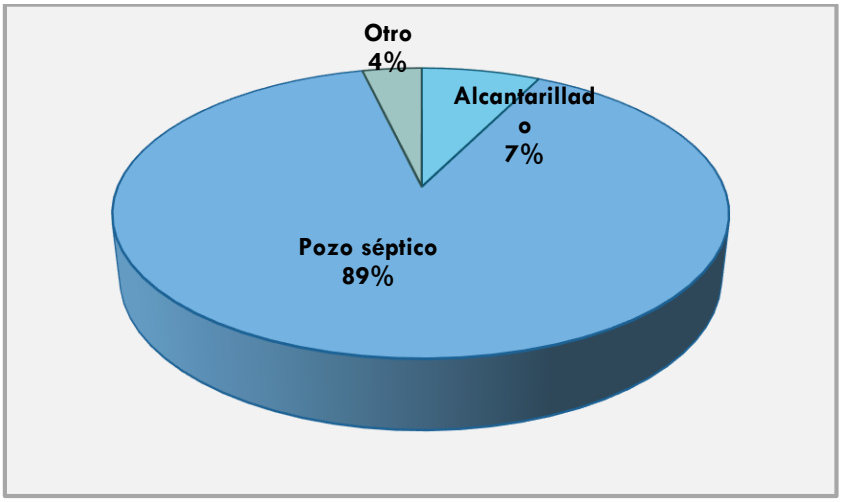
Ilustración 7. Disponibilidad de agua



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

El 89% de las personas encuestada tienen viviendas que cuentan con pozo séptico, el 7% cuentan con alcantarillado y el 4% tienen otro tipo de método para la evacuación de desechos.

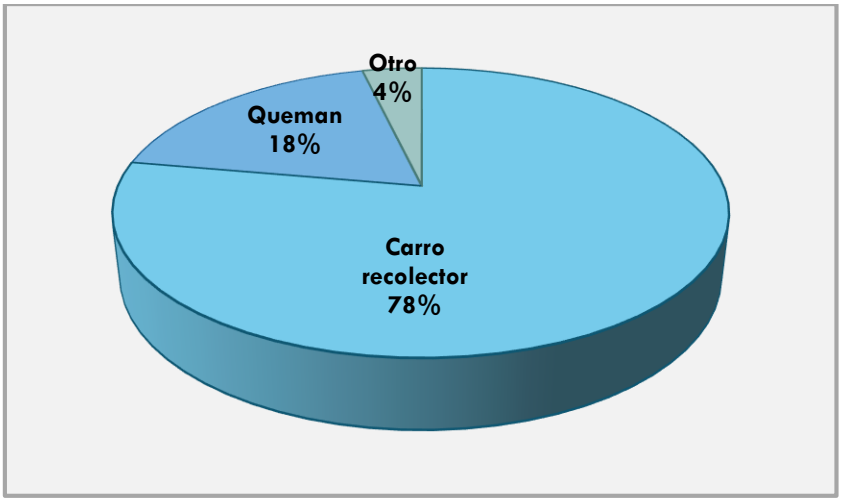
Figura 206. Alcantarillado



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

De igual manera, el 78% tiene acceso a un servicio de recolección de basura, el 18% queman los desechos y el 4% los desechan de otra manera.

Figura 207. Manejo de desechos



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Educación

La siguiente información fue remitida por los rectores o autoridades de cada institución educativa del Área de Influencia Directa del proyecto:

Ilustración 8. Unidades educativas e instituciones



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Tabla 183: Características de las instituciones educativas

N°	Comunidad / poblado	Nombre de la Institución Educativa	Tipo de Institución (fiscal/ fiscomisional/ particular/ municipal)	Jornada (matutina/ vespertina/ nocturna)	# de estudiantes	Estado (en funcionamiento o no)
1	**Comunidad Manta**	Unidad Educativa Particular Nazaret	Particular	Matutina	78	En funcionamiento
2	**Comuna Rio Bravo**	Unidad Educativa 5 de Junio	Fiscal	Matutina	58	En funcionamiento
3	**Recinto La Naranja**	-	-	-	-	-
4	**Recinto El Jurón**	Unidad Educativa Eloy Alfaro	Fiscal	Matutina	70	En funcionamiento
5	**Comunidad Puerto López zona urbana**	Unidad Educativa César Quimis	Fiscal	Matutina	721	En funcionamiento
		CIBV	Fiscal	Matutina	35	En funcionamiento
6	**Comunidad Agua Blanca**	Señor de Solan Gome	Fiscal	Matutina	56	En funcionamiento
7	**Recinto Las Mercedes**	-	-	-	-	-
8	**Recinto Río Chico**	Unidad Educativa Felicísimo López	Fiscal	Matutina	494	En funcionamiento
9	**Comunidad Las Tunas**	Unidad Educativa Jaime Roldós Aguilera	Fiscal	Vespertina	330	En funcionamiento
		Escuela de Educación Básica Ernesto Velásquez	Fiscal	Matutina	100	En funcionamiento
		Escuela de Educación Básica Dr. Camilo Gallegos	Fiscal	Matutina	85	En funcionamiento

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Tabla 184: Estudiantes con discapacidad

N°	Comunidad / poblado	Física	Intelectual	Visual	Auditiva	Otros
1	**Manta**	-	1	-	-	1 Trastorno Espectro Autista
2	**Comuna Rio Bravo**	-	1	-	-	-
3	**Recinto La Naranja**	-	-	-	-	-
4	**Recinto El Jurón**	-	-	-	1	-
5	**Comunidad Puerto López zona urbana**	1	1	-	1	9
		1	1	1	1	1
6	**Comunidad Agua Blanca**	-	-	-	-	-
7	**Recinto Las Mercedes**	-	-	-	-	-
8	**Recinto Río Chico**	1	3	-	-	-
9	**Comunidad Las Tunas**	-	-	-	-	-
		-	1	-	-	1 Síndrome de Down
		-	-	-	-	-

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Salud

La siguiente información fue remitida por los responsables de los centros de salud o se obtuvo a través de la página web oficial (geosalud.gob.ec):

Tabla 185: Establecimientos de salud

N°	Comunidad	Tipo de establecimiento	Ubicación del establecimiento de salud	Procedencia de los usuarios (a nivel comunitario)
1	**Manta**	Público	Centro poblado de Manta	Manta
2	**Comuna Rio Bravo**	Público	Comuna Manantiales	- Manantiales - Los Palmares - Río Bravo - Montalvo - Vía La Constancia - Las Provincias
3	**Recinto La Naranja**	-	-	-
4	**Recinto El Jurón**	-	-	-
5	**Comunidad Puerto López zona urbana**	Público	Maximiliano Obrien	-
6	**Comunidad Agua Blanca**	-	-	-
7	**Recinto Las Mercedes**	-	-	-
8	**Recinto Río Chico**	Público	Salango	- Ayampe - Salango
9	**Comunidad Las Tunas**	Público	Ayampe	- Las Tunas - Puerto Rico - Las cabañas - Ayampe

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

La siguiente información se obtuvo a través de las encuestas realizados a los moradores de las comunidades y entrevistas a los responsables de los centros de salud.

Tabla 186: Enfermedades comunes por poblado

N°	Comunidad/barrio/recinto	Enfermedades	Fuente (Centro de Salud/Encuesta a moradores)
1	**Manta**	Gripe, vómito, fiebre, dengue, tos Covid.	Encuesta realizada a los moradores
2	**Comuna Rio Bravo**	Diarreas, gripes, amigdalitis, infecciones, escabiosis, pediculosis.	Centro de Salud
3	**Recinto La Naranja**	Gripe	Encuesta realizada a los moradores
4	**Recinto El Jurón**	Gripe, tos y fiebre.	Encuesta realizada a los moradores
5	**Comunidad Puerto López zona urbana**	Hipertensión, diabetes, problemas respiratorios, embarazo adolescente, desnutrición.	Centro de Salud
6	**Comunidad Agua Blanca**	Gripe	Encuesta realizada a los moradores
7	**Recinto Las Mercedes**	Gripe	Encuesta realizada a los moradores
8	**Recinto Río Chico**	Resfriados, Covid, hipertensión, diabetes.	Centro de Salud
9	**Comunidad Las Tunas**	Hipertensión, diabetes, infestaciones parasitarias, gastroenteritis, infecciones de vías urinarias.	Centro de Salud

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Alimentación y nutrición

1. Comunidad de Manta: Dentro de la información recopilada en esta comunidad, se ha considerado la información brindada por los pobladores del sector de Manta 2000, San Juan de Manta, Jesús de Nazareth, Urbanización Ciudad del Sol y Villaventura. La comunidad afirmo que los principales alimentos que consumen son huevos, pan, carne, pollo, verde, pescado, legumbres, legumbres arroz; la gente adquiere estos productos en Supermaxi, Super Capi, minimarkets, Tarqui nuevo; finalmente, la gente cultiva productos propios de la comunidad tales como arroz, papa, verde, tomate.

2. Comuna Rio Bravo: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son pescado, legumbres, pollo, mariscos, remolacha, verde; la gente adquiere estos productos de vendedores que llegan a la comunidad en motos y camionetas; finalmente, la gente cultiva productos propios de la comunidad tales como sandía, melón, pimienta, pitajaya, maíz, yuca, maní, zapallo, frejol, cebolla.

3. Recinto La Naranja: La comunidad afirmo que los principales alimentos que consumen son arroz, pollo, pescado, verduras y legumbres; la gente adquiere estos productos de vendedores que llegan a la comunidad en motos y camionetas; finalmente, la gente cultiva productos propios de la comunidad tales como plátano verde, guineo, yuca, maíz, choclo.

4. Recinto El Jurón: La comunidad afirmo que los principales alimentos que consumen son pescado, legumbres, carne, pollo, naranja, maracuyá, zanahoria; la gente adquiere estos productos en Jipijapa y vendedores que llegan a la comunidad en motos y camionetas; finalmente, la gente cultiva productos propios de la comunidad tales como habas, pimiento y frutas.

5. Puerto López zona urbana: Dentro de la información recopilada en esta comunidad, se ha considerado la información brindada por los pobladores del Recinto Los Dos Ríos, Barrio 14 de Junio y Matecito. La comunidad afirmo que los principales alimentos que consumen son pescado, legumbres, pollo, arroz, café; la gente adquiere estos productos en el mercado de Puerto López; finalmente, la gente cultiva productos propios de la comunidad tales como verde, sandía y maíz.

6. Comunidad Agua Blanca: La comunidad afirmo que los principales alimentos que consumen son arroz, verde, verduras, cabras, pollo y pescado; la gente adquiere estos productos de vendedores que llegan a la comunidad en motos y camionetas; finalmente, la gente tiene productos propios de la comunidad tales como cabras, pollos y cerdos.

7. Recinto Las Mercedes: La comunidad afirmo que los principales alimentos que consumen son pescado, carne y verduras; la gente adquiere estos productos de legumbreros de la comunidad; finalmente, la gente cultiva productos propios de la comunidad tales como melón, sandía y tienen productos propios como cerdos.

8. Recinto Río Chico: La comunidad afirmo que los principales alimentos que consumen son yuca asada, gallina criolla, pescado asado; la gente adquiere estos productos de sus fincas; finalmente, la gente cultiva la mayoría de los productos que consumen.

9. Comunidad Las Tunas: Dentro de la información recopilada en esta comunidad, se ha considerado la información brindada por los pobladores de San Jacinto de Puerto Rico, Ayampe y cabañas de Ayampe. La comunidad afirmo que los principales alimentos que consumen son frutas, verduras mariscos, pescado, camarón, plátano, yuca; la gente adquiere estos productos en el mercado de Puerto López y de vendedores que llegan a la comunidad en motos y camionetas; finalmente, la gente cultiva productos propios de la comunidad tales como sandía, tomate, pimento, naranja, sábila, culantro, yuca, plátano, mandarina, guineo, papaya y productos como pescado y mariscos.

Ilustración 9. Tiendas y mercados



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Tabla 187: Uso de servicios ambientales

N°	POBLADO	TIPO DE SERVICIO	SERVICIO	DETALLE
1	**Comunidad Manta**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos cultivados dentro de la comunidad tales como arroz, papa, verde, tomate.
2	**Comuna Rio Bravo**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos cultivados dentro de la comunidad tales como sandía, melón, pimienta, pitajaya, maíz, yuca, maní, zapallo, frejol, cebolla.
3	**Recinto La Naranja**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos cultivados dentro de la comunidad tales como plátano verde, guineo, yuca, maíz, choclo.
4	**Recinto El Jurón**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos cultivados dentro de la comunidad tales como habas, pimiento y frutas.
5	**Comunidad Puerto López zona urbana**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos cultivados dentro de la comunidad tales como verde, sandía, maíz, choclo y sandía.
6	**Comunidad Agua Blanca**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos propios de la comunidad tales como cabras, pollos y cerdos.
7	**Recinto Las Mercedes**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos propios de la comunidad tales como melón, sandía y cerdos.
8	**Recinto Río Chico**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	La gente cultiva la mayoría de los productos que consume su comunidad.
9	**Comunidad Las Tunas**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos cultivados dentro de la comunidad tales como sandía, tomate, pimento, naranja, sábila, culantro, yuca, plátano, mandarina, guineo, papaya y productos como pescado y mariscos.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Infraestructura física

1. Comunidad de Manta: Dentro de la información recopilada en esta comunidad, se ha considerado la información brindada por los pobladores del sector de Manta 2000, San Juan de Manta, Jesús de Nazareth, Urbanización Ciudad del Sol y Villaventura. Las vías que se encuentran en el sector se encuentran algunas en buen estado y otras en estado regular y malo, la mayoría

son adoquinadas, asfaltadas, de tierra o lastre. Así mismo encontraremos medios de transporte disponibles en las Cooperativa Línea 1, 4, 6, 8 y 15, las cuales pasan aproximadamente cada 30 minutos y tienen un costo de $0,40. La comunidad si cuenta con una UPC y una estación de bomberos. No cuenta con casa comunal, ni ríos cercanos, sin embargo, cuenta con parques y espacios de recreación

2. Comuna Rio Bravo: Las vías en su mayoría son empedradas, otras pocas de tierra, pero en un estado regular o malo. La comunidad se moviliza en buses de la Cooperativa Los Bajos que circula cada 4 horas aproximadamente y tiene un costo que varía entre $1.25 y $2. Cuentan con una UPC y estación de bomberos en Montecristi. No cuenta con casa comunal, ni parque, pero si con un rio a sus alrededores.

3. Recinto La Naranja: Las vías que conectan en su mayoría son empedradas, de lastre y de tierra, y todas se encuentran en un estado regular y malo. Cuentan con la Cooperativa Los Bajos que circula cada 4 horas y tiene un costo entre $1.25 y $1.50. La UPC más cercana se encuentra en Membrillal y la estación de bomberos se encuentra en Jipijapa. No cuenta con una casa comunal, ni con un espacio de recreación, pero si con un rio a sus alrededores.

4. Recinto El Jurón: Los moradores manifiestan que las los pobladores son de tierra y empedradas y se encuentran en estado regular y malo. El medio de transporte que se encuentra en la zona es la Cooperativa Línea Cantagallo y la Línea 15 de octubre, además de mototaxis que hacen distintos recorridos, con un costo aproximado de $2 y fletes que cobran entre $8 y $9 por carrera. Tienen a su disposición la UPC y estación de bomberos de Puerto Cayo. No cuentan con una casa comunal, ni espacios de recreación o ríos.

5. Comunidad Puerto López zona urbana: Dentro de la información recopilada en esta comunidad, se ha considerado la información brindada por los pobladores del Recinto Los Dos Ríos, Barrio 14 de Junio y Matecito. Las vías de acceso que existen son de tierra, mismas que se encuentran en mal estado. El único medio de transporte que hay en la zona son los Mototaxis, con un valor de $0.50. A disposición de la comunidad se encuentra el UPC y estación de bomberos de Puerto López y no tiene casa comunal, ni espacios de recreación, parque o coliseos, sin embargo, la comunidad indico que si cuentan con un rio cercano a la zona.

6. Comunidad Agua Blanca: La comuna cuenta con vías de tierra en buen estado. La comunidad no cuenta con servicio de transporte o cooperativas de buses que brinden el servicio en la zona, la mayoría de pobladores se moviliza en bicicletas. El UPC y la estación de bomberos más cercana se encuentra en Puerto López. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad si disponen de casa comunal, parques y ríos cercanos.

7. Comunidad Las Mercedes: La comuna cuenta con vías de adoquinadas y de tierra en estado regular. La comunidad no cuenta con servicio de transporte o cooperativas de buses que brinden el servicio en la zona, la mayoría de pobladores se moviliza en mototaxis y el valor de las carreras

varía entre $0.50 y $3. El UPC más cercano se encuentra en el sector de 8 de enero y la estación de bomberos más cercana se encuentra en Puerto López. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad no dispone de casa comunal ni parques y si cuenta con un río cercano.

8. Recinto Río Chico: Las distintas vías que encontramos en esta comunidad son asfaltadas o de tierra, con un estado regular en la calzada. Cuentan con un UPC en la comunidad de Ayampe y una estación de bomberos en Puerto López. Los medios de transporte que utilizan son la Cooperativa Manglar Alto con un costo aproximado de $0.50 y además cuentan con taxis que varían en el costo según la carrera. La comunidad no cuenta con casa comunal, ni ríos cercanos, sin embargo, sin cuentan con espacios de recreación como parques.

9. Comunidad Las Tunas: Dentro de la información recopilada en esta comunidad, se ha considerado la información brindada por los pobladores de San Jacinto de Puerto Rico, Ayampe y cabañas de Ayampe. Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran en un estado regular, malo y la mayoría de las vías son de tierra. Las cooperativas que brindan transporte en esta comunidad son La Cooperativa Manglar Alto, Reales Tamarindos y buses intercantonales, el pasaje tiene un costo entre $0.50 y $3.50. La comunidad cuenta con una UPC y la estación de bomberos más cercana se encuentra en Puerto López. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad de Ayampe no cuenta con casa comunal ni con centros de recreación.

Ilustración 10. Infraestructura y servicios











Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Uso de recurso hídrico y sus conflictos

1. Comunidad Manta: Dentro de la información recopilada en esta comunidad, se ha considerado la información brindada por los pobladores del sector de Manta 2000, San Juan de Manta, Jesús de Nazareth, Urbanización Ciudad del Sol y Villaventura El rio que circula por esta comunidad es el Rio Manta, la persona encuestada no supo manifestar su uso o los conflictos que existen.

2. Comuna Rio Bravo: El río que circula por esta comuna es el Río Bravo, la persona encuestada no supo manifestar su uso o los conflictos que existen.

3. Recinto La Naranja: Los ríos que circulan por este recinto son el Río Bravo y el Río La Naranja, la persona encuestada no supo manifestar su uso o los conflictos que existen.

4. Recinto El Jurón: El rio que circula por este recinto es el Río El Jurón, la persona encuestada no supo manifestar su uso o los conflictos que existen.

5. Puerto López zona urbana: Dentro de la información recopilada en esta comunidad, se ha considerado la información brindada por los pobladores del Recinto Los Dos Ríos, Barrio 14 de junio y Matecito. Esta comunidad no cuenta con ríos cercanos, razón por la que no existen conflictos al respecto.

6. Comunidad Agua Blanca: Esta comunidad cuenta con un río, Río Buena Vista, que es uso para la ganadería, no existe conflictos.

7. Recinto Las Mercedes: Esta comunidad cuenta con un río, Río Buena Vista, que es uso para la ganadería, no existe conflictos.

8. Recinto Río Chico: Esta comunidad no cuenta con ríos cercanos razón por la que no existen conflictos al respecto.

9. Comunidad Las Tunas: Dentro de la información recopilada en esta comunidad, se ha considerado la información brindada por los pobladores de San Jacinto de Puerto Rico, Ayampe y cabañas de Ayampe. Cerca de la comunidad de las tunas y San Jacinto de Puerto Rico no cuenta con ríos cercanos, sin embargo, cerca de la comunidad Ayampe circula el río del mismo nombre, el cual es usado para consumo humano y no existen conflictos con el mismo.

Turismo y espacios culturales

1. Comunidad de Manta: Dentro de la información recopilada en esta comunidad, se ha considerado la información brindada por los pobladores del sector de Manta 2000, San Juan de Manta, Jesús de Nazareth, Urbanización Ciudad del Sol y Villaventura. En esta comunidad la gente tiene por tradición celebrar las Fiestas de cantonización de Manta, Fiestas de las Marías y los Juanes, además que celebran fiestas religiosas como las de San Pedro y San Pablo y la novena en navidad, además que realizan bailes y comidas como costumbre propia de la comunidad. Los encuestados concuerdan en que su principal atractivo turístico es la Playa de Manta en donde cuentan con muchos y muy bonitos hoteles para recibir al turismo.

2. Comuna Rio Bravo: en esta comunidad la gente tiene por tradición festejar las Fiestas Patronales y en las celebraciones religiosas tienen a las Fiestas de San Pedro y San Pablo. Los encuestados no conocen de tradiciones o costumbres propias de la comunidad ni de atractivos turísticos importantes en la zona.

3. Recinto La Naranja: en esta comunidad la gente no conoce de tradiciones, fiestas locales o celebraciones religiosas. De igual manera, tampoco pudieron mencionar o indicarnos que conocen de atractivos turísticos propios de la comunidad.

4. Recinto El Jurón: en esta comunidad la gente tiene por tradición celebrar las Fiestas de las Cruces entre sus celebraciones religiosas, además que organizan bailes, campeonatos y juegos entre sus actividades o tradiciones propias. Finalmente, la comunidad no conoce de atractivos turísticos propios del sector.

5. Puerto López zona urbana: Dentro de la información recopilada en esta comunidad, se ha considerado la información brindada por los pobladores del Recinto Los Dos Ríos, Barrio 14 de junio y Matecito. En el Recinto los dos Ríos la gente no conoce de tradiciones, fiestas locales o celebraciones religiosas, únicamente mencionaron que se celebran unas fiestas en los meses de septiembre y octubre. Finalmente, tampoco conoce de atractivos turísticos propios de la comunidad. Sin embargo, en el barrio 14 de junio la gente tiene por tradición celebrar las fiestas barriales, pero no conocen de fiestas religiosas o tradiciones propias o atractivos turísticos propios de la comunidad.

6. Comunidad Agua Blanca: en esta comunidad la gente tiene por tradición festejar la fiesta cultural el 12 de octubre y las fiestas de San Isidro Labrador el 14 y 15 de mayo. Los encuestados mencionaron que se realizan limpias y rezos a 7 elementos como tradiciones o costumbres propias de la comunidad y su principal atractivo turístico son los museos, centros artesanales, urnas y funerarias.

7. Recinto Las Mercedes: en esta comunidad la gente no conoce de tradiciones, fiestas locales o celebraciones religiosas. De igual manera, tampoco pudieron mencionar o indicarnos que conocen de atractivos turísticos propios de la comunidad.

8. Recinto Río Chico: en esta comunidad la gente tiene por tradición celebrar las fiestas del 3 de mayo, no conocen de celebraciones religiosas, sin embargo, entre sus costumbres están organizan bailes y juegos tradicionales como ollas encantadas, ensacados y caña encebada. Finalmente, la comunidad conoce como atractivos turísticos propios del sector al Pozo de la Josefina y actividades en la montaña.

9. Comunidad Las Tunas: Dentro de la información recopilada en esta comunidad, se ha considerado la información brindada por los pobladores de San Jacinto de Puerto Rico, Ayampe y cabañas de Ayampe. En esta comunidad la gente tiene por tradición celebrar festejar la Fiesta de Las Cruces, además que realizan bailes y comida. Los encuestados no conocen de tradiciones o costumbres propias de la comunidad y su principal atractivo turístico es la ruta del colibrí, también cuenta con una playa cercana y hoteles para recibir al turismo.

Ilustración 11. Turismo y aspectos culturales



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Necesidades de la comunidad

1. Comunidad de Manta: Dentro de la información recopilada en esta comunidad, se ha considerado la información brindada por los pobladores del sector de Manta 2000, San Juan de Manta, Jesús de Nazareth, Urbanización Ciudad del Sol y Villaventura. Los habitantes de la comunidad han manifestado que quisieran mejoras en el alcantarillado, parque, UPC, y fumigación en distintas zonas, además se requiere mejoras en la infraestructura de alcantarillado.

2. Comuna Rio Bravo: Los moradores requieren mejora en las infraestructuras viales, en el alcantarillado, parques e incrementación de servicios básicos.

3. Recinto La Naranja: Las personas encuestadas han solicitado mejora en las infraestructuras viales. De mismo modo han solicitado la implementación de espacios recreativos como canchas, parquees y juegos infantiles.

4. Recinto El Jurón: La comunidad del recinto han sabido manifestar que desearían una mejora en las vías de acceso, implementación de energía eléctrica en distintos sectores, y mejora en la infraestructura del alcantarillado.

5. Puerto López zona urbana: Dentro de la información recopilada en esta comunidad, se ha considerado la información brindada por los pobladores del Recinto Los Dos Ríos, Barrio 14 de

Junio y Matecito. Los habitantes han sabido manifestar que desearían que hubiera un incremento en plazas de trabajo. De igual manera, solicitan Mejora en la infraestructura vial, incluyendo el mantenimiento en las vías para evitar la acumulación de basura.

6. Comunidad Agua Blanca: Los encuestados supieron manifestar que necesitan un puente peatonal, empresas generadoras de empleo, apoyo a la educación, y mejora en los espacios de recreación.

7. Recinto Las Mercedes: Los encuestados supieron manifestar que necesitan luz eléctrica, agua y arreglo en las vías.

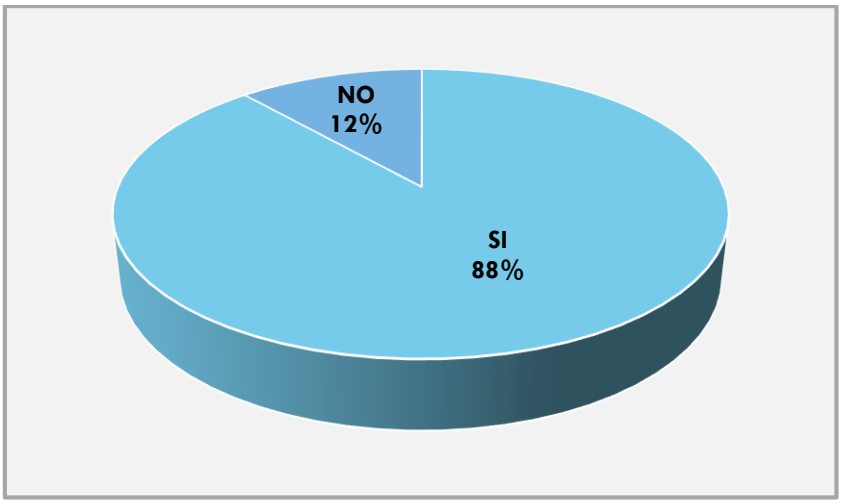
8. Recinto Rio Chico: Los moradores del sector desearían un apoyo en la agricultura, tratando de fomentar la venta de sus productos con precios más justos.

9. Comunidad Las Tunas: Dentro de la información recopilada en esta comunidad, se ha considerado la información brindada por los pobladores de San Jacinto de Puerto Rico, Ayampe y cabañas de Ayampe. Los encuestados manifestaron que quisieran ayuda en arreglo de las calles, infraestructura, alumbrado público y recolección de basura.

Percepción de la comunidad ante el proyecto o la obra

Se consulto a los pobladores si conocían sobre el Poliducto Libertad Pascuales Manta Operado por la EP PETROECUADOR. El 88% de los entrevistados afirmó conocer sobre las actividades del poliducto, mientras el 12% afirma no haber recibido información.

Figura 208. Conocen del proyecto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

A continuación, se encuentran transcritas las respuestas de los participantes:

Tabla 188: Conocimiento sobre la actividad

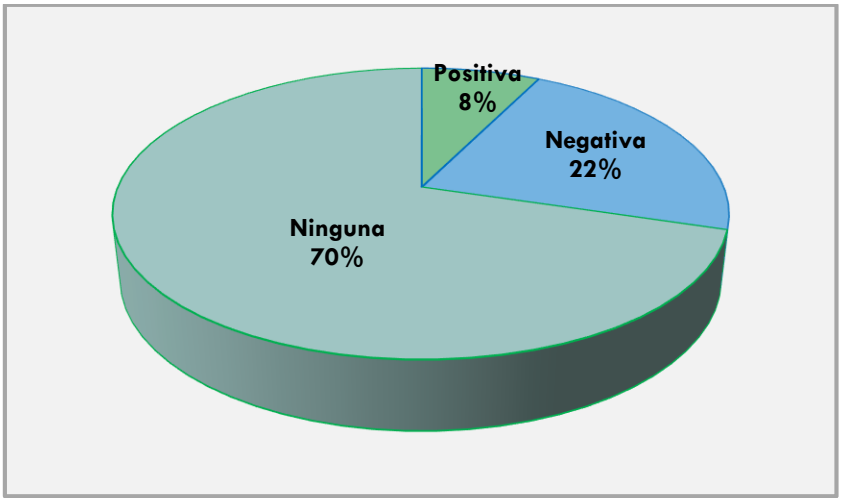
N°	Comunidad	Respuestas de participantes
1	**Comunidad Manta**	- Actividad Militar - No tiene mucho tiempo, 10 o 12 años - No han recibido información al respecto
2	**Comuna Rio Bravo**	- No se tiene mucha información, se lo llamaba "Tchin", antes se sabía que se robaban el petróleo. - Se lo conoce como "Tchin", conocen que todo el año se encuentra operativo
3	**Recinto La Naranja**	- Pasa por la casa del encuestado, ha visto trabajar al personal y mantiene buenas relaciones con ellos. - El encuestado ha recibido información al respecto.
4	**Recinto El Jurón**	-Se encuentra atrás de la casa del encuestado y pasa combustible por esas tuberías - El personal del poliducto ha colaborado con el arreglo de carreteras, se lo conoce al poliducto como "Tchin" y el personal viene a hacer trabajos - Que la tubería sirve para el paso de petróleo y derivados
5	**Comunidad Puerto López zona urbana**	- El poliducto pasa por el terreno del encuestado, pero no ha recibido ningún pago - Se ha escuchado que lo van a eliminar, se ha visto personal trabajando, el terreno pertenecía al papá del encuestado y temen se les quite más terreno. - Han escuchado del poliducto, nunca les reportaron nada y solo se observa que siguen avanzando con la obra - Al abuelo del encuestado no le indicaron la cantidad exacta de su terreno que sería utilizado - Se les indemnizo por menor cantidad de terreno del que en realidad se expropio
6	**Comunidad Agua Blanca**	- Conocen desde hace años el recorrido de la línea
7	**Recinto Las Mercedes**	- Lo llaman Ecuaducto y fue aceptado en un inicio puesto que pensaron que traería proyectos y un museo a la comunidad
8	**Recinto Río Chico**	- Ha visto las tuberías y permanecen limpias
9	**Comunidad Las Tunas**	- Conoce que transporta combustible y que no es accesible para todos - Se sabe que existen y que pasa por la casa del encuestado y que el poliducto le quito espacio de su terreno - En 4 o 5 años van a cambiar la tubería - El patio del encuestado pasa por el poliducto - No recuerda

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Ltda. 2022

De igual manera, se les consultó si consideran que el funcionamiento del Poliducto Libertad Pascuales Manta Operado por la EP PETROECUADOR genera impactos positivos o negativos para la comunidad.

El 8% respondió que generará impactos positivos; el 70% de los participantes consideraron que no generará ni beneficios ni desventajas y un 22% mencionó que se provocan impactos negativos.

Figura 209. Influencia del proyecto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Ltda. 2022

A continuación, se pueden observar las respuestas transcritas de los entrevistados en relación con la percepción sobre los impactos de la actividad:

Tabla 189: Percepción sobre la actividad

Área de investigación	Influencia	Respuesta
Comunidades, recintos comunas y poblados del Área de Influencia Social Directa del Poliducto Libertad Pascuales Manta	**Positiva**	- Ayudan a la comunidad con limpieza, los ingenieros del ejército mantienen buenas relaciones con la comunidad. - Porque hay personal técnico que brinda ayuda a la gente.
	Negativa	- Temen por tratarse de petróleo y limita muchas actividades como quema de basura, construcciones, sembríos. - Han existido apropiaciones de los terrenos, no hay indemnizaciones ni compensaciones - Únicamente han tenido el problema del terreno y no han tenido más problemas. - El tanquero no puede pasar por la vía, no se pudieron concluir obras por culpa de Petroecuador, sin embargo, si se les informó que no se podía poner lastre en esa vía. - Existe un temor de que ocurra algo, se la considera una amenaza porque tiene muchos años la tubería, podría afectar a la comunidad y al bosque tropical. Falta comunicación a la comunidad. - Tenían altas expectativas, pero con el tiempo desaparecieron, en la entrada a Pital hubo robo de petróleo. - Problemas con los linderos. - No le indemnizaron.
	Ninguna	- La vivienda queda muy lejos, el poliducto está enterrado, lo vigilan y le dan mantenimiento los ingenieros del ejército. - El personal de limpieza son amigos de la comunidad.

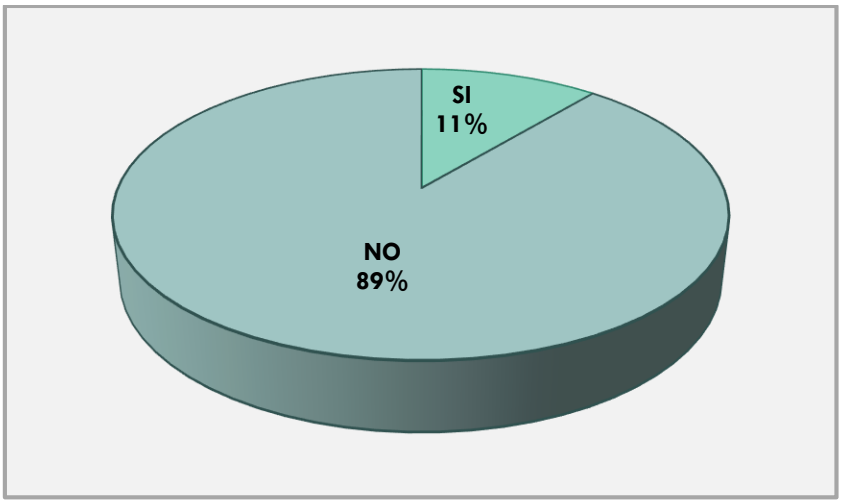
	- No afecta a la comunidad, están bien y no han tenido problema. - El personal del poliducto colaboró con la escuela, donaron juegos infantiles y se mantiene colaboración mutua.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Ltda. 2022

Finalmente, se les consultó si han escuchado quejas o denuncias de la comunidad sobre el Poliducto Libertad Pascuales Manta Operado por la EP PETROECUADOR.

El 11% señaló que sí ha escuchado denuncias o quejas sobre la Actividad, el 89% informaron que no conocen o no han escuchado denuncias o quejas.

Figura 210. Denuncias



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Ltda. 2022

A continuación, se pueden observar las respuestas transcritas de los entrevistados sobre su conocimiento de quejas o molestias por comunidad.

Tabla 190: Denuncias hacia el proyecto

N	Poblado	Denuncias/Molestia SI/NO
1	**Comunidad Manta**	- Comenta que los militares hacen recorridos diarios y piden a la comunidad que mantengan limpio el sector y no quemen basura para evitar accidentes. - Hace más de 5 años, antes del 30S existió una rotura del ducto, pero se arregló. No nos dan charlas ni medios de prevención, ni han socializado el plan de contingencias. - Se sugiere que entreguen trípticos informativos.
2	**Comuna Rio Bravo**	- En otros sectores se habla sobre el robo de petróleo.
3	**Recinto La Naranja**	NA
4	**Recinto El Jurón**	- No conocen.

5	**Comunidad Puerto López zona urbana**	- No se ha escuchado mayor queja o denuncia, pero la gente se molesta porque se han dañado sembríos por los mantenimientos - La comunidad está cansada de la situación y solo observan como les quitan sus tierras - No han tenido más problemas - Se debe al mal estado de la vía por causas del poliducto y no se indemnizó a la comunidad
6	**Comunidad Agua Blanca**	- En el año 88 el rio pasaba sobre el poliducto y lo dejo sin tierra alrededor.
7	**Recinto Las Mercedes**	NA
8	**Recinto Río Chico**	NA
9	**Comunidad Las Tunas**	- El encuestado no quiere que le afecte al hotel. - Temor de perder una parte de su casa.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Ltda. 2022

3.4.2.2. Provincia de Santa Elena

El Poliducto Libertad Pascuales Manta, operado por la EP PETROECUADOR, atraviesa varias poblaciones (barrios, comunas, comunidades y recintos) en la provincia de Santa Elena, las cuales son parte del cantón Santa Elena, de las parroquias: Manglaralto, Colonche, La Libertad, de la misma cabecera cantonal, Simón Bolívar y Chanduy, como se observa en la matriz a continuación:

Tabla 191 Poblados del AISD de la provincia de Santa Elena

N°	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	COORDENADAS		ALTURA
1	Santa Elena	Manglaralto	La Entrada	524002	9808708	12
2	Santa Elena	Manglaralto	La Rinconada	522625	9810624	17
3	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Las Núñez (zona urbana)	525127	9807659	28
4	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San José	526027	9805785	14
5	Santa Elena	Manglaralto	La Curia (Zona urbana)	526139	9803962	10
6	Santa Elena	Manglaralto	Olón (Zona urbana)	526949	9801303	8
7	Santa Elena	Manglaralto	Montañita (Zona urbana)	527916	9798301	7
8	Santa Elena	Manglaralto	Manglar Alto (zona urbana)	525704	9805485	10
9			Barrio La Esperanza	528760	9796070	8
10			Barrio Las Caracolas	528699	9795852	14
11			Enriqueta Candela	528689	9795697	8
12			Los Algarrobos	529666	9795564	9
13	Santa Elena	Manglaralto	Río Chico	528756	9793969	11
14	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Cadeate	528989	9793464	16
15	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San Antonio (Zona urbana)	529600	9792981	14

16	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Libertador Bolívar (Zona urbana)	529754	9792286	9
17	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Valdivia	531736	9785619	10
18	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San Pedro (Zona urbana)	531091	9784258	8
19	Santa Elena	Colonche	Comuna Ayangue	527577	9781425	6
20	Santa Elena	Colonche	Palmar (barrio Pueblo Nuevo y comuna El Palmar)	530982	9779094	15
21	Santa Elena	Colonche	Comuna Jambelí	529825	9773854	9
22	Santa Elena	Colonche	Comuna Monteverde	529561	9772603	2
23	Santa Elena	Santa Elena	Comuna San Pablo (Sector Río Guayas)	526911	9763148	8
24	Santa Elena	Santa Elena	Punta Blanca (Urbanización Radisson en construcción)	522920	9760113	15
25	Santa Elena	Santa Elena	Ballenita (zona Urbana)	513878	9755034	40
26	Santa Elena	La Libertad	Sector 9 de octubre	512101	9753989	30
27	Santa Elena	La Libertad	Barrio Sixto Chang	511858	9754010	30
28	Santa Elena	San Elena	Barrio Chile	515271	9755151	50
29	Santa Elena	San Elena	Barrio Tablazo	516094	9754817	57
30	Santa Elena	San Elena	Barrio 12 de Octubre	516458	9754675	62
31	Santa Elena	San Elena	Barrio Pacífico	516750	9754515	69
32	Santa Elena	San Elena	Barrio Alborada	516773	9754412	59
33	Santa Elena	San Elena	Barrio Nueva Jerusalén	517472	9754199	63
34	Santa Elena	San Elena	Comuna San Vicente	525671	985325257	70
35	Santa Elena	San Elena	Comuna Baños de San Vicente	533137	994940418	72
36	Santa Elena	San Elena	Comuna Saya	539722	9753681	108
37	Santa Elena	San Elena	Comuna El Azúcar	546398	9751550	311
38	Santa Elena	Simón Bolívar	Comuna Zacachún	563692	9749651	94
39	Santa Elena	Chanduy	Comuna La Ciénaga	568878	9746457	96

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Se realizaron encuestas a las familias de las poblaciones señaladas, ubicadas cerca del poliducto Libertad Pascuales Manta, con la finalidad de levantar información socioeconómica y cultural. Así también, se realizó una entrevista con preguntas abiertas y cerradas a autoridades de los poblados o urbanizaciones, para levantar información más general y detallada del área de influencia social directa. A continuación, se detalla los resultados de las respuestas de los participantes a nivel provincial, especificando las particularidades de cada poblado.

Ilustración 12. Encuestas realizadas en la zona del proyecto

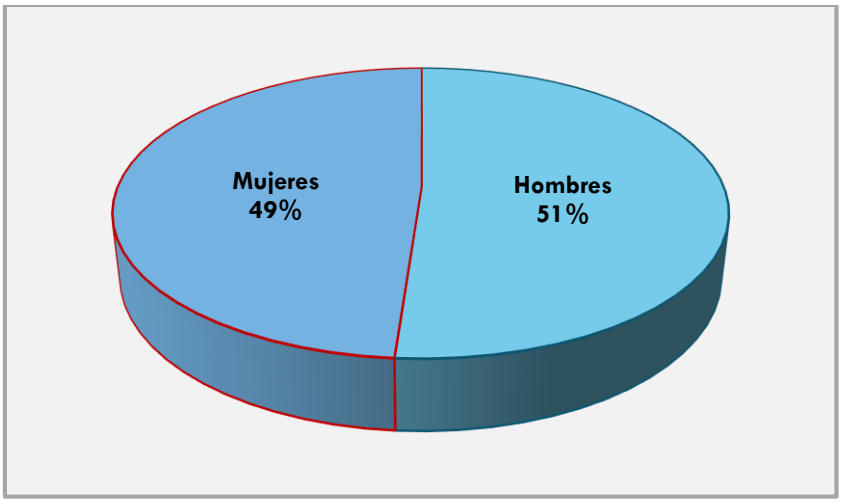


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Perfil demográfico

Se encuestaron a 22 hombres y 21 mujeres. El rango edad de los participantes fue entre 20 y 78 años. El tiempo promedio de permanencia en el sitio fue de 22.1 años, siendo el menor 1 años y el mayor tiempo 68 años. Los lugares de procedencia de los entrevistados son: Guasmo, Jipijapa, Loja, Curia, San José, Olón, Valdivia, Manabí, Cuenca, Shanghái, Guayaquil, Manglar Alto, Colonche, San Antonio, Puerto Libertador Bolívar, Santa Elena, Salinas, Bahía de Caracas, Palmar, Monteverde, San Pablo, La Libertad, Quito, Jambelí y Los Ríos.

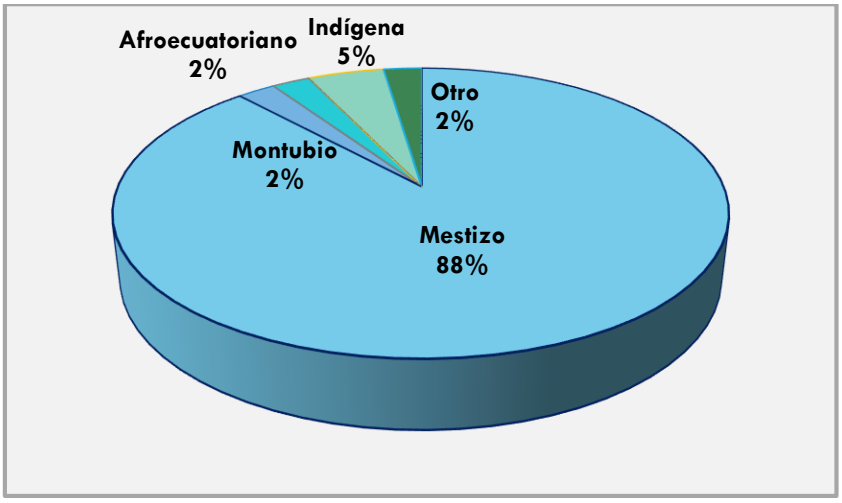
Figura 211. Género



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

En cuanto a la autoidentificación, el 88% se autoidentificado como mestizo, el 5% como Indígena, el 2% Afroecuatoriano, 2% montubio y 2% otros.

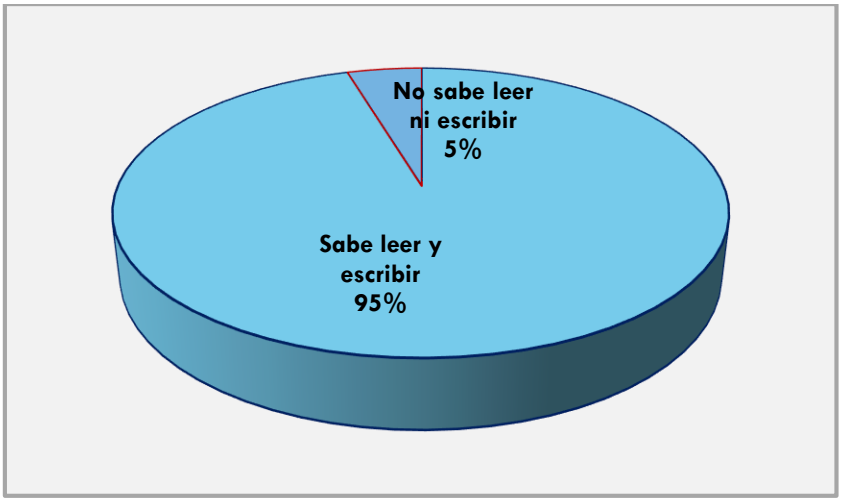
Figura 212. Etnia



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

El nivel de alfabetismo de los encuestados se caracteriza de la siguiente manera: el 95% de los encuestados sabe leer y escribir y el 5% restante no sabe leer ni escribir.

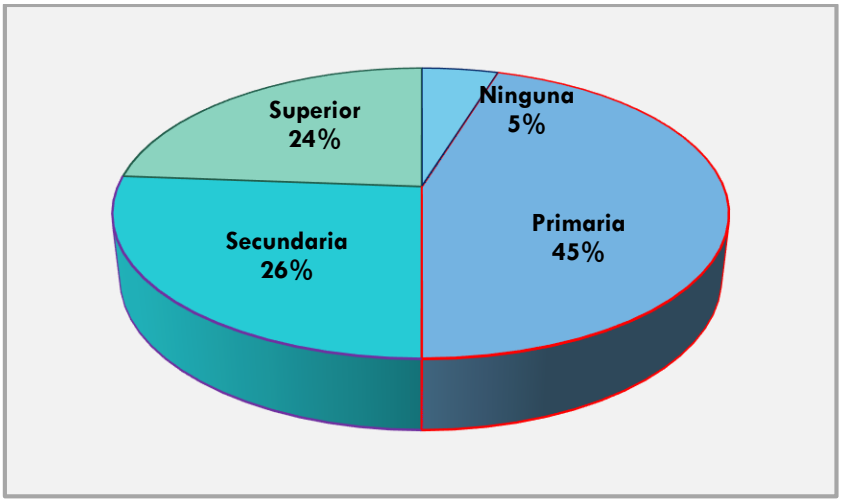
Figura 213. Alfabetismo



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

En cuanto al nivel de estudios, el 24% tiene estudios hasta un nivel superior, el 26% estudio hasta secundaria, el 45% estudió hasta primaria y el restante 5% no tiene ninguna formación académica formal.

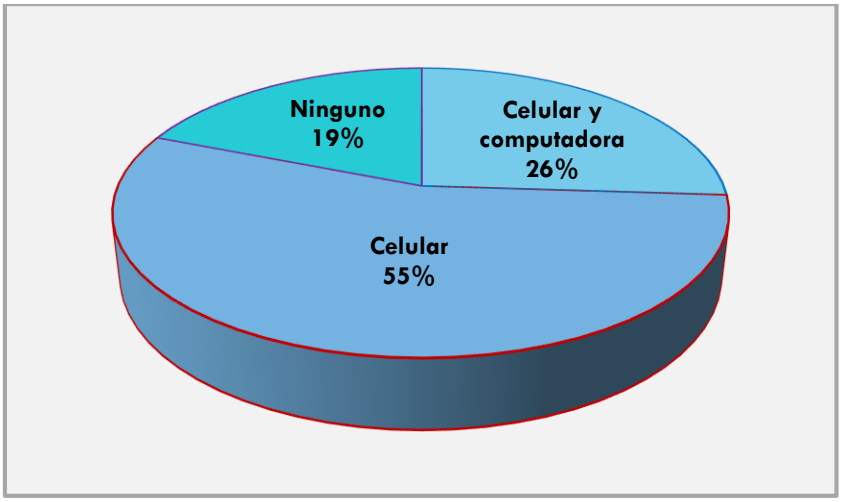
Figura 214. Instrucción



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

El 26% usa equipos tecnológicos como celular y computadora, el 55% sólo celular y el 19% no utiliza ningún equipo.

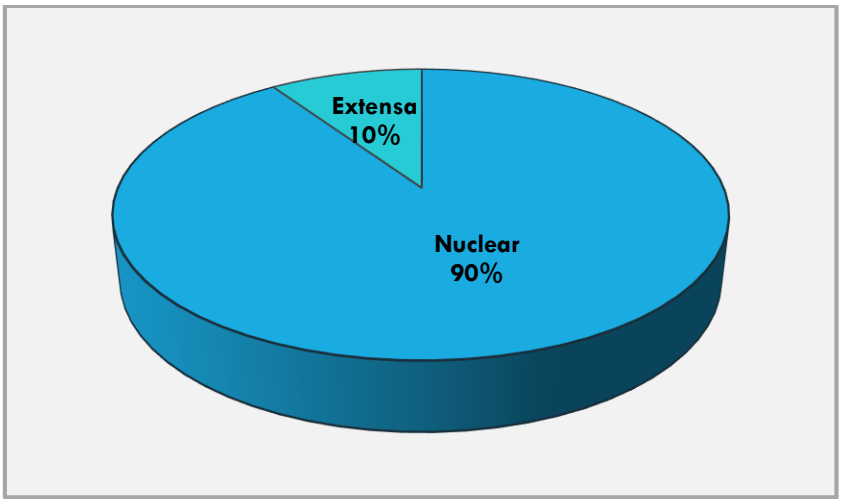
Figura 215. Uso de tecnologías



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

El 90% de los entrevistados pertenecen a un tipo de familia nuclear y el 10% pertenecen a una familia de tipo extensa.

Figura 216. Familias

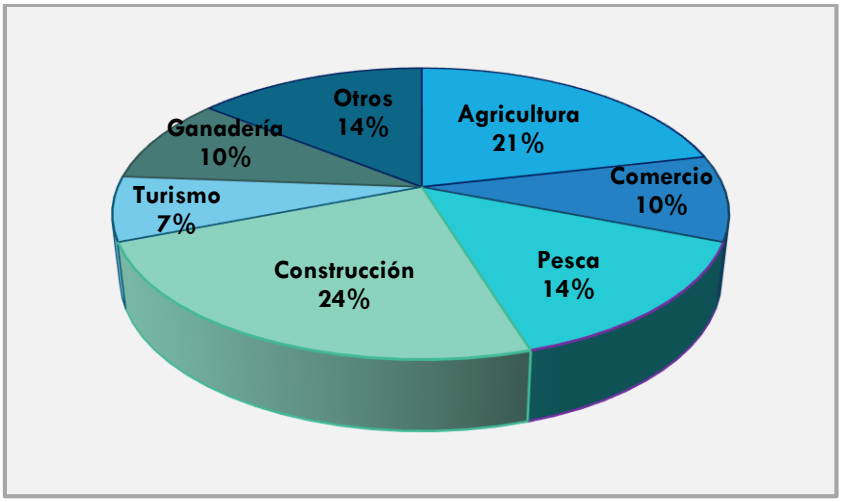


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

En promedio las familias están compuestas por 4 miembros, 18 familias tienen niños menores de 5 años, y en promedio 1 miembro trabajan en las familias.

Las familias se dedican a actividades relacionadas a la agricultura con el 21%, actividades comerciales 10%, pesca 14%, construcción y albañilería 24%, actividades turísticas 7%, ganadería 10% y otras actividades 14%.

Figura 217. Actividades económicas



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Líderes locales

Ilustración 13. Encuestas realizadas a los líderes comunitarios

Presidente Comuna San José	Presidente Comuna Río Chico
	
Presidente Comuna Cadeate	**Presidente Comuna San Antonio**
	

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

A continuación, se detalla la información demográfica de cada poblado de acuerdo a la información brindada por los presidentes o líderes locales.

Comuna La Entrada

Se realizó una entrevista a la **Sra. Estefanía Guale**, quien es la **presidente de la comuna La Entrada** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen un total de 1800 habitantes y la mayoría de miembros se autoidentifican como mestizos; entre las principales actividades económicas de la comunidad están la agricultura, pesca, ganadería, comercio, actividades turísticas y actividades como empleados públicos. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es bloque, del techo es zinc y son de tipo casa.

Se realizó una entrevista a la **Sra. Nelly Ribera**, quien es la **secretaria del recinto La Rinconada** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen un total de 55 familias, sus pobladores provienen de la misma comunidad y la mayoría de los pobladores se autoidentifican como mestizos y montubios; entre las principales actividades económicas de la comunidad están la pesca y actividades turísticas. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es bloque, del techo es zinc y son de tipo casa.

Comuna Las Núñez

Se realizó una entrevista al **Sr. Juan Carlos Guale**, quien es el **presidente de la Comuna Las Núñez** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen un total de 680 habitantes, sus pobladores provienen de la misma comuna de Las Núñez y la mayoría de los pobladores se autoidentifican como mestizos; entre las principales actividades económicas de la comunidad se destaca la pesca. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es mixto, del techo es zinc y son de tipo casa.

Comuna Colinas de Curia

Se realizó una entrevista al **Sr. Roberto Suárez**, quien es el **presidente de la Comuna La Curia** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen entre 80 y 90 viviendas, sus pobladores provienen de la misma comuna de La Curia y la mayoría de los pobladores se autoidentifican como mestizos; entre las principales actividades económicas de la comunidad se destacan las actividades turísticas, construcción y albañilería. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es bloque, del techo es Eternit y son de tipo casa.

Comuna San José

Se realizó una entrevista a la **Sra. María Isabel Cochea**, quien es el **presidente de la Comuna San José** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen alrededor de 300 familias y 1600 habitantes, sus pobladores provienen de la misma comuna de San José y la mayoría de los pobladores se autoidentifican como mestizos y montubios; entre las principales actividades económicas de la comunidad se destacan la agricultura, pesca, construcción y albañilería. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es madera y caña, del techo es zinc y Eternit y son de tipo casa.

Comuna El Olón

Se realizó una entrevista al **Sr. José Reyes**, quien es el **presidente de la Comuna El Olón** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen alrededor de 800 familias y 4000 habitantes, sus pobladores provienen de la misma comuna de El Olón y la mayoría de los pobladores se autoidentifican como mestizos e indígenas; entre las principales actividades económicas de la comunidad se destacan la agricultura, pesca, construcción y en gran parte el turismo. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es bloque, del techo es zinc y son de tipo casa.

Comuna Montañita

Se realizó una entrevista a la **Sra. Ruth Villao**, quien es la **presidente de la Comuna Montañita** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen alrededor de 4500 habitantes, sus pobladores provienen de la misma comuna de Montañita y la mayoría de los pobladores se autoidentifican como mestizos; entre las principales actividades económicas de la comunidad se destacan las actividades turísticas. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es mixto, del techo es Eternit y son de tipo casa.

Barrio Los Caracoles

Se realizó una entrevista a la **Sra. Melissa Melus**, quien es la **vocal del GAD Parroquial de Manglar Alto** y nos pudo comentar que la mayoría de pobladores son originarios de Manglar Alto y la mayoría se autoidentifican como mestizos; entre las principales actividades económicas de la comunidad se destacan las actividades turísticas, pesca y comercio. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es bloque, del techo es mixto y son de tipo casa.

Se realizó una entrevista al **Sr. Edwin Tomalá**, quien es el **secretario del Barrio Los Caracoles** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen aproximadamente 110 habitantes, sus pobladores provienen de Manglar Alto y la mayoría de los pobladores se autoidentifican como mestizos; entre las principales actividades económicas de la comunidad se destacan las

actividades turísticas. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es mixto, del techo es zinc y Eternit y son de tipo casa.

Se realizó una entrevista al **Sr. Cristóbal Tomalá**, quien es el **secretario del Barrio Enriqueta Candela** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen aproximadamente 400 habitantes, sus pobladores provienen de Manglar Alto y la mayoría de los pobladores se autoidentifican como mestizos; entre las principales actividades económicas de la comunidad se destacan las actividades turísticas, construcción y albañilería. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es mixto, del techo es zinc y Eternit y son de tipo casa.

Comuna Río Chico

Se realizó una entrevista a la **Sra. Betty Tigrero**, quien es la **presidente de la Comuna Río Chico** y nos pudo comentar que la mayoría de pobladores son originarios de Río Chico y la mayoría de los pobladores se autoidentifican como indígenas; entre las principales actividades económicas de la comunidad se destacan la agricultura, ganadería, construcción y albañilería. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es bloque, del techo es Eternit y son de tipo casa.

Se realizó una entrevista al **Sr. Jimmy Borbón**, quien es el **presidente de la Comuna Cadeate** y nos pudo comentar que la mayoría de los pobladores se autoidentifican como mestizos; entre las principales actividades económicas de la comunidad se destacan la elaboración de pan. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es hormigón, del techo es zinc y son de tipo casa.

Comuna San Antonio

Se realizó una entrevista al **Sr. Paulino Suárez**, quien es el **presidente de la Comuna San Antonio** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen alrededor de 3000 habitantes, sus pobladores provienen de la misma comuna de San Antonio y de ciudades como Riobamba, Machala, Quito, Latacunga y la mayoría de los pobladores se autoidentifican como indígenas; entre las principales actividades económicas de la comunidad se destacan la agricultura, construcción y turismo. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son comunitarias, el material de las paredes es bloque, del techo es Eternit y son de tipo casa y finca.

Comuna Libertador Bolívar

Se realizó una entrevista al **Sr. Jacinto Ángel**, quien es el **presidente de la Comuna Libertador Bolívar** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen alrededor de 3798 habitantes, la mayoría de sus pobladores provienen de la misma comuna de Libertador Bolívar y muy pocos son

de otros poblados y la mayoría de los pobladores se autoidentifican como mestizos e indígenas; entre las principales actividades económicas de la comunidad se destacan la agricultura, construcción y turismo. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es bloque y mixto, del techo es zinc y son de tipo casa y finca.

Comuna Valdivia

Se realizó una entrevista al **Sr. Adolfo Muñoz**, quien es el **presidente de la Comuna Valdivia** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen alrededor de 7000 habitantes, sus pobladores provienen de la misma comuna de Valdivia y la mayoría de los pobladores se autoidentifican como indígenas; entre las principales actividades económicas de la comunidad se destacan la agricultura, pesca y turismo. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es madera, bloque y mixto, del techo es zinc y Eternit y son de tipo casa.

El Palmar

Se realizó una entrevista al **Sr. Benjamín Ponce**, quien es el **presidente de la Comuna Ayangue** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen alrededor de 1400 habitantes, sus pobladores provienen de la poblados cercanos como Chanduy, Colonche, El Morro y de ciudades como Cuenca, Babahoyo y Guayas y la mayoría de los pobladores se autoidentifican como mestizos, indígenas y afroecuatorianos; entre las principales actividades económicas de la comunidad se destacan la agricultura, pesa, ganadería, turismo y comercio. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propia, el material de las paredes es bloque, del techo es zinc y Eternit y son de tipo casa.

Comuna Jambelí

Se realizó una entrevista al **Sr. Francisco Quirumbay** quien es el **presidente de la Comuna Jambelí** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen alrededor de 1800 habitantes, la mayoría de sus pobladores provienen de la misma comuna de Jambelí y la mayoría de los pobladores se autoidentifican como indígenas; entre las principales actividades económicas de la comunidad se destacan la pesca. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es bloque, del techo es Eternit y zinc y son de tipo casa.

Comuna Monteverde

Se realizó una entrevista al **Sr. Williams Gonzabay** quien es el **presidente de la Comuna Monteverde** y nos pudo comentar que en esta comunidad la mayoría de sus pobladores provienen de la misma comuna de Monteverde y la mayoría de los pobladores se autoidentifican como mestizos; entre las principales actividades económicas de la comunidad se destacan la pesca.

Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es bloque, del techo es Eternit y zinc y son de tipo casa.

Comuna La Libertad

Se realizó una entrevista a la **Sra. Margarita Pozo** quien es la **presidente del Barrio 9 de Octubre** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen alrededor de 300 habitantes, la mayoría de sus pobladores provienen de Santa Elena y se autoidentifican como mestizos; entre las principales actividades económicas de la comunidad se destacan el comercio y otras actividades económicas. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es mixto, del techo es zinc y son de tipo casa.

Comuna Santa Elena

Se realizó una entrevista al **Sr. Julián López** quien es el **ex presidente del Barrio Chile** y nos pudo comentar que en esta comunidad existen alrededor de 50 familias, la mayoría de sus pobladores provienen de Santa Elena y Quito y se autoidentifican como mestizos; entre las principales actividades económicas de la comunidad se destacan la pesca, comercio, turismo y otras actividades económicas. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es bloque, del techo es zinc y son de tipo casa.

Se realizó una entrevista a la **Sra. Gloria Tomalá**, quien es la **tesorera del Barrio Pacífico** y nos pudo comentar que en esta comunidad la mayoría de sus pobladores se autoidentifican como mestizos; entre las principales actividades económicas de la comunidad se destacan la pesca, construcción y albañilería. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es hormigón, del techo es zinc y son de tipo casa.

Comuna San Vicente

Se realizó una entrevista al **Sr. Gervasio Figueroa**, quien es el **presidente de la Comuna Baños de San Vicente** y nos pudo comentar que en esta comunidad habitan un aproximado de 340 habitantes, la mayoría de sus pobladores se autoidentifican como indígenas (Huancavilcas); entre las principales actividades económicas de la comunidad se destacan la ganadería, turismo, empleados públicos, fábricas de yeso y albañilería. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es hormigón y bloque, del techo es zinc y son de tipo casa.

Comuna Saya

Se realizó una entrevista a la **Sra. Julia Borbón Neira**, quien es la **presidente de la Comuna Saya** y nos pudo comentar que en esta comunidad habitan un aproximado de 50 familias y 200 habitantes, la mayoría de sus pobladores provienen de la misma comuna de Saya y se

autoidentifican como mestizos; entre las principales actividades económicas de la comunidad se destacan la agricultura y ganadería. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es mixto, del techo es zinc y son de tipo casa.

Comuna Zacachun

Se realizó una entrevista a la **Sra. Gloria González**, quien es la **presidenta de la Comuna Zacachun** y nos pudo comentar que en esta comunidad habitan un aproximado de 100 habitantes, la mayoría provienen de la misma comuna Zacachun y se autoidentifican como indígenas (Huancavilcas); entre las principales actividades económicas de la comunidad se destacan la ganadería. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es bloque, del techo es zinc y son de tipo casa.

Comuna La Ciénega

Se realizó una entrevista al **Sr. Gerónimo Hurtado**, quien es el **presidente de la Comuna La Ciénega** y nos pudo comentar que en esta comunidad habitan un aproximado de 267 habitantes, la mayoría de sus pobladores provienen de la misma comunidad de la Ciénega y se autoidentifican como mestizos; entre las principales actividades económicas de la comunidad se destacan la ganadería y agricultura. Finalmente, nos comentó que la mayoría de viviendas donde habitan los pobladores son propias, el material de las paredes es madera, del techo es zinc y teja y son de tipo casa.

Vivienda

Ilustración 14. Viviendas de la zona del proyecto



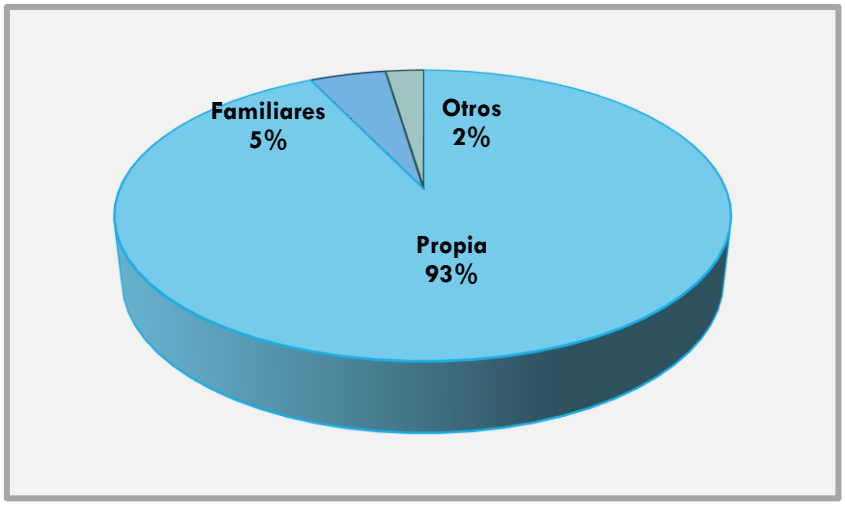




Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El 93% afirmaron que su vivienda es propia, el 5% viven con sus familiares y el 2% viven en condiciones diferentes a las mencionadas.

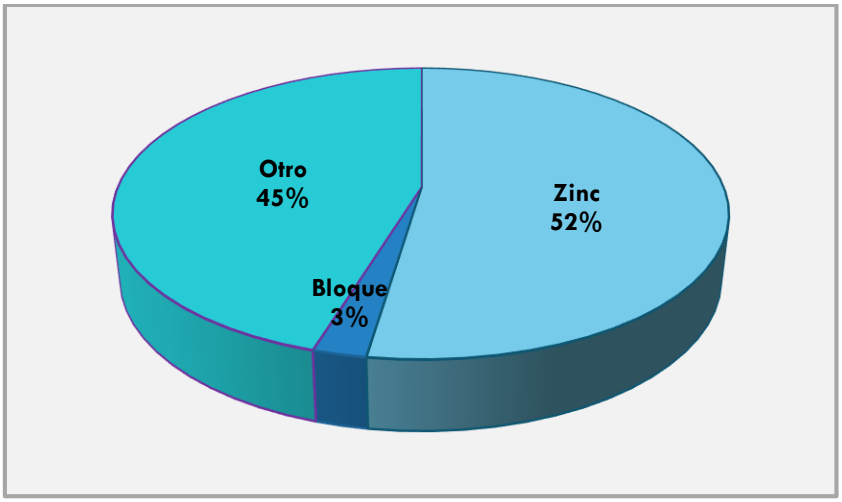
Figura 218. Tipo de vivienda



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Las viviendas tienen sus techos en un 52% de Zinc, mientras un 3% son de bloque y el 45% tienen otro tipo de material en sus techos.

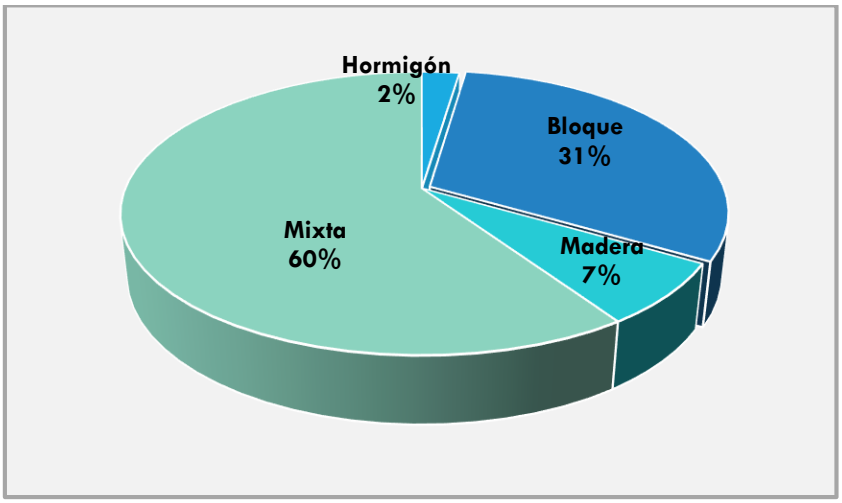
Figura 219. Techo



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

El 31% las paredes de las viviendas son de bloque, el 60% de material mixto, el 7% corresponde a madera y el restante 2% es de hormigón.

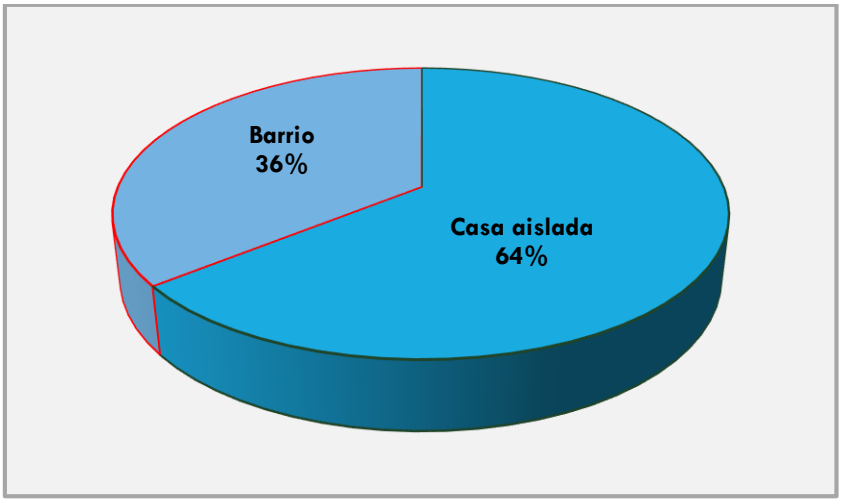
Figura 220. Materiales



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

El 36% se ubican en barrios y el 64% disponen de una casa aislada.

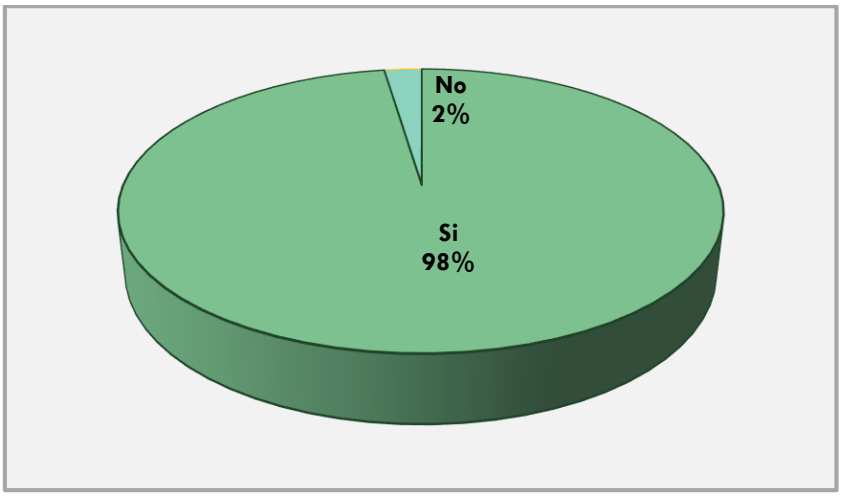
Figura 221. Tipo de urbanización



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Con respecto a los servicios básicos, el 98% de viviendas cuentan con servicio de luz eléctrica, mientras que el 2% no cuenta con la misma.

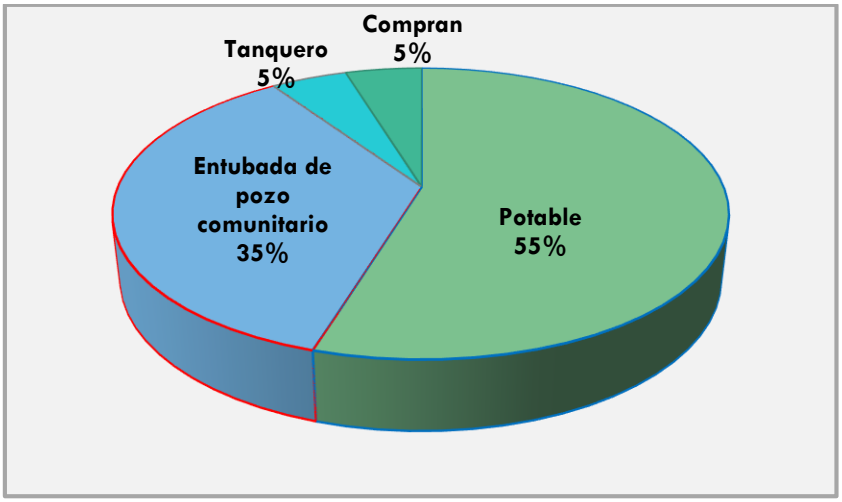
Figura 222. Disponibilidad de luz eléctrica



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

En relación con el acceso al agua de consumo humano, el 55% disponen de agua potable, el 5% disponen agua desde un tanquero, el 35% dispone de agua entubada de pozo comunitario y el 5% compran el agua para su uso.

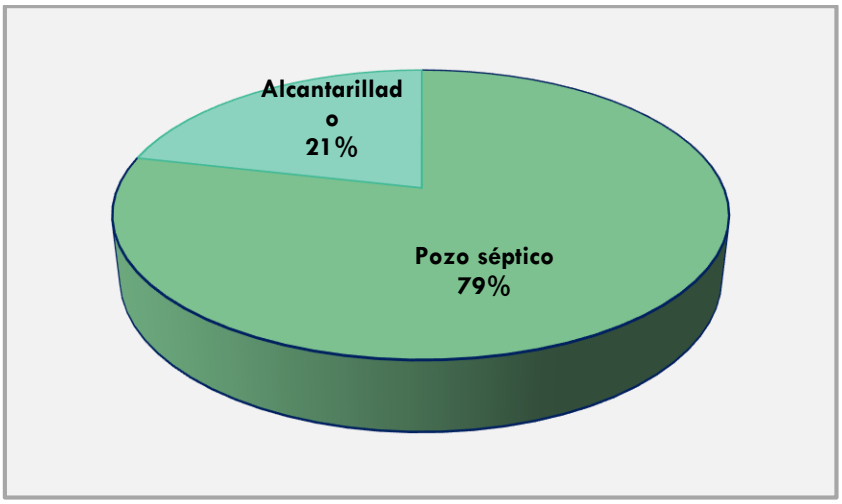
Figura 223. Acceso al agua



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

El 79% de las personas encuestada tienen viviendas que cuentan con pozo séptico y el 9% cuentan con alcantarillado.

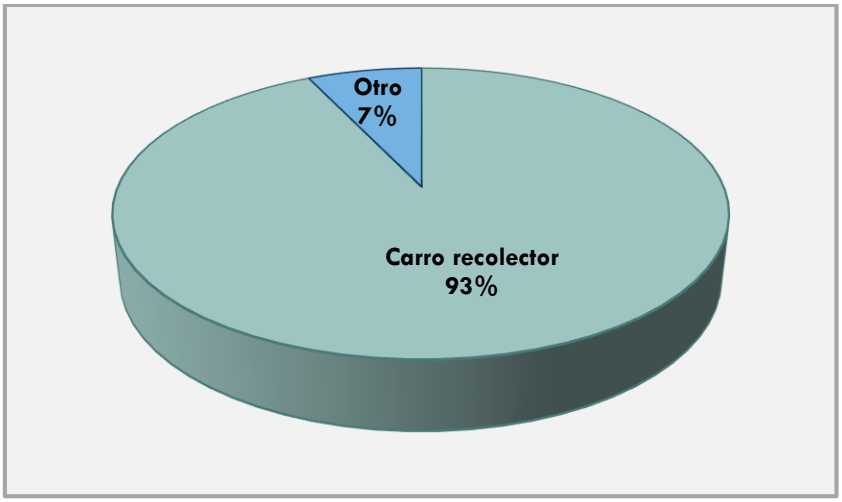
Figura 224. Tipo de alcantarillado



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

De igual manera, el 93% tiene acceso a un servicio de recolección de basura, el 7% gestionan los desechan de otra manera.

Figura 225. Desechos



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Ilustración 15. Gestión de desechos





Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Educación

La siguiente información fue remitida por los rectores o autoridades de cada institución educativa del Área de Influencia Directa del proyecto:

Ilustración 16. Unidades educativas e instituciones









Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Tabla 192: Características de las instituciones educativas

N°	Comunidad / poblado	Nombre de la Institución Educativa	Tipo de Institución (fiscal/ fiscomisional/ particular/ municipal)	Jornada (matutina/ vespertina/ nocturna)	# de estudiantes	Estado (en funcionamiento o no)
1	**Comuna La Entrada**	Unidad Educativa Gilberto Quimi Vera	Fiscal	Matutina	12	En funcionamiento
2	**Comuna Las Núñez**	-	-	-	-	-
3	**Comuna Colinas de Curia**	Escuela Gabriela Mistral	Fiscal	Matutina	86	En funcionamiento
4	**Comuna San José**	-	-	-	-	-
5	**Comuna Olón**	Unidad Fiscomisional Santa Marta del Fiat	Fiscomisional	Matutina	1249	En funcionamiento
		Unidad educativa Dr. Emiliano Crespo Torán	Fiscal	Matutina	387	En funcionamiento
		Escuela de Educación Básica Dr. Antonio Maya	Fiscal	Matutina	430	En funcionamiento
6	**Comunidad Palmeras**	-	-	-	-	-
7	**Comuna Montañita**	-	-	-	-	-
8	**Barrio Caracoles**	Colegio Técnico Manglar Alto	Fiscal	Matutina	723	En funcionamiento
		Escuela Alfredo Sanz Rivera	Fiscal	Matutina	267	En funcionamiento
9	**Comuna Río Chico**	-	-	-	-	-

10	**Comuna San Antonio**	-	-	-	-	-
11	**Comunidad Cadeate**	Unidad Educativa Franz Warzawa	Fiscal	Matutina	475	En funcionamiento
12	**Comuna Libertador Bolívar**	-	-	-	-	-
13	**Comuna Valdivia**	-	-	-	-	-
14	**Comuna El Palmar**	Guillermo Chalen Asencio	Fiscal	Matutina	48	En funcionamiento
15	**Comuna Jambelí**	-	-	-	-	-
16	**Comuna Monteverde**	Unidad Educativa Carlos Julio Arosemena Tola	Fiscal	Matutina Vespertina	1310	En funcionamiento
		Escuela de educación Básica Dr. Carlos Puig	Fiscal	Matutina Vespertina Nocturna	810	En funcionamiento
17	**Comunidad La Libertad**	-	-	-	-	-
18	**Comunidad Santa Elena**	-	-	-	-	-
19	**Baños de San Vicente**	Escuela Fiscal Mixta Coronel Olmedo Alfaro	Fiscal	Matutina	15	En funcionamiento
20	**Comuna Saya**	-	-	-	-	-
21	**Comuna Zacachun**	-	-	-	-	-
22	**Comuna La Ciénega**	-	-	-	-	-

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Tabla 193: Estudiantes con discapacidad

N°	Comunidad / poblado	Física	Intelectual	Visual	Auditiva	Otros
1	Comuna La Entrada	-	-	-	-	-
2	Comuna Las Núñez	-	-	-	-	-
3	Comuna Colinas de Curia	-	1	-	1	-
4	Comuna San José	-	-	-	-	-
5	Comuna Olón	3	1	-	-	-
		1	1	-	1	1 Motriz
		-	2	-	-	-
6	Comunidad Palmeras	-	-	-	-	-
7	Comuna Montañita	-	-	-	-	-
8	Barrio Caracoles	-	3	-	-	-
		2	4	-	-	-
9	Comuna Río Chico	-	-	-	-	-
10	Comuna San Antonio	-	-	-	-	-
11	Comunidad Cadeate	1	4	-	-	-
12	Comuna Libertador Bolívar	-	-	-	-	-
13	Comuna Valdivia	-	-	-	-	-
14	Comuna El Palmar	-	-	-	1	-
15	Comuna Jambelí	-	-	-	-	-
16	Comuna Monteverde	-	1	-	-	-
		4	2	-	2	-
17	Comunidad La Libertad	-	-	-	-	-
18	Comunidad Santa Elena	-	-	-	-	-
19	Baños de San Vicente	-	-	-	-	-
20	Comuna Saya	-	-	-	-	-
21	Comuna Zacachun	-	-	-	-	-
22	Comuna La Ciénega	-	-	-	-	-

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Salud

Ilustración 17. Centros de salud



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

La siguiente información fue remitida por los responsables de los centros de salud o se obtuvo a través de la página web oficial (geosalud.gob.ec):

Tabla 194: Establecimientos de salud

N°	Comunidad	Tipo de establecimiento	Ubicación del establecimiento de salud	Procedencia de los usuarios (a nivel comunitario)
1	**Comuna La Entrada**	-	-	-
2	**Comuna Las Núñez**	-	-	-
3	**Comuna Colinas de Curia**	-	-	-
4	**Comuna San José**	-	-	-
5	**Comuna Olón**	Público	Olón	- Montañita - Olón - Curia - San José - Las Núñez - San Vicente de Iga. - Río Blanco - La Entrada - La Rinconada
6	**Comunidad Palmeras**	-	-	-
7	**Comuna Montañita**	-	-	-
8	**Barrio Caracoles**	Público	Cabecera	- San Pablo - Puerto López - Puerto Cayo
9	**Comuna Río Chico**	-	-	-
10	**Comuna San Antonio**	-	-	-
11	**Comunidad Cadeate**	-	-	-
12	**Comuna Libertador Bolívar**	-	-	-
13	**Comuna Valdivia**	-	-	-

14	**Comuna El Palmar**	-	-	-
15	**Comuna Jambelí**	-	-	-
16	**Comuna Monteverde**	Público	San Pablo	- San pablo - Cerro Alto - Morrillo - San Miguel
17	**Comunidad La Libertad**	-	-	-
18	**Comunidad Santa Elena**	-	-	-
19	**Baños de San Vicente**	-	-	-
20	**Comuna Saya**	-	-	-
21	**Comuna Zacachun**	-	-	-
22	**Comuna La Ciénega**	-	-	-

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

La siguiente información se obtuvo a través de las encuestas realizados a los moradores de las comunidades y entrevistas a los responsables de los centros de salud.

Tabla 195: Enfermedades comunes por poblado

N°	Comunidad/barrio/recinto	Enfermedades	Fuente (Centro de Salud/Encuesta a moradores)
1	**Comuna La Entrada**	Gripe	Encuesta a moradores
2	**Comuna Las Núñez**	Gripe, dengue.	Encuesta a moradores
3	**Comuna Colinas de Curia**	Gripe	Encuesta a moradores
4	**Comuna San José**	Diabetes, dolores de huesos	Encuesta a moradores
5	**Comuna Olón**	Amigdalitis, faringitis, parasitosis.	Centro de salud
6	**Comunidad Palmeras**	Gripe	Encuesta a moradores
7	**Comuna Montañita**	Gripe, diabetes.	Encuesta a moradores
8	**Barrio Caracoles**	Digestivos, respiratorios, dengue.	Centro de salud
9	**Comuna Río Chico**	Gripe, tos	Encuesta a moradores
10	**Comuna San Antonio**	Gripe, tos, cálculos, derrames	Encuesta a moradores
11	**Comunidad Cadeate**	Gripe	Encuesta a moradores
12	**Comuna Libertador Bolívar**	Gripe, tos	Encuesta a moradores
13	**Comuna Valdivia**	Gripe, colitis, diabetes	Encuesta a moradores
14	**Comuna El Palmar**	Gripe	Encuesta a moradores
15	**Comuna Jambelí**	Gripe, diabetes, colesterol	Encuesta a moradores
16	**Comuna Monteverde**	Hipertensión, diabetes, enfermedades respiratorias, parasitarios.	Centro de salud
17	**Comunidad La Libertad**	Gripe, tos, dengue, diabetes	Encuesta a moradores
18	**Comunidad Santa Elena**	Gastrointestinales, gripe, dengue	Encuesta a moradores
19	**Baños de San Vicente**	Gripe y afectaciones a la garganta	Encuesta a moradores

20	**Comuna Saya**	Gripe	Encuesta a moradores
21	**Comuna Zacachun**	Diabetes, hipertensión, gripe	Encuesta a moradores
22	**Comuna La Ciénega**	Gripe, fiebre	Encuesta a moradores

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Alimentación y nutrición

Comunidad La Entrada: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son pollo, pescado, frutas, naranja, yuca, mandarina, guineo; la gente adquiere estos productos en el mercado y vendedores que llegan a la comunidad en motos y camionetas, finalmente, existen productos que son cultivados en la comunidad, tales como naranja, guineo y yuca.

Comunidad Los Núñez: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son mariscos como pescado, camarón y pulpo; la gente adquiere estos productos en el mercado de Olón, finalmente, existen productos que son cultivados en la comunidad, tales como naranja, mandarina, frutas, piña y plátano.

Comunidad Colinas de Curia: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son pollo, pescado, carne, camarones, verduras, frutas, legumbres, yuca, arroz; la gente adquiere estos productos en el mercado de Olón y en el mercado de Curia; finalmente, existen productos que son cultivados en la comunidad, tales como yuca, verde, aguacate, limón, mandarina.

Comunidad San José: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son pollo, pescado, yuca, verde y frutas como sandía y piña; la gente adquiere estos productos en el mercado de Olón; finalmente, existen productos que son cultivados en la comunidad, tales como pimiento, pepino, nabo, yuca piña, melón, sandía, zanahoria.

Comunidad Olón: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son pollo, pescado, mariscos y verde; la gente adquiere estos productos en el mercado de Olón; finalmente, existen productos que son cultivados en la comunidad, tales como verde, sandía, yuca, melón.

Comunidad Las Palmeras: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son pollo, pescado, carne, verduras, frutas, legumbres, yuca; la gente adquiere estos productos en el mercado de Olón; finalmente, existen productos que son cultivados en la comunidad, tales como yuca, verde, naranjas, guineo.

Comunidad Montañita: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son mariscos, verde y yuca; la gente adquiere estos productos en el mercado de Olón, finalmente, existen productos propios de la comunidad tales como pescado y mariscos.

Comunidad Caracoles: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son pollo, pescado, carne, verduras, frutas y legumbres; la gente adquiere estos productos en tiendas locales, mercados y vendedores que llegan a la comunidad en motos y camionetas; finalmente, existen productos que son cultivados en la comunidad, tales como yuca, verde, papaya.

Comunidad Río Chico: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son pollo, pescado, verduras y frutas; la gente adquiere estos productos en el mercado de Cadeate; finalmente, existen productos que son cultivados en la comunidad, tales como yuca, choclo, piña, sandia, tomate y guineo morado.

Comunidad San Antonio: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son hortalizas, pescado, frutas; la gente adquiere estos productos en el mercado de San Antonio; finalmente, la gente no conoce de productos que son cultivados en la comunidad.

Comunidad Cadeate: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son pollo, pescado, verduras, frutas, plátano; la gente adquiere estos productos de mercados y vendedores que llegan a la comunidad en motos y camionetas, finamente, existen productos que son propios de la comunidad, tales como la pinchagua y el chumumo.

Comunidad Libertador Bolívar. La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son pollo, pescado, verduras y frutas; la gente adquiere estos productos en el mercado de Libertador Bolívar; finalmente, existen productos que son cultivados en la comunidad, tales como yuca, verde y naranja.

Comunidad Valdivia: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son pollo, pescado, frutas, arroz, azúcar, aceite; la gente adquiere estos productos en el mercado de San Pedro; finalmente, existen productos que son cultivados en la comunidad, tales como sandía, melón, limón, maracuyá, yuca y pimiento.

Comunidad Palmar: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son pollo, pescado, yuca, verde, sandia y arroz; la gente adquiere estos productos a través de vendedores que llegan a la comunidad en motos y camionetas; finalmente, existen productos que son cultivados en la comunidad, tales como sandía, choclo, melón.

Comunidad Jambelí: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son pescad en su mayoría; la gente adquiere estos productos en el mercado de la localidad; finalmente, existen productos que son propios de la comunidad, sin que se mencione alguno en específico.

Comunidad Monteverde: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son arroz y pescado; la gente adquiere estos productos en el mercado; finalmente, existen productos que son propios de la comunidad, por ejemplo, el pescado.

Comunidad La Libertad: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son pollo, pescado, carne, chancho, mariscos, frutas, legumbres, arroz, yuca; la gente adquiere estos productos en el mercado de La Libertad; finalmente, existen productos que son cultivados en la comunidad, tales como hortalizas y verduras. Además, existen productos propios de la comunidad tales como pescado y mariscos.

Comunidad Santa Elena: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son pollo, pescado, arroz, huevos, atún, carne, verduras, frutas y legumbres; la gente adquiere estos productos en el mercado de Santa Elena; finalmente, no conocen de productos cultivados dentro de la comunidad.

Comunidad Baños de San Vicente: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son verduras y pescado; la gente adquiere estos productos en el mercado de Santa Elena; finalmente, la gente no conoce de productos que se cultiven en la comunidad.

Comunidad Saya: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son pollo, pescado, pollo y carne; la gente adquiere estos productos a los vendedores que llegan a la comunidad en motos y camionetas, finalmente, existen productos que son propios de la comunidad, tales como pollos, chivo, gallina y leche de vaca.

Comunidad Zacachun: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son chivo, pollo, ciruela; la gente adquiere estos productos en el mercado de la localidad, finalmente, existen productos que son propios de la comunidad, producto de la caza.

Comunidad La Cienega: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son carne, pollo, pescado; la gente adquiere estos productos en el mercado del Progreso; finalmente, la gente desconoce de productos propios de la comunidad.

Ilustración 18. Tiendas y mercados





Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Tabla 196: Uso de servicios ambientales

N°	POBLADO	TIPO DE SERVICIO	SERVICIO	DETALLE
1	**Comunidad La Entrada**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos cultivados dentro de la comunidad tales como naranja, guineo y yuca.
2	**Comunidad Los Núñez**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos cultivados dentro de la comunidad tales

				como naranja, mandarina, frutas, piña y plátano.
3	**Comunidad Colinas de Curia**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos cultivados dentro de la comunidad tales como yuca, verde, aguacate, limón y mandarina.
4	**Comunidad San José**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos cultivados dentro de la comunidad tales como pimiento, pepino, nabo, yuca, melón, sandía y zanahoria.
5	**Comunidad El Olón**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos cultivados dentro de la comunidad tales como verde, sandía, yuca, melón.
6	**Comunidad Las Palmeras**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos cultivados dentro de la comunidad tales como yuca, verde, naranja, guineo.
7	**Comunidad Montañita**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos propios de la comunidad tales pescado y mariscos.
8	**Comunidad Caracoles**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos cultivados dentro de la comunidad tales como yuca, verde, papaya.
9	**Comunidad Río Chico**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos cultivados dentro de la comunidad tales como yuca, choclo, piña, sandía, tomate y guineo morado.
10	**Comunidad San Antonio**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	La gente no conoce de productos que son cultivados en la comunidad.
11	**Comunidad Cadeate**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos propios de la comunidad, tales como la pinchagua y el chumumo.
12	**Comunidad Libertador Bolívar**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos cultivados dentro de la comunidad tales como yuca, verde y naranja.
13	**Comunidad Valdivia**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos cultivados dentro de la comunidad tales como sandía, melón, limón, maracuyá, yuca y pimiento.
14	**Comunidad Palmar**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos cultivados dentro de la comunidad tales como sandía, melón, choclo.
15	**Comunidad Jambelí**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos que son propios de la comunidad, sin que se mencione alguno en específico.
16	**Comunidad Monteverde**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos propios de la comunidad, por ejemplo, el pescado.
17	**Comunidad La Libertad**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos cultivados dentro de la comunidad tales como hortalizas y verduras; así como también productos propios como pescado y mariscos.
18	**Comunidad Santa Elena**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	No conocen de productos cultivados dentro de la comunidad.

19	**Comunidad Baños de San Vicente**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	No conocen de productos cultivados dentro de la comunidad.
20	**Comunidad Saya**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos propios de la comunidad tales como pollo, chivo, gallina y leche de vaca.
21	**Comunidad Zacachun**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos propios de la comunidad producto de la caza.
22	**Comunidad La Cienega**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	No conocen de productos cultivados dentro de la comunidad.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Infraestructura física

Comunidad La Entrada: Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran en buen estado y la mayoría de vías son asfaltadas. Las cooperativas que brindan transporte en esta comunidad son La Cooperativa Manglar Alto, Reales Tamarindos, Aray y buses turísticos, el pasaje tiene un costo entre $0.50 y $2.25. La UPC más cercana esté ubicada en Olón y la estación de bomberos más cercana se encuentra en Manglar Alto. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad cuenta con casa comunal, no cuenta con parques o coliseos y cuenta con ríos cercanos.

Comunidad Los Núñez: Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran en buen estado algunas en mal estado, asfaltadas y algunas de tierra. Existen varias cooperativas que brindan transporte en esta comunidad y el pasaje tiene un costo entre $0.60. La UPC más cercana esté ubicada en Olón y la estación de bomberos más cercana se encuentra en Manglar Alto. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad cuenta con casa comunal, cuenta con parques o coliseos y cuenta con ríos cercanos.

Comunidad Colinas de Curia: Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran en mal estado y la mayoría de vías son tierra. Las cooperativas que brindan transporte en esta comunidad son La Cooperativa Manglar Alto, Aray y Lacitu, el pasaje tiene un costo entre $0.50 y $3. La UPC más cercana esté ubicada en Olón y la estación de bomberos más cercana se encuentra en Manglar Alto. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad cuenta con casa comunal, cuenta con parques o coliseos y cuenta con ríos cercanos.

Comunidad San José: Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran en estado malo y regular; y las vías son asfaltadas y de tierra. Las cooperativas que brindan transporte en esta comunidad son La Cooperativa Manglar Alto que circulan de manera frecuente por la zona. La UPC más cercana esté ubicada en Olón y la estación de bomberos más cercana se encuentra en Manglar Alto. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad cuenta con casa comunal, cuenta con parques o coliseos y cuenta con ríos cercanos.

Comunidad Olón: Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran en estado regular y son vías de tierra. La comunidad no dio razón de cooperativas o medios de transporte que circulen por la zona. La UPC más cercana esté ubicada en Olón y la estación de bomberos más cercana se encuentra en Manglar Alto. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad cuenta con casa comunal, no cuenta con parques o coliseos y cuenta con ríos cercanos.

Comunidad Las Palmeras: Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran en mal estado y son vías de tierra en su mayoría. La comunidad no dio razón de cooperativas o medios de transporte que circulen por la zona además de taxis y bicicletas, que cobran carreras de $2 en el día y $4 en la noche. La UPC más cercana esté ubicada en Olón y la estación de bomberos más cercana se encuentra en Manglar Alto. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad cuenta con casa comunal, cuenta con parques o coliseos y cuenta con ríos cercanos.

Comunidad Montañita: Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran en estado malo y regular; y las vías son asfaltadas y de tierra. Las cooperativas que brindan transporte en esta comunidad son La Cooperativa Manglar Alto que circulan de manera frecuente por la zona. La UPC más cercana esté ubicada en Olón y la estación de bomberos más cercana se encuentra en Manglar Alto. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad cuenta con casa comunal, cuenta con parques o coliseos y cuenta con ríos cercanos.

Comunidad Caracoles: Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran en estado malo y regular; y las vías son asfaltadas y de tierra. Las cooperativas que brindan transporte en esta comunidad son La Cooperativa Manglar Alto y Reales Tamarindos que circulan de manera frecuente por la zona y el costo del pasaje esta entre $0.60 y $1.40. La UPC más cercana esté ubicada en Montañita y la estación de bomberos más cercana se encuentra en Manglar Alto. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad no cuenta con casa comunal, cuenta con parques o coliseos y cuenta con ríos cercanos.

Comunidad Río Chico: Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran en estado malo y regular; y las vías son asfaltadas y de tierra. Las cooperativas que brindan transporte en esta comunidad son La Cooperativa Manglar Alto y Reales Tamarindos que circulan de manera frecuente cada 15 minutos por la zona y el costo del pasaje esta entre $0.75 y $1.50. La UPC más cercana esté ubicada en Manglar Alto y la estación de bomberos más cercana se encuentra en Manglar Alto. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad cuenta con casa comunal, no cuenta con parques o coliseos y cuenta con ríos cercanos.

Comunidad San Antonio: Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran en estado regular; y las vías son asfaltadas y de tierra. Las cooperativas que brindan transporte en esta comunidad son La Cooperativa Manglar Alto y Citup que circulan de manera frecuente cada 15 y 30 minutos por la zona y el costo del pasaje esta entre $0.75 y $1.50. La UPC más cercana esté ubicada en Montañita y la estación de bomberos más cercana se encuentra en Manglar Alto. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad no cuenta con casa comunal, no cuenta con parques o coliseos ni tampoco cuenta con ríos cercanos.

Comunidad Cadeate: Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran en buen estado algunas y otras en mal estado, y las vías son asfaltadas y de tierra. Las cooperativas que brindan transporte en esta comunidad son La Cooperativa Manglar Alto y taxis, el costo del pasaje esta entre $0.50 y $3. La UPC más cercana esté ubicada en Montañita y la estación de bomberos más cercana se encuentra en Manglar Alto. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad cuenta con casa comunal, cuenta con parques o coliseos y cuenta con ríos cercanos.

Comunidad Libertador Bolívar. Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran en estado regular y malo y las vías son asfaltadas y de tierra. Las cooperativas que brindan transporte en esta comunidad son La Cooperativa Manglar Alto, que transitan cada 30 minutos y el costo del pasaje esta entre $1.50 y $3. La UPC más cercana esté ubicada en Manglar alto y la estación de bomberos más cercana se encuentra en Manglar Alto. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad cuenta con casa comunal, cuenta con parques o coliseos y cuenta con ríos cercanos.

Comunidad Valdivia: Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran en estado regular y malo y las vías son asfaltadas y de tierra. Las cooperativas que brindan transporte en esta comunidad son La Cooperativa 2 de noviembre y el costo del pasaje es de $1.45. La UPC más cercana esté ubicada en Montañita y la estación de bomberos más cercana se encuentra en Manglar Alto. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad cuenta con casa comunal, no cuenta con parques o coliseos y cuenta con ríos cercanos.

Comunidad Palmar: Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran algunas en buen estado y otras en mal estado y las vías son asfaltadas y de tierra. Las cooperativas que brindan transporte en esta comunidad son La Cooperativa 2 de noviembre, Citytup y Reales Tamarindos, buses que circulan cada 10 o 15 minutos y el costo del pasaje está entre $1.25 y $2. La UPC más cercana esté ubicada en Palmar y la estación de bomberos más cercana se encuentra en Colonche. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad cuenta con casa comunal, cuenta con parques o coliseos y cuenta con ríos cercanos.

Comunidad Jambelí: Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran algunas en buen estado y otras en estado regular y las vías son asfaltadas y de tierra. Existe una cooperativa que brindan transporte hasta santa Elena y el costo del pasaje es de $0.90. La UPC más cercana esté ubicada en Palmar y la estación de bomberos más cercana se encuentra en Colonche. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad cuenta con casa comunal, cuenta con parques o coliseos y cuenta con ríos cercanos.

Comunidad Monteverde: Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran algunas en estado regular y las vías son asfaltadas. Las cooperativas que brindan transporte en esta comunidad son intercantonales y el costo del pasaje está entre $0.75. La UPC más cercana esté ubicada en Palmar y la estación de bomberos más cercana se encuentra en Colonche. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad cuenta con casa comunal, cuenta con parques o coliseos y no existen ríos cercanos.

Comunidad La Libertad: Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran algunas en mal estado y son de tierra. Las cooperativas que brindan transporte en esta comunidad son La Cooperativa de la Línea 13 y 14, y también circulan taxis, los buses que circulan cada 10 minutos y el costo del pasaje es de $0.35. La UPC más cercana esté ubicada en La Libertar, Marañón y Enríquez Gallo y la estación de bomberos más cercana se encuentra en La Libertad. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad no cuenta con casa comunal, no cuenta con parques o coliseos y tampoco existen ríos cercanos.

Comunidad Santa Elena: Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran algunas en regular estado y son de tierra. Las cooperativas que brindan transporte en esta comunidad son La Cooperativa Unificación Península y Paraíso Libertad y el costo del pasaje es de $0.35. La UPC más cercana esté ubicada en Ballenita y Santa Elena y la estación de bomberos más cercana se encuentra en Santa Elena. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad no cuenta con casa comunal, no cuenta con parques o coliseos y tampoco existen ríos cercanos.

Comunidad Baños de San Vicente: Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran algunas en buen estado y son asfaltadas. Las cooperativas que brindan transporte en esta comunidad son camionetas y el costo del pasaje es de $0.75. La UPC más cercana esté ubicada en Santa Elena y la estación de bomberos más cercana se encuentra en Santa Elena. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad cuenta con casa comunal, cuenta con parques o coliseos y existen ríos cercanos.

Comunidad Saya: Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran algunas en buen estado y son asfaltadas y otras en mal estado y son de tierra. Las cooperativas de taxis brindan transporte en esta comunidad y el precio de la carrera varía desde $5. La UPC más cercana esté ubicada en San Vicente y la estación de

bomberos más cercana se encuentra en Atahualpa. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad cuenta con casa comunal, cuenta con parques o coliseos y no existen ríos cercanos.

Comunidad Zacachun: Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran algunas en buen estado y son asfaltadas y otras en mal estado y son de tierra. La Cooperativa Rincón Peninsular brinda transporte en esta comunidad y el costo del pasaje es de $2. La UPC más cercana esté ubicada en Julio Moreno y la estación de bomberos más cercana se encuentra en Julio Moreno. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad cuenta con casa comunal, cuenta con parques o coliseos y no existen ríos cercanos

Comunidad La Cienega: Según la información receptada se puede decir que las vías que encontramos en esta comunidad se encuentran algunas en buen estado regular y malo; y son en su mayoría de tierra. Existen camionetas que brindan transporte en esta comunidad. La UPC más cercana esté ubicada en el Progreso y la estación de bomberos más cercana se encuentra en el Progreso. Finalmente, se puede mencionar que la comunidad cuenta con casa comunal, no cuenta con parques o coliseos y si existen ríos cercanos

Ilustración 19. Infraestructura y servicios





















Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Uso de recurso hídrico y sus conflictos

Comunidad La Entrada: Esta comunidad cuenta con un río, Río Estacional, el cual es utilizado para consumo humano y no existen conflictos.

Comunidad Los Núñez: Esta comunidad cuenta con un río, Río Los Núñez, el cual es utilizado para lavar la ropa y no existen conflictos.

Comunidad Colinas de Curia: Esta comunidad cuenta con un río, Río Curia y no cuenta con un uso específico ni tampoco existen conflictos.

Comunidad San José: Esta comunidad cuenta con un río, Río San José, el cual es utilizado para la agricultura y no existen conflictos.

Comunidad Olón: Esta comunidad cuenta con un río, Río Olón y no cuenta con un uso específico ni tampoco existen conflictos.

Comunidad Las Palmeras: Esta comunidad cuenta con un río, Río Olón y no cuenta con un uso específico ni tampoco existen conflictos.

Comunidad Montañita: Esta comunidad cuenta con un río que no conocen el nombre y no cuenta con un uso específico ni tampoco existen conflictos.

Comunidad Caracoles: Esta comunidad cuenta con un río, Río Manglar Alto y el Río Estero Manglar, ambos ríos son utilizados para recreación y no existen conflictos.

Comunidad Río Chico: Esta comunidad cuenta con un río, Estero Río Chico, el cual es utilizado para la agricultura y no existen conflictos.

Comunidad San Antonio: Esta comunidad cuenta con un río, Río San Antonio, el cual es utilizado para recreación y si existen conflictos ya que la gente no cuida el agua.

Comunidad Cadeate: Esta comunidad cuenta con un río, Río Cadeate, el cual no tiene un uso específico y no existen conflictos.

Comunidad Libertador Bolívar. Esta comunidad cuenta con un río, Río Libertador Bolívar, el cual es utilizado para recreación y no existen conflictos.

Comunidad Valdivia: Esta comunidad cuenta con un río, Río Valdivia, cual no tiene un uso específico y no existen conflictos.

Comunidad Palmar: Esta comunidad cuenta con un río, conocido como Manglar, el cual es utilizado para recreación y no existen conflictos.

Comunidad Jambelí: Esta comunidad cuenta con un río, Río Cadeate, el cual no tiene un uso específico y no existen conflictos.

Comunidad Monteverde: Esta comunidad no cuenta con cuerpos hídricos cercanos.

Comunidad La Libertad: Esta comunidad no cuenta con cuerpos hídricos cercanos.

Comunidad Santa Elena: Esta comunidad no cuenta con cuerpos hídricos cercanos.

Comunidad Baños de San Vicente: Esta comunidad no cuenta con cuerpos hídricos cercanos.

Comunidad Saya: Esta comunidad no cuenta con cuerpos hídricos cercanos.

Comunidad Zacachun: Esta comunidad no cuenta con cuerpos hídricos cercanos.

Comunidad La Cienega: Esta comunidad cuenta con un río estacional, que son utilizados para recreación y consumo humando y no existen conflictos.

Turismo y espacios culturales

Comunidad La Entrada: en esta comunidad la gente tiene por tradición la celebración religiosa de la Fiesta del Sagrado Corazón de Jesús. Los encuestados mencionaron que se realizan caminatas, celebraciones y misas entre las tradiciones o costumbres propias de la comunidad y su principal atractivo turístico es la entrada, además de restaurantes, hoteles y miradores.

Comunidad Los Núñez: en esta comunidad la gente tiene por tradición la celebración religiosa de la Fiesta de San Francisco, la Fiesta de la Virgen Inmaculada y de las Cruces. Los encuestados mencionaron que se realizan eventos artísticos, culturales y deportivos entre las tradiciones o costumbres propias de la comunidad y no conocen de sitios de interés turísticos en su comunidad.

Comunidad Colinas de Curia: en esta comunidad la gente tiene por tradición la celebración religiosa de la Fiesta de la Virgen Inmaculada. Los encuestados no mencionaron de alguna tradición o costumbres propias de la comunidad y su principal atractivo turístico es la playa.

Comunidad San José: en esta comunidad la gente tiene por tradición la celebración religiosa de la Fiesta del Patronato San José y la fiesta cívica del 9 de Octubre. Los encuestados mencionaron que se realizan celebraciones en el mes de marzo entre las tradiciones o costumbres propias de la comunidad y su principal atractivo turístico es la playa y el cerro de los puntones.

Comunidad Olón: en esta comunidad la gente tiene por tradición la celebración religiosa de la Fiesta de Santa Lucía. Los encuestados mencionaron que no conocen de tradiciones o costumbres propias de la comunidad y no conocen de atractivos turísticos del sector.

Comunidad Las Palmeras: en esta comunidad la gente tiene por tradición la celebración religiosa de la Fiesta de Santa Lucía. Los encuestados mencionaron que no conocen de tradiciones o costumbres propias de la comunidad y su principal atractivo turístico es la playa y las cascadas del Aless.

Comunidad Montañita: en esta comunidad la gente tiene por tradición la celebración religiosa de las Fiestas del Patronato. Los encuestados mencionaron que se realizan celebraciones, misas,

fiestas, bailes y artistas entre las tradiciones o costumbres propias de la comunidad y su principal atractivo turístico es la playa y el mirador.

Comunidad Caracoles: en esta comunidad la gente tiene por tradición la celebración religiosa de la Fiesta de San Ignacio de Loyola. Los encuestados mencionaron que se realizan celebraciones en el mes de mayo entre las tradiciones o costumbres propias de la comunidad y su principal atractivo turístico es la playa y el río Manglar.

Comunidad Río Chico: en esta comunidad la gente tiene por tradición la celebración religiosa de las Fiestas de la Virgen del Perpetuo Socorro. Los encuestados mencionaron que se realizan celebraciones en el mes de Julio entre las tradiciones o costumbres propias de la comunidad y su principal atractivo turístico es la Ciudadela Playa Blanca.

Comunidad San Antonio: en esta comunidad la gente tiene por tradición la celebración religiosa de las Fiestas de la Guardiana de la Fe. Los encuestados mencionaron que no conocen acerca de tradiciones o costumbres propias de la comunidad y ni de atractivos turístico del sector.

Comunidad Cadeate: en esta comunidad la gente tiene por tradición la celebración religiosa de las Fiestas de María Auxiliadora y San Jacinto. Los encuestados mencionaron que no conocen acerca de tradiciones o costumbres propias de la comunidad y su principal atractivo turístico es la playa.

Comunidad Libertador Bolívar: en esta comunidad la gente tiene por tradición la celebración religiosa de las Fiestas de Libertador Bolívar. Los encuestados mencionaron que no conocen acerca de tradiciones o costumbres propias de la comunidad y su principal atractivo turístico es la playa.

Comunidad Valdivia: en esta comunidad la gente no conoce de celebraciones religiosas. Los encuestados mencionaron que no conocen acerca de tradiciones o costumbres propias de la comunidad ni de atractivos turísticos.

Comunidad Palmar: en esta comunidad la gente no conoce de celebraciones religiosas. Los encuestados mencionaron que no conocen acerca de tradiciones o costumbres propias de la comunidad ni de atractivos turísticos.

Comunidad Jambelí: en esta comunidad la gente tiene por tradición la celebración religiosa de la Fiesta de la Virgen del Rosario en el mes de octubre y la fiesta cívica del 24 de julio en Jambelí. Los encuestados mencionaron que se realizan celebraciones, programas, desfiles, artistas, orquestas y elección de la reina entre las tradiciones o costumbres propias de la comunidad y su principal atractivo turístico es la playa.

Comunidad Monteverde: en esta comunidad la gente tiene por tradición la celebración religiosa de las Fiestas Patronales y las fiestas cívicas del 26 de noviembre. Los encuestados mencionaron que se realizan celebraciones, misas, deportes, bailes, desfiles y orquestas entre las tradiciones o costumbres propias de la comunidad y su principal atractivo turístico es la playa.

Comunidad La Libertad: en esta comunidad la gente tiene por tradición la celebración religiosa de la Fiesta de Nuestra Señora de la Nube y navidad en diciembre; y las fiestas cívicas del 9 de octubre. Los encuestados mencionaron que no conocen de tradiciones o costumbres propias de la comunidad y su principal atractivo turístico es la playa.

Comunidad Santa Elena: en esta comunidad la gente tiene por tradición la celebración religiosa de navidad en diciembre; y las fiestas cívicas del 22 de enero y 18 de agosto. Los encuestados mencionaron que no conocen de tradiciones o costumbres propias de la comunidad y su principal atractivo turístico es la playa de Santa Elena.

Comunidad Baños de San Vicente: en esta comunidad la gente no conoce de las celebraciones religiosas; y las fiestas cívicas del 5 de abril que son las fiestas de San Vicente y el 15 de abril. Los encuestados mencionaron que realizan juegos recreativos, bailes, deportes, ollas encantadas, palo encebado y elección de la reina entre las tradiciones o costumbres propias de la comunidad y su principal atractivo turístico es el bosque y las aguas termales.

Comunidad Saya: en esta comunidad la gente tiene por tradición la celebración religiosa de las Fiestas de Santa Anita; y las fiestas cívicas del 24 de agosto fiestas de la comuna. Los encuestados mencionaron que realizan sesiones solemnes, juegos recreativos y orquestas entre las tradiciones o costumbres propias de la comunidad y no conocen de atractivos turísticos en el sector.

Comunidad Zacachun: en esta comunidad la gente tiene por tradición la celebración religiosa del Aniversario de San Bintute, Fiestas patronales y Festas de San Jerónimo; y las fiestas cívicas del 11 de diciembre aniversario de la comuna. Los encuestados mencionaron que realizan bailes folclóricos y juegos tradicionales entre las tradiciones o costumbres propias de la comunidad y su principal atractivo turístico es la pradera de San Bintute.

Comunidad La Cienega: en esta comunidad la gente no conoce de celebraciones religiosas. Los encuestados mencionaron que no conocen acerca de tradiciones o costumbres propias de la comunidad ni de atractivos turísticos.

Ilustración 20. Turismo y aspectos culturales









Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Necesidades de la comunidad

Comunidad La Entrada: los encuestados mencionaron que la comunidad necesita espacios deportivos, vías, alcantarillado.

Comunidad Los Núñez: los encuestados mencionaron que la comunidad necesita áreas recreativas para niños, canchas de uso múltiples

Comunidad Colinas de Curia: los encuestados no mencionaron respecto a necesidades de la comunidad.

Comunidad San José: los encuestados mencionaron que la comunidad necesita oportunidades de empleo, arreglo de vías, alumbrado.

Comunidad Olón: los encuestados mencionaron que la comunidad necesita infraestructura, alumbrado público, pavimentar calles.

Comunidad Las Palmeras: los encuestados mencionaron que la comunidad necesita alumbrado público, pavimentar calles, parques.

Comunidad Montañita: los encuestados mencionaron que la comunidad necesita arreglo de las calles y solucionar el asunto de los ríos contaminados.

Comunidad Caracoles: los encuestados mencionaron que la comunidad necesita mejorar las vías de acceso, agua potable, alcantarillado para otros sectores, luz, mejorar el alumbrado público.

Comunidad Río Chico: los encuestados mencionaron que la comunidad necesita alcantarillado, asfaltado, servicio de luz.

Comunidad San Antonio: los encuestados no mencionaron respecto a necesidades de la comunidad.

Comunidad Cadeate: los encuestados mencionaron que la comunidad necesita iluminación a todo el pueblo Cadeate, agua potable, energía eléctrica, vías, centro y subcentro médico.

Comunidad Libertador Bolívar: los encuestados no mencionaron respecto a necesidades de la comunidad.

Comunidad Valdivia: los encuestados mencionaron que la comunidad necesita controlar a la gente que bota basura, mayor seguridad ciudadana, se cortan los árboles, se arrojan animales muertos a las vías y existen autos que circulan a altas velocidades

Comunidad Palmar: los encuestados mencionaron que la comunidad necesita infraestructura, vías para movilizarse, agua para el consumo humano.

Comunidad Jambelí: los encuestados mencionaron que la comunidad necesita fuentes de trabajo.

Comunidad Monteverde: los encuestados mencionaron que la comunidad necesita terminal, alcantarillado, infraestructura para la Unidad Educativa

Comunidad La Libertad: los encuestados mencionaron que la comunidad necesita infraestructura, electricidad, vías arregladas, parques se encuentran en mal estado y más cuando llueve, servicios básicos, parque lineal, asfaltado de vías, legalizar los barrios.

Comunidad Santa Elena: los encuestados mencionaron que la comunidad necesita asfaltado de vías, en invierno no se puede salir porque el auto se atora, luz eléctrica, alumbrado público de las calles, aceras, bordillos, pavimentación.

Comunidad Baños de San Vicente: los encuestados mencionaron que la comunidad necesita protección del ambiente, proyectos locales, potenciar huertos familiares, proyectos comunitarios.

Comunidad Saya: los encuestados mencionaron que la comunidad necesita agua para agricultura, profesores para escuela, los pozos no abastecen a los animales, arreglo de las vías.

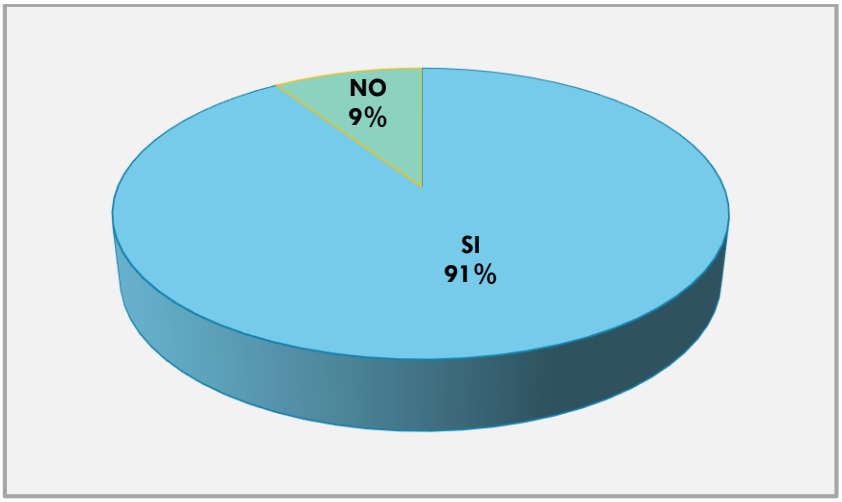
Comunidad Zacachun: los encuestados mencionaron que la comunidad necesita implementar una farmacia comunitaria, capacitaciones en primeros auxilios

Comunidad La Ciénega: los encuestados mencionaron que la comunidad necesita agua potable y carreteras.

Percepción de la comunidad ante el proyecto o la obra

Se consultó a los pobladores si conocían sobre el Poliducto Libertad Pascuales Manta Operado por la EP PETROECUADOR. El 91% de los entrevistados afirmó conocer sobre las actividades del poliducto, mientras el 9% afirma no haber recibido información.

Figura 226. Conoce del proyecto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

A continuación, se encuentran transcritas las respuestas de los participantes:

Tabla 197: Conocimiento sobre la actividad

N°	Área de investigación	Respuestas de participantes
1	**Comunidad La Entrada**	- El encuestado fue desalojado de su terreno hace 10 años y no se le indemnizó. - Pasa por debajo de las viviendas, sube por el cerro y sale a Manta. - Las personas que viven alrededores del poliducto corren peligro y guardan la distancia de 15 metros.
2	**Comunidad Los Núñez**	Antes existían robos de petróleo cuando bombeaban hacia la Libertad.
3	**Comunidad Colinas de Curia**	- Cuando se entregó el solar, la línea ya pasaba por ahí, se evita botar basura, quemar y hay problemas con el agua. - Cortan las matas altas y limpian el camino.
4	**Comunidad San José**	No conocían de la presencia del poliducto, ya que hace poco terminaron la vivienda
5	**Comunidad El Olón**	No se puede construir nada cerca, ni pasar los límites
6	**Comunidad Las Palmeras**	- Conocen que pasa el petróleo - Hay que tomar precauciones en el área del poliducto
7	**Comunidad Montañita**	- El poliducto pasa por la vía, las autoridades no hacen su trabajo y la comunidad quiere arreglar la vía. - No conocía que estaba cerca de la vivienda - El poliducto para frente al hotel, cuando compro la propiedad ya estaba ahí
8	**Comunidad Caracoles**	- Pasa petróleo, se debe respetar la línea - Siempre se ha planificado hacer proyectos entre la comunidad y la empresa, pero no se ha podido.
9	**Comunidad Río Chico**	La estructura lleva el petróleo de La Libertad a Manta
10	**Comunidad San Antonio**	Con el pasar del tiempo se les quitó terreno al propietario y al hijo del propietario y solo se pagó a los presidentes de las comunas.
11	**Comunidad Cadeate**	El petróleo del Ecuador pasa por la tubería
12	**Comunidad Libertador Bolívar**	Pasa cerca de mi casa
13	**Comunidad Valdivia**	- Existen problemas con la gente que contamina con basura el área de poliducto - Se ha escuchado que el recorrido es de Santa Elena a Manta y que no solo transporta petróleo
14	**Comunidad Palmar**	- Se mantienen los 15 m de distancia a cada lado del poliducto

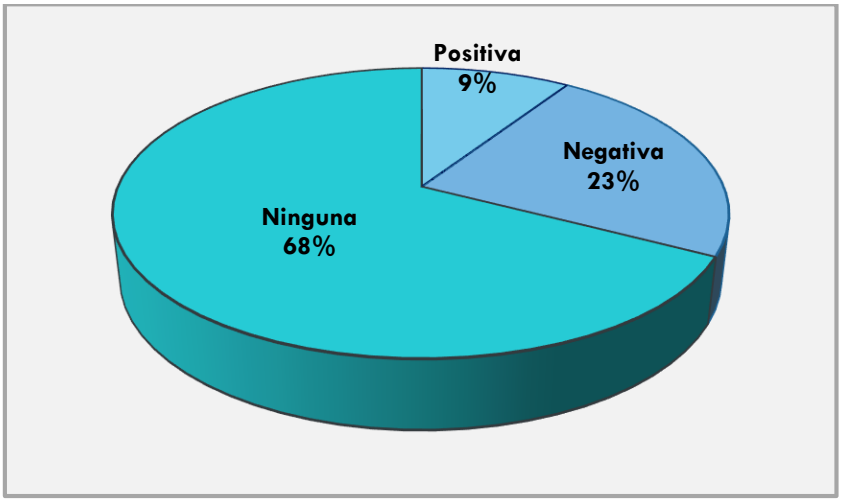
		- Conocen del peligro, pero no mayor detalle de lo que pueda ocurrir - Se ha escuchado que pasa combustible
15	**Comunidad Jambelí**	- Se expropio a los comuneros cuando se construyó la tubería y no se les reconoció
16	**Comunidad Monteverde**	La tubería pasa por la comuna, nadie ha recibido compensación
17	**Comunidad La Libertad**	- La tubería pasa por la vía, no se debe quemar basura ni se puede pavimentar. - Conoce que son sistemas de transferencia desde La Libertad a Manta y a Guayaquil - Se le ha visto al personal trabajando - Sabe que existe, que pasa gasolina y es peligroso - Se ha visto gente, pero no se sabe con certeza que actividad realizan - Solo se conoce la estación y se sabe que hay petróleo - Conoce de la presencia de los tubos, pero supone que ya no funcionan - Sacan petróleo y procesan petróleo
18	**Comunidad Santa Elena**	- Conoce del poliducto, pasa gasolina, pero les extraña la construcción de más casa - Hay cerramientos, no se debe botar basura ni quemar porque es petróleo - Es una estructura que se debe cuidad y no botar basura - Que pasa por ahí petróleo
19	**Comunidad Baños de San Vicente**	- Conoce que es un ducto que lleva el petróleo, pero se necesita más información
20	**Comunidad Saya**	Pasa una tubería
21	**Comunidad Zacachun**	La comunidad usa la vía del poliducto para transportar agua una vez a la semana
22	**Comunidad La Cienega**	400 metros pasan por la comuna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

De igual manera, se les consultó si consideran que el funcionamiento del Poliducto Libertad Pascuales Manta Operado por la EP PETROECUADOR genera impactos positivos o negativos para la comunidad.

El 9% respondió que generará impactos positivos; el 68% de los participantes consideraron que no generará ni beneficios ni desventajas y un 23% mencionó que se provocan impactos negativos.

Figura 227. Influencia del proyecto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Ltda. 2022

A continuación, se pueden observar las respuestas transcritas de los entrevistados en relación a la percepción sobre los impactos de la actividad:

Tabla 198: Percepción sobre la Actividad

Área de investigación	Influencia	Respuesta TOTAL 43
Comunidades, recintos comunas y poblados del Área de Influencia Social Directa del Poliducto Libertad Pascuales Manta	**Positiva**	- Se le asigno como cuidador y se ha mantenido el respeto de los 30 m y a finales de año se ofrecieron ayudas - Existe temor - Petroecuador entrega agua potable, mantiene limpia el área, arreglan el alcantarillado después del invierno - En tiempos de invierno, cierran la vía para evitar robos. Entregaron botas y toldos
	Negativa	- Fueron desalojados. - Viven con el temor. - Afecta por el pago del predio, es más costoso. - La vía está en muy mal estado, lodo y falta de luz. - El personal de la empresa del poliducto, se comen los frutos de los árboles de la comunidad, que son utilizados para alimentarse y vender. - Al ser un espacio en el que no existe iluminación, se vuelve muy inseguro, ese espacio lo usan para consumir drogas y botar basura. - No se puede arreglar la calle. - Incremento del riesgo en la zona, se requiere un parque lineal, acumulación de basura, vienen animales como ratas y plagas al sector. - En el sector no pusieron el alcantarillado, el personal de Petroecuador vino y dijeron que las casas están demasiado cerca. - La calle es de tierra y no se puede circular en invierno.
	Ninguna	- Cuando se le entrego el predio al encuestado, el tubo ya pasaba por ahí. Consiguió el terreno gracias a la comuna. - 15 metros. - Influye a otras personas. - En el tiempo que vive ahí, no ha pasado nada. - Cuando compraron el terreno, ya sabían de la presencia del terreno. - No le influye al encuestado, pero al demás si. - Petroecuador emitió prohibiciones a la comunidad. - No conoce, pero quisiera saber más respecto al poliducto. - Nosotros respetamos todos los puntos. - No se puede pavimentar la vía, existen conflictos con los vecinos que no respetan los linderos y no respetan los 30 m. - Se requiere una solución para el alumbrado público. - Cuando se dan excavaciones, en ese momento se los conoce al personal del oleoducto, llegan militares y en una ocasión pararon la construcción de una casa. - No hay beneficio para la comunidad. Se comentaba que se iba a cerrar a vía. - Falta contratación de mano de obra. - Antes había conflicto, ahora ya no.

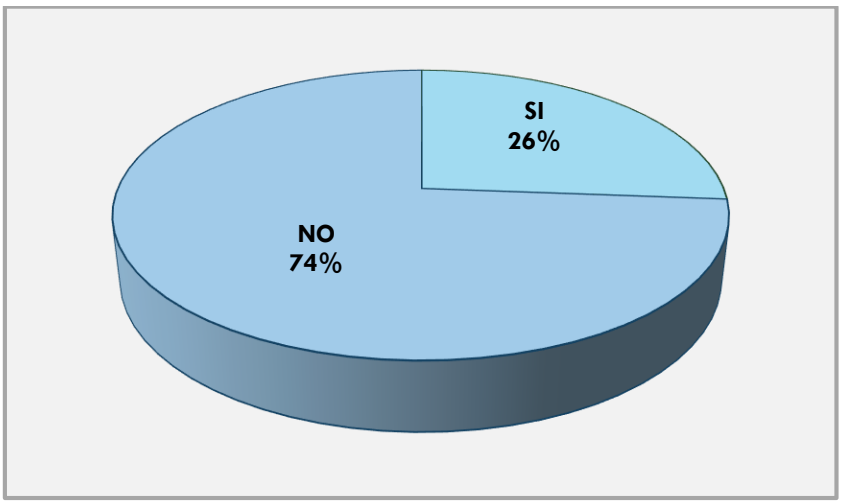
	- La comunidad requiere que la empresa les ayude a hacer acuerdos con el municipio. - No conocen si les afecta. - Siempre hay la preocupación de que las casas están cerca del poliducto. - Cuando se pasaron a ese lugar ya estaba el poliducto. - Petroecuador hace 10 años puso el lastre.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Ltda. 2022

Finalmente, se les consultó si han escuchado quejas o denuncias de la comunidad sobre el Poliducto Libertad Pascuales Manta Operado por la EP PETROECUADOR.

El 26% señaló que sí ha escuchado denuncias o quejas sobre la actividad, el 74% informaron que no conocen o no han escuchado denuncias o quejas.

Figura 228. Denuncias



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Ltda. 2022

A continuación, se pueden observar las respuestas transcritas de los entrevistados sobre su conocimiento de quejas o molestias por comunidad.

Tabla 199: Denuncias hacia el proyecto

N°	Comunidad	Denuncias / molestias SI / NO
1	**Comunidad La Entrada**	- Vienen cada 6 meses a hacer limpiezas en la zona - De todas maneras, se avisa.
2	**Comunidad Los Núñez**	NA
3	**Comunidad Colinas de Curia**	NA
4	**Comunidad San José**	NA
5	**Comunidad El Olón**	NA
6	**Comunidad Las Palmeras**	- La comunidad se queja de no poder construir sobre los 15 m y tienen problemas con los predios. - No se ha sabido de denuncias.
7	**Comunidad Montañita**	- Se requiere un estudio técnico para pavimentar las vías, pero la gestión debe realizarla la propia comunidad. - Problema de las calles.

8	**Comunidad Caracoles**	NA
9	**Comunidad Río Chico**	Se requiere alumbrado público para mayor seguridad.
10	**Comunidad San Antonio**	No se permite que la gente construya en Manglar Alto, no respetan los 30 m, no existe igualdad y se necesita alcantarillado
11	**Comunidad Cadeate**	Hay conflicto entre la comunidad porque no hacen caso
12	**Comunidad Libertador Bolívar**	NA
13	**Comunidad Valdivia**	- La comunidad sugiere se cierre el área para evitar que la gente use este espacio para drogarse y botar basura. - Se ofreció en épocas de navidad y fin de año brindar ayuda a la comunidad, pero no se ha cumplido
14	**Comunidad Palmar**	NA
15	**Comunidad Jambelí**	La camaronera teme por contaminación del río Jabira, puesto que al parecer hay una válvula en mal estado
16	**Comunidad Monteverde**	Falta de compensación
17	**Comunidad La Libertad**	Porque no pueden pasarse la línea. - La gente tiene problemas con los 15 metros, se sabe que no se puede pavimentar, es difícil, pero deben existir convenios con la comunidad. - Antes contrataban gente de la comunidad para limpiar los tanques.
18	**Comunidad Santa Elena**	- No se debería autorizar construir casas cerca del poliducto. - La comunidad limpia. - No se puede transitar en invierno.
19	**Comunidad Baños de San Vicente**	NA
20	**Comunidad Saya**	NA
21	**Comunidad Zacachun**	NA
22	**Comunidad La Cienega**	NA

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Ltda. 2022

3.4.2.3. Provincia del Guayas

El Poliducto Libertad Pascuales Manta, operado por la EP PETROECUADOR, atraviesa varias poblaciones (Comuna Bajada de Chanduy, Recinto el Consuelo, Comuna Chongón, Guayaquil Zona Urbana y Ciudadela Rotario) en la provincia Guayas, las cuales son parte del cantón Guayaquil, como se observa en la matriz a continuación:

Tabla 200: Poblados del AISD de la provincia de Guayas

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	COORDENADAS		Altura
1	Guayas	Guayaquil	El Progreso	Comuna Bajada de Chanduy	579301	9745174	43
2	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Recinto el Consuelo	590142	9747542	53
3	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Comuna Chongón	602115	9753659	45
4	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil Zona Urbana	608157	9758037	14

5	Guayas	Guayaquil	Rotario	Ciudadela Rotario	616295	9768815	25

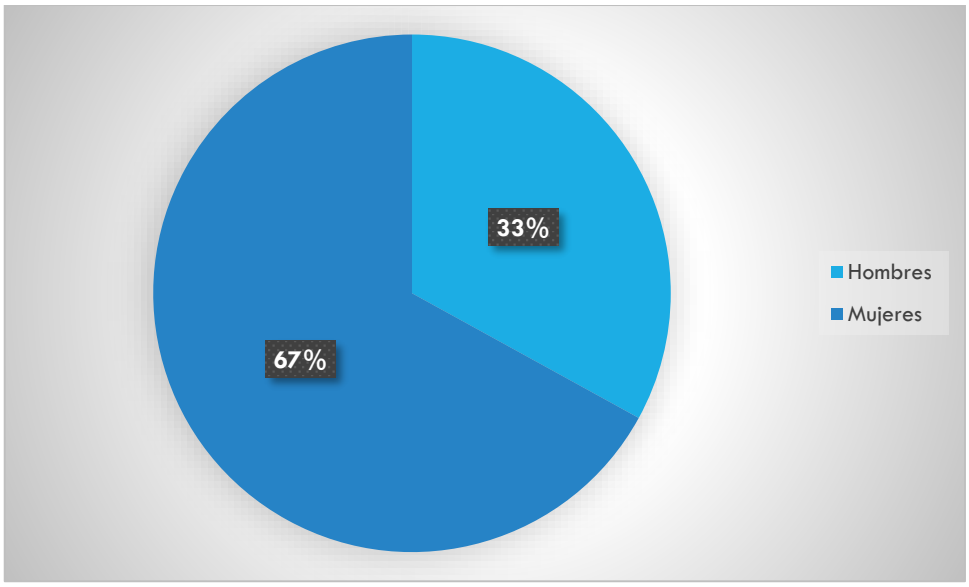
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Se realizaron encuestas a las familias de las poblaciones señaladas, ubicadas cerca del poliducto Libertad Pascuales Manta, con la finalidad de levantar información socioeconómica y cultural. Así también, se realizó una entrevista con preguntas abiertas y cerradas a autoridades de los poblados o urbanizaciones, para levantar información más general y detallada del área de influencia social directa. A continuación, se detalla los resultados de las respuestas de los participantes a nivel provincial, especificando las particularidades de cada poblado.

Perfil Demográfico

Se encuestaron a 4 hombres que corresponde al 33% y 8 mujeres que corresponde al 67%. El rango edad de los participantes fue entre 25 a 57 años. El tiempo promedio de permanencia en el sitio fue de 43.3 años, siendo 6 meses el menor tiempo de estadía de un encuestado y el mayor tiempo de estadía es de 47 años. La mayoría de los entrevistados proviene de la provincia de Guayas.

Figura 229. Género de los encuestados



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

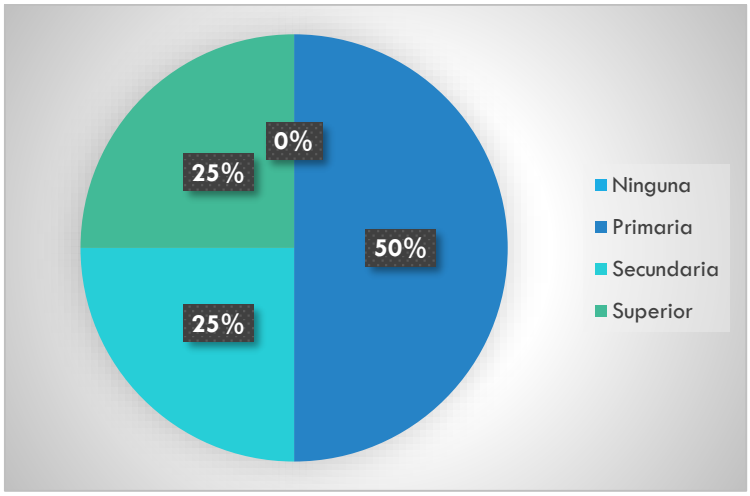
En cuanto a la autoidentificación étnica, el 100% de los participantes se autoidentifican como mestizos.

Escolaridad

El nivel de alfabetismo de los encuestados se caracteriza de la siguiente manera: el 100% de los encuestados sabe leer y escribir.

Mientras que el nivel educativo se clasifica de la siguiente manera, 50% de la población participante termino instrucción primaria, el 25% estudió hasta secundaria, el 25% restante estudió hasta formación académica superior o formal.

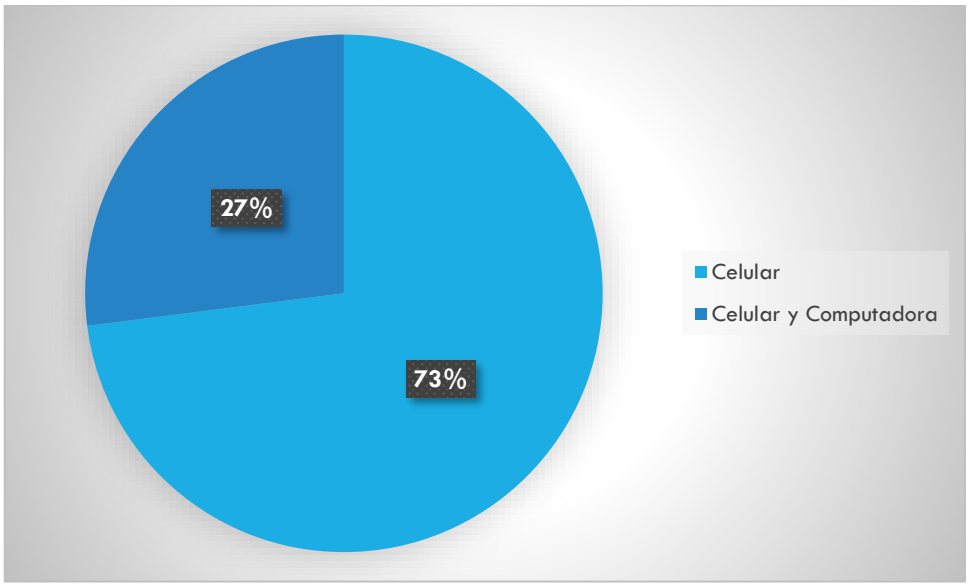
Figura 230. Nivel de Instrucción



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

El 100% de la población participante utiliza equipos tecnológicos, 73% utilizan dispositivos como celular, el 23% utilizan dos o más dispositivos, entre ellos celular y computadora.

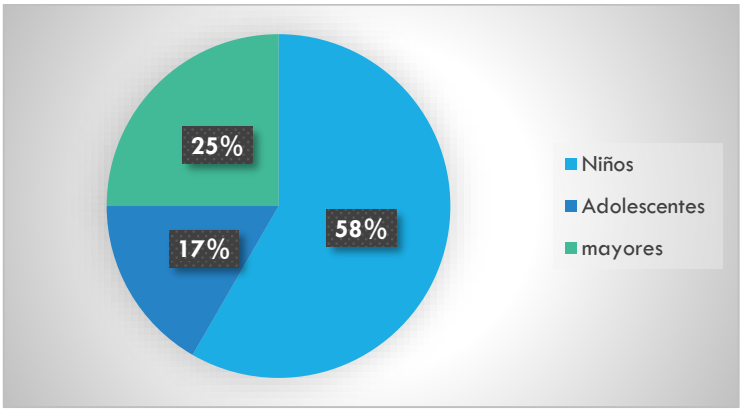
Figura 231. Uso de Equipos Tecnológicos



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

El 100% de los entrevistados pertenecen a un tipo de familia nuclear. En promedio las familias están compuestas por 4 miembros, el 58% de las familias tienen niños menores de 5 años, el 17% de familias tiene adolescentes de 15 años y el 25% de familias tienen personas de 18 años en adelante. En promedio de 1 a 3 miembros trabajan en las familias.

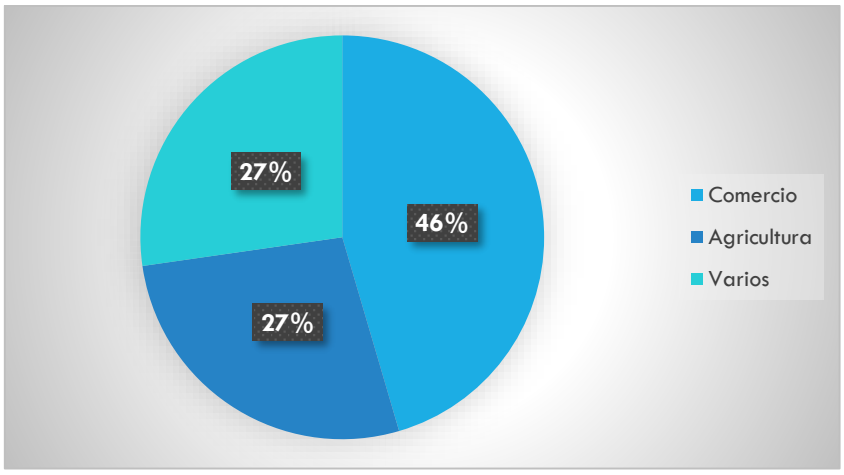
Figura 232. Características de la Familia



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Las familias se dedican a actividades relacionadas al comercio con el 45%, el 27% de la población se dedica a actividades agrícolas y el 27% son personas con actividades varias.

Figura 233. Actividades Económicas



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Líderes Locales

A continuación, se detalla la información demográfica de cada poblado de acuerdo con la información brindada por los presidentes o líderes locales.

Edison Asencio de la **Comuna Bajada de Chanduy**, manifestó que desconoce el número de habitantes de la Comuna pero que podría estar alrededor de unos 400 a 450 habitantes. La mayoría son propios de la provincia de Guayas, se reconocen como mestizos todos los habitantes de la Comuna; la principal actividad económica es la agricultura, la comuna cuenta con un certificado de posesión, la mayoría de las viviendas son de bloque, el material predominante de los techos es el zinc.

Lucas Vera, presidente del **Recinto el Consuelo**, mencionó que el total de habitantes en el recinto es de 1500, y el total de familias es de 425. El territorio del recinto es en total unas 200 ha. Al recinto han llegado a vivir personas de todo lado y no solo de la provincia de Guayas, la mayoría

de los habitantes se reconocen como mestizos, la mayoría de las casas son propias, las características principales es que son mixtas en su mayoría bloque con madera, el material predominante del techo es Eternit, la principal actividad económica del Recinto es la Construcción.

Danny Torres, presidente de **la Comuna el Chongó**, dijo que existen 16.000 habitantes solo en la Comuna, aproximadamente tiene 44.000 ha, en la Comuna viven personas de todo lado, entre ellos personas de la provincia de Guayas y migrantes. En la Comuna se reconocen como mestizos, la actividad principal es la agricultura, seguido por el comercio y empleados de la construcción y privados. Existe un total de 300 manzanas, en cada una de ellas hay un promedio de 15 viviendas por manzana. La mayoría de las casas son propias; su característica principal es que son de bloque y el techo de zinc.

Paulino Soriano, representante de **Guayaquil Zona Urbana**, señaló que existe un total de 2000 habitantes en su sector, aproximadamente son 180 ha. La mayoría son nativos de la provincia de Manabí, se autoidentifican como mestizos. La principal actividad turística es la pesca, seguido por el comercio y por ultimo la construcción/ albañiles. La mayoría de las casas son propias, su característica principal es que son de hormigón y el techo es de zinc.

Se conversó con **Maryury Vaca**, **Líder Social y Comunitaria de Ciudadela el Rotario**, la población total de la ciudadela es 1000 habitantes, todos vienen de la provincia de Guayas, la mayoría de los habitantes se reconoce como mestizos, su principal actividad económica es el comercio, aunque se dedican a diferentes actividades, ya sean empleados públicos o privados, existe un total de 321 villas asignadas, todas son propias, las características de las villas son mixtas, el material predomínate de los techos es de zinc, y se ubican por manzanas.

Ilustración 21. Entrevista a Lideres locales



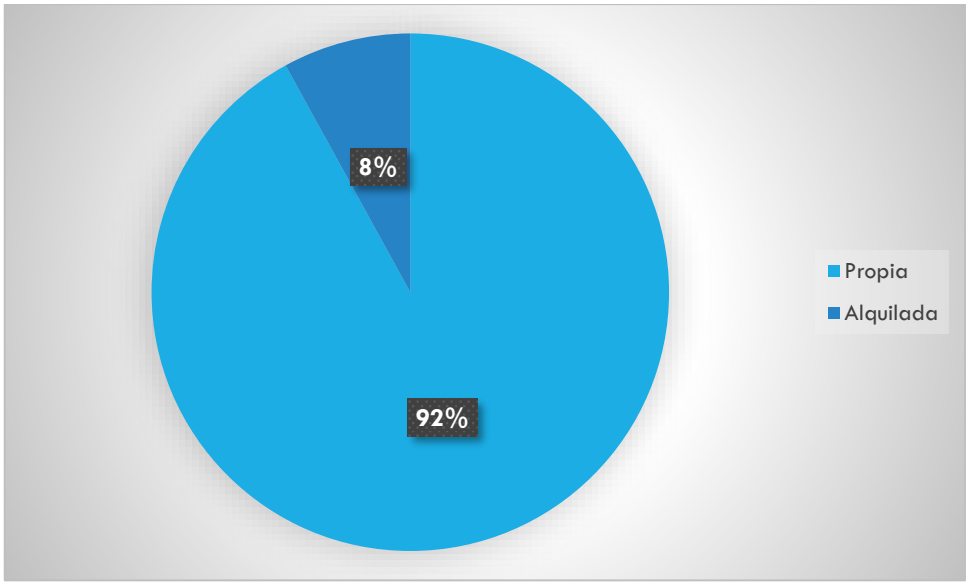


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Vivienda

El 92% afirmó que su vivienda es propia, mientras el 8% alquilaban la propiedad

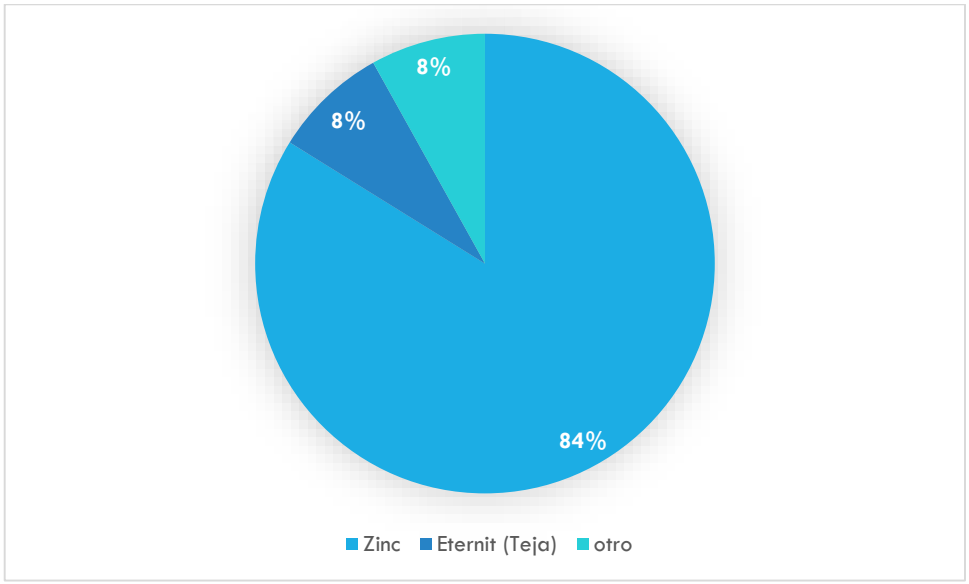
Figura 234. Tipo de Vivienda



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Las viviendas tienen sus techos en un 84% de Zinc, mientras un 8% son de Eternit (Teja) y 8% de otro tipo de material.

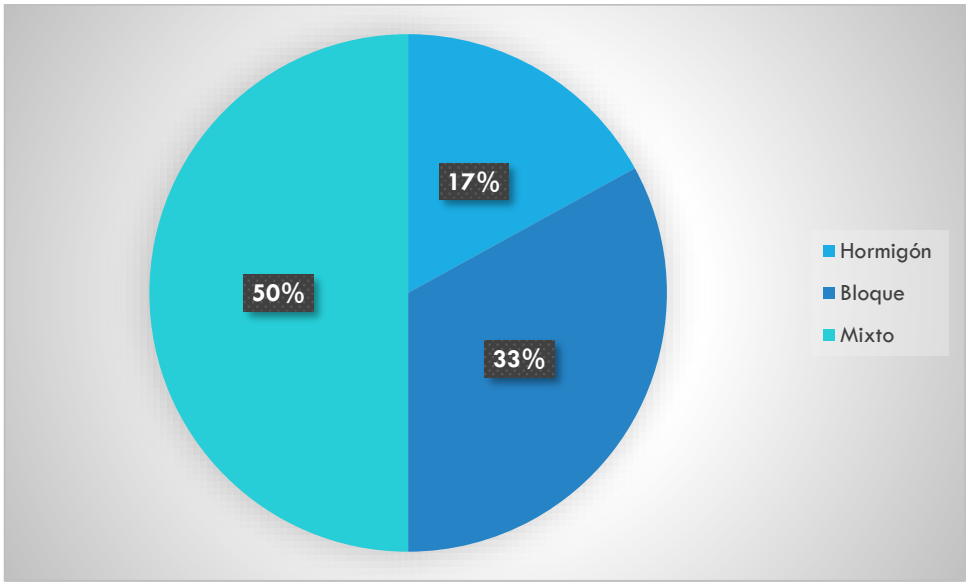
Figura 235. Tipo de Material de Techo



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

El 50% de las viviendas son mixtas, es decir, de caña y bloque, el 33% son solo hechas de bloque y el 17% de viviendas son hechas con hormigón

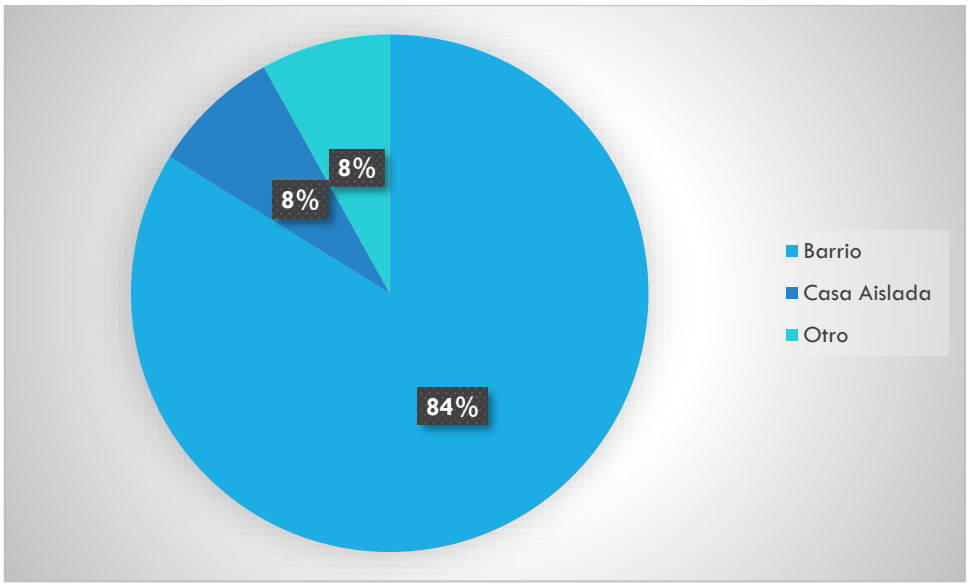
Figura 236. Tipo Material de Construcción



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

El 84% se ubican en barrios, el 8% se disponen de una casa aislada y finalmente el 8% en otro tipo de ubicación.

Figura 237. Tipo de Ubicación Zonal



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Con respecto a los servicios básicos, el 100% de viviendas cuentan con servicio de luz eléctrica, El 83% de la población participante tienen acceso a agua potable, el 8% toma y utiliza agua de Pozo Comunitario y el 8% restante compra agua de los tanqueros que pasan por el sector. El 83% de la población tienen servicio por medio del carro recolector de basura, el 8% de la población quema la basura, el otro 8% de los participantes trata de otra manera sus desechos.

Educación

La siguiente información fue remitida por los rectores o autoridades de cada institución educativa del Área de Influencia Directa del proyecto:

Unidad Educativa Eliza Ayala González

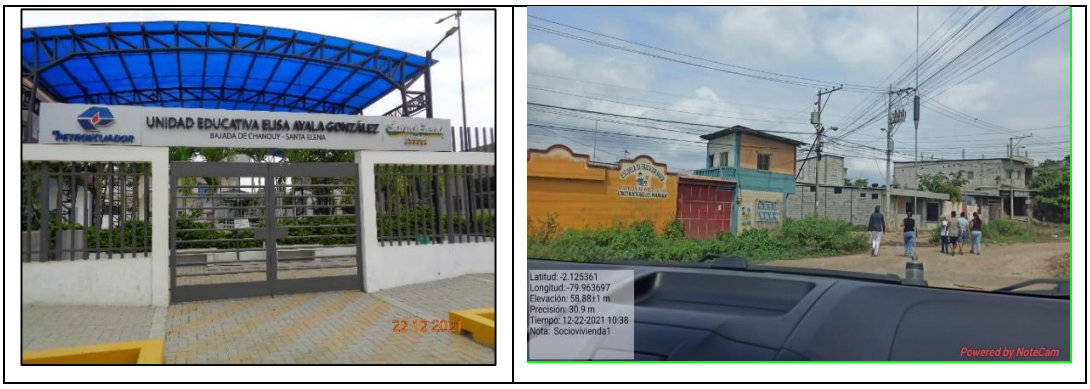
Escuela de Educación Básica 12 de octubre

Colegio Fiscal Mixto Chongón

Colegio Replica Vicente Rocafuerte

Unidad Educativa Estados Unidos

Ilustración 22. Unidades Educativas



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Tabla 201: Características de las instituciones educativas

N°	Comunidad / poblado	Nombre de la Institución Educativa	Tipo de Institución (fiscal/ fiscomisional/ particular)	Jornada (matutina/ vespertina/ nocturna)	# de estudiantes	Estado (en funcionamiento o no)
1	**Comuna Bajada de Chanduy**	Unidad Educativa Eliza Ayala González	Fiscal	Matutina y Vespertina	620	Se encuentra en buenas condiciones y está funcionando
2	**Recinto el Consuelo**	Unidad Educativa Antonio Neumane	Fiscal	Matutina	260	Se encuentra en buenas condiciones y está funcionando
3	**Comuna Chongón**	Escuela de Educación Básica	Fiscal	Matutina	400	Si está en buenas condiciones y funciona
		Colegio Fiscal Mixto Chongón	Fiscal	Matutina	300	Se encuentra funcionando
4	**Guayaquil Zona Urbana**	Colegio Replica Vicente Rocafuerte	Fiscal	Matutina	1200	se encuentra funcionando
5	**Ciudadela Rotario**	Unidad Educativa Estados Unidos	Fiscal	Matutina y Vespartina	500	Se encuentra funcionando, necesita algunos arreglos

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Tabla 202: Características de las instituciones educativas

N°	Comunidad / poblado	Física	Intelectual	Visual	Auditiva	Otros
1	Comuna Bajada de Chanduy	-		-	-	
2	Recinto El Consuelo	-	1	-	1	-
3	Comuna Chongón	-	-	-	-	-
4	Guayaquil Zona Urbana	-	-	-		-
5	Ciudadela Rotario	1	2	1		

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Salud

El acceso a salud en la provincia de Guayas es regulara, en la Comuna Bajada de Chanduy, el establecimiento de salud más cercano es el Centro de Salud, también cuenta con acceso a un Dispensario del IESS, también cuenta con medicina tradicional, existe una partera y un sobador. La Comuna de Chongo, tiene acceso a un centro de la salud tipo A.

En la Zona Urbana de Guayaquil, tienen acceso a diferentes Unidades de salud, tanto públicas como privadas, sin embargo, la mayoría de los establecimientos se encuentran en la zona completamente urbana, mientras que en las zonas periurbanas no existen unidades de salud cercanas. De igual forma esto sucede en el Barrio Rotario, el Hospital más cercano es el hospital Universitario.

Ilustración 23. Centros de Salud





Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Tabla 203: Enfermedades comunes por poblado

N°	Comunidad/barrio/recinto	Enfermedades	Fuente (Centro de Salud/Encuesta a moradores)
1	Comuna Bajada de Chanduy	Dengue, gripe, tos	Encuesta realizada a los moradores
2	Recinto el Consuelo	Gripe, Covid	Encuesta realizada a los moradores
3	Chongón	Gripe, Dengue, Covid, Chcunguña	Encuesta realizada a los moradores
4	Guayaquil Zona Urbana	Gripe, tos, dengue, Chincunguña, pasitismo	Encuesta realizada a los moradores
5	Ciudadela Rotario	Dengue, Tos, gripe	Encuesta realizada a los moradores

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Alimentación y Nutrición

1.-Comuna de Chanduy.- principales alimentos son: pollo, carne, pescado, mariscos, también consumen frutas y verduras. El lugar más cercano en donde obtienen los productos es en Cerecita. La Comuna de Chanduy no tiene ningún producto que sea propio de la comunidad.

2.-Recinto el Consuelo los principales productos de consumo es el pescado, también algunas frutas y verduras que se dan en la localidad

3.- En la Comuna Chongó la base de su alimentación es el pescado, carne, pollo, verduras, frutas, esto lo consiguen en el mercado y en las tiendas del sector.

4.-Guayaquil Zona Urbana, se alimentan de frutas, verduras, hortalizas, mariscos, pescado, carne pollo, tienen acceso a una alimentación variada, lo consiguen en centros comerciales, tiendas, mercados supermercados.

5. Rotario la base de sus alimentos es el pescado, además de verduras, legumbres y hortalizas, también mariscos, carne, pollo y lácteos. Los alimentos provienen del mercado y de las tiendas aledañas.

Tabla 204: Uso de servicios ambientales

N°	POBLADO	TIPO DE SERVICIO	SERVICIO	DETALLE
1	**Comuna Bajada de Chanduy**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Pescado, mariscos
2	**Recinto el Consuelo**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Ninguno
3	**Comuna Chongó**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos cultivados dentro de la comunidad tales como plátano verde, guineo, yuca,
4	**Guayaquil Zona Urbana**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Existen productos diversos, café, verde, yuca, maíz, es un sector que tiene un muy buen abastecimiento
5	**Ciudadela Rotario**	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Ninguno

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Infraestructura Física

1.Comuna Bajada de Chanduy: La Unidad de policía más cercano se encuentra Cerecita, no cuenta con Cuerpo de Bomberos cercano, tampoco tiene espacios verdes como rio o parques, no posee casa comunal. Si hay servicio de varios medios de transporte son las camionetas de cerecita, el precio es de 0,40$.

2. Recinto el Consuelo. La Unidad de Policía más cercana es en Cerecita, no cuentan con acceso a cuerpo de bomberos, los más cercanos se encuentran en Consuelo, los medios de transporte son las cooperativas cantonales, el precio es de 0.50$ hasta 1$, no cuenta con casa comunal, no tampoco con coliseo u otro tipo de infraestructura para recreación o de interés social

3. Comuna de Chongó: si cuenta con Unidad de Policía Comunitaria, al igual que tiene cuerpo de bomberos, no tienen Casa Comunal, pero si tiene un parque.

4. Guayaquil Zona Urbana: cuentan con algunas Unidades de Policías Comunitarias, cuenta con varias estaciones de cuerpo de bomberos, parques, mercados, coliseos, y lugares de interés común para las personas del sector

5 Ciudadela Rotario. No cuenta con Unidad de Policía Comunitaria, tampoco cuenta con cuerpo de bomberos, tiene dos miniparques, no existe medios de transporte, el medio de transporte es taxis o vehículos propios.

Las vías de acceso se encuentran en regular estado, algunas son asfaltadas y la mayoría, son de tierra, sobre todo las vías secundarias.

Ilustración 24. Infraestructura Física





Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Ltda. 2022

Uso de Recurso Hídrico y Sus Conflictos

La Comuna Bajada de Chanduy, Recinto el Consuelo, Comuna de Chongón, Ciudadela Rotario, no cuenta con ningún recurso hídrico que sea de beneficio o que ocasione conflicto en la comunidad.

En Guayaquil Zona Urbana, existe un recuerdo hídrico, el cual es solo usado para recreación.

Turismo y Espacios Culturales

En los sectores La Comuna Bajada de Chanduy, Recinto el Consuelo, Comuna de Chongó, Ciudadela Rotario y Guayaquil Zona Urbana, existen algunos lugares turísticos y de importancia para la comunidad como: parque acuático y un bosque protector.

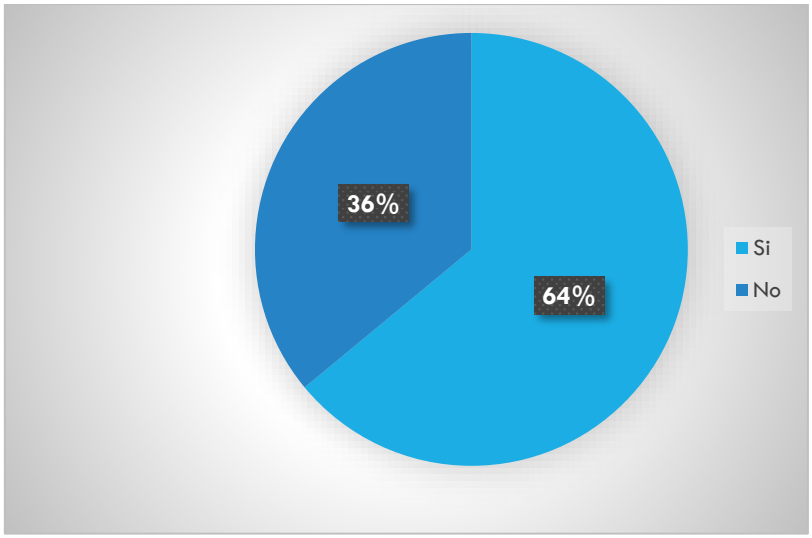
Necesidades de la Comunidad

Necesitan mayor seguridad e incremento de las Unidades de Policía Comunitaria, también estaciones de Cuerpo de Bomberos, arreglo en las vías de acceso, construcción de infraestructura comunitaria como canchas, áreas verdes y espacios para niños pequeños, ellos necesitan recrease y no tienen el espacio, además que consideramos que es importante contar con más áreas verdes

3.4.2.4. Percepción de la comunidad ante la actividad

Se consulto a los pobladores si conocían sobre el Poliducto Libertad Pascuales Manta Operado por la EP PETROECUADOR. El 100% de los entrevistado reconoce el paso del poliducto, sin embargo, no sabe que es lo que hace precisamente.

Figura 238. Conocen sobre el proyecto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

A continuación, se encuentran transcritas las respuestas de los participantes:

Tabla 205: Conocimiento sobre la actividad

N°	Comunidad	Respuestas de participantes
1	**Comuna Bajada de Chanduy**	- Pasa el Gas por el Poliducto
2	**Recinto El Consuelo**	- El encuestado pudo observar cuando instalaron el poliducto, pero no Se siente afectado
3	**Comuna El Chongó**	- Al inicio de era 6 m, ahora se les ha comentado que son 15 metros de distancia al poliducto y el mismo pasa por el medio de las casas
4	**Guayaquil Zona Urbana**	- Que pasa frente a las casas, hace 6 años hicieron el mantenimiento

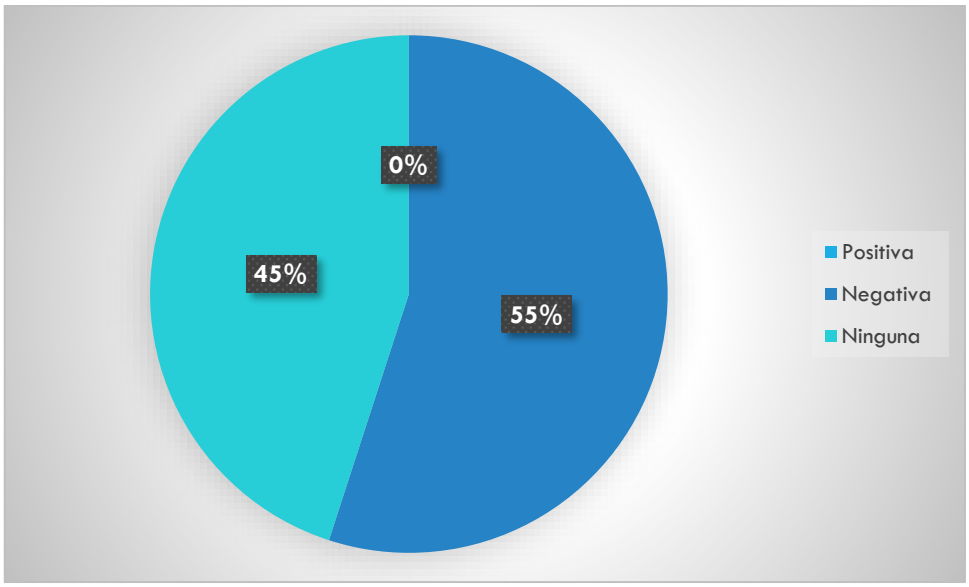
		- La gente sabe que pasa un tubo por ahí, pero necesitan que se les ponga alcantarillado - La gente sabe que pasa un tubo por ahí, pero necesitan que se les ponga alcantarillado
5	**Ciudadela Rotario**	- Se sabe que pasan tres tuberías, se debe tener cuidado y existia un convenio entre el municipio y la empresa, pero no se cumple - Se sabe que existe y que es peligroso - Hay señaletica, los militares cuidan eso, se realizan mingas para evitar que sea un botadero

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Ltda. 2022

De igual manera, se les consultó si consideran que el funcionamiento del Poliducto Libertad Pascuales Manta Operado por la EP PETROECUADOR genera impactos positivos o negativos para la comunidad.

El 55% respondió que generará impactos negativos; el 45% mencionó que no existe ninguna influencia por la presencia del Poliducto.

Figura 239. Influencia del proyecto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Ltda. 2022

A continuación, se pueden observar las respuestas transcritas de los entrevistados con relación a la percepción sobre los impactos de la actividad:

Tabla 206: Percepción sobre la actividad

Área de investigación	Influencia	Respuesta
Comunidades, recintos comunas y poblados del Área de Influencia Social Directa del Poliducto Libertad Pascuales Manta	**Positiva**	- Ninguna
	Negativa	- No hay accesos en caso de emergencia, la puerta esta soldada, no pueden entrar ambulancias ni bomberos - La comunidad no puede nada, no pueden poner luminarias y el agua se estanca - No se pueden pavimentar las calles, antes existían campañas médicas y donaciones

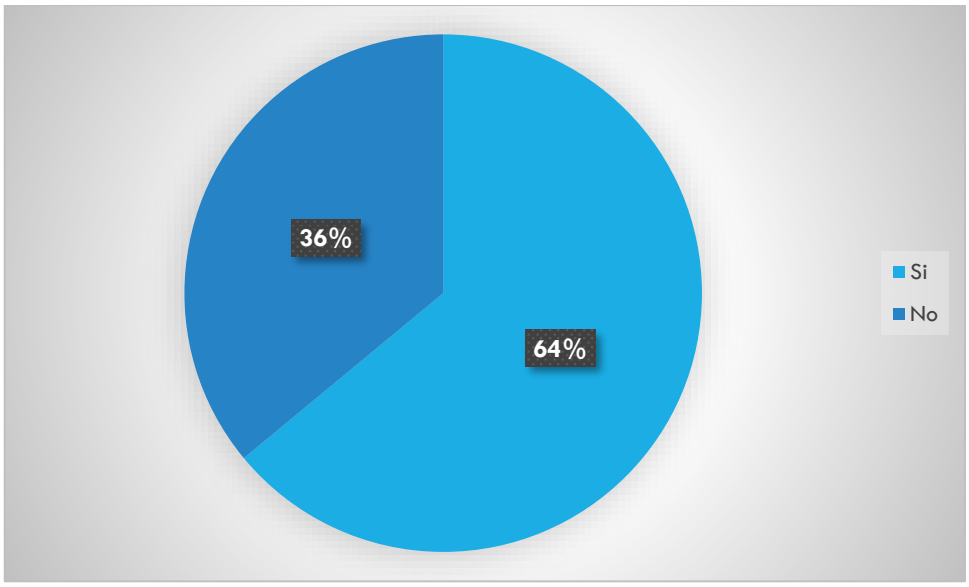
		- Personalmente no se siente afectado el encuestado, sabe que es peligroso y hay restricciones, pero no les afecta - No hay señalética en caso de algún incendio existen consumidores, necesitan ayuda de las instituciones y que haya un acercamiento y se le explique a la comunidad
	Ninguna	-Se está planificando implementar un proyecto para sembrar arboles pequeños, necesitan obras y existe buena disposición para mejoras en el sector - Buscar una solución para el tema del alcantarillado

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Ltda. 2022

Finalmente, se les consulto si han escuchado quejas o denuncias de la comunidad sobre el Poliducto Libertad Pascuales Manta Operado por la EP PETROECUADOR.

El 64% señaló que sí ha escuchado denuncias o quejas sobre la Actividad, el 36% informaron que no conocen o no han escuchado denuncias o quejas.

Figura 240. Denuncias hacia el proyecto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Ltda. 2022

A continuación, se pueden observar las respuestas transcritas de los entrevistados sobre su conocimiento de quejas o molestias por comunidad.

Tabla 207: Denuncias hacia el proyecto

N	Poblado	Denuncias/Molestia SI/NO
1	**Comuna Bajada de Chanduy**	-NA
2	**Recinto El Consuelo**	-La comunidad observa que otros barrios si tiene alcantarillado, pero esta comunidad no tiene alcantarillado y existe mucha inseguridad
3	**Comuna El Chongó**	-No hay acceso en caso de emergencia

4	**Guayaquil Zona Urbana**	Saben que es un botadero de basura, necesitan contendores y charlas porque es peligroso
5	**Ciudadela Rotario**	Los consumidores de H, pasan en el poliducto, se ha convertido en un espacio muy peligroso

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Ltda. 2022

3.4.2.5. Área de Influencia Social Directa (fuentes primarias)

Provincia de Santa Elena, cantón La Libertad

La Estación de Bombeo Cabecera La Libertad, operado por la EP PETROECUADOR, está ubicada en el cantón La Libertad, provincia de Santa Elena. La Estación está rodeada por varios sectores (Enríquez Gallo, 6 de enero, 9 de Octubre, Sixto Chang, Las Colinas, Previsora, José Tamaris Mora) como se observa en la matriz a continuación:

Tabla 208: Poblados del AISD de la provincia de Santa Elena

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	COORDENADAS		Altura
1	Santa Elena	La Libertad	La Libertad	Enríquez Gallo	512056	9753544	40
2	Sanata Elena	La Libertad	La Libertad	6 de enero	512196	9753600	50
3	Santa Elena	La Libertad	La Libertad	9 de octubre	512117	9754009	33
4	Santa Elena	La Libertad	La Libertad	Sixto Chang	511858	9754010	8
5	Santa Elena	La Libertad	La Libertad	Las Colinas	511725	9754085	14
6	Santa Elena	La Libertad	La Libertad	La Previsora	511884	9754309	30
7	Santa Elena	La Libertad	La Libertad	José Tamaris Mora	511731	9754257	30

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Se realizaron encuestas a las familias de las poblaciones señaladas, ubicadas cerca la Estación de Bombeo Cabecera La Libertad, con la finalidad de levantar información socioeconómica y cultural. Así también, se realizó una entrevista con preguntas abiertas y cerradas a autoridades de los poblados, para levantar información más general y detallada del área de influencia social directa. A continuación, se detalla los resultados de las respuestas de los participantes, especificando las particularidades de cada poblado.

Información socioeconómica y cultural

Estratificación

El barrio Enríquez Gallo, es una zona comercial, la mayoría de sus habitantes pasan en sus locales o negocios, por lo que desconocen y no participan de las actividades del barrio a diferencia de los otros sectores, este barrio es un sector Industrial y laboral. El sector 6 de Enero tiene una directiva barrial, la cual se elige cada tres año, organizan reuniones en la casa de los vecinos participantes o en la casa del presidente electo, las reuniones son en la tarde o noche y lo hacen de acuerdo a las necesidades. En el Sector 9 de octubre cuentan participación social, el o la presidenta realiza reuniones con los moradores en la tarde o noche, preferiblemente los fines de semana y tratan los temas que son de importancia, actualmente solo se reúnen para temas puntuales debido al COVID 19, el lugar habitual de las reuniones es un espacio conocido como Explanada. El Sector Sixto Chang tiene una directiva barrial, la misma que realiza reuniones ocasionales con la finalidad de tratar los temas importantes para la comunidad, el lugar habitual para reunirse es la casa del presidente, de acuerdo con lo mencionado con los participantes, se realiza elecciones cada tres años para escoger a la nueva directiva.

En el Sector Las Colinas se realizan reuniones ocasionales, ocasionalmente cuando los moradores lo necesitan, el lugar habitual para reunirse es en la casa del o la presidenta, el mejor horario y día es a la tarde o noche y los fines de semana. En el sector La Previsora, la participación se ejecuta por medio de reuniones con el presidente, las cuales se realizan en su casa o en la casa de algún vecino, de acuerdo con los temas a tratar, otro mecanismo de participación es enviar una invitación a los moradores para que asistan el fin de semana, preferiblemente en la tarde por el grupo de WhatsApp. En el sector José Tamaris Mora, el presidente realiza una convocatoria para hablar de los temas que sean pertinentes, se busca la casa de algún morador, preferiblemente que sea el viernes o el sábado

Ilustración 25. Líderes locales



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estado de legalización de comunidades

Los sectores colindantes a la Estación de Bombeo Cabecera se encuentran en proceso de Legalización, no son reconocidos legalmente como barrios, debido a que son invasiones, sin embargo, debido al incremento poblacional en los últimos 50 años se han convertido en lugares residenciales por lo cual es pertinente manifestar que aún son asentamientos informales, en espera a ser legalizados.

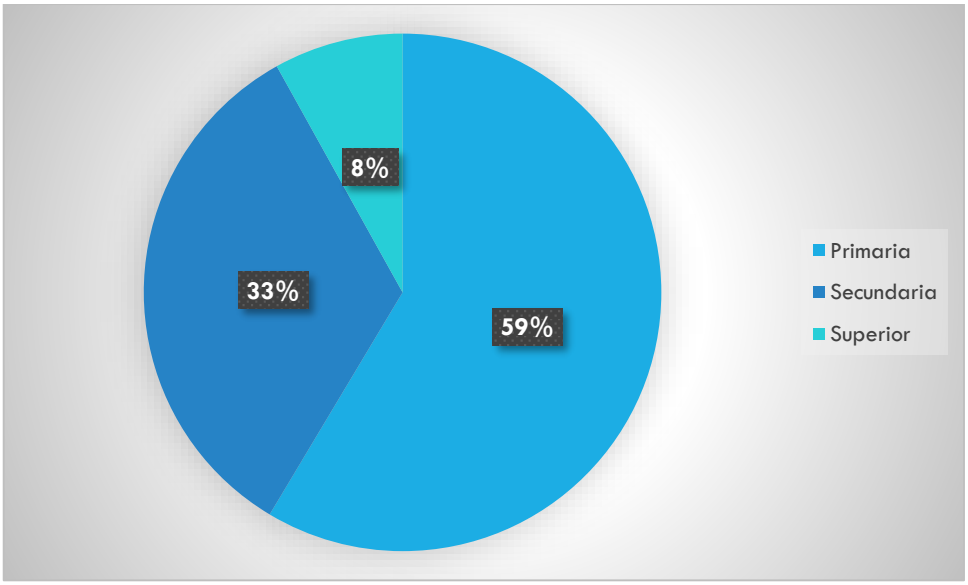
Perfil Demográfico

Se encuestaron a 7 hombres y 8 mujeres. El rango edad de los participantes fue entre 24 y 78 años. El tiempo promedio de permanencia en el sitio fue de 23. 7 años, siendo el menor 8 meses y el mayor tiempo 45años. Los lugares de procedencia de los entrevistados son: Esmeraldas, Guayaquil, Colonche, Manabí, Santa Elena, La Libertad

En cuanto a la autoidentificación étnica, el 100% de los participantes se autoidentifican como mestizos. El nivel educativo de los encuestados se caracteriza de la siguiente manera: el 100% sabe leer y escribir, el 8% tiene estudios hasta un nivel superior, el 33% hasta secundaria, el 58% hasta primaria. El 75% usa equipos tecnológicos como celular y computadora, el 25% sólo celular.

El 62% de los entrevistados pertenecen a un tipo de familia nuclear y el 38% a una familia de tipo extensa. En promedio las familias están compuestas por 3 miembros. 31% de las familias tiene niños menores de 5 años, y en promedio 1 miembro por familia. Las familias se dedican a actividades relacionadas a los quehaceres domésticos, comercio, albañilería.

Figura 241. Nivel educación participantes



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 209. Alfabetismo participantes

Sexo	Sabe leer y escribir		total
	si	no	
Mujer	9		6
Hombre	6		9
Total	15		15

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Vivienda

El 93% afirmaron que su vivienda es propia, mientras el 7% alquilaban la propiedad. Las viviendas tienen sus techos en un 83% de Eternit, mientras un 17% son de Zinc. El 92% de las paredes de las viviendas son de mixtas, su material predomínate es caña y bloque, el 8% de caña completamente, El100% se ubican en barrios

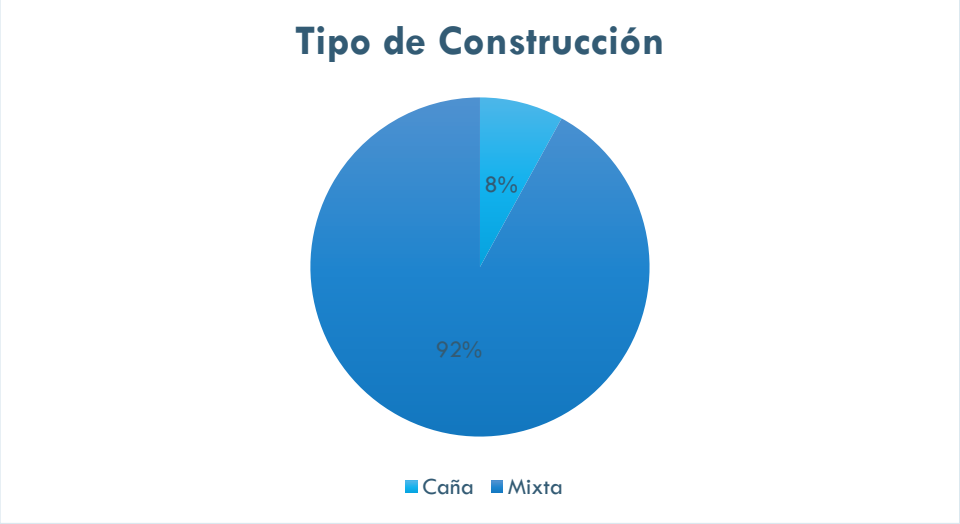
Con respecto a los servicios básicos, todas las viviendas cuentan con luz eléctrica. En relación con el acceso al agua de consumo humano el 100% tiene agua entubada desde una zona urbana. El 70% de las viviendas usan pozo séptico, mientras las viviendas que el 30% tienen alcantarillado, el 100% tiene acceso a un servicio de recolección de basura.

Figura 242. Propiedad de vivienda



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 243. Tipo de construcción



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Actividades productivas en las poblaciones

Las actividades productivas de los poblados del área de influencia directa son: El Comercio, El trabajo en el sector privado y el trabajo artesanal.

Ilustración 26. Actividades productivas







Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Educación

Las Unidades Educativas que son conocidas por los sectores aledaños a la Estacón de Bombeo Cabecera son:

- Escuela de Educación Básica Trece de Abril
- Escuela de Educación Básica Luz Esmeralda Valdivia Peña
- Colegio Particular Mixto de Bachillerato a Distancia: Profesor Ernesto González Muñoz
- Escuela de Educación Básica John M Penney

Ilustración 27. Unidades educativas









Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 210: Características UE

Nombre de la Institución Educativa	Tipo de Institución (fiscal/fiscomisional/ particular/municipal)	Jornada (matutina/vespertina/ nocturna)	Número de estudiantes	Estado (en funcionamiento o no)
Escuela de Educación General Básica Trece de Abril	Fiscal	Matutina	1.407	Regular
Escuela de Educación Básica Luz Esmeralda Valdivia Peña	Fiscal	Matutina	400	Regular
Colegio Particular Mixto de Bachillerato a Distancia: Profesor Ernesto González Muñoz	Fiscal	Matutina	400	Regular
Escuela de Educación Básica John M Penney	Fiscal	Matutina	450	Regular

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 211: Estudiantes con discapacidad

Física (%)	Intelectual (%)	Visual (%)	Visual/auditiva (%)	Otros (%)
0,50%	0.50%	0%	0%	0%

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Salud

La Unidad de Salud más cercana es el Centro de Salud Enríquez Gallo, en los sectores colindantes a la Estación de Bombeo Cabecera La Libertad, no existe acceso a centros de salud privados, el acceso a farmacias es escaso, por lo que van al centro de La Libertad para poder conseguir medicamentos, el Hospital más cercano es Dr. Liborio Pachano Sotomayor

Tabla 212: Establecimientos de salud

Tipo de establecimiento	Ubicación del establecimiento de salud	Procedencia de los usuarios (a nivel comunitario)
Público	Enríquez Gallo	La Libertad

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 213: Enfermedades comunes por poblado

Enfermedades	Comunidad/barrio/recinto
Gripe	Enríquez Gallo
Tos	Enríquez Gallo
Gripe	Enríquez Gallo
Covid 19	Enríquez Gallo
Diabetes	6 de Enero
Gripe	6 de Enero
Diabetes	9 de Octubre
Gripe	9 de Octubre
Tos	Sixto Chang
Gripe	Sixto Chang
Gripe	Las Colinas
Tos	Las Colinas
Gripe	La Previsora
Gripe	José Tamariz Mora
Tos	José Tamariz Mora

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Alimentación y nutrición

Las y los participantes afirmaron que su alimentación está conformada principalmente de pescado, carne, pollo, cereales, hortalizas, frutos y mariscos. Los productos son comprados en el mercado o a los comerciantes del sector.

Tabla 214. Uso de servicios ambientales

POBLADO	TIPO DE SERVICIO	SERVICIO	DETALLE
La Libertad	Servicios de aprovisionamiento	Producción de alimentos	Pescado, legumbre, frutas y mariscos

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Infraestructura física

Los sectores colindantes con la Estación de Bombeo Cabecera La Libertad, tienen una infraestructura regular, La Unidad de Policía Comunitaria Enríquez Gallo abastece a los sectores: 6 de Enero, 9 de Octubre, Sixto Chang, Las Colinas, La Previsora, José Tamaris Mora, de igual manera la estación de Bomberos más cercana se encuentra en La Libertad, El Barrio 6 de Enero cuenta con un Centro de Desarrollo Comunitario, en donde organizan las reuniones y sus eventos, tiene una cancha de uso múltiple, cuenta con una Iglesia, pero no tiene áreas de recreación. El sector 9 de octubre, Sixto Chang, La Previsora y José Tamaris Mora no cuenta con ninguna infraestructura física, son lugares donde no hay casa comunal o sitios que puedan ser usados para uso múltiple, para hacer uso de espacios verdes, canchas, van al centro de la Libertad donde se encuentran localizados estos espacios.

Las vías de comunicación se encuentran en mal estado, la Av. Doceava es la vía principal, la cual, se encuentra en buen estado, es asfaltada y recibe mantenimiento, las calles secundarias como la calle 8 y 9, 34 y 35, 36, 37, se encuentran en mal estado, su característica principal es que son de tierra, y de acuerdo con la percepción ciudadana les dan muy poco mantenimiento.

Ilustración 28. Infraestructura













Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Uso de recurso hídrico y sus conflictos

Ninguno de los sectores que se encuentran alrededor de la Estación de Bombeo Cabecera (Enriquez Gallo, 6 de Enero, 9 de Octubre, Sixto Chang, Las Colinas, La Previsora, José Tamaris Mora) tiene dentro de su registro geográfico algún rio, lago, laguna, manglar, estero, pantano, que sea usado para el beneficio comunitario o que provoque algún conflicto en los sectores.

Tabla 215: Uso de cuerpo hídrico

Nombre de la comunidad	Nombre del cuerpo hídrico	Para qué utilizan este recurso hídrico						Uso del recurso para el proyecto, obra o actividad	Conflictividad
		Consumo Familiar	Agricultura	Ganadería	Minería	Lavandería	Esparcimiento		
Enríquez Gallo	ninguno							ninguno	ninguno
6 de Enero	ninguno							ninguno	ninguno
9 de Octubre	ninguno							ninguno	ninguno
Sixto Chang	ninguno							ninguno	ninguno
Las Colinas	ninguno							ninguno	ninguno
La Previsora	ninguno							ninguno	ninguno
José Tamaris Mora	ninguno							ninguno	ninguno

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Uso de suelo

El uso de suelo del área donde está ubicada la Estación de Bombeo Cabecera es comercial

Ilustración 29. Uso de suelo





Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Turismo y espacios culturales

Los sectores 6 de enero, Sixto Chang, Las Colinas La Previsora y el sector de José Tamaris Mora no tienen ninguna celebración en particular, tampoco cuentan con lugares turísticos. El centro turístico más cercano es La Libertad, que cuenta con Malecón y la playa.

El sector 9 de octubre festeja las fiestas de Independencia de Guayaquil, también hace celebraciones en el mes de diciembre, hace un agasajo a los niños del sector, por la navidad, entregan fundas de caramelos y hacen un programa en el que participan los moradores del sector.

Tabla 216: Turismo

Ubicación (comunidad/parroquia / cantón, etc.)	Nombre del atractivo turístico o espacio cultural	Tipo		
		Naturales	Históricos	Culturales
6 de Enero	Capilla Nuestra Señora de Fátima			X

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Necesidades de la comunidad

En el barrio Enríquez Gallo, hace falta el mantenimiento de las vías secundarias, a su vez el incremento de la inseguridad es uno de los factores que molesta a la población. Existen muchos espacios baldíos, los cuales se pueden utilizar para la construcción de espacios verdes o áreas de uso múltiple en beneficio de los habitantes del sector.

En el Sector 6 de enero, la población necesita tener acceso a alcantarillado, al mejoramiento de las vías de acceso, debido al calor propio del clima de la localidad, ocasiona sequedad en el ambiente causando que la tierra se levante y se quede en el aire. El sistema de electricidad es otra de las necesidades del sector, no tiene luz, la toman por conexiones a postes cercanos, la

falta de seguridad es importante ya que a falta de alumbrado público en el sector desde la cinco de la tarde se convierte en un espacio de conflictividad donde la delincuencia puede acrecentarse.

En el sector 9 de octubre, no hay acceso a vías de comunicación, el problema con el polvo y los huecos en las vías ocasiona que los carros a la circular no tengan buena visibilidad. No existe alumbrado público y tampoco tienen alcantarillado, agua potable, esperan ser legalizados.

En el sector Sixto Chang, la necesidad principal es el alcantarillado, les preocupa porque han tenido problemas con los pozos sépticos, cuando llueve se desbordan. El tema de la energía eléctrica es otro de las preocupaciones porque pagan por los servicios básicos, los mismos que no son utilizados ni regularizados.

En el sector de las Colinas las vías de acceso generan inconvenientes en la comunidad, la falta de regularización afecta a las familias, quienes no tienen acceso a los servicios básicos. La falta de infraestructura como parques, espacios verdes o de recreación generan inconformidad en los habitantes, los niños necesitan espacios para poder recrearse.

En el Sector de La Previsora, la comunidad demanda el arreglo de las vías de acceso, la legalización del barrio y la implementación de espacios verdes.

En el sector de José Tamaris Mora, la implementación de seguridad, trabajo, lugares de salud son de suma importancia para la comunidad.

Percepción social de la comunidad sobre la Actividad

Se preguntó a las y los entrevistados si conocían sobre la Estación de Bombeo Cabecera La Libertad. El 100% de los entrevistados conoce la existencia de la Estación, sin embargo, no saben exactamente qué actividades realiza.

Se les preguntó si consideran que el funcionamiento de la Estación de Bombeo Cabecera La Libertad genera impactos positivos o negativos, a lo cual el 67% de los entrevistados respondieron que no tienen ninguna influencia, pero; el 33% de los participantes manifestaron que hay una influencia negativa por la presencia de la Estación.

Además, se les preguntó sobre si conocen de alguna denuncia o queja sobre la Estación de Bombeo Cabecera La Libertad, ante lo cual afirmaron que SI, que han escuchado en la radio quejas de los moradores de otros sectores, por el ruido

Como comentario adicional mencionaron: Esperamos que nos ayuden a poder tener los servicios básicos y a que se hagan convenios con los sectores y el municipio.

A continuación, se pueden observar las respuestas transcritas de los entrevistados:

Tabla 217 Respuestas transcritas de los participantes

Preguntas	Respuestas

¿Ha escuchado sobre la presencia de la Estación Cabecera La Libertad?	➢ Si, sé que existen, pero no sé qué hacen exactamente. ➢ Eso es algo del petróleo, creo que ahí reservan petróleo ➢ En esta estación producen petróleo y luego la distribuyen a la de distribución ➢ Siempre he visto a los chicos que dan mantenimiento, ellos van en bicicleta hasta la parte de atrás
¿Considera que la presencia de la Estación Cabecera La Libertad influye sobre sus actividades?	➢ No, no influye, pero queremos que nos ayuden a gestionar obras ➢ Influye, de una forma negativa ya que existe una tubería que hace que se desborde agua y se inunde la casa, desde que vivo aquí tengo el mismo problema y más aun cuando hay lluvia. ➢ Influye de una forma positiva porque tengo un taller de mangueras hidráulicas y ellos, los señores de la Estación vienen a buscar repuestos ➢ La verdad es que esperamos que nos ayuden a tener servicios básicos para mejorar nuestras condiciones de vida
¿Conoce o ha escuchado que existan denuncias, quejas o conflictos entre la comunidad, sus representantes por la presencia de la Estación Cabecera La Libertad?	➢ Si, he escuchado que hay ruidos y olores que vienen cuando limpian los tanques. ➢ Hay olores que se quedan en el ambiente y eso nos afecta a todos ➢ No sabemos si nos afecta o no la presencia de la Estación, desconocemos totalmente si es bueno o malo para nosotros ➢ Hay Humo, olores, gasolina y no nos ayudan en nada
Comentario adicional acerca de la construcción del proyecto San Vicente	Ninguno

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

A continuación, se pueden observar el análisis de las respuestas de los entrevistados

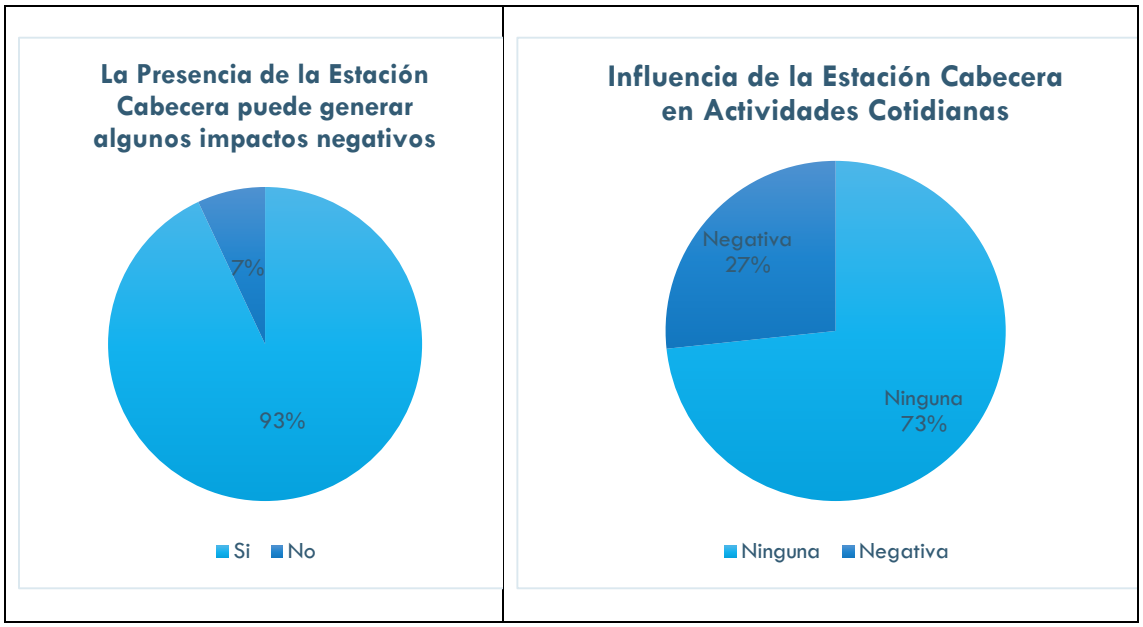
Tabla 218. Análisis de las respuestas de los participantes

Preguntas	si	no	no sabe	no contesta	Análisis de respuestas
¿Ha escuchado sobre la presencia de la Estación Cabecera La Libertad?	95%	5%			El 95% de los entrevistados conocen de la existencia de la Estación de Bombeo Cabecera La Libertad

¿Considera que la presencia de la Estación Cabecera La Libertad influye sobre sus actividades?	69%	31%	El 69% de los participantes, manifestaron que no influye de ninguna forma en sus actividades cotidianas
¿Conoce o ha escuchado que existan denuncias, quejas o conflictos entre la comunidad, sus representantes por la presencia de la Estación Cabecera La Libertad?	80%	20%	El 80% de las personas participantes, mencionaron que no han escuchado denuncias de otro lado o de otros sectores.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 244. Percepción de la comunidad sobre la Actividad



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Informe Ruido Cabecera La Libertad

De acuerdo con los Términos de Referencia aprobados se realizaron encuestas de percepción de ruido a los moradores cercanos a la Estación Cabecera La Libertad en base a lo mencionado en el numeral 3.2.1.1. "Metodología Monitoreo Ambiental", ítem "Medición del Nivel de Presión Sonora (Ruido ambiental)", para incluir sus resultados en el Plan de Relaciones Comunitarias del

Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo con lo señalado en el literal b) del artículo 3, del Anexo 5 del Acuerdo Ministerial N° 097-A.

Los encuestados fueron mayores de 18 años y todos tienen más de un año de residencia en el lugar. El número de encuestas realizadas dependió de la disponibilidad de los moradores y la distancia hasta dónde los moradores percibían ruido proveniente de la actividad. Por lo tanto, para la determinación del número de encuestas se aplicó un muestreo no probabilístico e intencional

La encuesta levantó información sobre: horarios y actividades de mayor generación de ruido y distancia de influencia.

A continuación, se presentan los resultados de las encuestas realizadas:

Se realizaron 13 encuestas a 6 hombres que corresponde al 46% y 7 mujeres que pertenece al 54% de la población. El rango edad de los participantes fue entre 22 y 78 años. El tiempo promedio de permanencia en el sitio fue de 16.5 años, siendo 5 años el menor tiempo de estadía de un encuestado y el mayor tiempo de estadía es de 32 años. Los encuestados pertenecían a los barrios:

Tabla 219. Barrios de los encuestados

BARRIO	X	Y	H
Las Colinas	511722	9754087	24
Sixto Chang	511855	9754027	26
6 de Enero (barrio)	512252	9753737	38
9 de octubre	512118	9754006	34
La Libertad	512031	9753551	28
Enrique Gallo	511885	9753636	33

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De los encuestados, 7 personas que representan el 54% afirmaron percibir ruido proveniente de la Estación Cabecera La Libertad; mientras que el 46% restante, que son 6 personas, no han percibido ruido.

De las personas que han percibido ruido, se cuantificó el nivel de molestia entre 1 al 10, siendo 10 el nivel de mayor molestia. Se reportó que 3 personas que representan el 23% tienen un nivel de molestia de 5, el 15% que corresponde a 2 personas presentan un nivel de molestia de 3; solamente 1 persona declaró una molestia de 7, de igual manera, otra única persona indicó un nivel de molestia de 10 y cada una de ellas representa el 8% de la población.

El horario de mayor percepción de ruido fue en la tarde (12pm – 6pm) según 2 personas que lo perciben, siendo el 15% de los encuestados; 1 persona afirmó percibir ruido en la mañana (6am

– 12am), 1 persona indicó el horario de la noche (6pm – 12am), 1 persona afirmó la percepción en la mañana y en la tarde, mientras que otra persona describió la percepción de ruido durante el día y la noche, cada una de estas personas representan el 8% de la población encuestada.

En cuanto a la descripción del tipo de ruido, se obtuvo que el 23%, correspondiente a 3 personas encuestadas, perciben ruido intermitente cuyas emisiones sonoras son repetitivas y cíclicas en tiempo y/o en nivel. Otras 3 personas que igualmente representan el 23% afirmaron que el ruido es de tipo fluctuante, es decir que las emisiones sonoras son indeterminadas e impredecibles en tiempo y nivel. Adicionalmente, 1 persona declaro que el ruido percibido es de tipo constante (emisión sonora continua), siendo el 8% de los encuestados.

Finalmente, se encontró que el 31%, que constituye a 4 encuestados, perciben el ruido en componentes tonales agudos, es decir, que las emisiones sonoras presentan mayor contenido energético en frecuencias medias y altas (generalmente superiores a 1000 Hz). El 8% que corresponde a 1 encuestado, afirmó que el ruido es de componentes graves, lo cual refleja que las emisiones sonoras contienen mayor energía en frecuencias medias bajas (generalmente inferiores a 300 Hz). 1 persona indicó que el ruido percibido es de componentes impulsivos, lo que representa a las emisiones sonoras de duraciones muy cortas, menores a 1 segundo. Mientras que otro encuestado declaró que el ruido presenta componentes agudos e impulsivos. Cada una de estas personas representa el 8% de la población de encuestados.

Cabe señalar que las personas que han afirmado la percepción de ruido por parte de la Estación Cabecera relacionan las emisiones sonoras a una alarma que se activaba en momentos anteriores, dirigiendo su aplicación hacia casos de emergencia; sin embargo, se menciona que actualmente ya no se ha activado. Adicionalmente, los encuestados también refieren que el ruido percibido proviene del mantenimiento y limpieza de tanques y ductos; no obstante, se observa que los tanques señalados por los encuestados no pertenecen a la Estación Cabecera. De manera que se verifica y se complementa la descripción del tipo de ruido percibido con las fuentes que lo generan según la opinión de los encuestados y se evidencia que las emisiones sonoras percibidas corresponden a actividades puntuales y esporádicas como son alarmas de emergencia y mantenimiento de facilidades, pero no se perciben las fuentes emisoras de ruido propias de las operaciones de la Estación Cabecera, como son las bombas de transferencia de combustible. Ver anexo F. Componente social, F3. Encuestas de ruido.

CAPÍTULO IV DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

4.1. Detalle de las instalaciones

El Sistema Poliducto Libertad – Pascuales - Manta, está conformado por: i) Estación cabecera La Libertad, ii) Estación de transferencia La Libertad, iii) Estación reductora Barbasquillo, iv) estación reductora y v) Ducto; sin embargo considerando que las instalaciones objeto del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post corresponden exclusivamente a la tubería y las válvulas existentes a lo largo del ducto, así como, a la estación cabecera y de transferencia La Libertad y en virtud de que la Estación reductora Barbasquillo está incluida en la Licencia Ambiental del terminal del mismo nombre y el Terminal Pascuales cuenta con la Licencia Ambiental emitida mediante Resolución 207; el capítulo de descripción de la actividad, se centra en las características de la tubería y válvulas, operaciones de transporte de productos limpios, derecho de vía, así como, de las instalaciones previamente citadas.

4.1.1. Estación de cabecera La Libertad

La estación cabecera La Libertad se encuentra ubicada en el sector Crucita de la ciudad de La Libertad, ocupa una extensión de 7,96 hectáreas y opera en la zona desde el año 1991. Desde la estación cabecera se bombean gasolinas (súper y premezcla), diésel, alto octanaje y jet fuel, hacia los Terminales de productos limpios de Pascuales en la ciudad de Guayaquil y Barbasquillo en la ciudad de Manta, a través de los poliductos respectivos.

El proceso productivo de la Estación consiste en la recepción – ingreso de combustibles y transferencia de estos a sus respectivos tanques de almacenamiento. Posteriormente los combustibles son transportados internamente hasta los tanques de distribución consistente en un conjunto de diez tanques para la distribución a los tanqueros transportistas y a través del sistema de bombeo hacia los diferentes poliductos (Libertad – Manta y Libertad – Pascuales). Se estima que de forma anual se transportan 12.000.000 millones de barriles.

La zona de transferencia de productos corresponde a las líneas de tubería que proviene de la Refinería La Libertad hasta la zona de almacenamiento y las líneas desde los tanques hasta la Estación Cabecera junto con toda la infraestructura necesarias para llevar a cabo el movimiento de producto.

Para el almacenamiento y posterior despacho de combustibles, la Estación Cabecera La Libertad dispone de diez tanques de almacenamiento principales repartidos de la siguiente manera:

Tabla 220. Capacidad de almacenamiento de la Estación Cabecera Libertad

Producto	Tanque	Volumen (gls)		Demanda Gls/Día	Días stock	Tipo de techo
		Total	Operativo			
Gasolina Base	TK-01	840.000	756.000	137.430	1	Flotante
Gasolina Extra	TK-02	1.050.000	945.000	192.079	1.5	Flotante
Gasolina Base	TK-11	189.000	172.578	172.578	2	Flotante
Diésel premium	TK-03	1.050.000	945.000	152.732	1.5	Cónico fijo
Diésel 2	TK-04	840.000	756.000	152.732	2	Cónico fijo
Diésel 2	TK-41	2.856.000	2.856.000	604.800	5	Flotante
Diésel premium	TK-42	2.856.000	2.856.000	604.800	5	Flotante
Diésel 1	TK-5	420.000	378.000	11.449	33	Cónico fijo
Jet Fuel	TK-10	1.470.000	1.323.000	760343	2.5	Cónico fijo
SLOP (contaminado)	02-TK-07	22.974	15300	1500	7	Cónico fijo

Fuente: EP PETROECUADOR

Junto a la Estación Cabecera La Libertad se encuentra el área de tanquería denominada Crucita perteneciente a la Refinería La Libertad; área de la cual se hace uso de los tanques 41 y 42 que almacenan diésel 2 y diésel premium respectivamente. Esta infraestructura es requerida a falta de tanques de almacenamiento en la estación como tal. Ver anexo G. Acta de entrega tanques 41 y 42.

Ilustración 30. Tanques de la Estación Cabecera La Libertad



Fotografía 1. Tanque # 05 Diésel 1



Fotografía 2. Tanque # 01 Gasolina



Fotografía 3. Tanques # 02, 11 y 01 Gasolinas



Fotografía 4. Tanque # 03 Diesel premium



Fotografía 5. Tanque # 10 Jet Fuel



Fotografía 6. Tanques # 7 recuperado (SLOP)

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2021

4.1.1.1. Área de almacenamiento combustibles sector pesquero

Para la obtención de este producto se realiza la mezcla de la gasolina base procedente del tanque 11 y del aceite dos tiempos (área de bombeo), ambos ubicados al interior de la estación cabecera. Una vez obtenido el producto final (combustible pesca artesanal), es despachado desde salchichas ubicadas junto al área de tanques. Cabe mencionar que el despacho se lo realiza por medio de tanqueros que ingresan a la estación.

Ilustración 31. Área de almacenamiento combustible sector pesquero



Fotografía 7. Almacenamiento de aceite dos tiempos



Fotografía 8. Tanques para el almacenamiento de combustible para el sector pesquero



Fotografía 9. Área de despacho de combustibles para el sector pesquero

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2021

4.1.1.2. Área de sala de bombas

La Estación de Bombeo cuenta con dos grupos de bombas eléctricas principales para el despacho de productos limpios vía poliductos:

Los Grupos de bombas B-304 y B-305 están alineadas para el despacho de combustibles vía el Poliducto Libertad - Pascuales a través de una tubería de 10" de 125,10 km; están bombas trabajan alternativamente una a la vez, el caudal promedio de bombeo es de 1400 barriles por hora (BPH).

Los Grupos de bombas B-307 y B-308 están alineadas para el despacho de combustibles vía el Poliducto Libertad - Manta a través de una tubería de 6" de 168,21 km, están bombas trabajan alternativamente una a la vez, el caudal promedio de bombeo es de 510 BPH. El grupo de bombeo está conformado por un motor eléctrico y una bomba multi-etapas que permite desplazar los derivados de hidrocarburos desde la estación Cabecera Libertad hasta el terminal Barbasquillo en Manta.

Tabla 221. Capacidad de almacenamiento de la Estación Cabecera Libertad

Poliducto	Características	Tipo de combustible	Marca	Potencia	Voltaje	Caudal
Libertad - Pascuales	Dos grupos de bombeo principales	Electricidad	SIEMENS	800 HP	4160 Vac	1400 BPH
	Dos grupos de bombeo booster	Electricidad	SIEMENS	150 HP	480 Vac	1400 BPH
Libertad - Manta	Dos grupos de bombeo principales	Electricidad	SIEMENS	500 HP	480 Vac	510 BPH
	Dos grupos de bombeo booster	Electricidad	ACEC	40 HP	480 Vac	510 BPH

Fuente: EP PETROECUADOR

Desde el año 2016, ante el desabastecimiento de productos limpios en la zona centro de la costa ecuatoriana se da inicio con la repotenciación de la red del poliducto Libertad - Manta, el cual incrementó de 400 a 510 barriles por hora, el transporte de hidrocarburos hacia el terminal Barbasquillo en Manta.

En dicho proyecto se realizó el reemplazo y mejoramiento de dos grupos de bombeo, integración al sistema SCADA, instrumentación, pantallas nuevas en la sala de operaciones en las que se muestran parámetros de presión, temperatura, caudal entre otros parámetros, lo que le otorga una operación automática al sistema.

Ilustración 32. Área de sala de bombas



Fotografía 10. Área de sala de bombas



Fotografía 11. Área de sala de bombas

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2021

4.1.1.3. Taller eléctrico

Esta área cumple tareas exclusivas de mantenimiento de todas las instalaciones y/o equipos eléctricos y electrónicos con los que cuenta la Estación cabecera La Libertad.

Ilustración 33. Taller eléctrico



Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2021

4.1.1.4. Taller mecánico

En esta área se realizan todos tipo de trabajos preventivos y/o correctivos para generadores eléctricos, bombas centrífugas, fabricación de espárragos, entre otros. Generalmente se lo utiliza como bodega y permanece cerrada, a menos que no exista mantenimientos programados.

Ilustración 34. Taller mecánico (mantenimiento)



Fotografía 12. Taller mecánico



Fotografía 13. Interior del taller

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2021

4.1.1.5. Área de tableros

Los tableros eléctricos en la Estación Cabecera La Libertad operan de tal forma que permiten la medición, control, maniobra y protección de las instalaciones eléctricas. Desde esta área se controla el encendido y apagado de equipos. Considerando su alta importancia, al interior de esta se dispone de aire acondicionado el cual permite que no exista sobre calentamientos.

Ilustración 35. Área de tableros



Fotografía 14. Taller mecánico



Fotografía 15. Interior del taller

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2021

4.1.1.6. Parqueadero administrativo

A fin de contar con un lugar para el estacionamiento de vehículos de propiedad de la EP PETROECUADOR, al interior de la Estación cabecera existe un área para exclusiva para el parqueadero de dichos vehículos. Adicionalmente se cuenta con un espacio proporcionado para visitantes (contratistas, subcontratistas y otros).

Ilustración 36. Parqueadero administrativo



Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2021

4.1.1.7. Edificio administrativo

Desde el interior de este edificio se dirigen las operaciones a nivel de la Estación Cabecera La Libertad; de forma complementaria se cuenta con una Intendencia del Poliducto, Jefatura de mantenimiento del poliducto, Jefatura de mantenimiento de línea y derecho de vía, Jefatura de operaciones, Operaciones, Laboratorio de calidad, y Seguridad, Salud y Ambiente.

De forma conjunta, se cuenta con la oficina operativa desde donde se controla en tiempo real los diferentes procesos de entrada y salida, para ello se hace uso del Sistema de Adquisición de Datos (SCADA) el cual recibe toda la información proporcionada por los sensores de presión, temperatura y otros, instalados en toda la estación cabecera. Con estas cifras el operador puede conocer en segundos si existe una baja o anomalía durante la transferencia de los combustibles.

Ilustración 37. Edificio administrativo



Fotografía 16. Edificio administrativo



Fotografía 17. Oficina operativa



Fotografía 18. Sistema SCADA

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2021

4.1.1.8. Garita de seguridad

En esta área se ubica personal de seguridad física, los cuales permanecen las 24 horas del día por los 365 días del año. Ellos son los encargados de permitir y/o restringir el acceso al personal o visitantes a las instalaciones de la Estación cabecera; adicionalmente ejecutan el primer control para los autotanques que ingresan a las instalaciones.

Ilustración 38. Parqueadero administrativo



Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2021

4.1.1.9. Laboratorio de control de calidad

En esta área se atiende los requerimientos de análisis de la Cabecera La Libertad en la cual se ensayos de determinación de calor, gravedad, octanaje, presión de vapor, entre otros. Al exterior de esta área se dispone de una ducha de emergencia y fuente lava ojos en caso de contacto directo con los materiales peligrosos. Los desechos de las muestras (aproximadamente 1 litro) de los derivados de petróleo analizados son depositados a un tambor metálico de 55 galones, el cual cuando está lleno es transferido al tanque de contaminante o SLOP de la Cabecera.

Ilustración 39. Laboratorio de control de calidad



Fotografía 19. Laboratorio de control de calidad



Fotografía 20. Interior del laboratorio

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2021

4.1.1.10. Subestación

La subestación eléctrica cuenta con una potencia total instalada de 3000 KVA, en esta instalación se transforma la energía desde un transformador para la operación de la Estación Cabecera, así como de la Estación Transferencia La Libertad. En la actualidad estas instalaciones son operadas por la EP PETROECUADOR. Cabe mencionar que durante la visita in situ se verificó la existencia de un transformador de aproximadamente 11 toneladas el cual se encuentra fuera de uso.

Ilustración 40. Subestación



Fotografía 21. Subestación eléctrica



Fotografía 22. Transformador a la intemperie

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2021

4.1.1.11. Sistema contra incendios

El sistema contra incendios está provisto de dos piscinas con agua dulce (1020 m3 total) que están destinadas al uso como cortina enfriadora, y los sistemas extintores del fuego con espuma, dicho sistema está conformado de una bomba Jockey para mantener la presión del sistema, una bomba eléctrica, una bomba a diésel, una mezcladora de espuma y un generador Kohler modelo 15 Roy. Adicionalmente tienen una conexión directa de agua de mar para ser usados en caso de emergencia por falta de agua dulce.

El sistema se complementa con una red hídrica que rodea toda el área del almacenamiento de combustibles (área de tanques), en las cuales se ubican de forma estratégica aspersores de agua y espuma. Adicionalmente se encuentran instalados de forma permanente extintores contra incendios y gabinetes con trajes retardantes de fuego y mangueras.

Ilustración 41. Sistema contra incendios



Fotografía 23. Piscinas de agua dulce



Fotografía 24. Sistema de tuberías instalado en los alrededores del área de tanques



Fotografía 25. Área de bombeo



Fotografía 26. Gabinetes con trajes de bomberos

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2021

4.1.1.12. Sistema lanzamiento de raspadores

Junto al área de almacenamiento de tanques se encuentra ubicada la trampa de lanzamiento de los raspadores cuya función es la separación mecánica de los diferentes productos bombeados, además de servir como elemento de vaciado del poliducto o a su vez de limpieza donde remueve y arrastra los residuos acumulados al interior del tubo, optimizando la condición y funcionamiento de este.

En la limpieza de los poliductos se usan los raspadores, los cuales ingresan a la tubería y se los impulsa con el combustible que se vaya a transferir, con esta actividad se lograr retirar cualquier residuo que pueda estar incrustado, la limpieza inicia en la Estación Cabecera La Libertad hasta los terminales de productos limpios Pascuales y Barbasquillo. Los desechos generados producto de esta acción son receptados en el tanque SLOP de cada terminal para posteriormente recuperar el hidrocarburo, y los lodos son tratados por el área de remediación.

Ilustración 42. Sistema de lanzamiento de raspadores



Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2021

4.1.1.13. Área de despacho interno de combustible

En esta área se ubican dos tanques de combustibles: i. tanque de 1840 galones de diésel y ii. 1867 galones de gasolina extra; en la actualidad este combustible es utilizado para el consumo diario de los vehículos que forman parte de la EP PETROECUADOR. Este lugar se encuentra correctamente señalizado y cuenta con dos cubetos de contención (uno por tanque) con capacidad de almacenamiento del 110% de la capacidad total de cada tanque.

Ilustración 43. Área de despacho interno de combustibles



Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2021

4.1.1.14. Piscina platos inclinados

La estación cuenta con un área denominada piscina de platos inclinados (piscina API) que recibe líquidos residuales (cuando existen) y pluviales provenientes del área de los cubetos de los tanques de almacenamiento. Como se observa en las siguientes fotografías esta área se encuentra seca la mayor parte del año y su caudal es controlado previo flujo de control de válvulas.

Ilustración 44. Piscina de platos inclinados



Fotografía 27. Piscina de platos inclinados



Fotografía 28. Piscina de platos inclinados

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

4.1.1.15. Área del generador eléctrico de emergencia

La Estación Cabecera cuenta un generador eléctrico, el mismo que es utilizado únicamente en casos de emergencia (desfases eléctricos o interrupciones), este generador se ubica en un área techada con acceso restringido para personal no autorizado y mantiene todos los equipos de prevención y seguridad, tales como señalética de advertencia y un extintor.

Ilustración 45. Generador eléctrico (equipo electrógeno)



Fotografía 29. Generador eléctrico (chimenea)



Fotografía 30. Generador eléctrico

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

4.1.2. Estación de transferencia La Libertad

La zona de transferencia de productos corresponde a las líneas de tubería (poliducto) que van desde la zona de refinería hasta la zona de almacenamiento y las líneas desde los tanques hasta la Estación Cabecera junto con toda la infraestructura necesarias para llevar a cabo el movimiento de producto. De la estación de Transferencia salen tres tuberías: dos de 8 y una de 6 pulgadas que a través de un recorrido de 2.81 Km llegan a la estación cabecera.

4.1.2.1. Cuarto de control

En la actualidad todo el manejo en cuanto a lo relacionado a la transferencia de combustibles se lo realiza de forma manual en el área de sala de bombas. Los equipos instalados al interior de este cuarto se encuentran obsoletos.

Ilustración 46. Cuarto de control



Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

4.1.2.2. Área de Tableros

En esta área se ubican los tableros de control y un transformador de energía que convierte la energía de entrada de 2300 a 480 voltios. De la misma forma que en la estación cabecera, desde aquí se provee de energía eléctrica para el normal funcionamiento del sistema de bombeo.

Ilustración 47. Área de tableros



Fotografía 31. Área de tableros



Fotografía 32. Transformador eléctrico

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

4.1.2.3. Área de sala de bombas

En esta área se encuentran instaladas dos grupos de bombas eléctricas paralelas para el bombeo de gasolinas (súper y premezcla), diésel, alto octanaje y jet fuel con su respectivo cuadro de control (válvula reguladora de presión).

Ilustración 48. Área de sala de bombas



Fotografía 33. Área de sala de bombas



Fotografía 34. Área de sala de bombas

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

4.1.2.4. Campamento

Esta área se encuentra designada para el personal operativo que se encuentra de turno; este sitio cuenta con dos habitaciones para 4 personas (dos por habitación). Además, dispone de un comedor el cual es manejado de forma integral por una empresa de catering, la cual da gestión de todos los desechos y residuos generados. Adicionalmente se dispone de un área de lavandería, gimnasio, cancha de fútbol y vóley.

Ilustración 49. Campamento



Fotografía 35. Área de campamento



Fotografía 36. Área de comedor

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

4.1.3. Manejo y gestión de desechos y residuos no peligrosos y peligrosos

Desechos y residuos no peligrosos

Para la disposición de los residuos no peligrosos se cuenta con recipientes claramente identificados que se encuentran distribuidos al interior de la estación transferencia y cabecera La Libertad; para su clasificación se dispone de contenedores diferenciados para la colocación de vidrio, residuos orgánicos y residuos no peligrosos como tal. Al interior de la estación cabecera se han distribuido contenedores en puntos estratégicos, los cuales una vez llenos son trasladados al punto PETROLIMPIO (fotografía 2), ubicado junto al edificio administrativo.

Ilustración 50. Almacenamiento residuos y desechos no peligrosos



Fotografía 37. Contenedores diferenciados en la estación cabecera



Fotografía 38. Contenedores diferenciados en la estación transferencia

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Desechos peligrosos y especiales

En esta área se almacenan todos los desechos peligrosos y especiales generados tanto en la estación de transferencia como en la estación cabecera. Desechos como guantes y waipes contaminados, filtros de aceite, material de contención de derrames, entre otros se encuentran almacenados forma segregada donde una vez almacenada la cantidad necesaria son gestionadas a través de gestores ambientales calificados ante el Ministerio del Ambiente. Considerando todas las especificaciones establecidas en la normativa ambiental vigente respecto a la gestión y almacenamiento de desechos peligrosos, esta área no cuenta con accesos restringidos que impidan su libre ingreso, no se evidenció la existencia de extintores. Cabe mencionar que esta área no cuenta con señalización apropiada y los desechos ahí almacenados no se encuentran etiquetados. Considerando que en esta área no se almacenan desechos peligrosos líquidos, no existe la necesidad de contar con un dique y/o cubeto de contención.

Ilustración 51. Área de desechos peligrosos y especiales



Fotografía 39. Luminarias y material para contención de derrames



Fotografía 40. Envases de pinturas vacíos



Fotografía 41. Equipos electrónicos usados



Fotografía 42. Envases vacíos de materiales peligrosos

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

A continuación, se detallan las cantidades generadas y gestionadas al interior de la Estación Cabecera y Transferencia durante el 2020 para los siguientes desechos:

Tabla 222. Cantidades de desechos y residuos generadas durante el 2020

Tipo de desecho	Nombre del desecho y/o residuo	Cantidad generada (kg)	Cantidad gestionada (kg)	Gestor ambiental
No peligrosos*	Orgánicos	4755	4755	Gestión por parte de la empresa de catering
	Plásticos y vidrios	81	81	
	Papel y cartón	111	111	
	No reciclables	24	24	
	Chatarra	20	20	
	Grasas y aceites**	65	65	
Peligrosos	Envases contaminados con materiales peligrosos	583	583	PECS
	Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes, focos ahorradores usados que contengan mercurio	4,4	4,4	
	Material adsorbente contaminado con	0,065	612,9	

hidrocarburos: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes	

* La presente información corresponde a los desechos y residuos generados por la empresa que provee el servicio de catering.
** Los aceites y grasas son medidos en litros.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Desechos líquidos

Como parte de las operaciones de las estaciones (cabecera y transferencia) no se registra la generación de desechos líquidos; cabe recalcar que de ocurrir derrames y/o goteos de derivados de hidrocarburos estos serían conducidos por las canaletas perimetrales de las distintas áreas hasta los sumideros para finalmente ser bombeados hacia el tanque de SLOP. De este tanque se realiza el bombeo hacia la Refinería La Libertad donde se realiza la separación de los distintos productos.

Adicionalmente se dispone de tres puntos de descargas al ambiente (actualmente aprobados ante el MAATE), los cuales se detallan a continuación:

Tabla 223. Descargas al ambiente

Estación	Punto de descarga	Coordenadas		Descripción	Tipo de descarga	Tratamiento
		X	Y			
Estación cabecera La Libertad	Área de tanques de almacenamiento	512316	9754246	Aguas residuales y pluviométricas (cubetos de gasolina, diésel, jet fuel), a 50 metros de la entrada de la entrada de la Estación Cabecera	Industrial	No, cajas de seccionamiento
	Trampa de grasa	512106	9754299	Aguas residuales y pluviométricas provenientes del área de bombas y válvulas	Industrial	Separación física, decantación
	Piscina platos inclinados	512130	9754350	Aguas residuales y pluviométricas del área de los cubetos de los tanques de almacenamiento	Industrial	Sistema API

Fuente: EP PETROECUADOR

Finalmente, se cuenta con 3 pozos sépticos los cuales cuentan con las siguientes características:

Tabla 224. Pozos sépticos

Estación	Ubicación	Coordenadas		Descripción	Operativo	Mantenimiento
		X	Y			
Estación cabecera La Libertad	Atrás del campamento	512122	9754058	Pozo impermeabilizado de 36,7m^3	SI	Evacuación de las aguas residuales
	Posterior al taller del Cuerpo de Ingenieros del Ejército (CIE)	512124	9754295	Pozo impermeabilizado de 18m^3	NO	
	Entre garita de ingreso y laboratorio de calidad	512281	9754332	Pozo impermeabilizado de 5,6m^3	NO	

Fuente: EP PETROECUADOR

En la actualidad, únicamente el pozo ubicado en la parte posterior al campamento se encuentra operativo por lo que su mantenimiento se lo realiza con una frecuencia semestral por parte de empresas calificadas.

4.1.4. Poliducto Libertad - Manta

El Poliducto Libertad – Manta cuenta con una tubería de 6”, enterrada aproximadamente entre 1m y 1.5m de profundidad en gran parte de su recorrido, con excepción de sitios puntuales relacionados generalmente con el paso de ríos o sitios en los que la erosión los ha dejado al descubierto. Tiene su origen en la Estación Cabecera La Libertad y llega hasta el Terminal de productos limpios Barbasquillo en la ciudad de Manta, la distancia de recorrido del poliducto es de 168,21 km. El derecho de vía corresponde a 15 metros de lado y lado por donde atraviesa la tubería. Las características principales de la tubería se resumen a continuación:

Tabla 225. Características de la tubería Libertad - Manta

Característica	Especificación
Condición	168,21 km enterrado
Norma de fabricación	API 5L X42 (42.000 psi)
Espesores	0,219” / 0,280” (5,56 y 7,13 mm)
Presión máxima de operación	1487 psi
Presión de prueba hidráulica	n.d.
Revestimiento	Cinta tipo Poliken
Puesta en operación	1985
Producto	Diésel, gasolina súper y premezcla

Fuente: EP PETROECUADOR

A lo largo del poliducto Libertad - Manta se han instalado 12 válvulas de bloqueo generalmente ubicadas junto a cuerpos de agua, tal como se muestra en el cuadro presentado a continuación:

Tabla 226. Válvulas de Bloqueo a lo largo del Poliductos Libertad - Manta

Número de Válvula	Poliducto Libertad - Manta (PK.- Punto kilométrico)
1	0 +100.00 Estación Cabecera La Libertad
2	17 + 000.00 Río Grande
3	33 + 100.00 Río Javita
4	35 + 000.00 Río S/N
5	44 + 000.00 Río Valdivia
6	78 + 500.00 Río Ayampe
7	97 + 000.00 Parque Nacional Machalilla
8	120 + 000.00 Río Jipijapa
9	139 + 750.00 Río Bravo
10	153 + 350.00 Río Pechiche
11	167 + 100.00 Río Manta
12	171 + 025.00 Barbasquillo

Fuente: Trabajos de Campo, Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De conformidad con el oficio N° MAE-SUIA-RA-DNPCA-2018-205966 de 24 de septiembre de 2018, mediante el cual se obtuvo el certificado de intersección, el Poliducto Libertad – Manta intersecta con los Boques Protectores: Subcuencas de los ríos Canta-Gallo y Jipijapa y Cordillera Chongón Colonche, así como, con el Parque Nacional Machalilla, todos ubicados en la provincia de Manabí. Ver anexo A. Documentos habilitantes, A4. Certificado de Intersección.

Ilustración 52. Válvulas de bloqueo y derecho de vía (identificación del kilómetro)



Fotografía 43. *Válvula de bloqueo PK 171 + 025*



Fotografía 44. Paso elevado Parque Nacional Machalilla



Fotografía 45. PK 105 + 250 (tubería expuesta)



Fotografía 46. Tubería expuesta (Río Javita)

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

4.1.5. Poliducto Libertad - Pascuales

El Poliducto Libertad – Pascuales cuenta con una tubería de 10", enterrada entre 1 y 1.5m de profundidad con excepción de sitios puntuales relacionados generalmente con el paso de ríos o sitios en los que la erosión los ha dejado al descubierto. Tiene su origen en la Estación Cabecera La Libertad y llega hasta el Terminal de productos limpios Pascuales en la ciudad de Guayaquil.

El Poliducto Libertad – Pascuales cuenta con una longitud de 125,10 Km. La tubería presenta una capacidad de almacenamiento de 42.400 Bls de producto empaquetado, este producto abastece a la estación con un volumen de 1200 Bls/hora de productos limpios. El derecho de vía corresponde a 15 metros de lado y lado por donde atraviesa la tubería. Las características principales de la tubería se resumen a continuación:

Tabla 227. Características de la tubería Libertad - Pascuales

Característica	Especificación
Condición	125,1 km enterrado
Norma de fabricación	API 5L X42 (46.000 psi)
Espesores	0,219" / 0,250" (5,56 y 6,35 mm)
Presión máxima de operación	1134 psi
Presión de prueba hidráulica	n.d.
Revestimiento	Cinta tipo Poliken
Puesta en operación	1985
Producto	Diésel, gasolina súper, premezcla, alto octanaje y jet fuel

Fuente: EP PETROECUADOR

A lo largo del poliducto Libertad - Pascuales se han instalado siete casetas o canastillas en las cuales se encuentran válvulas de bloqueo (5) generalmente ubicadas junto a cuerpos de agua, tal como se muestra en el cuadro presentado a continuación:

Tabla 228. Válvulas de Bloqueo a lo largo del Poliducto Libertad – Pascuales

Número de Válvula	Poliducto Libertad - Pascuales Kilometraje (PK)
1	0 + 100.00 Estación Cabecera La Libertad
2	37 + 500.00 Río El Azúcar
3	73 + 750.00 Río Chanduy
4	95 + 150.00 Río Chongón
5	126 + 500.00 Terminal de productos limpios Pascuales
6*	78 + 650.00 Caseta de transrectificador
7*	78 + 700.00 Cerecita (Válvula de monitoreo)

* Casetas a cargo del departamento de Integridad y Confiabilidad

Fuente: Trabajos de Campo, Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De conformidad con el oficio N° MAE-SUIA-RA-DNPCA-2018-205966 de 24 de septiembre de 2018, mediante el cual se obtuvo el certificado de intersección, el Poliducto Libertad – Manta intersecta con los Boques Protectores: La Prosperina y Cerro Blanco, todos ubicados en la provincia del Guayas. Ver anexo A. Documentos habilitantes, A4. Certificado de Intersección.

Ilustración 53. Válvulas de bloqueo y derecho de vía

<table>
<tr>
<td>
Fotografía 47. Válvulas de bloqueo PK 0 + 100 Pol. L-P-M (interior de la Estación Cabecera</td>
<td>
Fotografía 48. PK 11 + 326 Embaulamiento de la tubería</td>
</tr>
<tr>
<td>
Fotografía 49. PK 78 + 650 (caseta de transrectificador)</td>
<td>
Fotografía 50. PK 126 +000 (Ingreso al TPL Pascuales)</td>
</tr>
</table>

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

4.1.6. Poliducto Estación de transferencia – Estación cabecera La Libertad

Dicho poliducto comprende el tramo de 2,81 km, este tiene su origen en la estación de transferencia con productos limpios provenientes de la refinería La Libertad y su punto de llegada es la Estación Cabecera La Libertad. Este poliducto se comprende de 3 tuberías: dos 8 y una de 6 pulgadas que alimentan a los tanques de almacenamiento combustibles ubicado en la Estación Cabecera La Libertad.

Ilustración 54. Derecho de vía



Fotografía 51. *DDV de la interconexión Estación de Transferencia y estación Cabecera La Libertad*



Fotografía 52. Llegada de tubería a la Estación cabecera

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

4.2. Descripción Procesos, Actividades y Servicios

4.2.1. Inspección y mantenimiento del DDV

Se realizan inspecciones periódicas al derecho de vía (DDV), con la finalidad de efectuar el mantenimiento del DDV a través de poda manual, garantizar la seguridad de este y evitar el uso o ingreso no autorizado del DDV, por medio de patrullas en tierra. Esta activad está a cargo del Cuerpo de Ingenieros del Ejército quienes mantienen un contrato con la EP Petroecuador para este servicio.

Dentro de las inspecciones se identifican áreas de erosión que requieran medidas de mitigación, cambios de vegetación, cambios en la estabilidad de los suelos a lo largo del tramo de tubería y cualquier uso no autorizado del DDV que pueda presentar un peligro a la seguridad de este.

4.2.2. Mantenimientos generales

4.2.2.1. Mantenimiento tubería

Estas actividades comprenden la limpieza y mantenimiento general de las válvulas, mientras que la limpieza interna de la tubería se realiza por medio de un raspador flexible, conocido como “pig” de igual diámetro al de la tubería, y su función principal es remover los desechos sólidos acumulados dentro de la tubería. El lanza raspadores se ubica al interior de la estación Cabecera La Libertad desde son despachados los raspadores con dirección a Barbasquillo en Manta y/o Pascuales en Guayaquil. Dependiendo del tramo en el cual se realicen los trabajos de mantenimiento, los desechos generados se envían a los terminales correspondientes.

4.2.2.2. Mantenimiento derecho de vía (DDV)

El mantenimiento en el derecho de vía se lo realiza de forma diaria con ayuda de cuadrillas del Cuerpo de Ingenieros del Ejército, este trabajo consiste en el desbroce de la vegetación arbustiva y arbórea mediante el uso de machete y moto guadaña (sin uso de químicos). El promedio del recorrido diario del personal es de 10 km, en donde a más de realizar labores de limpieza, registran novedades que se presentan a lo largo del DDV, entre ellas posibles invasiones de personas, construcción de edificaciones en las cercanías del ducto, identificación de riesgos antrópicos y/o naturales, entre otros.

4.2.2.3. Mantenimiento de las estaciones

La estación Cabecera La Libertad para su mantenimiento cuenta con: Programa de calibración y mantenimiento de válvulas de control; Programa de limpieza de bombas contra incendios; Programa de mantenimiento del motor del generador; Limpieza y mantenimiento general de válvulas, bombas, etc.; Mantenimiento de subestación eléctrica.

El mantenimiento de los equipos de todas las instalaciones se realiza mediante programaciones anuales y comprende el mantenimiento preventivo eléctrico y mecánico de sus equipos. El procedimiento operativo de ejecución de las tareas programadas consiste en elaborar una orden de trabajo que detalla la estación en que se realizará el mantenimiento, el local, tipo de tarea, el planificador, el responsable, el departamento solicitante, el equipo objeto del trabajo, las actividades a realizarse, los implementos o accesorios necesarios, el tipo de paro requerido, quien lo ejecuta, la fecha y la duración de la actividad.

El mantenimiento preventivo se hace de acuerdo con las características del equipo y las recomendaciones del fabricante, mientras que el correctivo sólo se realiza puntualmente representando el mismo alrededor del 5% de trabajos efectuados en las estaciones y poliductos.

Dentro de los programas de mantenimiento se incluye el de los tanques de almacenamiento y distribución, estos se programan secuencialmente de manera que no afecten las operaciones de la Estación, las revisiones incluyen las inspecciones de los fondos de los tanques a fin de prever fisuras, pérdidas y la consecuente contaminación del suelo.

4.2.3. Atención a emergencias

En el caso de producirse una emergencia, esta es comunicada de forma inmediata a medida que se entregue ayuda de primera mano al sitio de emergencia. Si la magnitud de la emergencia es mayor y se requiere el apoyo de los recursos de la otra instalación, se solicita el soporte necesario. Para lo previamente expuesto, tanto la Estación Cabecera como la Estación Transferencia disponen de Planes de Contingencias y Emergencias.

4.2.4. Estación reductora Barbasquillo

En la actualidad esta estación forma parte del Terminal de productos limpios Barbasquillo, ubicado en la provincia de Manabí, cantón Manta, esta unidad en coordinación con el Terminal establece el sitio de almacenamiento de los distintos productos transportados desde Libertad por el poliducto. Cabe destacar que el Terminal Barbasquillo cuenta con Licencia Ambiental independiente a la regularización ambiental del Sistema Poliducto Libertad – Pascuales – Manta.

Ilustración 55. Estación reductora Barbasquillo



Fotografía 53. Área de ingreso de raspadores



Fotografía 54. Válvula reductora Barbasquillo

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

4.2.5. Estación reductora Pascuales

La estación reductora Pascuales forma parte del Terminal del mismo nombre, aquí la estación reduce la presión de bombeo de los productos limpios procedentes de la estación de bombeo La Libertad, la presión de éstos varía entre 300 y 600 PSI. Mediante el sistema de bombeo, tuberías, filtros, válvulas y mecanismos apropiadamente calibrados entre los que se encuentran los reguladores de caudal y presión, *manifolds*, etc., se logra bajar la presión hasta 20 PSI cuando llega el combustible.

En la estación reductora se reciben los productos bombeados en los poliductos Esmeraldas- Sto. Domingo-Pascuales, Libertad-Pascuales y Tres Bocas-Pascuales.

La plataforma de almacenamiento comprende la estación reductora de los poliductos de La Libertad - Pascuales, Santo Domingo - Pascuales y Tres Bocas – Pascuales.

Ilustración 56. Estación reductora Pascuales



Fotografía 55. Grupo de válvulas de reducción



Fotografía 56. Ingreso de tubería a la plataforma de reducción

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

4.3. Análisis multitemporal de la gestión ambiental

4.3.1. Análisis de monitoreos internos

Sobre la base del oficio N° 25905-GAM-2019 de 30 de septiembre de 2019, mediante el cual la EP PETROECUADOR, realiza la presentación de los Términos de Referencia para la elaboración de Auditoría Ambiental de Cumplimiento y Actualización del Plan de Manejo Ambiental del Poliducto Libertad - Pascuales – Manta, periodo enero 2018 – diciembre 2019 (ver anexo H. Oficio ingreso TDR AAC POL L-P-M 2018-2019), la presente evaluación se enfoca en el análisis de los monitoreos históricos desde enero 2020 hasta diciembre de 2021.

Para el periodo previamente establecido se realizaron monitoreos de calidad de aire y suelos. Adicionalmente, se realizaron monitoreos de efluentes líquidos (aguas industriales), así como los monitoreos de ruido ambiental.

Los resultados fueron comparados de acuerdo con los siguientes criterios:

- ✓ **Calidad del aire**

Durante este periodo, el monitoreo de calidad del aire estuvo a cargo de la empresa AMBIFORHEALTH SERVICES (AFH), laboratorio acreditado ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE). Ver anexo I. Monitoreos ambientales históricos.

El presente análisis incluye únicamente los resultados del monitoreo anual ejecutado en el año 2021; no se registraron informes relativos al año 2020.

La ubicación del punto de monitoreo de calidad de aire se describe a continuación:

Tabla 229. Ubicación de puntos de muestreo

ID	Sitio	Coordenadas UTM (WGS84 / 17 sur)		Altitud (msnm)	Fecha
		X	Y		
CA1	Área bombas eléctricas	512229	9754291	41	04 y 05 de mayo de 2021

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Análisis de resultados

En la siguiente tabla se muestra el resumen de los valores obtenidos del presente monitoreo de calidad del aire (Ver anexo I. Monitoreos ambientales históricos):

Tabla 230. Resumen de resultados de calidad del aire

Parámetro	Unidad	Límite máximo permisible	Fecha	Valor corregido	Cumplimiento
PM $_{2,5}$	ug/m^3	50	04-05/05/2021	15	Cumple
PM $_{10}$	ug/m^3	100	04-05/05/2021	29	Cumple
Dióxido de azufre (SO_2)	ppm	125	04-05/05/2021	26	Cumple
Dióxido de nitrógeno (NO_2)	ppm	200	04-05/05/2021	19	Cumple
Monóxido de carbono (CO)	ppm	10.000	04-05/05/2021	911	Cumple
Ozono (O_3)	ppm	100	04-05/05/2021	28	Cumple
Partículas sedimentables	mg/cm^2 x 30 días	1.00	04 de mayo al 04 de junio de 2021	0.26	Cumple

Fuente: AFH Services, mayo 2021

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 231. Resumen de resultados de contaminantes no convencionales

Parámetro	Unidad	Límite máximo permisible	Fecha	Valor corregido	Cumplimiento
Benceno	ug/m^3	5	04/05/2021	0.46	Cumple
Cadmio	ug/m^3	0.005	04/05/2021	0.0002	Cumple
Mercurio	ppm	1.0	04/05/2021	0.00036	Cumple

Fuente: AFH Services, mayo 2021

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Conclusiones

El monitoreo de calidad del aire ejecutado para el presente estudio demuestra que todos los parámetros analizados (monóxido de carbono (CO), óxido de nitrógeno (NO2), óxidos de azufre (SO2), ozono (O3), material particulado (PM10 y PM2,5) y partículas sedimentables se encuentran por debajo de los LMP establecidos en el AM 097-A en los puntos monitoreados.

Con respecto a los resultados de los contaminantes no convencionales (benceno, cadmio y mercurio) se reporta resultados que cumplen con lo establecido en la normativa ambiental vigente.

- ✓ **Análisis de calidad de suelo**

Para la ejecución de estos ensayos se contó con la colaboración de los laboratorios Analítica Avanzada – Asesoría y Laboratorios Cía. Ltda. (ANAVANLAB) y del Laboratorio de Seguridad, Salud y Ambiente de la EP PETROECUADOR, ambos acreditados ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE). Ver anexo I. Monitoreos ambientales históricos.

El análisis de calidad del suelo, que se presenta a continuación, corresponde a los monitoreos semestrales efectuados en los años 2020 y 2021. En las tablas siguientes se presenta una síntesis del contenido de los informes de monitoreo, en las cuales se realiza un análisis comparativo con la norma técnica, anexo 2, tabla 6 (RAOHE D.E. 1215) y anexo 2, tabla 2 del A.M. 097-A.

Tabla 232. Resumen de resultados calidad de suelo (primer semestre 2020)

ISLA DE CARGA PESCA ARTESANAL					
Parámetros	**Unidad**	**RAOHE Tabla 6**	**A.M. 097-A Tabla 2**	**Resultado 16-jun-20**	**Cumplimiento**
Hidrocarburos Totales	mg/Kg	<4000	620	143	CUMPLE
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/Kg	<5	NA	<0,5	CUMPLE
Cadmio	mg/Kg	<10	10	2,3	CUMPLE
Níquel	mg/Kg	<100	50	21,3	CUMPLE
Plomo	mg/Kg	<500	150	38,3	CUMPLE

Fuente: Informes de monitoreo ANAVANLAB, 2020 (primer semestre).
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 233. Resumen de resultados calidad de suelo (segundo semestre 2020)

ISLA DE CARGA PESCA ARTESANAL					
Parámetros	**Unidad**	**RAOHE Tabla 6**	**A.M. 097-A Tabla 2**	**Resultado 24-nov-20**	**Cumplimiento**
Hidrocarburos Totales	mg/Kg	<4000	620	6186	NO CUMPLE
Cadmio	mg/Kg	<10	10	<1	CUMPLE
Níquel	mg/Kg	<100	50	<30	CUMPLE
Plomo	mg/Kg	<500	150	<60	CUMPLE
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)					
Naftaleno	mg/Kg	NA	22	<0,100	CUMPLE

Antraceno	mg/Kg	NA	100	<0,100	CUMPLE
Fluoranteno	mg/Kg	NA	100	0,924	
Pireno	mg/Kg	NA	100	4,791	
Criseno	mg/Kg	NA	100	<0,100	
Benzo [b] fluoranteno	mg/Kg	NA	10	<0,100	
Benzo [k] fluoranteno	mg/Kg	NA	10	<0,100	
Benzo [a] pireno	mg/Kg	NA	0,7	<0,100	
Indeno [1,2,3-cd] pireno	mg/Kg	NA	10	<0,100	

Fuente: Informes de monitoreo LABSSA, 2020 (segundo semestre).
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 234. Resumen de resultados calidad de suelo (primer semestre 2020)

ENTRE TANQUES DIESEL 02 - 04					
Parámetros	**Unidad**	**RAOHE Tabla 6**	**A.M. 097-A Tabla 2**	**Resultado 16-jun-20**	**Cumplimiento**
Hidrocarburos Totales	mg/Kg	<4000	620	<100	CUMPLE
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/Kg	<5	NA	<0,5	CUMPLE
Cadmio	mg/Kg	<10	10	2,4	CUMPLE
Níquel	mg/Kg	<100	50	26,4	CUMPLE
Plomo	mg/Kg	<500	150	285,1	CUMPLE

Fuente: Informes de monitoreo ANAVANLAB, 2020 (primer semestre).
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 235. Resumen de resultados calidad de suelo (segundo semestre 2020)

ENTRE TANQUES 3 y 4					
Parámetros	**Unidad**	**RAOHE Tabla 6**	**A.M. 097-A Tabla 2**	**Resultado 24-nov-20**	**Cumplimiento**
Hidrocarburos Totales	mg/Kg	<4000	620	123	CUMPLE
Cadmio	mg/Kg	<10	10	<1	CUMPLE
Níquel	mg/Kg	<100	50	<30	CUMPLE
Plomo	mg/Kg	<500	150	<60	CUMPLE
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)					
Naftaleno	mg/Kg	NA	22	<0,100	CUMPLE
Antraceno	mg/Kg	NA	100	<0,100	
Fluoranteno	mg/Kg	NA	100	<0,100	
Pireno	mg/Kg	NA	100	0,142	
Criseno	mg/Kg	NA	100	<0,100	
Benzo [b] fluoranteno	mg/Kg	NA	10	<0,100	
Benzo [k] fluoranteno	mg/Kg	NA	10	<0,100	
Benzo [a] pireno	mg/Kg	NA	0,7	<0,100	
Indeno [1,2,3-cd] pireno	mg/Kg	NA	10	<0,100	

Fuente: Informes de monitoreo LABSSA, 2020 (segundo semestre).
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 236. Resumen de resultados calidad de suelo (primer semestre 2020)

TREN DE VÁLVULAS (ÁREA DE LANZADOR)					
Parámetros	**Unidad**	**RAOHE Tabla 6**	**A.M. 097-A Tabla 2**	**Resultado 16-jun-20**	**Cumplimiento**
Hidrocarburos Totales	mg/Kg	<4000	620	<100	CUMPLE
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/Kg	<5	NA	<0,5	CUMPLE
Cadmio	mg/Kg	<10	10	2,8	CUMPLE
Níquel	mg/Kg	<100	50	18,8	CUMPLE
Plomo	mg/Kg	<500	150	77,3	CUMPLE

Fuente: Informes de monitoreo ANAVANLAB, 2020 (primer semestre).
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 237. Resumen de resultados calidad de suelo (segundo semestre 2020)

TREN DE VÁLVULAS (ÁREA DE LANZADOR)					
Parámetros	**Unidad**	**RAOHE Tabla 6**	**A.M. 097-A Tabla 2**	**Resultado 24-nov-20**	**Cumplimiento**
Hidrocarburos Totales	mg/Kg	<4000	620	<100	CUMPLE
Cadmio	mg/Kg	<10	10	<1	CUMPLE
Níquel	mg/Kg	<100	50	<30	CUMPLE
Plomo	mg/Kg	<500	150	<60	CUMPLE
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)					
Naftaleno	mg/Kg	NA	22	<0,100	CUMPLE
Antraceno	mg/Kg	NA	100	<0,100	
Fluoranteno	mg/Kg	NA	100	<0,100	
Pireno	mg/Kg	NA	100	<0,100	
Criseno	mg/Kg	NA	100	<0,100	
Benzo [b] fluoranteno	mg/Kg	NA	10	<0,100	
Benzo [k] fluoranteno	mg/Kg	NA	10	<0,100	
Benzo [a] pireno	mg/Kg	NA	0,7	<0,100	
Indeno [1,2,3-cd] pireno	mg/Kg	NA	10	<0,100	

Fuente: Informes de monitoreo LABSSA, 2020 (segundo semestre).
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 238. Resumen de resultados calidad de suelo (segundo semestre 2020)

TANQUE 10					
Parámetros	**Unidad**	**RAOHE Tabla 6**	**A.M. 097-A Tabla 2**	**Resultado 24-nov-20**	**Cumplimiento**
Hidrocarburos Totales	mg/Kg	<4000	620	<100	CUMPLE
Cadmio	mg/Kg	<10	10	<1	CUMPLE
Níquel	mg/Kg	<100	50	<30	CUMPLE
Plomo	mg/Kg	<500	150	<60	CUMPLE
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)					
Naftaleno	mg/Kg	NA	22	<0,100	CUMPLE
Antraceno	mg/Kg	NA	100	<0,100	
Fluoranteno	mg/Kg	NA	100	0,116	
Pireno	mg/Kg	NA	100	<0,100	

Criseno	mg/Kg	NA	100	<0,100
Benzo [b] fluoranteno	mg/Kg	NA	10	<0,100
Benzo [k] fluoranteno	mg/Kg	NA	10	<0,100
Benzo [a] pireno	mg/Kg	NA	0,7	<0,100
Indeno [1,2,3-cd] pireno	mg/Kg	NA	10	<0,100

Fuente: Informes de monitoreo LABSSA, 2020 (segundo semestre).
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 239. Resumen de resultados calidad de suelo (primer semestre 2021)

ISLA DE CARGA PESCA ARTESANAL					
Parámetros	**Unidad**	**RAOHE Tabla 6**	**A.M. 097-A Tabla 2**	**Resultado 25-mar-21**	**Cumplimiento**
Hidrocarburos Totales	mg/Kg	<4000	620	600	CUMPLE
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/Kg	<5	NA	<0,50	CUMPLE
Cadmio	mg/Kg	<10	10	<0,1	CUMPLE
Níquel	mg/Kg	<100	50	<15	CUMPLE
Plomo	mg/Kg	<500	150	<5	CUMPLE

Fuente: Informes de monitoreo ANAVANLAB, 2021 (primer semestre).
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 240. Resumen de resultados calidad de suelo (segundo semestre 202)

ISLA DE CARGA PESCA ARTESANAL					
Parámetros	**Unidad**	**RAOHE Tabla 6**	**A.M. 097-A Tabla 2**	**Resultado 24-ago-21**	**Cumplimiento**
Hidrocarburos Totales	mg/Kg	<4000	620	973,4	NO CUMPLE
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/Kg	<5	NA	2,71	CUMPLE
Cadmio	mg/Kg	<10	10	0,7	CUMPLE
Níquel	mg/Kg	<100	50	<15,0	CUMPLE
Plomo	mg/Kg	<500	150	8	CUMPLE

Fuente: Informes de monitoreo ANAVANLAB, 2021 (segundo semestre).
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 241. Resumen de resultados calidad de suelo (primer semestre 2021)

ENTRE TANQUES DIESEL 02 - 04					
Parámetros	**Unidad**	**RAOHE Tabla 6**	**A.M. 097-A Tabla 2**	**Resultado 25-mar-21**	**Cumplimiento**
Hidrocarburos Totales	mg/Kg	<4000	620	<100	CUMPLE
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/Kg	<5	NA	<0,50	CUMPLE
Cadmio	mg/Kg	<10	10	0,3	CUMPLE
Níquel	mg/Kg	<100	50	<15	CUMPLE
Plomo	mg/Kg	<500	150	18,4	CUMPLE

Fuente: Informes de monitoreo ANAVANLAB, 2021 (primer semestre).
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 242. Resumen de resultados calidad de suelo (segundo semestre 2021)

ENTRE TANQUES DIESEL 02 - 04					
Parámetros	**Unidad**	**RAOHE Tabla 6**	**A.M. 097-A Tabla 2**	**Resultado 24-ago-21**	**Cumplimiento**
Hidrocarburos Totales	mg/Kg	<4000	620	<100	CUMPLE
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/Kg	<5	NA	<0,50	CUMPLE
Cadmio	mg/Kg	<10	10	0,7	CUMPLE
Níquel	mg/Kg	<100	50	<15,0	CUMPLE
Plomo	mg/Kg	<500	150	145,6	CUMPLE

Fuente: Informes de monitoreo ANAVANLAB, 2021 (segundo semestre).
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 243. Resumen de resultados calidad de suelo (primer semestre 2021)

TREN DE VÁLVULAS (ÁREA DE LANZADOR)					
Parámetros	**Unidad**	**RAOHE Tabla 6**	**A.M. 097-A Tabla 2**	**Resultado 25-mar-21**	**Cumplimiento**
Hidrocarburos Totales	mg/Kg	<4000	620	<100	CUMPLE
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/Kg	<5	NA	<0,5	CUMPLE
Cadmio	mg/Kg	<10	10	0,6	CUMPLE
Níquel	mg/Kg	<100	50	<15	CUMPLE
Plomo	mg/Kg	<500	150	13,2	CUMPLE

Fuente: Informes de monitoreo ANAVANLAB, 2021 (primer semestre).
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 244. Resumen de resultados calidad de suelo (segundo semestre 2021)

TREN DE VÁLVULAS (ÁREA DE LANZADOR)					
Parámetros	**Unidad**	**RAOHE Tabla 6**	**A.M. 097-A Tabla 2**	**Resultado 24-ago-21**	**Cumplimiento**
Hidrocarburos Totales	mg/Kg	<4000	620	344,6	CUMPLE
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/Kg	<5	NA	<0,50	CUMPLE
Cadmio	mg/Kg	<10	10	1,3	CUMPLE
Níquel	mg/Kg	<100	50	<15,0	CUMPLE
Plomo	mg/Kg	<500	150	18,3	CUMPLE

Fuente: Informes de monitoreo ANAVANLAB, 2021 (segundo semestre).
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 245. Resumen de resultados calidad de suelo (primer semestre 2021)

ENTRE TANQUES DIESEL 02 - 03					
Parámetros	**Unidad**	**RAOHE Tabla 6**	**A.M. 097-A Tabla 2**	**Resultado 25-mar-21**	**Cumplimiento**
Hidrocarburos Totales	mg/Kg	<4000	620	<100	CUMPLE
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/Kg	<5	NA	<0,5	CUMPLE
Cadmio	mg/Kg	<10	10	<0,1	CUMPLE
Níquel	mg/Kg	<100	50	<15	CUMPLE

Plomo	mg/Kg	<500	150	13,9	CUMPLE

Fuente: Informes de monitoreo ANAVANLAB, 2021 (primer semestre).
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 246. Resumen de resultados calidad de suelo (segundo semestre 2021)

TANQUE JET FUEL 02 -TK 10					
Parámetros	**Unidad**	**RAOHE Tabla 6**	**A.M. 097-A Tabla 2**	**Resultado 24-ago-21**	**Cumplimiento**
Hidrocarburos Totales	mg/Kg	<4000	620	173,1	CUMPLE
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	mg/Kg	<5	NA	<0,50	CUMPLE
Cadmio	mg/Kg	<10	10	0,8	CUMPLE
Níquel	mg/Kg	<100	50	<15	CUMPLE
Plomo	mg/Kg	<500	150	11,7	CUMPLE

Fuente: Informes de monitoreo ANAVANLAB, 2021 (segundo semestre).
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Conclusiones

Para la comparación de resultados, se tomó como referencia a los parámetros especificados en la Tabla 6 del RAOHE D.E. 1215, así como a la tabla 2 del anexo II, del Acuerdo Ministerial 097-A.

Durante el 2020 y 2021, los resultados demuestran que todos los parámetros se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles conforme a la legislación ambiental aplicable, sin embargo, el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH) en la isla de carga de pesca artesanal para el segundo semestre (2020 – 2021) demuestran incumplimientos conforme a los límites máximos permisibles.

- ✓ **Ruido ambiental**

Durante el periodo comprendido entre el año 2020 y 2021, la campaña de monitoreo de ruido ambiental fue realizada bajo la coordinación y ejecución de las empresas AFH SERVICES y LABSSA, mismos que se encuentran acreditados ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE). Ver anexo I. Monitoreos ambientales históricos.

Los resultados obtenidos durante los ensayos de ruido ambiental fueron comparados con lineamientos de la normativa ambiental aplicable al periodo correspondiente, determinando así las desviaciones y cumplimientos frente a los cuerpos legales de aplicación descritos en las siguientes tablas:

Tabla 247. Resumen de resultados ruido ambiental (primer semestre 2020)

Descripción de la fuente	Monitoreo Diurno (Ruido corregido)	Monitoreo Nocturno (Ruido corregido)	Límite Máximo Permisible Tabla 1 Zona Industrial e Industrial ID4 A.M. 097-A	
Meses	**29/06/2020**	**29/06/2020**	**Diurno**	**Nocturno**
P1. Área de bombas eléctricas	70	69	70	65
P2. Área de sistema contra incendios	62	53		
P3. Área de generadores	51	50		
P2. Isla de carga pesca artesanal	51	48		

Fuente: Informes de monitoreo AFH SERVICES, 2020 (primer semestre).
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 248. Resumen de resultados ruido ambiental (segundo semestre 2020)

Descripción de la fuente	Monitoreo Diurno (Ruido corregido)	Monitoreo Nocturno (Ruido corregido)	Límite Máximo Permisible Tabla 1 Zona Industrial e Industrial ID4 A.M. 097-A	
Meses	**24/11/2020 26/11/2020**	**24/11/2020 26/11/2020**	**Diurno**	**Nocturno**
P1. Lindero sistema contra incendios	54,1	50,6	70	65
P2. Isla de carga pesca artesanal	52,9	52,1		
P3. Lindero comedor y tanque 2	48,6	45,0		
P2. Lindero frente a "peligro no fumar"	50,1	48,5		

Fuente: Informes de monitoreo LABSSA, 2020 (segundo semestre).
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 249. Resumen de resultados ruido ambiental (primer semestre 2021)

Descripción de la fuente	Monitoreo Diurno (Ruido corregido)	Monitoreo Nocturno (Ruido corregido)	Límite Máximo Permisible Tabla 1 Zona Industrial e Industrial ID4 A.M. 097-A	
Meses	**04/05/2021**	**04/05/2021**	**Diurno**	**Nocturno**
P1. Área de sala de bombas	74	74	70	65
P2. Entre tanques 3 y 4	53	46		
P3. Entre área de cocina y tanques	55	48		
P2. Isla de carga pesca artesanal	58	50		

Fuente: Informes de monitoreo AFH SERVICES, 2021 (primer semestre).
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 250. Resumen de resultados ruido ambiental (segundo semestre 2021)

Descripción de la fuente	Monitoreo Diurno (Ruido corregido)	Monitoreo Nocturno (Ruido corregido)	Límite Máximo Permisible Tabla 1 Zona Industrial e Industrial ID4 A.M. 097-A	
Meses	03/08/2021	03/08/2021	Diurno	Nocturno
P1. Detrás de piscinas de sistema contra incendios	52	50	70	65
P2. Entre tanques 3 y 4	49	52		
P3. Entre área de cocina y tanques	49	53		
P2. Isla de carga pesca artesanal	54	54		

Fuente: Informes de monitoreo AFH SERVICES, 2021 (segundo semestre).
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Conclusiones

Durante el segundo semestre de los años 2020 y 2021 se registra el cumplimiento de los límites máximos permisibles respecto de los resultados obtenidos, sin embargo, durante el primer semestre de ambos años se registraron niveles de ruido sobre la norma (diurno y nocturno), de forma específica en el punto denominado "área de sala de bombas".

Si bien en un gran porcentaje de los puntos monitoreados registraron cumplimientos respecto de los límites máximos permisibles (LMP), no obstante, se corroboró que los monitoreos correspondientes al primer semestre de los años 2020 y 2021 no se cumplió con la metodología para la medición de ruido "…*En sitios y momentos donde la FFR emita los NPS más altos en el perímetro exterior (fuera del lindero)*…", ya que estos fueron realizados de forma directa a la fuentes fijas de ruido (FFR).

- ✓ **Análisis de efluentes líquidos**

La campaña de monitoreo de descargas líquidas industriales en contó con el soporte técnico de los laboratorios Analítica Avanzada – Asesoría y Laboratorios Cía. Ltda. (ANAVANLAB) y del Laboratorio de Seguridad, Salud y Ambiente de la EP PETROECUADOR, ambos acreditados ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE). Ver anexo I. Monitoreos ambientales históricos.

De conformidad con los resultados de los monitoreos ejecutados, se concluyó que durante el periodo comprendido entre enero 2020 a diciembre de 2021 no existe caudal en los puntos de descarga, por tanto, no se tomó muestra alguna.

4.4. Marco legal

A continuación, se expone la normativa aplicable a las operaciones del Poliducto Libertad – Pascuales – Manta y su infraestructura anexa.

Constitución de la República del Ecuador

Publicada en Registro Oficial N° 449, el 20 de octubre de 2008, cita:

Art. 14: Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15: El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos tóxicos al territorio nacional.

Artículo 72: La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Artículo 73: El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

El Capítulo Noveno de la Constitución trata de los deberes y responsabilidades de los ecuatorianos y, entre ellos, el numeral 6 del Artículo 83 establece que se debe: “Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

Artículo 313: El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia.

Los sectores estratégicos, de decisión y control exclusivo del Estado, son aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y deberán orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social.

Se consideran sectores estratégicos a la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y los demás que determine la ley.

El Artículo 316 establece que: El Estado podrá delegar la participación en los sectores estratégicos y servicios públicos a empresas mixtas en las cuales tenga mayoría accionaria. La delegación se sujetará al interés nacional y respetará los plazos y límites fijados en la ley para cada sector estratégico. El Estado podrá, de forma excepcional, delegar a la iniciativa privada y a la economía popular y solidaria, el ejercicio de estas actividades, en los casos que establezca la ley.

El Artículo 318 establece que: El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua.

Artículo 395: El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, estas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Artículo 396: El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y

comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

Artículo 397: En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental.

Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a: Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.

Convención para la Protección de Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas de los Países de América

Publicada en Registro Oficial N° 990, el 17 de diciembre de 1943.

Los Gobiernos Americanos deseosos de proteger y conservar en su medio ambiente natural, ejemplares de todas las especies y géneros de su flora y su fauna indígenas, incluyendo las aves migratorias, en número suficiente y en regiones lo bastante vastas para evitar su extinción por cualquier medio al alcance del hombre; y Deseosos de proteger y conservar los paisajes de incomparable belleza, las formaciones geológicas extraordinarias, las regiones y los objetos naturales de interés estético o valor histórico o científico, y los lugares donde existen condiciones primitivas dentro de los casos a que esta Convención se refiere; y Deseosos de concertar una convención sobre la protección de la flora, la fauna, y las bellezas escénicas naturales dentro de los propósitos arriba enunciados.

Convenio sobre Diversidad Biológica

Publicado en Registro Oficial N° 647, el 6 de marzo de 1995

El Convenio sobre la Diversidad Biológica es otro de los resultados importantes de la Conferencia de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, en su Art.1 establece como objetivo principal la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes, para ello

plantea medidas para la conservación in situ a través de un sistema de áreas protegidas para tomar medidas específicas donde haya que conservar la diversidad biológica, en las cuales el Estado debe reglamentar y administrar los recursos ecológicos importantes para la conservación y promover el desarrollo sustentable ya sea en las zonas adyacentes o internas del parque con miras a aumentar su protección.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Entró en vigor el 21 de marzo de 1994

El objetivo del Convenio es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. La Convención establece un marco general para los esfuerzos intergubernamentales para hacer frente los desafíos provocados por el cambio climático.

Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Ratificado mediante Decreto Ejecutivo No. 1588 publicado en el Registro Oficial 342 de 20 de diciembre de 1999.

Tratado internacional, cuyo objetivo principal era lograr que para 2008-2012 los países desarrollados disminuyan sus emisiones de gases de efecto invernadero a un 5% menos del nivel de emisiones de 1990.

Con el fin de tomar medidas para reducir la contaminación de bióxido de carbono que produce un cambio climático en gran parte del mundo, este acuerdo internacional tiene por objeto reducir las emisiones de seis gases provocadores del calentamiento global: dióxido de carbono (CO2), gas metano (CH4) y óxido nitroso (N2O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF6), en un porcentaje aproximado de un 5%, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012, en comparación a las emisiones al año 1990.

Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres

Publicada en Registro Oficial Suplemento N° 256, el 21 de enero de 2004.

El presente convenio establece y reconoce la importancia de la conservación de las especies migratorias y de las medidas a convenir para este fin, siempre que sea posible y apropiado, concediendo particular atención a las especies migratorias cuyo estado de conservación sea desfavorable; el mismo reconocimiento se extiende también a las medidas apropiadas y necesarias, adoptadas por los sujetos de control separada o conjuntamente, para la conservación de tales especies y de su hábitat.

Además reconocen la necesidad de adoptar medidas a fin de evitar que una especie migratoria pase a ser una especie amenazada. En particular:

a) Promover, apoyar o cooperar a investigaciones sobre especies migratorias;

b) Conceder una protección inmediata a las especies migratorias enumeradas en el Apéndice I: Especies migratorias en peligro; y

c) Procurar la conclusión de ACUERDOS sobre la conservación, cuidado y aprovechamiento de las especies migratorias enumeradas en el Apéndice II. Especies migratorias que deban ser objeto de Acuerdos.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES

Publicado en Registro Oficial N° 746, el 20 de febrero de 1975

Artículo II, Principios Fundamentales:

1. El Apéndice I incluirá todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio de especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia y se autorizará solamente bajo circunstancias excepcionales.

2. El Apéndice II incluirá:

(a) todas las especies que, aunque no necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a estarlo a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia; y

(b) aquellas otras especies que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de que el comercio en las especies a que se refiere el inciso (a) del presente párrafo se pueda someter a un control efectivo.

3. Apéndice III incluirá todas las especies que cualquiera de las Partes manifieste que se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación, y que necesitan la cooperación de otras Partes en el control del comercio.

4. Las Partes no permitirán el comercio en especímenes de especies incluidas en los Apéndices I, II y III, excepto de acuerdo con las disposiciones de la presente Convención.

Artículo III, Reglamentación del comercio en especímenes de especies incluidas en el Apéndice I:

1. Todo comercio en especímenes de especies incluidas en el Apéndice I se realizará de conformidad con lo dispuesto en el presente artículo.

2. La exportación de cualquier espécimen de una especie incluida en el Apéndice I, requerirá la previa concesión y presentación de un permiso de exportación. El cual únicamente se concederá cuando las siguientes condiciones se cumplen:

(b) que una Autoridad Científica del Estado de exportación haya manifestado que esa exportación no perjudicará la supervivencia de dicha especie;

(c) que una Autoridad Administrativa del Estado de exportación haya verificado que el espécimen no fue obtenido en contravención de la legislación de ese Estado para la protección de la fauna y flora silvestres;

(d) que una Autoridad Administrativa del Estado de exportación haya verificado que todo espécimen vivo será acondicionado y transportado de manera de minimizar el riesgo de heridas, deterioro en su salud o maltrato; y (d) que una Autoridad Administrativa del Estado de exportación haya verificado que un permiso de importación se ha otorgado a la muestra.

Artículo IV, Reglamentación del comercio en especímenes de especies incluidas en el Apéndice II:

1. Todo comercio en especímenes de especies incluidas en el Apéndice II se realizará de conformidad con lo dispuesto en el presente artículo.

2. La exportación de cualquier espécimen de una especie incluida en el Apéndice II requerirá la previa concesión y presentación de un permiso de exportación. El cual únicamente se concederá cuando las siguientes condiciones se cumplen:

(a) que una Autoridad Científica del Estado de exportación haya manifestado que esa exportación no perjudicará la supervivencia de dicha especie;

(b) que una Autoridad Administrativa del Estado de exportación haya verificado que el espécimen no fue obtenido en contravención de la legislación de ese Estado para la protección de la fauna y la flora, y

(c) que una Autoridad Administrativa del Estado de exportación haya verificado que todo espécimen vivo será acondicionado y transportado de manera de minimizar el riesgo de heridas, deterioro en su salud o maltrato.

Artículo V, Reglamentación del comercio en especímenes de especies incluidas en el Apéndice III:

1. Todo comercio en especímenes de especies incluidas en el Apéndice III se realizará de conformidad con lo dispuesto en el presente artículo.

2. La exportación de cualquier espécimen de una especie incluida en el Apéndice III procedente de un Estado que ha incluido esa especie en el Apéndice III requerirá la previa concesión y presentación de un permiso de exportación. El cual únicamente se concederá cuando las siguientes condiciones se cumplen:

(a) Que una Autoridad Administrativa del Estado de exportación haya verificado que el espécimen no fue obtenido en contravención de la legislación de ese Estado para la protección de la fauna y la flora, y (b) que una Autoridad Administrativa del Estado de exportación haya

verificado que todo espécimen vivo será acondicionado y transportado de manera de minimizar el riesgo de heridas, deterioro en su salud o maltrato.

Convención RAMSAR

Adoptado en 1971, entró en vigor en 1975.

La misión de la Convención es " la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo".

Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural

Aprobada el 16 de noviembre de 1972.

La finalidad de la misma es la conservación de sitios (bienes) culturales y naturales inscritos en la lista de patrimonio mundial, que tienen los criterios de valor universal excepcional, autenticidad e integridad.

Convenio de Basilea

Publicado en el Registro Oficial Suplemento N° 153, el 25 de noviembre de 2005

Cuerpo legal de alcance internacional, suscrito y ratificado por el Ecuador para la aplicación en todo el territorio del país, el cual regula los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación.

La calificación de los desechos, tiene en este convenio distintos ítems, que pasan por las consideraciones normativas internas de peligrosidad. Merecen consideración particular los desechos radioactivos, sujetos a control internacional, que se los excluye en los términos del Art. 1 numeral 3 del citado instrumento.

El convenio deja sentado que por desechos se entienden las sustancias u objetos cuya eliminación está regulada en la ley y su manejo contempla la recolección, transporte vigilancia y eliminación de sustancias peligrosos. (2.3.)

En lo que atañe al trasporte, el Convenio se ocupa del —Movimiento transfronterizoǁ , tomando como referencia, zona sometida a la jurisdicción del Estado en que los desechos de procesen (2.4.)

Los conceptos del proceso, se cualifican, en lo relacionado con la eliminación, lugar o instalación aprobada, autoridad competente, punto de contacto, manejo ambientalmente racional; los estados de importación, exportación o tránsito.

El manejo de desechos peligrosos, es un arbitrio de los Estados, que puede prohibir su importación, generación y despacho, teniendo en cuenta los aspectos sociales, tecnológicos y económicos, con el objeto fundamental de impedir la contaminación, que afecte a la salud humana y al medio ambiente.

Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización

Publicado en el Registro Oficial Suplemento Nº 303, el 19 de octubre de 2010.

Art. 136.- Ejercicio de las competencias de gestión ambiental.- De acuerdo con lo dispuesto en la Constitución, el ejercicio de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza a través de la gestión concurrente y subsidiaria de las competencias de este sector, con sujeción a las políticas, regulaciones técnicas y control de la autoridad ambiental nacional, de conformidad con lo dispuesto en la ley.

En el caso de proyectos de carácter estratégico la emisión de la licencia ambiental será responsabilidad de la autoridad nacional ambiental. Cuando un municipio ejecute por administración directa obras que requieran de licencia ambiental, no podrá ejercer como entidad ambiental de control sobre esa obra; el gobierno autónomo descentralizado provincial correspondiente será, entonces, la entidad ambiental de control y además realizará auditorías sobre las licencias otorgadas a las obras por contrato por los gobiernos municipales.

Las obras o proyectos que deberán obtener licencia ambiental son aquellas que causan graves impactos al ambiente, que entrañan riesgo ambiental y/o que atentan contra la salud y el bienestar de los seres humanos de conformidad con la ley.

Código Orgánico Integral Penal

Publicado en Registro Oficial Suplemento Nº 180, el 10 de febrero de 2014.

Libro primero, La infracción penal; Título II Penas y medidas de seguridad, Capítulo II Clasificación de la pena:

Artículo 71.- Penas para las personas jurídicas.- Las penas específicas aplicables a las personas jurídicas, son las siguientes:

5. Remediación integral de los daños ambientales causados.

Título IV Infracciones en particular, Capítulo cuarto Delitos contra el ambiente, Sección primera, Delitos contra la biodiversidad:

Artículo 247.- Delitos contra la flora y fauna silvestres.- La persona que cace, pesque, capture, recolecte, extraiga, tenga, transporte, trafique, se beneficie, permute o comercialice, especímenes o sus partes, sus elementos constitutivos, productos y derivados, de flora o fauna silvestre terrestre, marina o acuática, de especies amenazadas, en peligro de extinción y migratorias, listadas a nivel nacional por la Autoridad Ambiental Nacional así como instrumentos o tratados internacionales ratificados por el Estado, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Se aplicará el máximo de la pena prevista si concurre alguna de las siguientes circunstancias:

1. El hecho se cometa en período o zona de producción de semilla o de reproducción o de incubación, anidación, parto, crianza o crecimiento de las especies.

2. El hecho se realice dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Sección segunda, Delitos contra los recursos naturales:

Artículo 251.- Delitos contra el agua.- La persona que contraviniendo la normativa vigente, contamine, deseque o altere los cuerpos de agua, vertientes, fuentes, caudales ecológicos, aguas naturales afloradas o subterráneas de las cuencas hidrográficas y en general los recursos hidrobiológicos o realice descargas en el mar provocando daños graves, será sancionada con una pena privativa de libertad de tres a cinco años.

Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes.

Artículo 252.- Delitos contra suelo.- La persona que contraviniendo la normativa vigente, en relación con los planes de ordenamiento territorial y ambiental, cambie el uso del suelo forestal o el suelo destinado al mantenimiento y conservación de ecosistemas nativos y sus funciones ecológicas, afecte o dañe su capa fértil, cause erosión o desertificación, provocando daños graves, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años.

Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes.

Artículo 253.- Contaminación del aire.- La persona que, contraviniendo la normativa vigente o por no adoptar las medidas exigidas en las normas, contamine el aire, la atmósfera o demás componentes del espacio aéreo en niveles tales que resulten daños graves a los recursos naturales, biodiversidad y salud humana, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Sección tercera, Delitos contra la gestión ambiental:

Artículo 254.- Gestión prohibida o no autorizada de productos, residuos, desechos o sustancias peligrosas.- La persona que, contraviniendo lo establecido en la normativa vigente, desarrolle, produzca, tenga, disponga, queme, comercialice, introduzca, importe, transporte, almacene, deposite o use, productos, residuos, desechos y sustancias químicas o peligrosas, y con esto produzca daños graves a la biodiversidad y recursos naturales, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años cuando se trate de:

2. Químicos y Agroquímicos prohibidos, contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos y sustancias radioactivas.

3. Diseminación de enfermedades o plagas.

4. Tecnologías, agentes biológicos experimentales u organismos genéticamente modificados nocivos y perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la biodiversidad y recursos naturales.

Si como consecuencia de estos delitos se produce la muerte, se sancionará con pena privativa de libertad de dieciséis a diecinueve años.

Artículo 255.- Falsedad u ocultamiento de información ambiental.- La persona que emita o proporcione información falsa u oculte información que sea de sustento para la emisión y otorgamiento de permisos ambientales, estudios de impactos ambientales, auditorías y diagnósticos ambientales, permisos o licencias de aprovechamiento forestal, que provoquen el cometimiento de un error por parte de la autoridad ambiental, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Se impondrá el máximo de la pena si la o el servidor público, con motivo de sus funciones o aprovechándose de su calidad de servidor o sus responsabilidades de realizar el control, tramite, emita o apruebe con información falsa permisos ambientales y los demás establecidos en el presente artículo.

Sección quinta, Delitos contra los recursos naturales, Parágrafo segundo Delitos contra la actividad hidrocarburífera, derivados de hidrocarburos, gas licuado de petróleo y biocombustibles:

Artículo 265.- Almacenamiento, transporte, envasado, comercialización o distribución ilegal de hidrocarburos en las provincias fronterizas, puertos marítimos o fluviales o mar territorial.- La persona que, en las provincias fronterizas, puertos marítimos, fluviales o mar territorial, almacene, transporte, envase, comercialice o distribuya sin la debida autorización, productos derivados de hidrocarburos incluido el gas licuado de petróleo o biocombustibles, será sancionada con pena privativa de libertad de cinco a siete años.

Artículo 266.- Sustracción de hidrocarburos.- La persona que por medios fraudulentos o clandestinos se apodere de hidrocarburos, sus derivados, incluido el gas licuado de petróleo y biocombustibles, cuando sean transportados a través de un oleoducto, gasoducto, poliducto o a través de cualquier otro medio o cuando estos se encuentren almacenados en fuentes inmediatas de abastecimiento o plantas de bombeo, será sancionada con pena privativa de libertad de cinco a siete años.

Título V, Medidas cautelares y de protección, Capítulo tercero Medidas de protección:

Artículo 558.- Modalidades.- Las medidas de protección son:

10. Suspensión inmediata de la actividad contaminante o que se encuentra afectando al ambiente cuando existe riesgo de daño para las personas, ecosistemas, animales o a la naturaleza, sin perjuicio de lo que puede ordenar la autoridad competente en materia ambiental.

Código Orgánico Ambiental

Publicado en el Registro Oficial N° 983 – Suplemento, el miércoles 12 de abril de 2017.

Artículo 1.- Objeto. Este Código tiene por objeto garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como proteger los derechos de la naturaleza para la realización del buen vivir o sumak kawsay.

Las disposiciones de este Código regularán los derechos, deberes y garantías ambientales contenidos en la Constitución, así como los instrumentos que fortalecen su ejercicio, los que deberán asegurar la sostenibilidad, conservación, protección y restauración del ambiente, sin perjuicio de lo que establezcan otras leyes sobre la materia que garanticen los mismos fines.

CAPÍTULO II

INSTRUMENTOS DEL SISTEMA NACIONAL DESCENTRALIZADO DE GESTIÓN AMBIENTAL

Artículo 15.- De los instrumentos del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental. Para el ejercicio de la gestión ambiental se implementarán los instrumentos previstos en la Constitución, este Código y la normativa vigente, en concordancia con los lineamientos y directrices que establezca la Autoridad Ambiental Nacional, según corresponda, entre los cuales se encuentran:

1. La educación ambiental;

2. La investigación ambiental;

CAPÍTULO II

INSTRUMENTOS DEL SISTEMA NACIONAL DESCENTRALIZADO DE GESTIÓN AMBIENTAL

Artículo 18.- Participación ciudadana en la gestión ambiental. La participación ciudadana en la gestión ambiental para la deliberación pública entre el Estado, en sus diferentes niveles de gobierno y la sociedad, se canalizará mediante los mecanismos contemplados en la Constitución y la ley, tales como:

1. El Consejo Ciudadano Sectorial, para el Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental; y,

2. Consejos Consultivos Locales, para la formulación, observación, seguimiento, veeduría y evaluación de las políticas públicas en materia ambiental de los Gobiernos Autónomos Descentralizados. Estos Consejos se integrarán por representantes de la sociedad civil, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos de la circunscripción territorial que corresponda, de conformidad con la ley...

TÍTULO II

SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL

CAPÍTULO I

DEL RÉGIMEN INSTITUCIONAL

Artículo 162.- Obligatoriedad. Todo proyecto, obra o actividad, así como toda ampliación o modificación de los mismos, que pueda causar riesgo o impacto ambiental, deberá cumplir con las disposiciones y principios que rigen al Sistema Único de Manejo Ambiental, en concordancia con lo establecido en el presente Código.

Artículo 173.- De las obligaciones del operador. El operador de un proyecto, obra y actividad, pública, privada o mixta, tendrá la obligación de prevenir, evitar, reducir y, en los casos que sea posible, eliminar los impactos y riesgos ambientales que pueda generar su actividad. Cuando se produzca algún tipo de afectación al ambiente, el operador establecerá todos los mecanismos necesarios para su restauración.

El operador deberá promover en su actividad el uso de tecnologías ambientalmente limpias, energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto, prácticas que garanticen la transparencia y acceso a la información, así como la implementación de mejores prácticas ambientales en la producción y consumo.

Artículo 176.- De la modificación del proyecto, obra o actividad. Todo proyecto, obra o actividad que cuente con una autorización administrativa y que vaya a realizar alguna modificación o ampliación a su actividad, deberá cumplir nuevamente con el proceso de regularización ambiental en los siguientes casos:

1. Cuando por sí sola, las características de la modificación constituyan un nuevo proyecto, obra o actividad;

2. Cuando los cambios en su actividad impliquen impactos o riesgos ambientales medios o altos que no hayan sido incluidos en la autorización administrativa correspondiente; y.

3. Cuando exista una ampliación que comprometa un área geográfica superior a la que fue aprobada o que se ubique en otro sector.

CAPÍTULO IV

DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA REGULARIZACIÓN AMBIENTAL

Artículo 179.- De los estudios de impacto ambiental. Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados en aquellos proyectos, obras y actividades que causan mediano y alto impacto o riesgo ambiental para una adecuada y fundamentada evaluación, predicción, identificación e interpretación de dichos riesgos e impactos.

Los estudios deberán contener la descripción de la actividad, obra o proyecto, área geográfica, compatibilidad con los usos de suelo próximos, ciclo de vida del proyecto, metodología, herramientas de análisis, plan de manejo ambiental, mecanismos de socialización y participación ciudadana, y demás aspectos previstos en la norma técnica.

En los casos en que la Autoridad Ambiental Competente determine que el estudio de impacto ambiental no satisface los requerimientos mínimos previstos en este Código, procederá a observarlo o improbarlo y comunicará esta decisión al operador mediante la resolución motivada correspondiente.

Artículo 180.- Responsables de los estudios, planes de manejo y auditorías ambientales. La persona natural o jurídica que desea llevar a cabo una actividad, obra o proyecto, así como la que elabora el estudio de impacto, plan de manejo ambiental o la auditoría ambiental de dicha actividad, serán solidariamente responsables por la veracidad y exactitud de sus contenidos, y responderán de conformidad con la ley.

Los consultores individuales o las empresas consultoras que realizan estudios, planes de manejo y auditorías ambientales, deberán estar acreditados ante la Autoridad Ambiental Competente y deberán registrarse en el Sistema Único de Información Ambiental. Dicho registro será actualizado periódicamente.

La Autoridad Ambiental Nacional dictará los estándares básicos y condiciones requeridas para la elaboración de los estudios, planes de manejo y auditorías ambientales.

Artículo 181.- De los planes de manejo ambiental. El plan de manejo ambiental será el instrumento de cumplimiento obligatorio para el operador, el mismo que comprende varios subplanes, en función de las características del proyecto, obra o actividad. La finalidad del plan de manejo será establecer en detalle y orden cronológico, las acciones cuya ejecución se requiera para para prevenir, evitar, controlar, mitigar, corregir, compensar, restaurar y reparar, según corresponda. motivadas, de conformidad con las disposiciones contenidas en este Código y normativa expedida para el efecto, la Autoridad Ambiental Competente podrá requerir al operador, en cualquier momento, que efectúe modificaciones y actualizaciones al plan de manejo ambiental aprobado. Estas modificaciones estarán sujetas a su aprobación.

Artículo 183.- Del establecimiento de la póliza o garantía por responsabilidades ambientales. Las autorizaciones administrativas que requieran de un estudio de impacto ambiental exigirán obligatoriamente al operador de un proyecto, obra o actividad contratar un seguro o presentar una garantía financiera. El seguro o garantía estará destinado de forma específica y exclusiva a cubrir las responsabilidades ambientales del operador que se deriven de su actividad económica o profesional.

Artículo 184.- De la participación ciudadana. La Autoridad Ambiental Competente deberá informar a la población que podría ser afectada de manera directa sobre la posible realización

de proyectos, obras o actividades, así como de los posibles impactos socioambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar. La finalidad de la participación de la población será la recolección de sus opiniones y observaciones para incorporarlas en los Estudios Ambientales, siempre que ellas sean técnica y económicamente viables.

CAPÍTULO V

CALIDAD DE LOS COMPONENTES ABIÓTICOS Y ESTADO DE LOS COMPONENTES BIÓTICOS

Artículo 191.- Del monitoreo de la calidad del aire, agua y suelo. La Autoridad Ambiental Nacional o el Gobierno Autónomo Descentralizado competente, en coordinación con las demás autoridades competentes, según corresponda, realizarán el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, agua y suelo, de conformidad con las normas reglamentarias y técnicas que se expidan para el efecto.

Se dictarán y actualizarán periódicamente las normas técnicas, de conformidad con las reglas establecidas en este Código.

Las instituciones competentes en la materia promoverán y fomentarán la generación de la información, así como la investigación sobre la contaminación atmosférica, a los cuerpos hídricos y al suelo, con el fin de determinar sus causas, efectos y alternativas para su reducción.

Artículo 194.- Del ruido y vibraciones. La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con la Autoridad Nacional de Salud, expedirá normas técnicas para el control de la contaminación por ruido, de conformidad con la ley y las reglas establecidas en este Código.

Estas normas establecerán niveles máximos permisibles de ruido, según el uso del suelo y la fuente, e indicarán los métodos y los procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido en el ambiente, así como las disposiciones para la prevención y control de ruidos y los lineamientos para la evaluación de vibraciones en edificaciones.

Se difundirá al público toda la información relacionada con la contaminación acústica y los parámetros o criterios de la calidad acústica permisibles, según los instrumentos necesarios que se establezcan en cada territorio. Los criterios de calidad de ruido y vibraciones se realizarán de conformidad con los planes de ordenamiento territorial.

Artículo 208.- Obligatoriedad del monitoreo. El operador será el responsable del monitoreo de sus emisiones, descargas y vertidos, con la finalidad de que estas cumplan con el parámetro definido en la normativa ambiental. La Autoridad Ambiental Competente, efectuará el seguimiento respectivo y solicitará al operador el monitoreo de las descargas, emisiones y vertidos, o de la calidad de un recurso que pueda verse afectado por su actividad. Los costos del monitoreo serán asumidos por el operador. La normativa secundaria establecerá, según la actividad, el procedimiento y plazo para la entrega, revisión y aprobación de dicho monitoreo.

La información generada, procesada y sistematizada de monitoreo será de carácter público y se deberá incorporar al Sistema Único de Información Ambiental y al sistema de información que administre la Autoridad Única del Agua en lo que corresponda.

CAPÍTULO II

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

Artículo 231.- Obligaciones y responsabilidades. Serán responsables de la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos a nivel nacional, los siguientes actores públicos y privados:

3. Los generadores de residuos, en base al principio de jerarquización, priorizarán la prevención y minimización de la generación de residuos sólidos no peligrosos, así como el adecuado manejo que incluye la separación, clasificación, reciclaje y almacenamiento temporal; en base a los lineamientos establecidos en la política nacional y normas técnicas.

CAPITULO III

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES

Artículo 237.- Autorización administrativa para el generador y gestor de desechos peligrosos y especiales.

Todo generador y gestor de residuos y desechos peligrosos y especiales, deberán obtener la autorización administrativa de conformidad con los procedimientos y requisitos establecidos en la norma secundaria.

La transferencia de residuos y desechos peligrosos y especiales entre las fases de gestión establecidas, será permitida bajo el otorgamiento de la autorización administrativa y su vigencia según corresponda, bajo la observancia de las disposiciones contenidas en este Código.

Artículo 238.- Responsabilidades del generador. Toda persona natural o jurídica definida como generador de residuos y desechos peligrosos y especiales, es el titular y responsable del manejo ambiental de los mismos desde su generación hasta su eliminación o disposición final, de conformidad con el principio de jerarquización y las disposiciones de este Código.

Serán responsables solidariamente, junto con las personas naturales o jurídicas contratadas por ellos para efectuar la gestión de los residuos y desechos peligrosos y especiales, en el caso de incidentes que produzcan contaminación y daño ambiental.

También responderán solidariamente las personas que no realicen la verificación de la autorización administrativa y su vigencia, al momento de entregar o recibir residuos y desechos peligrosos y especiales, cuando corresponda, de conformidad con la normativa secundaria.

LIBRO SÉPTIMO

DE LA REPARACIÓN INTEGRAL DE DAÑOS AMBIENTALES Y RÉGIMEN SANCIONADOR

TÍTULO I

DE LA REPARACIÓN INTEGRAL DE DAÑOS AMBIENTALES

Artículo 291.- Obligación de comunicación a la autoridad. Todos quienes ejecuten proyectos, obras o actividades, públicas, privadas o mixtas, estarán obligados a comunicar a la Autoridad Ambiental Competente dentro de las 24 horas posteriores a la ocurrencia o existencia de daños ambientales dentro de sus áreas de operación.

Artículo 292.- Medidas de prevención y reparación integral de los daños ambientales. Ante la amenaza inminente de daños ambientales, el operador de proyectos, obras o actividades deberá adoptar de forma inmediata las medidas que prevengan y eviten la ocurrencia de dichos daños.

Cuando los daños ambientales hayan ocurrido, el operador responsable deberá adoptar sin demora y sin necesidad de advertencia, requerimiento o de acto administrativo previo, las siguientes medidas en este orden:

1. Contingencia, mitigación y corrección;

2. Remediación y restauración;

3. Compensación e indemnización; y,

4. Seguimiento y evaluación.

Artículo 293.- Medidas para evitar nuevos daños ambientales. Para evitar la ocurrencia de nuevos daños ambientales, se deberá tomar en consideración lo siguiente:

1. El operador de la actividad garantizará la implementación inmediata y oportuna de medidas que eviten y detengan la expansión del daño producido, así como la ocurrencia de nuevos daños; y,

2. El operador pondrá en conocimiento inmediato de la Autoridad Ambiental Competente la ejecución de actividades que prevengan o eviten la expansión del daño producido o la ocurrencia de nuevos daños. Lo mismo hará, en el caso de que no desaparezca la amenaza de daño ambiental, a pesar de haberse adoptado dichas medidas.

Ley Orgánica de Salud

Esta Ley deroga al Código de la Salud (Decreto Supremo No. 188, R.O. 158, 8 -II-71), que puede ser revisado en la sección histórica.

La Ley Orgánica de Salud fue publicada en el Suplemento del R. O. No. 423 del 22 de diciembre de 2006.

Esta Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud, consagrado en la Constitución Política de la República y la ley. Se rige por los principios

de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioética.

La autoridad sanitaria nacional es el Ministerio de Salud Pública, entidad a la que corresponde el ejercicio de las funciones de rectoría en salud; así como la responsabilidad de la aplicación, control y vigilancia del cumplimiento de esta Ley, y las normas que dicte para su plena vigencia serán obligatorias.

En el Capítulo III, Derechos y deberes de las personas y del Estado en relación con la salud (en el Art. 7, literal c), se establece que toda persona, sin discriminación por motivo alguno, tiene, en relación a la salud, derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación.

El Libro II se refiere a la Salud y Seguridad Ambiental, estableciéndose que la autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio de Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente.

Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua

Publicada en el Segundo suplemento del Registro Oficial 305, 06 de agosto de 2014.

CAPÍTULO VI, GARANTÍAS PREVENTIVAS

Sección Segunda, Objetivos de Prevención y Control de la Contaminación del Agua

Artículo. 80.- Vertidos: prohibiciones y control. Se consideran como vertidos las descargas de aguas residuales que se realicen directa o indirectamente en el dominio hídrico público. Queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas o productos residuales, aguas servidas, sin tratamiento y lixiviados susceptibles de contaminar las aguas del dominio hídrico público.

TÍTULO IV, APROVECHAMIENTO DEL AGUA

CAPÍTULO I, DE LOS TIPOS DE APROVECHAMIENTO PRODUCTIVO

Sección Segunda, Aprovechamiento Energético e Industrial del Agua

Artículo. 107.- Aprovechamiento industrial. Para toda actividad industrial en la que se utilice agua de fuentes hídricas, se solicitará la autorización de aprovechamiento productivo a la Autoridad Única del Agua. (….) Las aguas destinadas para el aprovechamiento industrial, una vez utilizadas, serán descargadas por el usuario, previo su tratamiento, cumpliendo con los parámetros técnicos que dicte la Autoridad Ambiental Nacional.

Ley de Hidrocarburos

Publicada en Registro Oficial Nº 711, el 15 de noviembre de 1978; Reforma publicada en Registro Oficial Nº 244, el 27 de julio de 2010.

Capítulo I – Reformas a la Ley de Hidrocarburos.

Art. 2.- En el primer inciso del artículo 3 de la Ley de Hidrocarburos sustitúyase la frase "serán realizados por PETROECUADOR según se establece en el segundo inciso de este artículo, o por empresas nacionales o extranjeras de reconocida competencia en esas actividades", por "serán realizadas directamente por las empresas públicas, o por delegación por empresas nacionales o extranjeras de reconocida competencia en esas actividades"; en el segundo inciso sustitúyase la frase "Cuando PETROECUADOR realice las actividades previstas en el inciso anterior, podrá hacerlas directamente o delegarlas", por "La Secretaría de Hidrocarburos podrá delegar las actividades de transporte de hidrocarburos por oleoductos, poliductos y gasoductos, su refinación e industrialización", y en el mismo inciso donde dice "PETROECUADOR" dirá "la Secretaría de Hidrocarburos"; y en el quinto inciso sustitúyase la frase "El Ministerio del ramo", por "La Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero".

Art. 12.- Añádase al final del artículo 74 de la Ley de Hidrocarburos el siguiente numeral:

Art. 74.- (Causas de caducidad de los contratos).- El Ministerio del Ramo podrá declarar la caducidad de los contratos, si el contratista: Provocare, por acción u omisión, daños al medio ambiente, calificados por el Ministerio Sectorial; siempre que no los remediare conforme a lo dispuesto por la autoridad competente".

Art. 17.- En el segundo inciso del artículo 56, en el tercer y en el último artículo innumerado posterior al artículo 93 de la Ley de Hidrocarburos sustitúyase la frase "Dirección Nacional de Hidrocarburos" por la frase "Agencia de Regulación y Control de Hidrocarburos"; y en general, toda referencia a la Dirección Nacional de Hidrocarburos o al Director Nacional de Hidrocarburos se entenderá que se trata de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero o del Director de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero".

Ley de Defensa Contra Incendios y su reglamento de aplicación

Publicada en Registro Oficial N° 815, el 19 de abril de 1979, Ley Reformatoria N° 6, Registro Oficial N° 99, de 9 de junio de 2003.

Según esta Ley, el Servicio de Defensa contra Incendios lo hará el Ministerio de Bienestar Social a través de los Cuerpos de Bomberos, quienes como organismos de derecho público y eminentemente técnicos, estarán al servicio de la sociedad ecuatoriana, destinados específicamente a defender a las personas y a las propiedades, contra el fuego; socorrer en catástrofes o siniestros, y efectuar acciones de salvamento, rigiéndose por las disposiciones de la Ley de Defensa contra Incendios y sus Reglamentos. EP PETROECUADOR entonces, considerará en el desarrollo de sus actividades, las disposiciones establecidas en esta Ley, a fin de establecer un proceso de coordinación y cooperación con estas instituciones en casos emergentes o contingentes.

La Ley establece además, contravenciones que serán reprimidas con multas y prisión para quienes incurran en todo acto arbitrario, doloso o culposo, atentatorio a la protección de las personas y de los bienes en los casos de desastre provenientes de incendio, aspectos que EP PETROECUADOR tomará en cuenta en sus actividades.

Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, Decreto Ejecutivo N° 3516

El TULAS, o también conocido como TULASMAS o TULSMA, está en vigencia a partir de su publicación en R. O. No. 725 del 16 de diciembre de 2002, y ratificado mediante D. E. No. 3516 publicado íntegramente en la Edición Especial del R. O. No. 51 del 31 de marzo de 2003.

De acuerdo al TULAS, la gestión ambiental es responsabilidad de todos y su coordinación está a cargo del Ministerio del Ambiente (MAE), a fin de asegurar una coherencia nacional entre las entidades del sector público y del sector privado en el Ecuador, sin perjuicio de que cada institución atienda el área específica que le corresponde dentro del marco de la política ambiental. Esta unificación de legislación ambiental persigue identificar las políticas y estrategias específicas y guías necesarias para asegurar, por parte de todos los actores involucrados en el desarrollo del proyecto, una adecuada gestión ambiental permanente, dirigida a alcanzar el desarrollo sustentable. En este sentido se incluye dentro de este cuerpo legal, concretamente dentro de su Libro VI, el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), el cual constituye la estructura reglamentaria matriz para cualquier sistema de evaluación ambiental a nivel nacional. El SUMA tiene como principios de acción "el mejoramiento, la transparencia, la agilidad, la eficacia y la eficiencia así como la coordinación interinstitucional de las decisiones relativas a actividades o proyectos propuestos con potencial impacto y/o riesgo ambiental para impulsar el desarrollo sustentable del país".

LIBRO III DEL RÉGIMEN FORESTAL

Art. 89.- El aprovechamiento de bosques naturales o plantados de producción permanente, estatales o de dominio privado, se realizará mediante Licencias de Aprovechamiento Forestal, otorgadas por el Ministerio del Ambiente, previo el cumplimiento de los requerimientos establecidos en este Libro III Del Régimen Forestal y demás normas técnicas establecidas por Acuerdo Ministerial, las mismas que tendrán vigencia de un año. Las licencias de aprovechamiento forestal tendrán vigencia de un año.

LIBRO IV DE LA BIODIVERSIDAD

Art. 5.- Le compete al Ministerio del Ambiente en materia de investigación científica sobre vida silvestre las siguientes funciones:

a) Proponer políticas y estrategias que fomenten la investigación de la vida silvestre.

b) Definir prioridades nacionales de investigación de la vida silvestre.

c) Sistematizar y difundir la información y el manejo de la base de datos sobre proyectos de investigación de vida silvestre dentro del territorio nacional.

d) Organizar, normar y supervisar las investigaciones que sobre vida silvestre se realicen dentro del territorio nacional.

e) Promover la investigación sobre vida silvestre en entidades públicas y privadas, especialmente en los centros de educación superior.

f) Organizar y auspiciar cursos de capacitación a sus funcionarios en el manejo de bases de datos sobre la vida silvestre con entidades públicas y privadas, especialmente con centros de educación superior.

Art. 6.- Toda investigación científica relativa a la flora y fauna silvestre a realizarse en el Patrimonio Nacional de Áreas Naturales por personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, requiere de la autorización emitida por el Distrito Regional correspondiente.

Fuera del Patrimonio Nacional de Áreas Naturales, no se requiere autorización de investigación, salvo que el proyecto respectivo implique la recolección de especímenes o muestras.

Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, Decreto Ejecutivo N° 1215

Publicado en Registro Oficial N° 265, el 13 de febrero de 2001.

Capítulo II Programa y presupuesto ambientales

Art. 10.- Programa y presupuesto ambiental anual.-Los sujetos de control, de conformidad con lo que dispone el Art. 31, literales c, k, s, y t de la Ley de Hidrocarburos, deberán presentar hasta el primero de diciembre de cada año, o dentro del plazo estipulado en cada contrato, al Ministerio de Energía y Minas, el programa anual de actividades ambientales derivado del respectivo Plan de Manejo Ambiental y el presupuesto ambiental del año siguiente para su evaluación y aprobación en base del respectivo pronunciamiento de la Subsecretaría de Protección Ambiental, como parte integrante del programa y presupuesto generales de las actividades contractuales, que deberá incluir los aspectos de operaciones, de inversiones y gastos administrativos, rubros que a su vez deberán estar claramente identificados en el presupuesto consolidado de los entes mencionados.

Art. 11.- Informe ambiental anual.- Los sujetos de control, igualmente, presentarán a la Subsecretaría de Protección Ambiental, hasta el treinta y uno de enero de cada año y conforme al Formato No. 5 del Anexo 4 de este Reglamento, el informe anual de las actividades ambientales cumplidas en el año inmediato anterior, como parte del informe anual de actividades contractuales. Este informe deberá describir y evaluar las actividades ambientales presupuestadas que han sido ejecutadas, en relación con las que consten en el programa anual

de actividades antes referido, sin perjuicio de que la Subsecretaría requiera informes específicos en cualquier tiempo.

Art. 12.- Monitoreo ambiental interno.- Los sujetos de control deberán realizar el monitoreo ambiental interno de sus emisiones a la atmósfera, descargas liquidas y sólidas así como de la remediación de suelos y/o piscinas contaminados.

Anualmente para las fases, instalaciones y actividades de almacenamiento, transporte, comercialización y venta de hidrocarburos en base de los análisis semestrales de descargas y emisiones.

La frecuencia de los monitoreos y reportes respectivos podrá ser modificada, una vez que en base de los estudios pertinentes la Subsecretaría de Protección Ambiental lo autorice.

Capítulo III Disposiciones generales

Art. 20.- Manejo de aspectos socio-ambientales.- Los sujetos de control, en todas las fases de las actividades hidrocarburíferas que ejecuten y en las áreas de operaciones, contarán con personal profesional capacitado para el manejo de aspectos socio-ambientales.

Para tal efecto, contarán con unidades o departamentos de protección ambiental, insertados adecuadamente en las estructuras corporativas.

Art. 22.- Límites de ruido.- Los límites permisibles para emisión de ruidos estarán sujetos a lo dispuesto en la Tabla No. 1 del Anexo 1 de este Reglamento.

Art. 23.- Calidad de equipos y materiales.- En todas las fases y operaciones de las actividades hidrocarburíferas, se utilizarán equipos y materiales que correspondan a tecnologías aceptadas en la industria petrolera, compatibles con la protección del medio ambiente; se prohíbe el uso de tecnología y equipos obsoletos…

Art. 24.- Manejo de productos químicos y sustitución de químicos convencionales.- Para el manejo y almacenamiento de productos químicos se cumplirá con lo siguiente:

a) Instruir y capacitar al personal sobre el manejo de productos químicos, sus potenciales efectos ambientales así como señales de seguridad correspondientes, de acuerdo a normas de seguridad industrial;

b) Los sitios de almacenamiento de productos químicos serán ubicados en áreas no inundables y cumplirán con los requerimientos específicos de almacenamiento para cada clase de productos;

c) Para el transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos, se cumplirá con las respectivas normas vigentes en el país y se manejarán adecuadamente las hojas técnicas de seguridad (material safety date sheet) que deben ser entregadas por los fabricantes para cada producto;

d) En todas las actividades hidrocarburíferas se utilizarán productos naturales y/o biodegradables, entre otros los siguientes: desengrasantes, limpiadores, detergentes y desodorizantes domésticos e industriales, digestores de desechos tóxicos y de hidrocarburos provenientes de derrames; inhibidores parafínicos, insecticidas, abonos y fertilizantes, al menos que existan justificaciones técnicas y/o económicas debidamente sustentadas; y,

e) En todas las operaciones hidrocarburíferas y actividades relacionadas con las mismas se aplicarán estrategias de reducción del uso de productos químicos en cuanto a cantidades en general y productos peligrosos especialmente, las cuales se identificarán detalladamente en el Plan de Manejo Ambiental.

Art. 25.- Manejo y almacenamiento de crudo y/o combustibles.- Para el manejo y almacenamiento de combustibles y petróleo se cumplirá con lo siguiente:

a) Instruir y capacitar al personal de operadoras, subcontratistas, concesionarios y distribuidores sobre el manejo de combustibles, sus potenciales efectos y riesgos ambientales así como las señales de seguridad correspondientes, de acuerdo a normas de seguridad industrial, así como sobre el cumplimiento de los Reglamentos de Seguridad Industrial del Sistema PETROECUADOR vigentes, respecto al manejo de combustibles;

b) Los tanques, grupos de tanques o recipientes para crudo y sus derivados así como para combustibles se regirán para su construcción con la norma API 650, API 12F, API 12D, UL 58, UL 1746, UL 142 o equivalentes, donde sean aplicables; deberán mantenerse herméticamente cerrados, a nivel del suelo y estar aislados mediante un material impermeable para evitar filtraciones y contaminación del ambiente, y rodeados de un cubeto técnicamente diseñado para el efecto, con un volumen igual o mayor al 110% del tanque mayor;

c) Los tanques o recipientes para combustibles deben cumplir con todas las especificaciones técnicas y de seguridad industrial del Sistema PETROECUADOR, para evitar evaporación excesiva, contaminación, explosión o derrame de combustible. Principalmente se cumplirá la norma NFPA-30 o equivalente;

d) Todos los equipos mecánicos tales como tanques de almacenamiento, tuberías de productos, motores eléctricos y de combustión interna estacionarios así como compresores, bombas y demás conexiones eléctricas, deben ser conectados a tierra;

e) Los tanques de almacenamiento de petróleo y derivados deberán ser protegidos contra la corrosión a fin de evitar daños que puedan causar filtraciones de petróleo o derivados que contaminen el ambiente;

f) Los sitios de almacenamiento de combustibles serán ubicados en áreas no inundables. La instalación de tanques de almacenamiento de combustibles se realizará en las condiciones de

seguridad industrial establecidas reglamentariamente en cuanto a capacidad y distancias mínimas de centros poblados, escuelas, centros de salud y demás lugares comunitarios o públicos;

g) Los sitios de almacenamiento de combustibles y/o lubricantes de un volumen mayor a 700 galones deberán tener cunetas con trampas de aceite. En plataformas off-shore, los tanques de combustibles serán protegidos por bandejas que permitan la recolección de combustibles derramados y su adecuado tratamiento y disposición.

Art. 26.- Seguridad e higiene industrial.- Es responsabilidad de los sujetos de control, el cumplimiento de las normas nacionales de seguridad e higiene industrial, las normas técnicas INEN, sus regulaciones internas y demás normas vigentes con relación al manejo y la gestión ambiental, la seguridad e higiene industrial y la salud ocupacional, cuya inobservancia pudiese afectar al medio ambiente y a la seguridad y salud de los trabajadores que prestan sus servicios, sea directamente o por intermedio de subcontratistas en las actividades hidrocarburíferas contempladas en este Reglamento.

Es de su responsabilidad el cumplimiento cabal de todas las normas referidas, aún si las actividades se ejecutan mediante relación contractual con terceros.

Toda instalación industrial dispondrá de personal profesional capacitado para seguridad industrial y salud ocupacional, así como de programas de capacitación a todo el personal de la empresa acorde con las funciones que desempeña.

Art. 27.- Operación y mantenimiento de equipos e instalaciones.- Se deberá disponer de equipos y materiales para control de derrames así como equipos contra incendios y contar con programas de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, especificados en el Plan de Manejo Ambiental, así como documentado y reportado anualmente en forma resumida a través de la Dirección Nacional de Protección Ambiental Hidrocarburífera a la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas.

Durante la operación y mantenimiento se dispondrá, para respuesta inmediata ante cualquier contingencia, del equipo y materiales necesarios así como personal capacitado especificados en el Plan de Contingencias del Plan de Manejo Ambiental, y se realizarán periódicamente los respectivos entrenamientos y simulacros.

Art. 28.- Manejo de desechos en general:

a) Reducción de desechos en la fuente.- Los Planes de Manejo Ambiental deberán incorporar específicamente las políticas y prácticas para la reducción en la fuente de cada una de las categorías de los desechos descritos en la Tabla No. 8 del Anexo 2 de este Reglamento;

b) Clasificación.- Los desechos constantes en la Tabla No. 8 del Anexo 2 de este Reglamento serán clasificados, tratados, reciclados o reutilizados y dispuestos de acuerdo a normas ambientales y conforme al Plan de Manejo Ambiental;

c) Disposición.- Se prohíbe la disposición no controlada de cualquier tipo de desecho. Los sitios de disposición de desechos, tales como rellenos sanitarios y piscinas de disposición final, contarán con un sistema adecuado de canales para el control de lixiviados, así como tratamiento y monitoreo de éstos previo a su descarga; y,

d) Registros y documentación.- En todas las instalaciones y actividades hidrocarburíferas se llevarán registros sobre la clasificación de desechos, volúmenes y/o cantidades generados y la forma de tratamiento y/o disposición para cada clase de desechos conforme a la Tabla No. 8 del Anexo 2 de este Reglamento. Un resumen de dicha documentación se presentará en el Informe Anual Ambiental.

Art. 29.- Manejo y tratamiento de descargas líquidas.- Toda instalación, incluyendo centros de distribución, sean nuevos o remodelados, así como las plataformas off-shore, deberán contar con un sistema convenientemente segregado de drenaje, de forma que se realice un tratamiento específico por separado de aguas lluvias y de escorrentías, aguas grises y negras y efluentes residuales para garantizar su adecuada disposición. Deberán disponer de separadores agua-aceite o separadores API ubicados estratégicamente y piscinas de recolección, para contener y tratar cualquier derrame así como para tratar las aguas contaminadas que salen de los servicios de lavado, lubricación y cambio de aceites, y evitar la contaminación del ambiente. En las plataformas off-shore, el sistema de drenaje de cubierta contará en cada piso con válvulas que permitirán controlar eventuales derrames en la cubierta y evitar que estos se descarguen al ambiente. Se deberá dar mantenimiento permanente a los canales de drenaje y separadores.

b) Disposición.- Todo efluente líquido, proveniente de las diferentes fases de operación, que deba ser descargado al entorno, deberá cumplir antes de la descarga con los límites permisibles establecidos en la Tabla No. 4 del Anexo 2 de este Reglamento.

d) Manejo de desechos líquidos costa afuera o en áreas de transición.- Toda plataforma costa afuera y en áreas de transición, dispondrá de una capacidad adecuada de tanquería, en la que se receptarán los fluidos provenientes de la perforación y/o producción, para que sean eliminados sus componentes tóxicos y contaminantes previa su descarga, para la cual tiene que cumplir con los límites dispuestos en la Tabla No. 4 del Anexo 2 de este Reglamento.

En operaciones costa afuera, se prohíbe la descarga de lodos de perforación en base de aceite, los mismos que deberán ser tratados y dispuestos en tierra. En las plataformas off-shore se instalarán circuitos cerrados para el tratamiento de todos los desechos líquidos; y,

e) Aguas negras y grises.- Todas las aguas servidas (negras) y grises producidas en las instalaciones y durante todas las fases de las operaciones hidrocarburíferas, deberán ser tratadas antes de su descarga a cuerpos de agua, de acuerdo a los parámetros y límites constantes en la Tabla No. 5 del Anexo 2 de este Reglamento.

En los casos en que dichas descargas de aguas negras sean consideradas como útiles para complementar los procesos de tratamiento de aguas industriales residuales, se especificará técnicamente su aplicación en el Plan de Manejo Ambiental. Los parámetros y límites permisibles a cumplirse en estos casos para las descargas serán los que se establecen en la Tabla No. 4 del Anexo 2 de este Reglamento.

CAPITULO IV: Estudios Ambientales

Art. 33.- Definición.- Para los fines establecidos en este Reglamento, los Estudios Ambientales consisten en una estimación predictiva o una identificación presente de los daños o alteraciones ambientales, con el fin de establecer las medidas preventivas, las actividades de mitigación y las medidas de rehabilitación de impactos ambientales producidos por una probable o efectiva ejecución de un proyecto de cualquiera de las fases hidrocarburíferas. Constituyen herramientas técnicas que en conjunto mantienen una unidad sistemática que para fines prácticos se la divide con relación a las diferentes fases de la actividad hidrocarburífera, y se clasifican en:

a) Estudio de Impacto Ambiental inclusive el Diagnóstico Ambiental - Línea Base;

b) Auditoría Ambiental; y,

c) Examen Especial.

Los Estudios Ambientales constituyen documentos públicos.

Art. 37.- Presentación pública.- Previo a la entrega de los Estudios Ambientales a la Subsecretaría de Protección Ambiental para su evaluación y aprobación, los sujetos de control realizarán una presentación pública de los Estudios de Impacto Ambiental para el proyecto respectivo, conjuntamente con representantes de la operadora, de la consultora ambiental y de la población del área de influencia directa, bajo la coordinación de la Subsecretaría de Protección Ambiental, quien además canalizará los comentarios y observaciones de los asistentes.

Art. 40.- Términos de referencia.- Previa a la realización de cualquier tipo de Estudio Ambiental, los sujetos de control deberán presentar a la Subsecretaría de Protección Ambiental los Términos de Referencia específicos, basados en la Guía Metodológica del artículo 41 de este Reglamento, para su respectivo análisis y aprobación en un término de 15 días.

Cuando se vayan a realizar operaciones hidrocarburíferas dentro de áreas pertenecientes al Patrimonio Nacional de Áreas Naturales, Bosques y Vegetación Protectores, los sujetos de control presentarán una copia adicional de los Términos de Referencia que será remitida por la Subsecretaría de Protección Ambiental al Ministerio del Ambiente, el que tendrá un término de 7 días para su pronunciamiento ante la Subsecretaría de Protección Ambiental, la que a su vez los aprobará en el término de 5 días. La ausencia del pronunciamiento de cualquiera de los dos ministerios significará que el mismo es favorable.

Obtenida la aprobación o vencido el término se procederá a la realización de los Estudios Ambientales, tomando en cuenta las observaciones que se hubieran formulado, de existir éstas.

Art. 41.- Guía metodológica.- En la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental se aplicarán, de conformidad con las características de cada proyecto y de la fase de operación de que se trate, los siguientes criterios metodológicos y guía general de contenido:

1. Ficha Técnica

En este numeral se presentarán de forma resumida los principales elementos de identificación del estudio:

- Número del bloque y/o nombre del proyecto y denominación del área.

- Ubicación cartográfica.

- Fase de operaciones.

- Superficie del área.

- Razón social de la compañía operadora.

- Dirección o domicilio, teléfono, fax, correo electrónico.

- Representante legal.

- Nombre de la compañía consultora ambiental responsable de la ejecución del Estudio y número del respectivo registro de Consultores Ambientales del sector Hidrocarburífero de la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas.

- Composición del equipo técnico previamente calificado por la Subsecretaría de Protección Ambiental.

- Plazo de ejecución del Estudio.

2. Introducción

En este numeral se expondrá el marco conceptual en que se inscribe el estudio, así como una descripción del contenido global y de las distintas partes del mismo, y su relación con los estudios ambientales realizados para las fases anteriores, de existir éstas.

3. Diagnóstico Ambiental - Línea Base

3.1. Criterios metodológicos.- Los componentes de la Línea Base que anteceden deberán aplicarse para describir y caracterizar el área, lo cual servirá de parámetro para la identificación de las áreas sensibles y la definición del Plan de Monitoreo Ambiental. La Línea Base tiene carácter general y una vez establecida, es única para todas las fases operativas, sin perjuicio de que se la profundice y actualice al inicio de una nueva fase de ser necesario. Sus componentes deberán

aplicarse y profundizarse de acuerdo con las condiciones de cada fase de operación y tomando en cuenta las características del área en que se van a desarrollar las operaciones, conforme a lo establecido en el presente Reglamento, de manera que permitan avanzar en la comprensión de los ecosistemas y su funcionamiento, los que podrían ser afectados por las actividades a ejecutarse.

En el componente socio-económico y cultural interesa no únicamente describir los aspectos señalados sino analizar la organización social local, su dinámica y especialmente las formas de utilización de los recursos naturales.

3.2. Análisis detallado.-

La línea base incorporará la evaluación detallada de la situación actual de los siguientes componentes ambientales:

3.2.1 Medio Físico: geología, geomorfología, hidrología, climatología, tipos y usos del suelo, calidad de aguas, paisaje natural.

3.2.2 Medio Biótico: identificación de ecosistemas terrestres, cobertura vegetal, fauna y flora, ecosistemas acuáticos o marinos de ser el caso. Identificación de zonas sensibles, especies de fauna y flora únicas, raras o en peligro y potenciales amenazas al ecosistema.

3.2.3 Aspectos socioeconómicos y culturales de la población que habita en el área de influencia: Se identificarán los siguientes aspectos:

3.2.3.1 Aspectos demográficos.- Composición por edad y sexo, tasa de crecimiento de la población, densidad, migración, características de la PEA.

3.2.3.2 Condiciones de vida.- Alimentación y nutrición: abastecimiento de alimentos, problemas nutricionales.

Salud: factores que inciden en la natalidad, mortalidad infantil, general y materna; morbilidad; servicios de salud existentes; prácticas de medicina tradicional.

Educación: condición de alfabetismo, nivel de instrucción, planteles, profesores y alumnos en el último año escolar.

Vivienda: número, tipos, materiales predominantes, servicios fundamentales.

3.2.3.3 Estratificación (grupos socioeconómicos), organización (formas de asociación, formas de relación, liderazgo) y participación social así como caracterización de valores y costumbres.

3.2.3.4 Infraestructura física.- vías de comunicación, servicios básicos (educación, salud, saneamiento ambiental).

3.2.3.5 Estaciones de servicio.- tipo de actividades industriales, educacionales y socio-culturales más cercanas; densidad poblacional en el entorno; tráfico actual y con proyección a futuro.

3.2.3.6 Actividades productivas.- tenencia y uso de la tierra, producción, número y tamaño de unidades productivas, empleo, relaciones con el mercado.

3.2.3.7 Turismo.- lugares de interés por su valor paisajístico, por sus recursos naturales así como por su valor histórico y cultural.

3.2.3.8 Arqueología.- estudio de vestigios y conservación con la intervención del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC) en los casos que establece la Ley.

4. Descripción de las actividades del Proyecto

Se describirán la operación técnica y las actividades que podrían tener efectos ambientales en cada una de las fases operativas del proyecto. Se incluirán los siguientes aspectos generales:

- Resumen ejecutivo del proyecto.

- Marco de referencia legal y administrativo ambiental.

- Localización geográfica y político-administrativa.

- Definición del área de influencia.

- Características del proyecto de conformidad con la fase de la actividad hidrocarburífera a que corresponda: caminos, medios de transporte, técnicas a utilizarse, equipo y maquinaria necesaria, número de trabajadores, requerimientos de electricidad y agua, atención médica, educación, entre otros.

- Tipos de insumos y desechos: tipos de tratamiento de desechos, entre otros.

De acuerdo al tipo de operación o fase, deberá constar la información adicional detallada constante en los capítulos correspondientes a las fases:

- Prospección geofísica (artículo 48).

- Perforación exploratoria y de avanzada (artículo 51).

- Desarrollo y producción (artículo 55).

- Industrialización (artículo 63).

- Almacenamiento y transporte de petróleo y sus derivados (artículo 70).

- Comercialización y venta de derivados de petróleo (artículo 75). (CONTINUA).

5. Determinación del área de influencia y áreas sensibles

La información de los numerales anteriores debe permitir identificar las áreas a ser impactadas y dentro de ellas las zonas sensibles, en donde deben adoptarse medidas específicas o evitarse determinadas actividades, de conformidad con la fase de las operaciones de que se trate.

6. Identificación y evaluación de impactos

Se reconocerán las acciones del proyecto hidrocarburífero que van a generar impactos sobre los diferentes elementos ambientales, socioeconómicos y culturales, de acuerdo a la fase de que se trate y determinando la calidad del impacto (directo-indirecto, positivo-negativo, etc.), el momento en que se produce, su duración (temporal-permanente), su localización y área de influencia, sus magnitudes etc.

Se tratará de mostrar cómo la situación caracterizada por la Línea Base puede resultar modificada en sus diversos componentes por las actividades a ejecutarse.

La identificación de los impactos ambientales así como de los impactos socioeconómicos y culturales deberá presentarse mediante matrices que permitan identificarlos y evaluarlos claramente, basado en todos los parámetros estudiados en el Diagnóstico Ambiental - Línea Base.

Los impactos indirectos deben evitarse en la medida de lo posible, o transformarse en positivos, según cuáles fueren las características de la situación. Deben diferenciarse las necesidades insatisfechas previamente existentes y que no son producidas por el proyecto.

En las zonas intervenidas, es preciso que la Línea Base incluya un análisis de impactos previos ocasionados por otras actividades.

La elección de técnicas de evaluación y valoración estará sujeta a criterio de quien realiza el estudio, sin embargo se cuidará que:

- Analicen la situación ambiental previa (Línea Base) en comparación con las transformaciones del ambiente derivadas de las actividades hidrocarburífera ejecutadas.

- Prevean los impactos directos, indirectos y los riesgos inducidos que se podrían generar sobre los componentes físico, biótico, socio-económico y cultural del ambiente.

- Se identifiquen y justifiquen las metodologías utilizadas en función de:

a) La naturaleza de la actividad hidrocarburífera a realizarse; y,

b) Los componentes ambientales afectados.

7. Plan de Manejo Ambiental

Una vez que se han identificado, analizado y cuantificado los impactos ambientales derivados de las actividades hidrocarburíferas, para la preparación del Plan de Manejo Ambiental se deben considerar los siguientes aspectos:

Analizar las acciones posibles de realizar para aquellas actividades que, según lo detectado en la valoración cualitativa de impactos, impliquen un impacto no deseado.

Identificar responsabilidades institucionales para la atención de necesidades que no son de responsabilidad directa de la empresa y diseñar los mecanismos de coordinación.

Describir los procesos, tecnologías, diseño y operación, y otros que se hayan considerado, para reducir los impactos ambientales negativos cuando corresponda.

Sobre la base de estas consideraciones, el Estudio de Impacto Ambiental propondrá los planes detallados a continuación, con sus respectivos programas, presupuestos y cronogramas.

- Plan de prevención y mitigación de impactos: corresponde a las acciones tendientes a minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en las diferentes fases de las operaciones hidrocarburíferas.

- Plan de contingencias: comprende el detalle de las acciones, así como los listados y cantidades de equipos, materiales y personal para enfrentar los eventuales accidentes y emergencias en la infraestructura o manejo de insumos, en las diferentes fases de las operaciones hidrocarburíferas, basado en un análisis de riesgos y del comportamiento de derrames. Se incluirá la definición y asignación de responsabilidades para el caso de ejecución de sus diferentes fases (flujograma y organigrama), las estrategias de cooperación operacional así como un programa anual de entrenamientos y simulacros.

- Plan de capacitación: comprende un programa de capacitación sobre los elementos y la aplicación del Plan de Manejo Ambiental a todo el personal de la empresa acorde con las funciones que desempeña.

- Plan de salud ocupacional y seguridad industrial: comprende las normas establecidas por la empresa internamente para preservar la salud y seguridad de los empleados inclusive las estrategias de su difusión.

- Plan de manejo de desechos: comprende las medidas y estrategias concretas a aplicarse en el proyecto para prevenir, tratar, reciclar/reusar y disponer los diferentes desechos sólidos, líquidos y gaseosos.

- Plan de relaciones comunitarias: comprende un programa de actividades a ser desarrollado con la(s) comunidad(es) directamente involucrada(s) con el proyecto, la autoridad y la empresa operadora. Se incluirán medidas de difusión del Estudio de Impacto Ambiental, las principales estrategias de información y comunicación, eventuales planes de indemnización, proyectos de compensación y mitigación de impactos socio-ambientales, así como un programa de educación ambiental participativa a la comunidad. Estos acuerdos deben permitir la disminución de efectos negativos y la optimización de las acciones positivas.

- Plan de rehabilitación de áreas afectadas: comprende las medidas, estrategias y tecnologías a aplicarse en el proyecto para rehabilitar las áreas afectadas (restablecer la cobertura vegetal, garantizar la estabilidad y duración de la obra, remediación de suelos contaminados, etc.).

- Plan de abandono y entrega del área: comprende el diseño de las actividades a cumplirse una vez concluida la operación, de manera de proceder al abandono y entrega del área del proyecto motivo del respectivo Estudio Ambiental.

8. Plan de Monitoreo

El Estudio de Impacto Ambiental definirá los sistemas de seguimiento, evaluación y monitoreo ambientales y de relaciones comunitarias, tendientes a controlar adecuadamente los impactos identificados en el Estudio de Impacto Ambiental y el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental así como las acciones correctivas propuestas en el mismo. Los informes del Plan de Monitoreo se deberán presentar anualmente dentro del Informe Anual de las Actividades Ambientales, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 12 de este Reglamento. (CONTINUA).

9. Anexos

a) Información cartográfica básica y temática en formato digital y analógico, con coordenadas geográficas y UTM, en archivos compatibles con los de la Subsecretaría de Protección Ambiental, inclusive las respectivas bases de datos, a las siguientes escalas correspondientes a las fases de las actividades hidrocarburíferas:

- Prospección geofísica: 1:50000.

- Perforación exploratoria: 1:10000.

- Desarrollo y producción: 1:25000.

- Industrialización: 1:10000.

- Almacenamiento: 1:10000.

- Transporte y comercialización: 1:25000.

- Estaciones de servicio y otros establecimientos de comercialización en áreas urbanas: 1:100 hasta 1:10000, para zonas rurales y en caso que no exista la correspondiente información digital, se podrán presentar planos cartográficos del IGM en forma escrita.

Toda información geográfica deberá ser sustentada, indicando la(s) fuente(s) de información y su fecha. La presentación gráfica se realizará conforme al formato establecido en el Gráfico 1 del Anexo 1 de este Reglamento.

Los mapas temáticos incluirán, entre otros, los siguientes:

- Patrimonio Nacional de Áreas Naturales.

- Uso de suelos y áreas sensibles.

- Comunidades y etnias.

- Federaciones.

b) Información satelitaria y/o fotografía aérea vertical a color;

c) Registro fotográfico fechado o de vídeo de los aspectos más importantes;

d) Los textos que se consideren complementarios a la línea base;

e) Resumen ejecutivo. Comprende una síntesis o resumen que privilegie la comprensión amplia de los resultados obtenidos en el estudio, y que contenga la información más relevante, los problemas críticos, la descripción de los impactos negativos y positivos, las principales medidas y estrategias de manejo ambiental, y las fuentes de información utilizadas. Este documento debe presentarse separado del informe principal;

f) Bibliografía y fuentes consultadas; y,

g) Listado completo de los técnicos y profesionales que han participado en la realización del estudio, firmado por cada uno de ellos.

Capítulo IX: Almacenamiento y transporte de hidrocarburos y sus derivados

Art. 69.- Disposiciones generales.- Se observarán todas las disposiciones generales establecidas en el Capítulo IV de este Reglamento en cuanto sean pertinentes.

Art. 70.- Estudios Ambientales.- Se presentarán los Estudios Ambientales del área de influencia, incluyendo una actualización y/o profundización del Diagnóstico Ambiental Línea Base, para la construcción de ductos (oleoductos principales y secundarios, gasoductos y poliductos, estaciones de bombeo) e instalaciones para el almacenamiento de petróleo y sus derivados. Además de lo establecido en el artículo 41 de este Reglamento, deberá presentarse la siguiente descripción específica de las actividades del proyecto para esta fase:

Descripción del Proyecto:

1) Localización, diseño conceptual, trazado, construcción, derechos de vía y habilitación de la superficie para construcción de ductos, estaciones y terminales de almacenamiento y otras instalaciones de almacenamiento y transporte de petróleo y/o sus derivados y afines.

2) Fuentes de materiales, así como tratamiento y disposición de desechos.

3) Trazado y construcción de líneas de flujo y troncales.

4) Construcción y montaje de equipos.

4.1) Infraestructura, almacenamiento, transporte y comercialización.

5) Captación y vertimiento de agua.

6) Análisis de alternativas.

Art. 71.- Tanques de almacenamiento.- Para los tanques de almacenamiento del petróleo y sus derivados, además de lo establecido en el artículo 25, se deberán observar las siguientes disposiciones:

a.1) El área para tanques verticales API deberá estar provista de cunetas y sumideros interiores que permitan el fácil drenaje, cuyo flujo deberá controlarse con una válvula ubicada en el exterior del recinto, que permita la rápida evacuación de las aguas lluvias o hidrocarburos que se derramen en una emergencia, y deberá estar conectado a un sistema de tanques separadores.

a.2) Entre cada grupo de tanques verticales API deberá existir una separación mínima igual al ¼ de la suma de sus diámetros, a fin de guardar la debida seguridad.

a.5) Cada tanque estará dotado de una tubería de ventilación que se colocará preferentemente en área abierta para evitar la concentración o acumulación de vapores y la contaminación del aire;

d) Disposiciones generales para todo tipo de instalaciones:

d.1) Mantener las áreas de las instalaciones industriales vegetadas con mantenimiento periódico para controlar escorrentías y la consecuente erosión.

d.2) Se presentará anualmente un informe de inspección y mantenimiento de los tanques de almacenamiento a la Subsecretaría de Protección Ambiental, así como sobre la operatividad del Plan de Contingencias incluyendo un registro de entrenamientos y simulacros realizados con una evaluación de los mismos.

Capítulo XII Límites permisibles

Art. 86.- Parámetros.- Los sujetos de control y sus operadoras y afines en la ejecución de sus operaciones, -para descargas líquidas, emisiones a la atmósfera y disposición de los desechos sólidos en el ambiente, cumplirán con los límites permisibles que constan en los Anexos No. 1, 2 y 3 de este Reglamento, los cuales constituyen el programa mínimo para el monitoreo ambiental interno y se reportarán a la Subsecretaría de Protección Ambiental conforme la periodicidad establecida en el artículo 12 de este Reglamento.

En caso de exceder un límite permisible establecido en los anexos, se debe reportar inmediatamente a la Subsecretaría de Protección Ambiental y justificar las acciones correctivas tomadas.

Art. 87.- Parámetros adicionales.- Para todos los demás parámetros que no se establecen en este Reglamento para el monitoreo ambiental permanente, se aplicarán los parámetros y límites permisibles que constan en las Tablas No. 9 y 10 del Anexo 3 de este Reglamento. Una caracterización físico-química completa de aguas, emisiones y suelos será obligatoria para:

b) Dentro del monitoreo ambiental interno cada seis meses, excepto para las fases, instalaciones y actividades de almacenamiento, transporte, comercialización y transporte de hidrocarburos, para las cuales se deberá realizar cada dos años; y,

c) En todos los casos en que uno o varios parámetros del monitoreo ambiental establecido en este Reglamento se encuentren fuera de los límites o rangos permitidos.

En estos casos, los resultados y las acciones correctivas adoptadas se reportarán inmediatamente a la Subsecretaría de Protección Ambiental, adicionalmente a los informes periódicos de los monitoreos…

Reforma del Reglamento Ambiental de Actividades Hidrocarburíferas (R.O. 247 de enero de 2008)

La Reforma del Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas fue expedida mediante D. E. No. 833 y publicada en el R. O. No. 247 del enero de 2008.

Art. 5.- Sustitúyase, en el texto del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, expedido mediante Decreto Ejecutivo No. 1215, publicado en el Registro Oficial No. 265 del 13 de febrero del 2001, la frase: "Dirección Nacional de Protección Ambiental" por "Dirección Nacional de Protección Ambiental Hidrocarburífera"

Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidas en la Ley de Gestión Ambiental D. E. No. 1040

Publicado mediante Decreto Ejecutivo Nº 1040, Registro Oficial Nº 332, 8 de mayo de 2008

Art. 4.- FINES: Este Reglamento tiene como principales fines los siguientes:

a) Precisar los mecanismos determinados en la Ley de Gestión Ambiental a ser utilizados en los procedimientos de participación social.

b) Permitir a la autoridad pública conocer los criterios de la comunidad en relación a una actividad o proyecto que genere impacto ambiental;

c) Contar con los criterios de la comunidad, como base de la gobernabilidad y desarrollo de la gestión ambiental; y,

d) Transparentar las actuaciones y actividades que puedan afectar al ambiente, asegurando a la comunidad el acceso a la información disponible.

Art. 8.- MECANISMOS: Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución y en la ley, se reconocen como mecanismos de participación social en la gestión ambiental, los siguientes:

a) Audiencias, presentaciones públicas, reuniones informativas, asambleas, mesas ampliadas y foros públicos de diálogo;

b) Talleres de información, capacitación y socialización ambiental;

c) Campañas de difusión y sensibilización ambiental a través de los medios de comunicación;

d) Comisiones ciudadanas asesoras y de veedurías de la gestión ambiental;

e) Participación a través de las entidades sociales y territoriales reconocidas por la Ley Especial de Descentralización y Participación Social, y en especial mediante los mecanismos previstos en la Ley Orgánica de las Juntas Parroquiales;

f) Todos los medios que permitan el acceso de la comunidad a la información disponible sobre actividades, obras, proyectos que puedan afectar al ambiente;

g) Mecanismos de información pública;

h) Reparto de documentación informativa sobre el proyecto;

i) Página web;

j) Centro de información pública; y,

k) Los demás mecanismos que se establezcan para el efecto.

Art. 9.- ALCANCE DE LA PARTICIPACIÓN SOCIAL: La participación social es un elemento transversal y trascendental de la gestión ambiental. En consecuencia, se integrará principalmente durante las fases de toda actividad o proyecto propuesto, especialmente las relacionadas con la revisión y evaluación de impacto ambiental.

La participación social en la gestión ambiental tiene como finalidad considerar e incorporar los criterios y las observaciones de la ciudadanía, especialmente la población directamente afectada de una obra o proyecto, sobre las variables ambientales relevantes de los estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental, siempre y cuando sea técnica y económicamente viable, para que las actividades o proyectos que puedan causar impactos ambientales se desarrollen de manera adecuada, minimizando y/o compensando estos impactos a fin de mejorar la condiciones ambientales para la realización de la actividad o proyecto propuesto en todas sus fases.

La participación social en la gestión ambiental se rige por los principios de legitimidad y representatividad y se define como un esfuerzo tripartito entre los siguientes actores:

a) Las instituciones del Estado;

b) La ciudadanía; y,

c) El promotor interesado en realizar una actividad o proyecto. La información a proporcionarse a la comunidad del área de influencia en función de las características socio-culturales deberá responder a criterios tales como: lenguaje sencillo y didáctico, información completa y veraz, en lengua nativa, de ser el caso; y procurará un alto nivel de participación.

Art. 10.- MOMENTO DE LA PARTICIPACIÓN SOCIAL: La participación social se efectuará de manera obligatoria para la autoridad ambiental de aplicación responsable, en coordinación con el promotor de la actividad o proyecto, de manera previa a la aprobación del estudio de impacto ambiental.

Art. 15.- SUJETOS DE LA PARTICIPACIÓN SOCIAL: Sin perjuicio del derecho colectivo que garantiza a todo habitante la intervención en cualquier procedimiento de participación social, esta se dirigirá prioritariamente a la comunidad dentro del área de influencia directa donde se llevará a cabo la actividad o proyecto que cause impacto ambiental, la misma que será delimitada previamente por la autoridad competente.

En dicha área, aplicando los principios de legitimidad y representatividad, se considerará la participación de:

a) Las autoridades de los gobiernos seccionales, de ser el caso;

b) Las autoridades de las juntas parroquiales existentes;

c) Las organizaciones indígenas, afro ecuatorianas o comunitarias legalmente existentes y debidamente representadas; y,

d) Las personas que habiten en el área de influencia directa, donde se llevará a cabo la actividad o proyecto que implique impacto ambiental.

Art. 16.- DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL: Los mecanismos de participación social contemplados en este reglamento deberán cumplir con los siguientes requisitos:

1.- Difusión de información de la actividad o proyecto que genere impacto ambiental.

2.- Recepción de criterios.

3.- Sistematización de la información obtenida.

Art 18.- DE LAS CONVOCATORIAS: Las convocatorias a los mecanismos de participación social señalados en el artículo 8, se realizarán por uno o varios medios de amplia difusión pública que garanticen el acceso a la información, principalmente, e incluirá el extracto que resuma las características de la actividad o proyecto que genere impacto ambiental, así como el lugar, fecha, hora y metodología a seguir en el mecanismo de participación social seleccionado previamente. Se realizará en forma simultánea, por lo menos a través de uno de los siguientes medios:

a) Una publicación de la convocatoria en uno de los diarios de mayor circulación a nivel local;

b) Publicación a través de una página web oficial;

c) Publicación del extracto en las carteleras de los gobiernos seccionales autónomos y dependientes del área de influencia; y,

d) Envío de comunicaciones escritas a los sujetos de participación social señalados en el artículo 15 de este reglamento, adjuntando el resumen ejecutivo del Estudio de Impacto Ambiental.

La autoridad ambiental competente vigilará que el proponente utilice a más de los medios de convocatoria referidos, todos aquellos que permitan una adecuada difusión de la convocatoria acorde a los usos, costumbres e idiosincrasia de los sujetos de participación social.

Art. 19.- RECEPCIÓN DE CRITERIOS Y SISTEMATIZACIÓN: Estos requisitos tienen como objeto conocer los diferentes criterios de los sujetos de participación social y comprender el sustento de los mismos, a fin de sistematizarlos adecuadamente en el respectivo informe.

Los criterios podrán recopilarse a través de los siguientes medios:

a) Actas de asambleas públicas;

b) Memorias de reuniones específicas;

c) Recepción de criterios por correo tradicional;

d) Recepción de criterios por correo electrónico; y,

e) Los demás medios que se consideren convenientes, dependiendo de la zona y las características socio culturales de la comunidad.

Decreto Ejecutivo 1669

Fecha de expedición: 07 de abril de 2009. Sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial.

Art 2.- Definir a la Estrategia Anti Crisis de Defensa del Empleo como un conjunto sistémico de políticas públicas, programas y proyectos, orientadas a minimizar el impacto de la crisis económica internacional en el mercado laboral ecuatoriano. La estrategia planteará un conjunto de políticas, programas y proyectos de fomento productivo con impacto en el corto plazo, que permitan complementar a las políticas de generación de empleo ya existentes, desarrolladas en el marco del Plan Nacional de Desarrollo, y que potencialicen la empleabilidad, promuevan la creación de nuevos empleos y protejan la estabilidad laboral y las condiciones socioeconómicas de los hogares ecuatorianos, en el contexto de crisis internacional.

Art. 3.- Los componentes de la Estrategia Anti Crisis serán, principalmente, los siguientes: i) inclusión económica de micro y pequeños productores; ii) fomento a la economía popular y solidaria; iii) fomento productivo, sobre todo a los sectores intensivos en empleo; iv) orientación de la inversión pública hacia actividades intensivas en empleo; y, v) protección de los ingresos de las familias ecuatorianas.

Art . 5. - Serán deberes y atribuciones de la Comisión Anti Crisis y Defensa del Empleo:

a) Proponer, promover y hacer seguimiento a las políticas públicas de defensa del empleo en el contexto de la crisis internacional vigente;

b) Articular y promover la creación de nuevos programas o fusionar los existentes, con el fin de que la Estrategia Anti Crisis de Defensa del Empleo sea eficiente y alcance la mayor cobertura;

e) Coordinar la asignación de los recursos necesarios para implementar los diferentes componentes de la Estrategia Anti Crisis y Defensa del Empleo;

d) Dictar normas para el cumplimiento de sus objetivos; y,

e) Invitar a miembros de la Sociedad Civil a fin de que conformen los comités consultivos a los que hace referencia el artículo 6 del presente decreto.

Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección contra Incendios

Publicado en Registro Oficial Nº 114, el 2 de abril de 2009.

Art. 22.- El sistema de iluminación de emergencia debe disponerse para proporcionar automáticamente la iluminación requerida en cualquiera de los casos siguientes:

a) Corte del suministro de energía eléctrica;

b) Apertura de un disyuntor, interruptor de circuito o fusible; y,

c) Cualquier acto manual, incluyendo la apertura de un conmutador que controla las instalaciones de iluminación manual.

Art. 29.- Todo establecimiento de trabajo, comercio, prestación de servicios, alojamiento, concentración de público, parqueaderos, industrias, transportes, instituciones educativas públicas y privadas, hospitalarios, almacenamiento y expendio de combustibles, productos químicos peligrosos, de toda actividad que representen riesgos de incendio; deben contar con extintores de incendio del tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de riesgo.

Art. 30.- El Cuerpo de Bomberos de cada jurisdicción, determinará el tipo de agente extintor que corresponda de acuerdo a la edificación y su funcionalidad, estos se instalarán en las proximidades de los sitios de mayor riesgo o peligro, de preferencia junto a las salidas y en lugares fácilmente identificables, accesibles y visibles desde cualquier punto del local, además no se debe obstaculizar la circulación (NFPA 10).

Art. 32.- Para el mantenimiento y recarga de extintores se debe considerar los siguientes aspectos:

La inspección lo realizará un empleado designado por el propietario, encargado o administrador, que tenga conocimiento del tema debidamente sustentado bajo su responsabilidad. Esto se lo hace para asegurar que el extintor esté completamente cargado y operable, debe estar en el lugar apropiado, que no haya sido operado o alterado y que no evidencie daño físico o condición que impida la operación del extintor. La inspección debe ser mensual o con la frecuencia necesaria cuando las circunstancias lo requieran mediante una hoja de registro;

El mantenimiento y recarga debe ser realizado por personas previamente certificadas, autorizada por el cuerpo de bomberos de cada jurisdicción, los mismos que dispondrán de equipos e instrumentos apropiados, materiales de recarga, lubricantes y los repuestos recomendados por el fabricante;

Los extintores contarán con una placa y etiqueta de identificación de la empresa, en la que constarán los siguientes datos: fecha de recarga, fecha de mantenimiento, tipo de agente extintor, capacidad, procedencia e instrucciones para el uso, todos estos datos estarán en español o la lengua nativa de la jurisdicción) Al extintor se lo someterá a una prueba hidrostática cada seis (6) años. Estarán sujetos de mantenimiento anual o cuando sea indicado específicamente luego de realizar una inspección; e) Todos los extintores deben ser recargados después de ser utilizados o cuando se disponga luego de realizada una inspección si el caso así lo amerita; Los extintores cuando estuvieren fuera de un gabinete, se suspenderán en soportes o perchas empotradas o adosadas a la mampostería, a una altura de uno punto cincuenta (1.50) metros del nivel del piso acabado hasta la parte superior del extintor. En ningún caso el espacio libre entre la parte inferior del extintor y el piso debe ser menor de cuatro (4) pulgadas (10 centímetros); y

El certificado de mantenimiento del extintor, será emitido por la empresa que realiza este servicio bajo su responsabilidad, con la constatación del Cuerpo de Bomberos de la jurisdicción.

Art. 42.-Se construirá una cisterna exclusiva para Incendios, en el lugar graficado en los planos aprobados; con materiales resistentes al fuego y que no puedan afectar la calidad del agua. Cuando la presión de la red municipal o su caudal no sean suficientes, el agua provendrá de una fuente o tanque de reserva, asegurándose que dicho volumen calculado para incendios sea permanente.

Art. 49.- De acuerdo con el tipo de proyecto o uso se colocará estratégicamente, estructuras que tienen la finalidad de aislar, confinar las áreas o sectores de incendios, evitando la propagación del fuego, de conformidad a las normas vigentes.

Art. 50.- Estos sistemas automáticos deben tener los siguientes componentes: Tablero central, fuente de alimentación eléctrica, detectores de humo, alarmas manuales, difusores de sonidos, sistema de comunicación y señal de alarma sonora y visual.

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo N° 2393

Publicado en Registro Oficial N° 565, el 17 de noviembre de 1996.

Art. 11. OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES.- Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

4. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.

5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.

6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.

8. Especificar en el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene, las facultades y deberes del personal directivo, técnicos y mandos medios, en orden a la prevención de los riesgos de trabajo.

9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

10. Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.

14. Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridas en sus centros de trabajo y entregar una copia al Comité de Seguridad e Higiene Industrial.

Art. 46. SERVICIOS DE PRIMEROS AUXILIOS

Todos los centros de trabajo dispondrán de un botiquín de emergencia para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores durante la jornada de trabajo. Si el centro tuviera 25 o más trabajadores simultáneos, dispondrá además, de un local destinado a enfermería. El empleador garantizará el buen funcionamiento de estos servicios, debiendo proveer de entrenamiento necesario a fin de que por lo menos un trabajador de cada turno tenga conocimientos de primeros auxilios.

Art. 135. MANIPULACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS.- Para la manipulación de materiales peligrosos, el encargado de la operación será informado por la empresa y por escrito de lo siguiente:

1. La naturaleza de los riesgos presentados por los materiales, así como las medidas de seguridad para evitados.

2. Las medidas que se deban adoptar en el caso de contacto con la piel, inhalación e ingestión de dichas sustancias o productos que pudieran desprenderse de ellas.

3. Las acciones que deben tomarse en caso de incendio y, en particular, los medios de extinción que se deban emplear.

4. Las normas que se hayan de adoptar en caso de rotura o deterioro de los envases o de los materiales peligrosos manipulados.

Art. 136. ALMACENAMIENTO, MANIPULACIÓN Y TRABAJOS EN DEPÓSITOS DE MATERIALES INFLAMABLES

10. Todas las personas que realicen el trabajo conocerán las precauciones que deben adoptar al limpiar o reparar un tanque de combustible, debiéndose avisar de los riesgos existentes a los operarios de los lugares de trabajo cercanos.

Art. 176. ROPA DE TRABAJO.

1. Siempre que el trabajo implique por sus características un determinado riesgo de accidente o enfermedad profesional, o sea marcadamente sucio, deberá utilizarse ropa de trabajo adecuada que será suministrada por el empresario.

Igual obligación se impone en aquellas actividades en que, de no usarse ropa de trabajo, puedan derivarse riesgos para el trabajador o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos que en la empresa se elaboren.

3. La ropa de protección personal deberá reunir las siguientes características:

a) Ajustar bien, sin perjuicio de la comodidad del trabajador y de su facilidad de movimiento.

b) No tener partes sueltas, desgarradas o rotas.

c) No ocasionar afecciones cuando se halle en contacto con la piel del usuario.

d) Carecer de elementos que cuelguen o sobresalgan, cuando se trabaje en lugares con riesgo derivados de máquinas o elementos en movimiento.

e) Tener dispositivos de cierre o abrochado suficientemente seguros, suprimiéndose los elementos excesivamente salientes.

f) Ser de tejido y confección adecuados a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.

4. Cuando un trabajo determine exposición a lluvia será obligatorio el uso de ropa impermeable.

8. En las zonas en que existen riesgos de explosión o inflamabilidad, deberán utilizarse prendas que no produzcan chispas.

9. Las prendas empleadas en trabajos eléctricos serán aislantes, excepto en trabajos especiales al mismo potencial en líneas de transmisión donde se utilizarán prendas perfectamente conductoras.

10. Se utilizará ropa de protección personal totalmente incombustibles en aquellos trabajos con riesgos derivados del fuego. Dicha ropa deberá reunir necesariamente las siguientes condiciones:

a) Las mirillas en los casos en que deban utilizarse, además de proteger del calor, deberán garantizar una protección adecuada de los órganos visuales.

b) Siempre que se utilicen equipos de protección compuestos de varios elementos, el acoplamiento y ajuste de ellos deberá garantizar una buena funcionalidad del conjunto.

Art.177. PROTECCIÓN DEL CRÁNEO.

1. Cuando en un lugar de trabajo exista riesgo de caída de altura, de proyección violenta de objetos sobre la cabeza, o de golpes, será obligatoria la utilización de cascos de seguridad.

Art. 179. PROTECCIÓN AUDITIVA.

I. Cuando el nivel de ruido en un puesto o área de trabajo sobrepase el establecido en este Reglamento, será obligatorio el uso de elementos individuales de protección auditiva.

Acuerdo Ministerial N° 061

REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA

Publicado en el Registro Oficial, Edición Especial 316 del lunes 04 de mayo de 2015 (Reforma el Libro VI del TULSMA)

CAPÍTULO VI

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS NO PELIGROSOS, Y DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES

SECCIÓN I GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y/O DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS

PARÁGRAFO I DE LA GENERACIÓN

Art. 60 Del Generador.- Todo generador de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos debe:

a) Tener la responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección, llevados a puntos verdes o depositados en sitios autorizados que determine la autoridad competente.

b) Tomar medidas con el fin de reducir, minimizar y/o eliminar su generación en la fuente, mediante la optimización de los procesos generadores de residuos.

c) Realizar separación y clasificación en la fuente conforme lo establecido en las normas específicas.

d) Almacenar temporalmente los residuos en condiciones técnicas establecidas en la normativa emitida por la Autoridad Ambiental Nacional.

e) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deben disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos, con fácil accesibilidad para realizar el traslado de los mismos.

f) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios, deberán llevar un registro mensual del tipo y cantidad o peso de los residuos generados.

g) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deberán entregar los residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional o de Aplicación Responsable acreditada para su aprobación, para garantizar su aprovechamiento y /o correcta disposición final, según sea el caso.

i) Colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido.

SEPARACIÓN EN LA FUENTE

Art. 62 El generador de residuos sólidos no peligrosos está en la obligación de realizar la separación en la fuente, clasificando los mismos en función del Plan Integral de Gestión de Residuos, conforme lo establecido en la normativa ambiental aplicable.

Art. 64 De las actividades comerciales y/o industriales.- Se establecen los parámetros para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos ya clasificados, sin perjuicio de otros que establezca la Autoridad Ambiental Nacional, siendo los siguientes:

a) Las instalaciones para almacenamiento de actividades comercial y/o industrial, deberán contar con acabados físicos que permitan su fácil limpieza e impidan la proliferación de vectores o el ingreso de animales domésticos (paredes, pisos y techo de materiales no porosos e impermeables).

b) Deberán ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los residuos no peligrosos.

c) Deberán estar separados de áreas de producción, servicios, oficinas y almacenamiento de materias primas o productos terminados.

d) Se deberá realizar limpieza, desinfección y fumigación de ser necesario de manera periódica.

e) Contarán con iluminación adecuada y tendrán sistemas de ventilación, ya sea natural o forzada; de prevención y control de incendios y de captación de olores.

f) Deberán contar con condiciones que permitan la fácil disposición temporal, recolección y traslado de residuos no peligrosos.

g) El acceso deberá ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso de personal autorizado y capacitado.

h) Deberán contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas o animales.

j) Los usuarios serán responsables del asea de las áreas de alrededor de los sitos de almacenamiento.

SECCIÓN II

GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS

PELIGROSOS Y/O ESPECIALES

Art. 88 Responsabilidades.- Al ser el generador el titular y responsable del manejo de los desechos peligrosos y/o especiales hasta su disposición final, es de su responsabilidad:

a) Responder individual, conjunta y solidariamente con las personas naturales o jurídicas que efectúen para él la gestión de los desechos de su titularidad, en cuanto al cumplimiento de la normativa ambiental aplicable antes de la entrega de los mismos y en caso de incidentes que involucren manejo inadecuado, contaminación y/o daño ambiental. La responsabilidad es solidaria e irrenunciable;

b) Obtener obligatoriamente el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional o las Autoridades Ambientales de Aplicación responsable, para lo cual la Autoridad Ambiental Nacional establecerá los procedimientos aprobatorios respectivos mediante Acuerdo Ministerial y en conformidad a las disposiciones en este Capítulo. El registro será emitido por punto de generación de desechos peligrosos y/o especiales. Se emitirá un sólo registro para el caso exclusivo de una actividad productiva que abarque varios puntos donde la generación de desechos peligrosos y/o especiales es mínima, de acuerdo al procedimiento establecido en la norma legal respectiva.

c) Tomar medidas con el fin de reducir o minimizar la generación de desechos peligrosos y/o especiales, para lo cual presentarán ante la Autoridad Ambiental Competente, el Plan de Minimización de Desechos Peligrosos, en el plazo de 120 días, una vez emitido el respectivo registro;

d) Almacenar los desechos peligrosos y/o especiales en condiciones técnicas de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente reglamento, normas INEN y/o normas nacionales e internacionales aplicables; evitando su contacto con los recursos agua y suelo y verificando la compatibilidad de los mismos;

e) Disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para realizar el almacenamiento de los desechos peligrosos y/o especiales, con accesibilidad a los vehículos que vayan a realizar el traslado de los mismos;

f) Identificar y/o caracterizar los desechos peligrosos y/o especiales generados, de acuerdo a la norma técnica aplicable;

g) Realizar la entrega de los desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo, únicamente a personas naturales o jurídicas que cuenten con la regularización ambiental correspondiente emitida por la Autoridad Ambiental Nacional o por la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable;

h) Demostrar ante la Autoridad Ambiental Competente que no es posible someter los desechos peligrosos y/o especiales a algún sistema de eliminación y/o disposición final dentro de sus instalaciones, bajo los lineamientos técnicos establecidos en la normativa ambiental emitida por la Autoridad Ambiental Nacional,

i) Completar, formalizar y custodiar el manifiesto único de movimiento de los desechos peligrosos y/o especiales previo a la transferencia; este documento crea la cadena de custodia desde la generación hasta la disposición final; el formulario de dicho documento será entregado por la Autoridad Ambiental Competente una vez obtenido el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales;

j) Regularizar su actividad conforme lo establece la normativa ambiental ante la Autoridad Ambiental Competente;

h) Declarar anualmente ante la Autoridad Ambiental Competente para su aprobación, la generación y manejo de desechos peligrosos y/o especiales realizada durante el año calendario. El generador debe presentar la declaración por cada registro otorgado y esto lo debe realizar dentro de los primeros diez días del mes de enero, del año siguiente al año de reporte.

1) Mantener un registro de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos y/o especiales en su área de almacenamiento, en donde se hará constar la fecha de los movimientos que incluya entradas y salidas, nombre del desecho, su origen, cantidad transferida y almacenada, destino, responsables y firmas de responsabilidad;

m) Entregar a la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable correspondiente, la información adicional o complementaria que sea requerida;

Art. 89 Del reporte.- (….)

El generador reportará a la Autoridad Ambiental Competente, en caso de producirse accidentes durante la generación y manejo de los desechos peligrosos y/o especiales, en un máximo de 24 horas del suceso. El ocultamiento de esta información recibirá la sanción prevista en la legislación ambiental aplicable y sin perjuicio de las acciones judiciales a las que hubiese lugar.

PARÁGRAFO II

ALMACENAMIENTO

Art. 91 Del almacenaje de los desechos peligrosos y/o especiales.- Los desechos peligrosos y/o especiales deben permanecer envasados, almacenados y etiquetados, aplicando para el efecto

las normas técnicas pertinentes establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y la Autoridad Nacional de Normalización, o en su defecto normas técnicas aceptadas a nivel internacional aplicables en el país.

Los envases empleados en el almacenamiento deben ser utilizados únicamente para este fin, tomando en cuenta las características de peligrosidad y de incompatibilidad de los desechos peligrosos y/o especiales con ciertos materiales.

Art. 92 Del período del almacenamiento.- El almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales en las instalaciones, no podrá superar los doce (12) meses contados a partir de la fecha de la correspondiente autorización administrativa ambiental. En casos justificados, mediante informe técnico, se podrá solicitar a la Autoridad Ambiental una extensión de dicho periodo que no excederá de 6 meses.

Art. 93 De los lugares para el almacenamiento de desechos peligrosos.- Los lugares para almacenamiento deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

a) Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos peligrosos, así como contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicos, electrónicos o manuales, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia;

b) Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;

c) No almacenar desechos peligrosos con sustancias químicas peligrosas;

d) El acceso a estos locales debe ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso a personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y que cuente con la identificación correspondiente para su ingreso;

f) Contar con un equipo de emergencia y personal capacitado en la aplicación de planes de contingencia;

g) Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, resistentes química y estructuralmente a los desechos peligrosos que se almacenen, así como contar con una cubierta (cobertores o techados) a fin de estar protegidos de condiciones ambientales como humedad, temperatura, radiación y evitar la contaminación por escorrentía;

h) Para el caso de almacenamiento de desechos líquidos, el sitio debe contar con cubetos para contención de derrames o fosas de retención de derrames cuya capacidad sea del 110% del contenedor de mayor capacidad, además deben contar con trincheras o canaletas para conducir

derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado;

i) Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles;

j) Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, estos deberán mantener una presión mínima de 6kg/cm2 durante 15 minutos; y,

k) Contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales.

Art. 95 Del etiquetado.- Todo envase durante el almacenamiento temporal de desechos peligrosos y/o especiales, debe llevar la identificación correspondiente de acuerdo a las normas técnicas emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Nacional de Normalización y las normas internacionales aplicables al país, principalmente si el destino posterior es la exportación. La identificación será con etiquetas de un material resistente a la intemperie o marcas de tipo indeleble, legible, ubicadas en sitios visibles.

Art. 96 De la compatibilidad.- Los desechos peligrosos y/o especiales serán almacenados considerando los criterios de compatibilidad, de acuerdo a lo establecido en las normas técnicas emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Nacional de Normalización y las normas internacionales aplicables al país;(…).

CAPÍTULO VII

GESTIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

PARÁGRAFO I DEL ALMACENAMIENTO

Art. 170 De las obligaciones.- Dentro de ésta etapa las sustancias químicas peligrosas deben permanecer envasadas, almacenadas y etiquetadas, aplicando para el efecto, las normas técnicas pertinentes establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y/o la Autoridad Nacional de Normalización o en su defecto, por las normas técnicas aceptadas a nivel internacional aplicables en el país. Los envases empleados en el almacenamiento deben ser utilizados únicamente para este fin, tomando en cuenta las características de peligrosidad y de incompatibilidad de las sustancias químicas peligrosas con ciertos materiales.

Art. 171 De los lugares para el almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.- Los lugares para almacenamiento deberán cumplir con lo siguiente:

a) Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura las sustancias químicas peligrosas, así como contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicos, electrónicos o manuales, según aplique, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia;

b) Estar separados de las áreas de producción que no utilicen sustancias químicas peligrosas como insumo, servicios, oficinas, almacenamiento de residuos y/o desechos y otras infraestructuras que se considere pertinente;

c) No almacenar sustancias químicas peligrosas con productos de consumo humano y/o animal;

d) El acceso a los locales de almacenamiento debe ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso a personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y que cuente con la identificación correspondiente para su ingreso;

g) Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, que sean resistentes química y estructuralmente a las sustancias químicas peligrosas que se almacenen, así como contar con una cubierta a fin de estar protegidos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura, radiación y que eviten la contaminación por escorrentía;

h) Para el caso de almacenamiento de sustancias químicas peligrosas líquidas, el sitio debe contar con cubetos para contención de derrames o fosas de retención de derrames cuya capacidad sea del ciento diez por ciento (110%) del contenedor de mayor capacidad, además deben contar con trincheras o canaletas para conducir derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta (1/5) parte del total almacenado;

i) Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles;

j) Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, estos deberán mantener una presión mínima de 6kg/cm2 durante 15 minutos;

k) Contar con un cerco perimetral que impida el libre acceso de personas y/o animales.

CAPÍTULO VIII

CALIDAD DE LOS COMPONENTES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS

SECCIÓN I DISPOSICIONES GENERALES

Art. 198 Situaciones de emergencia.- Los Sujetos de Control que realicen emisiones o descargas que sean tratadas en una planta o sistema de tratamiento que atiende a más de una fuente, están obligados a dar aviso inmediato a la entidad encargada de la operación de la ' planta, cuando con una descarga o emisión ocasional, _ incidental o accidental originada por causas de fuerza mayor o casos fortuitos puedan perjudicar a su operación y deberán contar con un Plan de Contingencias según el régimen general de evaluación de impactos ambientales establecidos en este Libro. Los Sujetos de Control están obligados a informar de manera inmediata, a la Autoridad Ambiental Competente y a la Autoridad Única del Agua en un plazo no mayor a doce (12) horas, cuando se presenten las siguientes situaciones:

a) Todo tipo de evento que cause o pudiese causar afectación ambiental;

b) Necesidad de paralizar de forma parcial o total un sistema de tratamiento, para mantenimiento o en respuesta a una incidencia;

c) Fallas en los sistemas de tratamiento de las emisiones, descargas y vertidos;

d) Emergencias, incidentes p accidentes que impliquen cambios sustanciales en la calidad, cantidad o nivel de la descarga, vertido o emisión; y,

e) Cuando las emisiones, descargas y vertidos contengan cantidades o concentraciones de sustancias consideradas peligrosas.

PARÁGRAFO I DEL AGUA

Art. 210 Prohibición.- De conformidad con la normativa legal vigente:

a) Se prohíbe la utilización de agua de cualquier fuente, incluida las subterráneas, con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados;

b) Se prohíbe la descarga y vertido que sobrepase los límites permisibles o criterios de calidad correspondientes establecidos en este Libro, en las normas técnicas o anexos de aplicación;

c) Se prohíbe la descarga y vertidos de aguas servidas o industriales, en quebradas secas o nacimientos de cuerpos hídricos u ojos de agua; y,

d) Se prohíbe la descarga y vertidos de aguas servidas o industriales, sobre cuerpos hídricos, cuyo caudal mínimo anual no esté en capacidad de soportar la descarga; es decir que, sobrepase la capacidad de carga del cuerpo hídrico.

PARÁGRAFO IV DEL AIRE Y DE LAS EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Art. 221 Emisiones a la atmósfera desde fuentes fijas de combustión. - Las actividades que generen emisiones a la atmósfera desde fuentes fijas de combustión se someterán a la normativa técnica y administrativa establecida en el Anexo III de éste Libro y en los Reglamentos específicos vigentes, lo cual será de cumplimiento obligatorio a nivel nacional.

VEEDURÍA COMUNITARIA

Art. 272 De la veeduría comunitaria. - En las actividades de control y seguimiento ambiental establecidas en este Capítulo, la Autoridad Ambiental Competente podrá contar con la veeduría de miembros y moradores de poblados, comunidades o nacionalidades, con la finalidad de velar por la preservación de la calidad ambiental. El requerimiento de participación en estos casos se los tramitará a través de la Autoridad Ambiental Competente y estará dirigida a la sociedad civil.

Acuerdo Ministerial N° 097-A

REFORMA EL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA

Publicado en el Registro Oficial, Edición Especial 387, de 04 de noviembre de 2015

ANEXO 1 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA

Criterios generales para la descarga de efluentes

ANEXO 2 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS

4.2.2 Sobre las actividades que generen desechos peligrosos y especiales

4.3.1.1 Los causantes y/o responsables por acción u omisión de contaminación al recurso suelo, por derrames, vertidos, fugas, almacenamiento o abandono de materiales peligrosos, deben proceder a la remediación de la zona afectada, considerando para el efecto los criterios de remediación de suelos contaminados que se encuentran en la presente norma.

ANEXO 3 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE NORMA DE EMISIONES AL AIRE DESDE FUENTES FIJAS

4.1.2.3 Los valores máximos de concentraciones de emisión permitidos para calderas se establecen en la Tabla 2.

ANEXO 4 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE NORMA DE CALIDAD DEL AIRE O NIVEL DE INMISIÓN

4.1.2 Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente.

ANEXO 5. NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN PARA FUENTES

4.1 Niveles máximos de emisión de ruido para FFR

Acuerdo Ministerial N° 026

PROCEDIMIENTO PARA REGISTRO DE GENERADORES DE DESECHOS PELIGROSOS, GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS PREVIO AL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL Y PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS

Publicado en Registro Oficial N° 334, el 12 de mayo de 2008.

Art. 1.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente, de acuerdo al procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos determinado en el Anexo A.

Acuerdo Ministerial N° 142

LISTADOS NACIONALES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS, DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES

Publicado en Registro Oficial N° 856, el 21 de diciembre de 2012.

Art. 1.- Serán consideradas sustancias químicas peligrosas, las establecidas en el Anexo A del presente acuerdo.

Art. 2.- Serán considerados desechos peligrosos, los establecidos en el Anexo B del presente acuerdo.

Art. 3.- Serán considerados desechos especiales los establecidos en los Anexo C del presente acuerdo.

Acuerdo Ministerial N° 103

INSTRUCTIVO AL REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

Reforma del Instructivo al Reglamento de Aplicación de los mecanismos de Participación Social establecidos en el Decreto Ejecutivo 1040.

Art. 2. El Proceso de Participación Social (PPS) se realizará de manera obligatoria en todos los proyectos, obras o actividades que para su regularización requieran de un Estudio Ambiental.

Acuerdo Ministerial N° 109

Reformar el Acuerdo Ministerial N° 061, publicado en la Edición Especial del Registro Oficial N° 316 de 04 de mayo de 2015; mediante el cual se expidió la reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente; de conformidad con las disposiciones del presente instrumento.

23 de noviembre de 2018.

Art 8.-Incorpórese un artículo posterior al artículo 25, con el siguiente contenido:

"Art (…).- Requisitos de la licencia ambiental.- Para la emisión de la licencia ambiental, se requerirá, al menos, la presentación de los siguientes documentos:

1) Certificado de intersección; del cual se determinará la necesidad de obtener la viabilidad técnica por parte de la Subsecretaría de Patrimonio Natural o las unidades de Patrimonio Natural de las Direcciones Provinciales del Ambiente, según corresponda;

2) Términos de referencia, de ser aplicable;
3) Estudio de impacto ambiental;
4) Proceso de Participación Ciudadana;
5) Pago por servicios administrativos; y,
6) Póliza o garantía respectiva.

Art. 9.- Incorpórese los siguientes artículos posteriores al artículo 29, con el siguiente contenido:

"Art. (…).- Contenido de los estudios de impacto ambiental.- Los estudios de impacto ambiental se elaborarán por consultores acreditados ante la entidad nacional de acreditación conforme los parámetros establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional y deberán contener al menos los siguientes elementos:

a) Alcance, ciclo de vida y descripción detallada del proyecto y las actividades a realizarse con la identificación de las áreas geográficas a ser intervenidas;
b) Análisis de alternativas de las actividades del proyecto;
c) Demanda de recursos naturales por parte del proyecto y de ser aplicable, las respectivas autorizaciones administrativas para la utilización de dichos recursos;
d) Diagnóstico ambiental de línea base, que contendrá el detalle de los componentes físicos, bióticos y los análisis socioeconómicos y culturales;
e) Inventario forestal, de ser aplicable;
f) Identificación y determinación de áreas de influencia y áreas sensibles;
g) Análisis de riesgos
h) Evaluación de impactos ambientales y socioambientales,
i) Plan de manejo ambiental y sus respectivos subplanes; y,
j) Los demás que determine la Autoridad Ambiental Nacional".

El estudio de impacto ambiental deberá incorporar las opiniones y observaciones que sean técnica y económicamente viables, generadas en la fase informativa del proceso de participación ciudadana.

De igual forma se anexará al estudio de impacto ambiental toda la documentación que respalde lo detallado en el mismo"

Acuerdo Ministerial N° 091

REFORMA DEL ANEXO 3 DEL LIBRO VI DEL TULSMA – NORMA DE EMISIONES AL AIRE DESDE FUENTES FIJAS COMBUSTIÓN

Publicado en Registro Oficial N° 430, el 4 de enero de 2007.

Art. 1.- Límites Permisibles.- Se fijan los valores máximos permisibles de emisiones a la atmósfera para los diferentes tipos de fuentes de combustión, en función de los tipos de combustible utilizado, conforme las siguientes tablas:

Tabla 2.- Límites máximos permitidos para emisiones de generadores eléctricos y motores de combustión interna.

Contaminante (mg/dsm3)	Tipo de combustible que se utiliza		
	GLP o GAS	DIÉSEL	BÚNKER o CRUDO
Material Particulado (MP)	100	150	150
Óxidos de Carbono (CO)	1500* 500**	1.500* 500**	1.500* 500**
Óxidos de Nitrógeno (NOx)	300	1.900	1.900
Óxidos de Azufre (SO2)	30	580	I.900*** 2.500***
HAPs	0,1	0,1	0,1
COVs	5	10	10

* Para generadores con capacidad menor a 750 kW.

** Generadores capacidad mayor a 750 kW.

*** Para crudos o bunker con un contenido de azufre de <2,2% S: 1900 mg/dsm3; para crudos o bunker con un contenido de azufre de >2,2% S: 2500 mg/dsm3.

Acuerdo Ministerial N° 169

PRINCIPIOS Y DEFINICIONES EN RELACIÓN A LA RECTORÍA DE POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTALES, FUNDAMENTALES Y NECESARIAS PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL

Publicado en Registro Oficial N° 655, el 7de marzo de 2012.

Art. 1.- En relación a la rectoría de las políticas públicas ambientales, fundamentales y necesarias para la gestión ambiental, se expiden los siguientes principios y definiciones:

Pasivo Ambiental

Son aquellos daños ambientales y/o impactos ambientales negativos no reparados o restaurados respectivamente, o aquellos que han sido intervenidos previamente pero de forma inadecuada o incompleta y continúan estando presentes en el ambiente constituyendo un riesgo para cualquiera de sus componentes, generados por una obra, proyecto o una actividad productiva o económica en general.

Remediación

Conjunto de medidas y acciones tendientes a restaurar afectaciones ambientales producidas por impactos ambientales negativos o daños ambientales a consecuencia del desarrollo de actividades, obras o proyectos económicos o productivos.

Restauración (integral)

Es un derecho de la naturaleza por medio del cual, cuando esta se ha visto afectada por un impacto ambiental negativo o daño, debe ser retornada a las condiciones determinadas por la Autoridad Ambiental que aseguren el restablecimiento de equilibrios, ciclos y funciones naturales. Igualmente implica el retorno a condiciones y calidad de vida dignas, de una persona o grupo de personas, comunidad o pueblo, afectados por un impacto ambiental negativo o un daño.

Reparación Integral

Conjunto de acciones, procesos y medidas, que aplicados integralmente, tienden a revertir daños y pasivos ambientales, mediante el restablecimiento de la calidad, dinámica, equilibrio ecológico, ciclos vitales, estructura, funcionamiento y proceso evolutivo de los ecosistemas afectados; así como medidas y acciones que faciliten la restitución de los derechos de las personas y comunidades afectadas, de compensación e indemnización a las víctimas, de rehabilitación de los afectados, medidas y acciones que aseguren la no repetición de los hechos y que dignifiquen a las personas y comunidades afectadas.

Acuerdo Ministerial N° 083-B

REFORMA AL LIBRO IX DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE

Publicado en el Registro Oficial, Edición Especial 387, de 04 de noviembre de 2015

Artículo 2.- Sustitúyase los valores estipulados en el Ordinal V, artículo 11, Título 11, Libro IX del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente por el siguiente cuadro:

PAGOS POR SERVICIOS ADMINISTRATIVOS DE REGULARIZACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO		DERECHO ASIGNADO USD		REQUISITO
1	Emisión del Certificado de Intersección	0,00	No genera pago	Ninguno
2	Emisión del Certificado Ambiental	0,00	No genera pago	Ninguno
3	Emisión del Registro Ambiental	180,00	USD 100,00 + 80,00	Pago por emisión, control y seguimiento, (excepto minería artesanal A.M. No. 228 de 18 de noviembre de 2011 y cultivos de banano A.M. No. 054 de 07 de abril de 2014)
4	Revisión, Calificación de los Estudios Ambientales exante, y Emisión de la Licencia Ambiental	1x1000 (uno por mil) sobre el costo total del proyecto (Alto impacto y riesgo ambiental)	Mínimo USD 1000,00	Presentación de la protocolización del presupuesto estimado
		1x1000 (uno por mil) sobre el costo total del proyecto (Medio impacto y riesgo ambiental)	Mínimo USD 500,00	Presentación de la protocolización del presupuesto estimado
5	Revisión, Calificación de los Estudios Ambientales expost y Emisión de la Licencia Ambiental	1x1000 (uno por mil) sobre el costo del último año de operación (Alto impacto y riesgo ambiental)	Mínimo USD 1000,00	Presentación del Formulario 101 del SRI, casilla 799. Costos de operaciones de cada proyecto, representados en los Estados de Resultados individuales.
		1x1000 (uno por mil) sobre el costo total del proyecto (Medio impacto y riesgo ambiental)	Mínimo USD 500,00	Presentación del Formulario 101 del SRI, casilla 799. Costos de operaciones de cada proyecto, representados en los Estados de Resultados individuales.
6	Revisión, Calificación de Inclusión a la Licencia Ambiental. (Reevaluación, Alcance, Adéndum, Estudios Complementarios, Actualización de Estudios Ambientales)	1x1000 (uno por mil) sobre el costo del proyecto (respaldo)	Mínimo USD 1000,00	Presentación de la protocolización del presupuesto estimado
7	Pronunciamiento respecto a auditorías ambientales o examen especial	10 % costos de la elaboración de la auditoría o del examen especial	Mínimo USD 200,00	

8	Pronunciamiento respecto a actualizaciones o modificaciones de Planes de ManejoAmbiental	10 % costos de la elaboración del PMA	Mínimo USD 100,00	
9	Pronunciamiento respecto a estudios para inyección y reinyección e aguas y desechos líquidos	10 % costo del estudio	Mínimo USD 200,00	
10	Pronunciamiento respecto a informes ambientales de cumplimiento	10 % costo de la elaboración del informe	50.00	
11	Emisión del certificado de aprobación del curso básico de transporte de materiales peligrosos	30.00		
12	Revisión/ modificación puntos de monitoreo (valor por punto)	50,00		
13	Pronunciamiento respecto a Programas de Remediación Ambiental	900,00		
14	Pronunciamiento respecto a programas y presupuestos ambientales anuales	50,00		
15	Pago por Inspección Diaria (PID). El valor por inspección es el costo diario de viático profesional de tercer nivel, que se modificará de acuerdo a la resolución No. SENRES-2009-000080 (3 de abril de 2009), publicado en el Registro Oficial No. 575 de 22 de abril de 2009	80,00	PID=80	
16	Pago por Control y Seguimiento (PCS) Nt: Número de técnicos para el control y seguimiento Nd: Número de días de visita técnica	PCS	PCS=PID*NI*Nd	Para determinar las variables Nt yNdaun proyecto, obra o actividad, se determinará en función de la naturaleza del proyecto y criterios técnicos
17	Calificación y Registro anual de compañías consultoras ambientales	500,00		
18	Calificación y Registro anual de consultores individuales	100,00		
19	Emisión de pronunciamiento ambiental de DDSSIER de plaguicidas químicos de uso agrícola	700,00		
20	Registro de Generador de Desechos Peligrosos y/o Especiales	180.00		
21	Emisión de pronunciamiento ambiental de DOSSIER de otros insumos agrícolas	308,00		
22	Realizar la declaración de gestión de sustancias químicas, fuera del período establecido	20,00		
23	Realizar la renovación del registro que sustancia químicas fuera del período establecido	50,00		
24	Reactivación del registro de sustancias químicas anulados	50,00		
25	Servicios de Facilitación de Procesos de Participación Social	1500,00	Más IVA	Cuando el trabajo sea realizado en Ecuador Continental
		1900,00	Más IVA	Proyectos desarrollados en la Provincia de Galápagos; en el caso de que no exista un Facilitador disponible en la provincia.

Acuerdo Ministerial N° 001

Publicado en Registro Oficial Nº 819, el 29 de octubre de 2012

Art. 2.- La aplicación de los lineamientos para la compensación por afectaciones socio-ambientales son de carácter nacional y en relación a todas las actividades económicas estratégicas en las que los Ministerios de Ambiente y de Recursos Naturales No Renovables comparten competencias en el control, que asegura una adecuada operación de dichas actividades y la conservación de los recursos naturales asociados a las mismas.

Art. 3.- La compensación se reconoce como el género que incluye a la indemnización como la especie; la primera aplicable al nivel colectivo, concretada a través de obras o planes de compensación; la segunda aplicable al nivel individual (singular o colectivo), de carácter pecuniario.

Art. 4.- La compensación toma en cuenta tres niveles de aplicabilidad: 1) Compensación anticipada de afectaciones potenciales; 2) Compensación aplicada a la gestión de impactos ambientales; y, 3) Compensación aplicada a la gestión de pasivos ambientales.

Acuerdo Ministerial N° 155

EXPÍDANSE NORMAS TÉCNICAS AMBIENTALES PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL PARA LOS SECTORES DE INFRAESTRUCTURA: ELÉCTRICO, TELECOMUNICACIONES Y TRANSPORTE (PUERTOS Y AEROPUERTOS)

Publicado en Registro Oficial Nº 41, el 14 de marzo de 2007

4.1 REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD PARA EXPOSICIÓN A CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS DE 60 HZ

4.1.2.1 Los niveles de referencia para la exposición a campos eléctricos y magnéticos provenientes de fuentes de 60 Hz, para público en general y para personal ocupacionalmente expuesto, se encuentran establecidos en la Tabla 1.

4.1.2 Determinación de campos eléctricos y magnéticos de 60 Hz.

4.1.2.1 Los sistemas de distribución y transmisión de energía eléctrica deberán cumplir con los requisitos técnicos mínimos establecidos en las regulaciones siguientes:

4.1.2.2 Para la medición de campos electromagnéticos se deberán considerar aquellos sitios ubicados, sea a lo largo del recorrido de la línea de transmisión, o en los límites físicos de una subestación, y en que se encuentren viviendas o asentamientos humanos.

Acuerdo Ministerial N° 013

REFORMA AL ACUERDO MINISTERIAL 109 PUBLICADO E EL REGISTRO OFICIO EDICIÓN ESPECIAL N° 640 DE 23 DE NOVIEMBRE DE 2018; DE CONFORMIDAD CON LAS DISPOSICIONES DEL PRESENTE INSTRUMENTO.

CAPITULO V

TÍTULO I

PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA REGULARIZACIÓN AMBIENTAL

SECCIÓN I

CONSIDERACIONES GENERALES

Art. (...) Objeto de la participación ciudadana en la regularización ambiental.- La participación ciudadana en la regularización ambiental tiene por objeto dar a conocer los posibles impactos socioambientales de un proyecto, obra o actividad así como recoger las opiniones y observaciones de la población que habita en el área de influencia directa social correspondiente.

Art. (...) Alcance de la participación ciudadana.- El proceso de participación ciudadana se realizará de manera obligatoria para la regularización ambiental de todos los proyectos, obras o actividades de mediano y alto impacto ambiental.

Art. (...) Momento de la participación ciudadana.- Los procesos de participación ciudadana se realizarán de manera previa al otorgamiento de las autorizaciones administrativas ambientales correspondientes.

Art. (...) Área de influencia.· El área de influencia será directa e indirecta:

a) Área de influencia directa social: Es aquella que se encuentre ubicada en el espacio que resulte de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social y ambiental donde se desarrollará.

   La relación directa entre el proyecto, obra o actividad y el entorno social se produce en unidades individuales, tales como fincas, viviendas, predios o territorios legalmente reconocidos y tierras comunitarias de posesión ancestral; y organizaciones sociales de primer y segundo orden, tales como comunas, recintos, barrios asociaciones de organizaciones y comunidades.

   En el caso de que la ubicación definitiva de los elementos y/o actividades del proyecto estuviera sujeta a factores externos a los considerados en el estudio u otros aspectos técnicos y/o ambientales posteriores, se deberá presentar las justificaciones del caso debidamente sustentadas para evaluación y validación de la Autoridad Ambiental

Competente; para lo cual la determinación del área de influencia directa se hará a las comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos titulares de derechos, de conformidad con lo establecido en la Constitución de la República del Ecuador.

b) Área de influencia social indirecta: Espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia.

El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político - administrativa del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión Socioambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades."

Art. (...) Mecanismos de participación ciudadana en la regularización ambiental.- Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución de la República del Ecuador y en la ley, se establecen como mecanismos de participación ciudadana en la regularización ambiental, los siguientes:

a) Asamblea de presentación pública: Acto que convoca a la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad, en el que se presenta de manera didáctica y adaptada a las condiciones socio-culturales locales, el Estudio Ambiental del proyecto, obra o actividad por parte del operador. En la asamblea se genera un espacio de diálogo donde se responden inquietudes sobre el proyecto, obra o actividad y se receptan observaciones y opiniones de los participantes en el ámbito socioambiental. En esta asamblea deberá estar presente el operador, el facilitador designado y el/los responsables del levantamiento del Estudio Ambiental;
b) Talleres de socialización ambiental: Se podrán realizar talleres que permitan al operador conocer las percepciones de la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad para insertar medidas mitigadoras y/o compensatorias en su Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo a la realidad del entorno donde se propone el desarrollo del proyecto, obra o actividad;
c) Reparto de documentación informativa sobre el proyecto;
d) Página web: Mecanismo a través del cual todo interesado pueda acceder a la información del proyecto, obra o actividad, en línea a través del Sistema Único de Información Ambiental, así como otros medios en línea que establecerá oportunamente la Autoridad Ambiental Competente;
e) Centro de Información Pública: En el Centro de Información Pública se pondrá a disposición de la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad, el Estudio Ambiental, así como documentación que contenga la descripción del proyecto, obra o actividad y el Plan de Manejo correspondiente; mismo que estará

ubicado en un lugar de fácil acceso, y podrá ser fijo o itinerante, y donde deberá estar presente un representante del operador y el/los responsables del levantamiento del Estudio Ambiental. La información deberá ser presentada de una forma didáctica y clara, y como mínimo, contener la descripción del proyecto, mapas de ubicación de las actividades e infraestructura del proyecto, comunidades y predios; y,

f) Los demás mecanismos que se establezcan en la norma técnica emitida por la Autoridad Ambiental Nacional para el efecto.

Sin perjuicio de las disposiciones previstas en este reglamento, la Autoridad Ambiental Competente, dentro del ámbito de sus competencias, pueden incorporar particularidades a los mecanismos de participación ciudadana para la gestión ambiental, con el objeto de permitir su aplicabilidad, lo cual deberá ser debidamente justificado.

Art. (...) Medios de convocatoria.- Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución de la República del Ecuador y en la Ley, se establecen como medios de convocatoria para la participación ciudadana en la regularización ambiental, los siguientes:

a) Publicación en un medio de difusión masiva con cobertura en las áreas de influencia del proyecto, obra o actividad, tales como prensa, radio, o televisión, entre otros;
b) Redes sociales de alto impacto de acuerdo al tipo de población y segmentado según el público objetivo;
c) Carteles informativos ubicados en el lugar de implantación del proyecto, obra o actividad en las carteleras de los gobiernos seccionales, en los lugares de mayor afluencia pública del área de influencia directa social, entre otros, según lo establecido en virtud de la visita previa del facilitador ambiental;
d) Comunicaciones escritas: Para la emisión de dichas comunicaciones, entre otros, se tomará en cuenta a:
    1) Las personas que habiten en el área de influencia directa social, donde se llevará a cabo el proyecto, obra o actividad que implique impacto ambiental.
    2) Los miembros de organizaciones comunitarias, indígenas, afroecuatorianas, montubias, de género, otras legalmente existentes o de hecho y debidamente representadas; y,
    3) Autoridades del gobierno central y de los gobiernos seccionales relacionados con el proyecto, obra o actividad.
    4) Otras que sea representativa de la organización social existente en la zona del proyecto

La comunicación incluirá un extracto del proyecto, obra o actividad y la dirección de la página web donde se encontrará publicado el Estudio Ambiental y su resumen ejecutivo, en un formato didáctico y accesible.

Art. (...) Recepción de opiniones y observaciones.- Las opiniones y observaciones al Estudio de Impacto Ambiental proporcionadas por la población del área de influencia directa social, podrán recopilarse a través de los siguientes medios:

a) Actas de asambleas públicas;
b) Registro de opiniones y observaciones;
c) Recepción de criterios por correo tradicional;
d) Recepción de criterios por correo electrónico; y,
e) Los demás medios que se consideren convenientes, dependiendo de la zona y las características socio culturales de la comunidad.

De considerarlo necesario la Autoridad Ambiental Competente, podrá disponer la utilización de otros medios que permitan recopilar las opiniones u observaciones al estudio de impacto ambiental.

En el evento de que la población del área de influencia directa social no ejerza su derecho a participar habiendo sido debidamente convocados o se opongan a su realización, éste hecho no constituirá causal de nulidad del proceso de participación ciudadana y no suspenderá la continuación del mismo.

Art. (...) Entrega de información por parte del operador.- El operador es responsable de la entrega de la documentación que respalde el cumplimiento de sus actividades y responsabilidades en cada una de las fases del proceso de participación ciudadana, dentro del término de dos (2) días una vez finalizada cada una de las actividades que sean de su responsabilidad.

Norma Técnica INEN 2-266:2013 Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos. Requisitos

Publicada en Registro Oficial Nº 881, el 29 de enero de 2013.

6.1.1.2 Todas las personas naturales o jurídicas que almacenen, manejen y transporten materiales peligrosos deben garantizar que cuando se necesite cargar o descargar la totalidad o parte de su contenido, el transportista y el usuario deben instalar señalización o vallas reflectivas de alta intensidad o grado diamante con la identificación del material peligroso, que aíslen la operación, con todas las medidas de seguridad necesarias.

6.1.1.5 Contar con los equipos de seguridad adecuados y en buen estado, de acuerdo a lo establecido en la Hoja de seguridad de materiales.

6.1.1.6 Instrucción y entrenamiento específicos, documentados, registrados y evaluados de acuerdo a un programa, a fin de asegurar que posean los conocimientos y las habilidades básicas para minimizar la probabilidad de ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales.

6.1.1.7 Todo el personal vinculado con la gestión de materiales peligrosos debe tener conocimiento y capacitación acerca del manejo y aplicación de las hojas de seguridad de materiales.

c) Localización. Los lugares destinados para servir de bodegas en el almacenamiento deben reunir las condiciones siguientes:

c.3) El almacenamiento debe contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los materiales, en lugares y formas visibles.

c.4) El sitio de almacenamiento debe ser de acceso restringido y no permitir la entrada de personas no autorizadas.

c.5) Situarse en un terreno o área no expuesta a inundaciones.

NTE INEN 2-288:2000 Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución. Requisitos

Publicada en Registro Oficial Nº 17, el 15 de febrero de 2000.

3.8 Las instrucciones en caso de contacto o exposición deben ser incluidas donde los resultados de contacto o exposición justifican tratamiento inmediato (Primer auxilio) y donde pueden tomarse medidas simples de remedio con seguridad antes de disponer de asistencia médica. Ellas deben estar limitadas a procedimientos basados en métodos y materiales fácilmente disponibles. Las medidas simples de remedio (tales como lavado o retiro de la ropa) deben estar incluidas donde ellas servirán para reducir o evitar lesiones graves a partir del contacto o exposición.

3.9 Las instrucciones en caso de incendio y derrame o goteo deben ser incluidas cuando sea aplicable para proveer a las personas que manejan los recipientes durante su embarque y almacenamiento con disposiciones apropiadas para confinar y extinguir los incendios y para limpiar los derrames y goteos. Estas deben ser tan simples y breves como sea posible y recomendar el material apropiado para el control.

NTE INEN ISO 3864-1: 2013 Símbolos gráficos. Colores de seguridad y señales de seguridad.

Publicada en Registro Oficial Nº 954, el 15 de mayo de 2013.

Parte 1: Principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad.

La norma establece los colores de identificación de seguridad y los principios de diseño para las señales de seguridad e indicaciones de seguridad a ser utilizadas en lugares de trabajo y áreas públicas con fines de prevenir accidentes, protección contra incendios, información sobre riesgos a la salud y evacuación de emergencias. Además, establece los principios básicos a ser aplicados al elaborar normas que contengan señales de seguridad.

NTE INEN 2841:2014-03 Gestión Ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos

Esta norma aplica para la Gestión Ambiental, estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos.

6.1. Clasificación General

Para la separación general de residuos, se utilizan únicamente los colores a continuación detallados:

TIPO DE RESDUO	COLOR DE RECIPIENTE		DESCRIPCION DEL RESIDUO A DISPONER
Reciclables	Azul		Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado. (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).
No reciclables, no peligrosos.	Negro		Todo residuo no reciclable.
Orgánicos	Verde		Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado.
Peligrosos	Rojo		Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.E.T.I.B
Especiales	Anaranjado		Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial.

6.2. Clasificación Específica

TIPO DE RESIDUO	COLOR DE RECIPIENTE	DESCRIPCIÓN
Orgánico / reciclables	VERDE	Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros.
Desechos	NEGRO	Materiales no aprovechables: pañales, toallas sanitarias, Servilletas usadas, papel adhesivo, papel higiénico, Papel carbón desechos con aceite, entre otros. Envases plásticos de aceites comestibles, envases con restos de comida.
Plástico / Envases multicapa	AZUL	Plástico susceptible de aprovechamiento, envases multicapa, PET. Botellas vacías y limpias de plástico de: agua, yogurt, jugos, gaseosas, etc. Fundas Plásticas, fundas de leche, limpias. Recipientes de champú o productos de limpieza vacíos y limpios.
Vidrio / Metales	BLANCO	Botellas de vidrio: refrescos, jugos, bebidas alcohólicas. Frascos de aluminio, latas de atún, sardina, conservas, bebidas. Deben estar vacíos, limpios y secos
Papel / Cartón	GRIS	Papel limpio en buenas condiciones: revistas, folletos publicitarios, cajas y envases de cartón y papel. De preferencia que no tengan grapas Papel periódico, propaganda, bolsas de papel, hojas de papel, cajas, empaques de huevo, envolturas.
Especiales	ANARANJADO	Escombros y asimilables a escombros, neumáticos, muebles, electrónicos.

4.5. Marco Administrativo

MINISTERIO DE AMBIENTE DEL ECUADOR

El Ministerio del Ambiente fue creado el 4 de octubre de 1996 mediante Decreto Ejecutivo N° 195 publicado en el Registro Oficial N° 40 expedido ese mismo día. El 22 de enero de 1999, mediante Decreto Ejecutivo N° 505, se fusiona el Ministerio de Medio Ambiente y el Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre (INEFAN). Actualmente, el Ministerio del Ambiente ejecuta las directrices de su gestión mediante la delegación de funciones a las Direcciones Provinciales.

De acuerdo a la terminología del Art. 3 del Libro VI De la Calidad Ambiental; Título I Del Sistema Único de Manejo Ambiental, la Autoridad Ambiental Nacional (AAN) es el Ministerio del Ambiente; los términos utilizados en este Libro corresponden a los que se establecen en la Ley de Gestión Ambiental, por lo tanto, el marco institucional vigente está presidido por el Ministerio del Ambiente del Ecuador, MAE. El Ministerio del Ambiente es el organismo encargado de trazar políticas ambientales y coordinar las estrategias, proyectos y programas para el cuidado de ecosistemas y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Además, propone y define las normas para regular la calidad ambiental dentro del desarrollo sostenible.

El Ministerio de Ambiente es la autoridad ambiental nacional rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de otras competencias de las demás instituciones del Estado.

El Código Orgánico Ambiental establece en el Artículo 24, numeral 4) las atribuciones del MAE. Entre ellas está la de ejercer la rectoría del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.

Este Ministerio, conforme al Artículo 24 del Código Orgánico Ambiental, puede otorgar, suspender, revocar y controlar las autorizaciones administrativas en materia ambiental en el marco de sus competencias.

MINISTERIO DEL TRABAJO

La autoridad en materia laboral es el Ministerio del Trabajo. A este Ministerio le corresponde la reglamentación, organización y protección del trabajo y demás atribuciones establecidas en el Código de Trabajo y en la Ley de Régimen Administrativo en materia laboral. Este Ministerio, a través del Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo, vigila la aplicación del Reglamento de Salud Ocupacional.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA

El Ministerio de Salud Pública es el organismo competente en materia de salud, en el orden político, económico y social. Toda materia o acción de salud pública o privada será regulada por las

disposiciones contenidas en el Código de Salud, en las leyes especiales y en los reglamentos respectivos. A esta entidad le corresponde el ejercicio de las funciones de rectoría en salud; así también, la responsabilidad de la aplicación, control y vigilancia del cumplimiento de la Ley Orgánica de Salud y las normas que dicte para su plena vigencia serán obligatorias.

MINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍA RENOVABLE

El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable de Ecuador es el organismo responsable del sector eléctrico en el país. Creado en 2007, tiene entre sus funciones el elaborar planes de desarrollo y políticas sectoriales que permitan el aprovechamiento eficiente de los recursos energéticos.

INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL (INPC)

El Instituto Nacional de Patrimonio Cultural es una institución del sector público que goza de personería jurídica, y entre sus funciones y atribuciones se encuentran las de investigar, conservar, preservar, restaurar, exhibir y promocionar el Patrimonio Cultural en el Ecuador; así como regular, de acuerdo a la Ley de Patrimonio Cultural, todas las actividades de esta naturaleza que se realicen en el país.

SECRETARÍA NACIONAL DEL AGUA (SENAGUA)

La Secretaría Nacional del Agua, fue creada mediante Decreto Ejecutivo 1088 del 15 de mayo de 2008, el mismo que entró en vigencia el 27 de mayo, con su publicación en el Registro Oficial Nº 346. Su función es de conducir y regir los procesos de gestión de los recursos hídricos nacionales de una manera integrada y sustentable en los ámbitos de cuencas hidrográficas en bien de su propia conservación. La SENAGUA, creada a nivel ministerial, reemplaza al ex Consejo Nacional de Recursos Hídricos, pero a partir de los principios modernos de la gestión, que requiere establecer sistemas que separen las competencias que se refieren a la rectoría y formulación de políticas, de aquellas de investigación y participación social.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL

Los gobiernos autónomos descentralizados provinciales son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera. Estarán integrados por las funciones de participación ciudadana; legislación, fiscalización y ejecutiva, para el ejercicio de las funciones y competencias que le corresponden. Entre sus competencias está planificar, junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo provincial y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, en el ámbito de sus competencias, de manera articulada con la planificación nacional, regional, cantonal y parroquial, en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad. La sede del gobierno autónomo descentralizado provincial será la capital de la provincia prevista en la respectiva ley fundacional. La actividad se desarrolla en las provincias de Guayas, Santa Elena y Manabí.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera. Entre sus competencias está promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial cantonal, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas cantonales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales; establecer el régimen de uso del suelo y urbanístico, para lo cual determinará las condiciones de urbanización, parcelación, lotización, división o cualquier otra forma de fraccionamiento de conformidad con la planificación cantonal, asegurando porcentajes para zonas verdes y áreas comunales. La sede del gobierno autónomo descentralizado municipal será la cabecera cantonal prevista en la ley de creación del cantón. La actividad se desarrolla en los cantones Guayaquil (Guayas), La Libertad, Santa Elena (Santa Elena), Puerto López, Jipijapa, Montecristi, Manta (Manabí).

GOBIERNOS AUTÓNOMOS DESCENTRALIZADOS PARROQUIALES RURALES

Los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera. Entre sus competencias está promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial parroquial, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas parroquiales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales; elaborar el plan parroquial rural de desarrollo; el de ordenamiento territorial y las políticas públicas; ejecutar las acciones de ámbito parroquial que se deriven de sus competencias, de manera coordinada con la planificación cantonal y provincial; y, realizar en forma permanente, el seguimiento y rendición de cuentas sobre el cumplimiento de las metas establecidas. La sede del gobierno autónomo descentralizado parroquial rural será la cabecera parroquial prevista en la ordenanza cantonal de creación de la parroquia rural. El proyecto se desarrolla en las parroquias de Pascuales (Guayas), La Libertad, Santa Elena, Chanduy, Manglaralto, Colonche Simón Bolívar (Santa Elena), Puerto López, Machalilla, Salango, Puerto Cayo, Montecristi, Manta (Manabí).

4.6. Análisis de alternativas

Desde la perspectiva ambiental, las alternativas buscan diferencias significativas en los impactos a generarse en cada una de ellas, de manera que los resultados del proceso de evaluación puedan ser conmensurables en términos sociales, ambientales e incluso políticos.

Dado que el Poliducto Libertad – Pascuales – Manta, la Estación Cabecera y de Transferencia La Libertad se encuentra construidas y operativas, no aplica realizar un análisis de alternativas considerando otras opciones de diseño en términos socio - ambientales.

CAPÍTULO V DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y DE ÁREAS SENSIBLES

5.1. Áreas de influencia

5.1.1. Área referencial

La definición del área referencial hace alusión al espacio geográfico en el cual se desarrolló el levantamiento de información de línea base y cuyos resultados son representativos de la totalidad del área a ser influenciada por las actividades del proyecto. La determinación de esta área se basa en los siguientes insumos:

- Tipo de actividad económica.
- Coordenadas específicas de actividades e infraestructura, incluidas en la ficha técnica, numeral 1.1 del presente documento.
- Jurisdicción político – administrativa del área de influencia.
- Certificado de Intersección, y categorización de la actividad.
- Ubicación de comunidades, las comunidades cercanas al área de operación del área de influencia de la actividad.
- Sistemas Hidrográficos, aspecto descrito de modo amplio en el diagnóstico ambiental – línea base del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post.

5.1.1.1. Tipo de actividad económica

Tabla 251. Actividad económica

Tipo de actividad económica	
Poliducto Libertad - Manta	Transporte de derivados de hidrocarburos
Poliducto Libertad - Pascuales	Transporte de derivados de hidrocarburos
Estación Cabecera La Libertad	Almacenamiento y distribución de derivados de hidrocarburos
Estación Transferencia La Libertad	Distribución de derivados de hidrocarburos

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

5.1.1.2. Jurisdicción político-administrativa del área de influencia

Tabla 252 Jurisdicción político-administrativa de la actividad

Provincia	Cantón	Parroquia
Guayas	Guayaquil	Guayaquil
Santa Elena	La Libertad	La Libertad
	Santa Elena	Santa Elena
		Chanduy
		Manglaralto
		Colonche
		Simón Bolívar (Julio Moreno)
Manabí	Puerto López	Puerto López
		Machalilla
		Salango
	Jipijapa	Puerto Cayo
	Montecristi	Montecristi
	Manta	Manta

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

5.1.1.3. Intersección con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE) y Bosques y Vegetación Protectora (BVP)

Certificado de intersección emitido el 24 de septiembre de 2018 mediante Oficio N° MAE-SUIA-RA-DNPCA-2018-205966, donde se señala que la actividad Poliducto Libertad – Pascuales – Manta ubicado en las provincias de (Santa Elena, Manabí y Guayas) INTERSECA con los Bosques Protectores: Subcuencas de los ríos Canta-Gallo y Jipijapa, la Prosperina, Cordillera Chongón Colonche y Cerro Blanco y Patrimonio Forestal del Estado y Parque Nacional Machalilla. Ver anexo A. Documentos habilitantes, A4. Certificado de intersección; Anexo J. Cartografía, 13. Mapa áreas protegidas.

5.1.1.4. Ubicación de comunidades que influencian con la actividad

Tabla 253. Poblados cercanos Poliducto Libertad-Pascuales-Manta

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	POBLADO/BARRIO
1	Manabí	Manta	Manta	Manta: moradores cercanos al Terminal Barbasquillo
2	Manabí	Manta	Manta	San Juan de Manta (Zona urbana)
3	Manabí	Manta	Manta	San José
4	Manabí	Montecristi	Montecristi	Río Bravo
5	Manabí	Montecristi	Montecristi	San José
6	Manabí	Jipijapa	Puerto de Cayo	Puerto Cayo (Zona urbana)
7	Manabí	Jipijapa	Puerto de Cayo	La Naranja

8	Manabí	Jipijapa	Puerto de Cayo	El Jurón
9	Manabí	Jipijapa	Puerto de Cayo	La Esperanza
10	Manabí	Jipijapa	Puerto de Cayo	Homo
11	Manabí	Puerto López	Machalilla	Machalilla (Zona urbana)
12	Manabí	Puerto López	Machalilla	Dos Caminos
13	Manabí	Puerto López	Puerto López	Buenavista
14	Manabí	Puerto López	Puerto López	Puerto López (Zona urbana)
15	Manabí	Puerto López	Puerto López	Los Platanales
16	Manabí	Puerto López	Salango	Río Chico (zona urbana)
17	Manabí	Puerto López	Salango	Las Tunas
18	Manabí	Puerto López	Salango	La Cabaña
19	Manabí	Puerto López	Salango	Ayampe (Zona urbana)
20	Manabí	Puerto López	Salango	Punta Blanca
21	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	La Rinconada
22	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	San Juanito
23	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	La Entrada
24	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Las Nuñez (zona urbana)
25	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	San José (zona urbana)
26	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	La Curia (Zona urbana)
27	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	El Mogote
28	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	El Cangrejal
29	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Olón (Zona urbana)
30	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Montañita (Zona urbana)
31	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Manglar Alto (Zona urbana)
32	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Río Chico
33	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	San Antonio (Zona urbana)
34	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Libertador Simón Bolívar (Zona urbana)
35	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San Pedro de Valdivia (Zona urbana)
36	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Pueblo Nuevo
37	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Recinto Palmar (zona urbana)
38	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Jambelí (zona urbana)
39	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Recinto Monteverde (zona urbana)
40	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Ciudadela Rotario (zona urbana)

41	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Comuna San Pablo (zona urbana)
42	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Punta Blanca (zona urbana)
43	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Ballenita (zona Urbana)
44	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Santa Elena (zona urbana)
45	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	San Vicente (zona urbana)
46	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Baños de San Vicente (zona urbana)
47	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Saya
48	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Comuna El Azúcar (zona urbana)
49	Santa Elena	Santa Elena	Simón Bolívar	Zacachún
50	Santa Elena	Santa Elena	Chanduy	La Ciénaga
51	Guayas	Guayaquil	Juan Gómez Rendón (El Progreso)	Santa Rosa
52	Guayas	Guayaquil	Juan Gómez Rendón (El Progreso)	Bajada de Chanduy
53	Guayas	Guayaquil	Juan Gómez Rendón (El Progreso)	Palo Santo
54	Guayas	Guayaquil	Juan Gómez Rendón (El Progreso)	San Andrés
55	Guayas	Guayaquil	Juan Gómez Rendón (El Progreso)	Cristal
56	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Recinto El Consuelo (zona urbana)
57	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Brisas del Río Daular (zona urbana)
58	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Chongón (Zona Urbana)
59	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	San Jerónimo (zona urbana)
60	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil (zona urbana)
61	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Pascuales (zona urbana)

Fuente: Instituto Geográfico Militar, 2018
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

5.1.2. Área de gestión o influencia

Sobre la base de los elementos y/o condiciones del entorno en el que se desarrolla la actividad (Ver capítulo 3.- Diagnóstico Ambiental - Línea Base), los detalles técnicos (Ver capítulo 4.- Descripción de la actividad), y la evaluación de los impactos que este ocasiona en la actualidad (Ver capítulo 6.- Identificación y evaluación de impactos ambientales), el presente capítulo contempla: (i) la determinación del ámbito geográfico que se verá influenciado por los impactos y actividades de la actividad (denominado como áreas de influencia), así como (ii) las áreas que por sus características físicas, bióticas y sociales de interés podrían verse potencialmente afectadas por la ejecución de la actividad (denominadas áreas sensibles).

Este capítulo está estructurado en tres secciones: (i) área referencial, (ii) áreas de gestión o influencia y (iii) áreas sensibles. A continuación, se analiza en detalle cada una de ellas.

5.1.3. Criterios para delimitar el área de influencia directa

Por lo que se ha considerado los siguientes parámetros para delimitar el área, considerando su facilidad de análisis y relación con las actividades de la empresa; se han dividido por medio y componente ambiental, de tal forma que permita evidenciar los espacios de cada uno y luego delimitar áreas generales para la actividad.

- ✓ **Físicos:** evidencia de procesos geomorfodinámicos (estabilidad, erosión, sedimentación, asentamientos), tomas de agua y descargas a ríos o esteros, dispersión de contaminantes atmosféricos, ruido y en el caso de potenciales derrames de productos limpios, sitios de manejo y disposición de desechos;
- ✓ **Bióticos:** resultados de estudios realizados para conocer la influencia de la actividad en el ecosistema circundante;
- ✓ **Socioeconómicos y culturales:** conflictividad social y afectación ambiental a la población, y uso de los recursos utilizados por los pobladores locales.

5.1.4. Área de influencia directa (AID)

Para la definición del AID se debe considerar la ocurrencia de los impactos, en donde se manifiestan de manera directa y evidente los impactos socio-ambientales, debido a las actividades realizadas por la actividad.

5.1.4.1. Componente físico

Área de influencia directa respecto de la calidad del aire

- **Emisiones a la atmósfera por uso de fuentes no significativas**

Con respecto a la calidad de aire, la Estación Cabecera La Libertad dispone de un equipo electrógeno que se utilizan únicamente cuando existe desabastecimiento de energía y que son fuentes no significativas (< 3 MW) de conformidad con los criterios establecidos en la normativa de emisiones al aire desde fuentes fijas[55]. Por lo tanto, no se ha establecido un valor de área de influencia directa por contaminación del aire debido a que el impacto a este componente ambiental es puntual y no significativo. Se aclara que los equipos de bombeo de la Estación Cabecera y Transferencia La Libertad son eléctricos.

[55] Acuerdo Ministerial No. 097 A. Anexo 3 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas.

- **Emisiones fugitivas**

Al contar la actividad con líneas de transferencia y conducción para productos limpios, tanques y recipientes de almacenamiento, así como bombas, se prevé la generación de emisiones fugitivas de compuestos orgánicos volátiles (COV's).

Sobre la base de los monitoreos históricos de la calidad del aire al interior de la Estación Cabecera La Libertad, los cuales demuestran el cumplimiento de los límites máximos permisibles respecto de la norma técnica aplicable[56], no se requiere realizar modelamientos de emisiones fugitivas de COV's puesto que el área de influencia asociada a ellos no es relevante y su generación es puntual (local). Se debe considerar además a las calles y avenidas situadas alrededor de la Estación Cabecera, las cuales aportan con material contaminante producto del transporte terrestre.

Área de influencia directa respecto al suelo y calidad del agua

Comprende la superficie ocupada por la actividad (poliducto Libertad – Pascuales – Manta, Estación Cabecera y de Transferencia con sus respectivas áreas de bombeo, área de almacenamiento de combustibles, áreas administrativas, entre otras). Para el suelo, se consideró como AID la longitud del poliducto más la franja de servidumbre o derecho de vía (15 metros a cada lado del eje del ducto). Sin embargo, este podría verse afectado por la ocurrencia de posibles derrames a lo largo del poliducto y/o líneas de interconexión. El detalle de la metodología para el establecimiento del área de afectación, se lo adjunta en el Anexo K.

Al respecto de los combustibles almacenados en la Estación Cabecera La Libertad (diez tanques de almacenamiento), se estima que, de ocurrir contingencias por derrames, estos sean contenidos en su totalidad en los cubetos de contención con capacidad de contención del 110% de cada tanque, por lo que el área de influencia directa se centra en el área útil de las facilidades actualmente operativas:

Tabla 254 Área de influencia directa respecto del suelo y aguas superficiales

Infraestructura	Superficie (Ha)
Estación Cabecera La Libertad	7,96 ha

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Sin embargo, hay que mencionar que, durante la fase de operación, el impacto que abarcaría la mayor superficie sería un derrame de derivados de petróleo a lo largo del poliducto y/o líneas de interconexión, considerando que la actividad principal es transporte de productos limpios. Para la determinación del área de afectación por derrames, se ha elaborado un modelo matemático

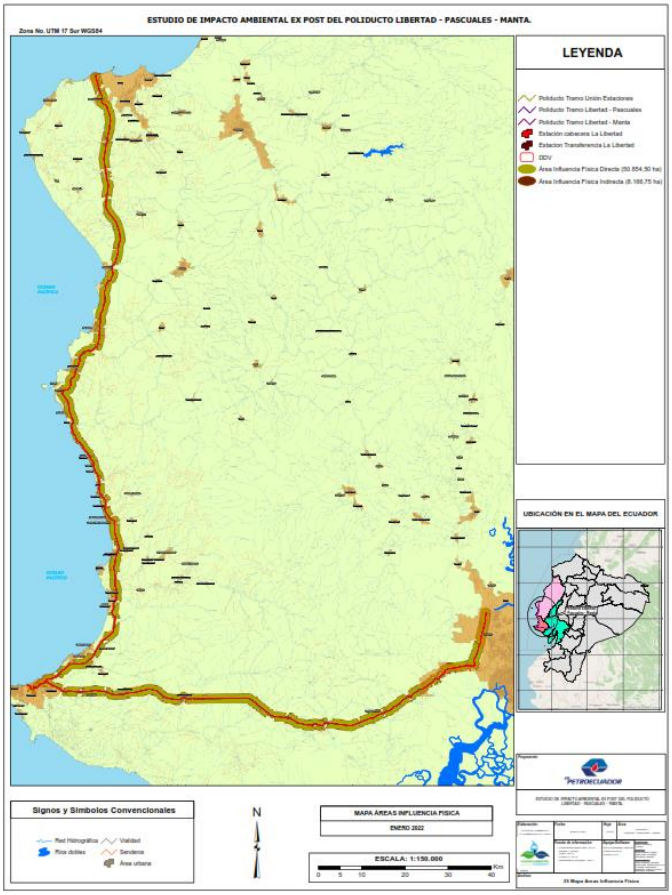
[56] Acuerdo Ministerial No. 097 A. Anexo 4 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión.

en Arc GIS, el cual es detallado en el Anexo K. Modelos definición áreas de influencia, K1. Modelamiento área afectada por derrames.

Por lo antes expuesto, se ha determinado el área que se vería afectada en caso de derrames, en base a la evaluación de la extensión de suelo que se vería comprometida, y los cuerpos hídricos expuestos. La modelación del área de contaminación en caso de derrame se ejecutó en el programa Arc GIS. Para esto, se extrapoló curvas de nivel, pendientes del lugar, cuerpos hídricos, y tipo de suelo, con la posible cantidad derramada. Adicionalmente, se utilizó un valor bibliográfico de velocidad de expansión de hidrocarburo en el suelo, y se establecieron dos escenarios diferentes para el establecimiento de áreas de influencia directa e indirecta afectada por derrames. El primer escenario estipulado, se lo ha diseñado con el supuesto de que se realice remediación 6 horas posteriormente de la ocurrencia del derrame, y el segundo escenario se lo determinó considerando que no se ejecuten medidas de remediación y el hidrocarburo llegue a cuerpos hídricos.

A continuación, se presenta un mapa con el área de influencia directa de la actividad.

Ilustración 57. Área de Influencia Física



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Como se puede observar en el mapa anterior, para el área de influencia directa se prevé una afectación de 50854,50 ha. Cabe recalcar en cuanto a derrames se tiene incertidumbre de su

ocurrencia, considerando que se generan únicamente en accidentes o emergencias ambientales. Sin embargo, en el plan de manejo ambiental, se establecen todas las medidas para evitar la generación de estos impactos.

Ruido

La metodología para determinar la atenuación sonora en relación con la distancia, que se detalla a continuación:

En el modelo de curvas isofónicas se observa que los niveles de ruido por fuera de los predios respectivos a las estaciones están por debajo de los 55 [dB(A)]. No obstante, para determinar el área de influencia se utilizó como referencia el nivel máximo permisible establecido para el uso de suelo residencial, considerando el horario nocturno como el caso de afectación más crítico hacia receptores sensibles, según el Anexo 5 del Acuerdo Ministerial 097-A. De manera que, se estima la distancia hasta la cual los potenciales niveles de ruido descienden hasta 45 [dB(A)].

El frente de trabajo descrito en la tabla 36 el cual considera la operación simultánea de la maquinaria descrita, configurando un escenario desfavorable. Se recalca que el nivel de potencia sonora es un parámetro intrínseco de la fuente, que en este caso corresponde a NWS de 106 dB(A).

Para obtener el área de influencia, se considera el nivel de presión sonora perimetral más elevado obtenido en el perímetro de la Estación Cabecera de La Libertad (55 [dB(A)]), el cual fue tomado a una distancia aproximada de 80 metros del área de sala de bombas (FER 1). Al aplicar la fórmula de atenuación sonora en relación con la distancia para encontrar el radio en el que el nivel de presión sonora llegue a 45 decibeles, se obtiene un resultado de 253 metros de distancia, la cual determina el área de influencia para el componente de ruido ambiental. La fórmula de cálculo utilizada viene dada de la siguiente expresión:

$$L2 = L1 - \left|20Log\left(\frac{r2}{r1}\right)\right| \quad ; \quad r2 = r1 * 10^{\left(\frac{|L1-L2|}{20}\right)}$$

Donde:

L1: nivel de presión sonora más elevado medido al perímetro del predio, 55 [dB(A)]

L2: nivel de presión sonora que marcará el límite del área de influencia, 45 [dB(A)]

r1: distancia del punto de medición de L1 en relación con la FER1, 80 metros aprox.

r2: distancia que se desea conocer para obtener L2

En el mapa de propagación de ruido (ver anexo C. Monitoreos ambientales, C8. Mapa de ruido) se aprecia que la curva isofónica correspondiente al nivel de presión sonora de 45 [dB(A)] y que representa al área de influencia de ruido calculado, se encuentra a una distancia aproximada de 250 metros alrededor de la FER1, lo cual evidencia el cálculo realizado anteriormente.

Por otra parte, al aplicar el mismo cálculo de atenuación en función de la distancia y tomando como variable L1 al nivel sonoro reportado para la FER3 (bombas de la Estación de Transferencia, 77.2 [dB(A)]) medido a un metro de distancia de las fuentes, se obtiene la distancia de 40.7 desde el punto de medición en la fuente para que el ruido específico disminuya hasta [45 dB(A)]

Se observa que el modelamiento de ruido en el mapa es correspondiente con el cálculo, ya que la distancia hasta la curva de 45 [dB(A)] no supera los 50 metros alrededor de la FER3.

Valoración riesgos incendio- explosión

A fin de determinar el límite de seguridad de acuerdo con el tipo de actividad (almacenamiento y transporte de combustibles), se utilizó el método NFPA para comunicar los riesgos de los materiales peligrosos.

De acuerdo con la metodología "valoración riesgos incendio- explosión" se establece la cantidad de materiales combustible su poder calórico y el área donde se encuentra ubicado, en el área de estudio:

- ✓ Como patrón de referencia se considera a la madera con poder calorífico inferior a 4.500 Kcal/kg, a modo de combustible estándar.
- ✓ En el cálculo de la masa de combustible se incluyen todos los materiales combustibles presentes en el área considerada, aún los incorporados al mismo (diésel, gasolinas y jet fuel).
- ✓ Los combustibles líquidos contenidos en tuberías, recipientes o depósitos se supondrán uniformemente repartidos sobre la superficie del sector de incendio.
- ✓ Las explosiones solo se consideran solo como posibles fuentes de ignición.
- ✓ El valor de la masa de combustible cada vez asume mayor importancia dado que numerosos parámetros relacionados con los incendios son expresados en función de esta: Resistencia al fuego, verificación estructural, duración del incendio, estimación los riesgos, etc.
- ✓ Como último concepto, el valor de la masa de combustible es independiente del peligro potencial, que podrá ser elevado, común, o reducido por un mismo valor de masa de combustible. Es decir que la masa de combustible representa el peso de madera ideal, supuesto uniformemente distribuido, capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a lo que produciría la combustión completa de los materiales contenido en el sector de incendio.

Con este antecedente se presenta el siguiente análisis:

Almacenamiento de combustibles. – Sobre la base de lo expuesto en el capítulo IV. Descripción de la actividad, la Estación Cabecera La Libertad es el único lugar donde se almacena derivados de petróleo con un área física de 85.549,25 m^2, sin embargo, se considera además la cantidad de combustibles empaquetado al interior de la estación Transferencia, la cual ocupa un área de 1742,71 m^2 las cuales por sus características presentan un potencial riesgo de derrame e incendio y explosión; se determina el área de influencia en relación al almacenamiento del combustible, utilizando el método de Max Gretener57, en cual toma en cuenta el área de influencia en relación al combustible almacenado conforme la siguiente ecuación:

$$Qc = \frac{Cc * Mc}{4500 * A}$$

Donde:

Qc: Carga de Combustible (kg madera /m^2)

Cc: Potencial calórico del combustible (Kcal / kg)

Mc: Cantidad combustible almacenado (kg)

A: Área de la edificación (m^2)

La determinación del área de influencia directa física se realiza en base al siguiente criterio:

Tabla 255. Criterio para determinación del área de influencia función del almacenamiento de combustible

CARGA COMBUSTIBLE	RIESGO	RADIO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA
Hasta 35 kg madera /m2	BAJO	150 metros
De 35 a 75 kg madera /m2	MEDIO	320 metros
Más de 75 kg madera /m2	ALTO	500 metros

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Para el caso de estudio se tiene los siguientes valores:

Tabla 256. Valores referenciales combustibles

Propiedad	Valor	Unidades
Densidad de la gasolina	0,68	Kg/litro
Densidad del diésel	0,832	Kg/litro
Densidad del jet fuel	0,832	Kg/litro
Poder calórico de la gasolina	11244	Kcal/Kg
Poder calórico del diésel	11050	Kcal/Kg
Poder calórico del jet fuel	10223	Kcal/Kg

57 NORMA NFPA ÍNDICE DE FUEGO Y EXPLOSIÓN

Capacidad de galones	3,78541	Litros / galón

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 257. Cantidad de combustible almacenado

Tipo de combustible	Cantidad (Estación Cabecera)	Cantidad (Estación Transferencia)	Unidad
Galones de gasolina	1.873.578	89*	Galones
Galones de diésel	2.079.000	89*	Galones
Galones de jet fuel	1.323.000	71*	Galones
Cantidad combustible almacenado	5.275.578	249*	Galones

* El presente cálculo considera 100m de tubería al interior y salida de la Estación

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 258. Peso del combustible almacenado

Tipo de combustible	Peso (Estación Cabecera)	Peso (Estación Transferencia)	Unidad
Peso de gasolina	4.822.737,4	229,1	Kg
Peso de diésel	6.327.373,4	270,9	Kg
Peso de jet fuel	4.166.737,1	223,6	Kg
Peso del combustible almacenado	15.316.847,90	723,6	Kg

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Resultados de la Estación Cabecera La Libertad

$$Qc_{gasolina} = \frac{11244 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg combustible}} * \ 4.822.737,4 \text{ kg combustible}}{4500 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg madera}} * 85549,25 \text{ m2}}$$

$$Qc_{gasolina} = 140,8 \ kg \ madera \ /m2$$

$$Qc_{Diésel} = \frac{11050 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg combustible}} * \ 6.327.373,4 \text{ kg combustible}}{4500 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg madera}} * 85549,25 \text{ m2}}$$

$$Qc_{Diésel} = 181,6 \ kg \ madera \ /m2$$

$$Qc_{Jet \ fuel} = \frac{10223 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg combustible}} * \ 4.166.737,1 \text{ kg combustible}}{4500 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg madera}} * 85549,25 \text{ m2}}$$

$$Qc_{Jet \ fuel} = 110,6 \ kg \ madera \ /m2$$

$$\boldsymbol{Qc_{total} = 433,1 \ kg \ madera \ /m2}$$

Con este valor se establece que la carga de combustible total en la Estación Cabecera La Libertad equivale a 433,1 Kg. madera/m² equivalente a nivel de riesgo ALTO, por lo tanto, el área de influencia directa establecida es de 500 m; valor suficiente para cubrir un riesgo de incendio o explosión considerando este último como una fuente de ignición. Ver anexo K. Modelos definición áreas de influencia, K2. Cálculo de explosividad.

Resultados de la Estación Transferencia La Libertad

$$Qc_{gasolina} = \frac{11244 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg combustible}} * \ 229{,}1 \text{ kg combustible}}{4500 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg madera}} * 1742{,}71 \text{ m2}}$$

$$Qc_{gasolina} = 0{,}32 \ kg \ madera \ /m2$$

$$Qc_{Diésel} = \frac{11050 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg combustible}} * \ 270{,}9 \text{ kg combustible}}{4500 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg madera}} * 1742{,}71 \text{ m2}}$$

$$Qc_{Diésel} = 0{,}38 \ kg \ madera \ /m2$$

$$Qc_{Jet\ fuel} = \frac{10223 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg combustible}} * \ 223{,}6 \text{ kg combustible}}{4500 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg madera}} * 1742{,}71 \text{ m2}}$$

$$Qc_{Jet\ fuel} = 0{,}29 \ kg \ madera \ /m2$$

$$\boldsymbol{Qc_{total} = 1{,}0 \ kg \ madera \ /m2}$$

Con este valor se establece que la carga de combustible total en la Estación Transferencia La Libertad equivale a 1,0 Kg. madera/m² equivalente a nivel de riesgo BAJO, por lo tanto, el área de influencia directa establecida es de 150 m; valor suficiente para cubrir un riesgo de incendio o explosión considerando este último como una fuente de ignición. Ver anexo K. Modelos definición áreas de influencia, K2. Cálculo de explosividad.

Para el presente análisis no fueron considerados los tanques 41 y 42 que almacenan diésel 2 y diésel premium respectivamente ya que dichos tanques se encuentran dentro del área de tanquería Crucita de la Refinería La Libertad (ver anexo G. Acta de entrega tanques 41 y 42), área que cuenta con su respectiva Licencia Ambiental, así como el tanque 02-TK-07 correspondiente a SLOP o productos contaminados, ya que en su interior posee mezclas de los diferentes derivados de petróleo.

5.1.4.2. Componente biótico

Con la extrapolación de la información cartográfica de ecosistemas alrededor del proyecto, la vegetación y la extensión (área) que podría verse afectada en caso de un derrame de hidrocarburo.

El mapa el Área de Influencia Directa comprende una región de 50854,50 ha, esta área corresponde a los ecosistemas o áreas con vegetación remanente que son hábitats de fauna que podría verse alterados en el caso de deterioro de hábitats por derrames de hidrocarburos. Cabe mencionar, que el impacto generado por derrames, se espera que se dé únicamente en accidentes ambientales, por lo que se tiene muy poca incertidumbre de su ocurrencia. Sin embargo, en el plan de manejo ambiental se establecerán las medidas que EP Petroecuador debe cumplir para evitar la generación de derrames, considerando la cantidad de área que puede verse afectada.

5.1.4.3. Componente socioeconómico

De acuerdo a la normativa aplicable, el Área de Influencia Social Directa (AISD) es el espacio que resulta de las interacciones directas de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social y ambiental donde se desarrollará. La relación social directa entre el proyecto, obra o actividad y el entorno social se produce en unidades individuales, tales como: fincas, viviendas, predios o territorios legalmente reconocidos y tierras comunitarias de posesión ancestral; y organizaciones sociales de primer y segundo orden, tales como comunas, recintos, barrios, asociaciones de organizaciones y comunidades.

La metodología que se utilizó para la definición del Área de Influencia Social Directa fue la identificación de impactos socio-ambientales potenciales y existentes, positivos y negativos, provocados por las actividades y la presencia del Poliducto Libertad – Pascuales – Manta, la Estación de Bombeo Cabecera la Libertad y Estación Transferencia de la EP Petroecuador a las poblaciones. Para la definición del AISD, además del análisis de los impactos físicos, se utilizó la información emitida por los actores sociales durante las “entrevistas de percepción social” efectuadas en el levantamiento de información de fuentes primarias.

Después del análisis de los impactos físicos existentes y potenciales, así como de las entrevistas, se identificaron a las siguientes comunas, comunidades, pueblos, barrios y/o recintos como parte del Área de Influencia Social Directa:

Tabla 259 Poblados Área de Influencia Social Directa

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	COORDENADAS		ALTURA
1	Manabí	Manta	Manta	Manta	527272	9893688	532
2	Manabí	Manta	Montecristi	Comuna Río Bravo	529718	9866293	86
3	Manabí	Jipijapa	Puerto de Cayo	Recinto La Naranja	531439	9861206	103
4	Manabí	Jipijapa	Puerto de Cayo	Recinto El Jurón	532145	9858256	102
5	Manabí	Puerto López	Puerto López	Barrio 14 de Junio	522001	9827067	20
6	Manabí	Puerto López	Puerto López	Recinto Los Dos Ríos	532156	9858433	22
7	Manabí	Puerto López	Puerto López	Recinto Matecito	521502	9825622	94
8	Manabí	Puerto López	Machalilla	Comuna Agua Blanca	528838	9830814	74
9	Manabí	Puerto López	Machalilla	Comuna Las Mercedes	527340	9835828	52
10	Manabí	Puerto López	Salango	Comuna Salango	517634	9824064	9
11	Manabí	Puerto López	Salango	Recinto Río Chico	518590	9822154	22
12	Manabí	Puerto López	Salango	Comuna Las Tunas	519969	9817439	26

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	COORDENADAS		ALTURA
13	Manabí	Puerto López	Salango	Comunidad Puerto Rico	519074	9819129	16
14	Manabí	Puerto López	Salango	Comunidad Ayampe	521327	9815050	366
15	Manabí	Puerto López	Salango	Las Cabañas de Ayampe	521501	9815263	15
16	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna La Entrada	524002	9808708	12
17	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	La Rinconada	522625	9810624	17
18	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San Francisco De Las Nuñez	525127	9807659	28
19	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San José	526027	9805785	14
20	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna La Curia	526139	9803962	10
21	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Olón	526949	9801303	8
22	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Montañita	527916	9798301	7
23	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Manglar Alto	525704	9805485	10
24	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Barrio La Esperanza	528760	9796070	8
25	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Barrio Las Caracolas	528699	9795852	14

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	COORDENADAS		ALTURA
26	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Barrio Enriqueta Candela	528689	9795697	8
27	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Río Chico	528756	9793969	11
28	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Cadeate	528989	9793464	16
29	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San Antonio	529600	9792981	14
30	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Libertador Bolívar	529754	9792286	9
31	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Valdivia	531736	9785619	10
32	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San Pedro	531091	9784258	8
33	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Comuna Ayangue	527577	9781425	6
34	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Comuna El Palmar	530982	9779094	15
35	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Comuna Jambelí	529825	9773854	9
36	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Comuna Monteverde	529561	9772603	2
37	Santa Elena	Santa Elena	Santa Elena	Comuna San Pablo	526911	9763148	8

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	COORDENADAS		ALTURA
38	Santa Elena	Santa Elena	Santa Elena	Punta Blanca (Urbanización Radisson en construcción)	522920	9760113	15
39	Santa Elena	Santa Elena	Santa Elena	Barrio Ballenita	513878	9755034	40
40	Sanata Elena	La Libertad	La Libertad	Enriquez Gallo	512056	9753544	40
41	Sanata Elena	La Libertad	La Libertad	6 De Enero	512196	9753600	50
42	Santa Elena	Santa Elena	La Libertad	Sector 9 de octubre	512101	9753989	30
43	Santa Elena	Santa Elena	La Libertad	Barrio Sixto Chang	511858	9754010	30
44	Santa Elena	La Libertad	La Libertad	Las Colinas	511725	9754085	14
45	Santa Elena	La Libertad	La Libertad	La Previsora	511884	9754309	30
46	Santa Elena	La Libertad	La Libertad	José Tamaris Mora	511731	9754257	30
47	Santa Elena	Santa Elena	La Libertad	Barrio Puerto Nuevo	511326	9754585	19
48	Santa Elena	La Libertad	La Libertad	Barroo La Carioca	511064	9754964	4
49	Santa Elena	La Libertad	La Libertad	Barrio Puerto Rico	510430	9754640	10

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	COORDENADAS		ALTURA
50	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Barrio Chile	515271	9755151	50
51	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Barrio Tablazo	516094	9754817	57
52	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Barrio 12 de Octubre	516458	9754675	62
53	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Barrio Pacífico	516750	9754515	69
54	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Barrio Alborada	516773	9754412	59
55	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Barrio Nueva Jerusalén	517472	9754199	63
56	San Elena	San Elena	San Elena	Comuna San Vicente	525671	9752671	70
57	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Comuna Baños de San Vicente	533137	9753446	72
58	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Comuna Saya	539722	9753681	108
59	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Comuna El Azúcar	546398	9751550	311
60	Santa Elena	Santa Elena	Simón Bolívar	Comuna Zacachún	563692	9749651	94
61	Santa Elena	Santa Elena	Chanduy	Comuna La Ciénaga	568878	9746457	96
62	Guayas	Guayaquil	Juan Gómez Rendón (El Progreso)	Bajada de Chanduy	579301	9745174	43

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	COORDENADAS		ALTURA
63	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Recinto El Consuelo	590142	9747542	53
64	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Comuna San Pedro de Chongón	602115	9753659	45
65	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Recinto Puerto Hondo	608157	9758037	14
66	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil (zona urbana)	612229	9758797	19
67	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Socio Vivienda (1,2,3)	615231	9764238	61
68	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	La Nueva Prosperina	615212	9765156	58
69	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Flor de Bastión (El Paraíso de la Flor, Las Iguanas, Valerio Estacio, Cooperativa Valle de la Flor)	616234	9769510	58
70	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Rotario	616295	9768815	25

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Es necesario aclarar que algunos poblados no se encuentran legalizados. Contar con la legalización es necesario para ser parte de los procesos de compensación e indemnización. Los documentos sobre la legalización de los poblados del AISD que se pudieron obtener se encuentran en el Anexo F: Componente socioeconómico/Documentos Poblados. Adicionalmente, la EP PETROECUADOR solicitó a las autoridades municipales los estados de legalización de barrios, sin embargo, no se ha obtenido respuesta a la fecha de entrega del presente Estudio. En la matriz a continuación, se detallan las comunidades legalizadas de acuerdo a la información documental disponible.

Tabla 260 Legalización de comunidades

CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	ESTADO (LEGALIZACIÓN SI/NO)
Manta	Manta	Manta	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Manta	Montecristi	Comuna Río Bravo	LEGALIZADA
Jipijapa	Puerto de Cayo	Barrio La Naranja	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Jipijapa	Puerto de Cayo	Recinto El Jurón	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)

CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	ESTADO (LEGALIZACIÓN SI/NO)
Puerto López	Puerto López	Puerto Lopez: Barrio 14 de Junio, Recinto Los Dos Ríos	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Puerto López		Recinto Matecito	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Puerto López	Machalilla	Comuna Agua Blanca	LEGALIZADA
Puerto López	Machalilla	Recinto Las Mercedes	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Puerto López	Salango	Comuna Salango (Recinto Río Chico)	LEGALIZADA
Puerto López	Salango	Comuna Las Tunas (Puerto Rico, Ayampe)	LEGALIZADA
Santa Elena	Manglaralto	Comuna La Entrada (La Rinconada)	LEGALIZADA
Santa Elena	Manglaralto	Comuna Las Nuñez (zona urbana)	LEGALIZADA
Santa Elena	Manglaralto	Comuna San José	LEGALIZADA
Santa Elena	Manglaralto	Comuna Curia (Zona urbana)	LEGALIZADA
Santa Elena	Manglaralto	Comuna Olón (Zona urbana)	LEGALIZADA
Santa Elena	Manglaralto	Comuna Montañita (Zona urbana)	LEGALIZADA
Santa Elena	Manglaralto	Manglar Alto (zona urbana)	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
		Barrio La Esperanza	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
		Barrio Las Caracolas	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
		Enriqueta Candela	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
		Los Algarrobos	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Santa Elena	Manglaralto	Comuna Río Chico	LEGALIZADA
Santa Elena	Manglaralto	Comuna Cadeate	LEGALIZADA
Santa Elena	Manglaralto	Comuna San Antonio (Zona urbana)	LEGALIZADA
Santa Elena	Manglaralto	Comuna Libertador Bolívar (Zona urbana)	NO HAY INFORMACIÓN
Santa Elena	Manglaralto	Comuna Valdivia	LEGALIZADA
Santa Elena	Manglaralto	Comuna San Pedro (Zona urbana)	LEGALIZADA
Santa Elena	Colonche	Comuna Ayangue	LEGALIZADA
Santa Elena	Colonche	Comuna El Palmar (barrio Pueblo Nuevo y comuna El Palmar)	LEGALIZADA
Santa Elena	Colonche	Comuna Jambelí	LEGALIZADA
Santa Elena	Colonche	Comuna Monteverde	LEGALIZADA
Santa Elena	Santa Elena	Comuna San Pablo (Sector Río Guayas)	LEGALIZADA
Santa Elena	Santa Elena	Punta Blanca (Urbanización Radisson en construcción)	NO HAY INFORMACIÓN
Santa Elena	Santa Elena	Ballenita (zona Urbana)	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)

CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	ESTADO (LEGALIZACIÓN SI/NO)
Santa Elena	La Libertad	Sector 9 de octubre	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Santa Elena	La Libertad	Barrio Sixto Chang	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Santa Elena	San Elena	Barrio Chile	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Santa Elena	San Elena	Barrio Tablazo	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Santa Elena	San Elena	Barrio 12 de Octubre	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Santa Elena	San Elena	Barrio Pacífico	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Santa Elena	San Elena	Barrio Alborada	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Santa Elena	San Elena	Barrio Nueva Jerusalén	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
San Elena	San Elena	Comuna San Vicente	LEGALIZADA
Santa Elena	San Elena	Comuna Baños de San Vicente	LEGALIZADA
Santa Elena	San Elena	Comuna Saya	LEGALIZADA
Santa Elena	San Elena	Comuna El Azúcar	LEGALIZADA
Santa Elena	Simón Bolívar	Comuna Zacachún	LEGALIZADA
Santa Elena	Chanduy	Comuna La Ciénaga	NO HAY INFORMACIÓN
Guayaquil	Juan Gómez Rendón (El Progreso)	Comuna Bajada de Chanduy	LEGALIZADA
Guayaquil	Guayaquil	Recinto El Consuelo (zona urbana)	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Comuna Chongón	LEGALIZADA
Guayaquil	Guayaquil	Puerto Hondo (zona urbana)	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Urbanización Portofino 1	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Urbanización Portovita	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Escuela de Natación	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Hipermarket (Mi Comisariato)	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Supermaxi en Construcción	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Ecuador Parapente	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Urbanización Belohorizonte	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Urbanización Laguna Club	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Urbanización Terranostra	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Urbanización Puerto Saymour	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Condominios Costalmar 1	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Logos Academy	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	OISA Organic Island	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Urbanización Vía Al Sol	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Unidad Educativa Praga	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Vivienda los Ficus	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Universidad Tecnológica ECOTEC	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Unidad Educativa Cenest Harvard	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)

CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	ESTADO (LEGALIZACIÓN SI/NO)
Guayaquil	Guayaquil	Vivero Dannita	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Balanceados Nova S.A	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Equitesa	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Pescardec S.A	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Complejo Deportivo Punto Gol	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Agencia de Retención Vehicular	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Unidad Educativa Steiner	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	IDE BUSSINES SCHOOL	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Punta Esmeralda	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Socio Vivienda (1,2,3)	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	La Nueva Prosperina	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Flor de Bastión (El Paraíso de la Flor, Las Iguanas, Valerio Estacio, Cooperativa Valle de la Flor)	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)
Guayaquil	Guayaquil	Rotario	NA (Se ha enviado solicitud a GAD Municipal)

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Ver Mapa Área de Influencia Social Directa

Ver Anexo F: Componente socioeconómico /Entrevistas y encuestas

Respecto a la información a nivel de propietarios, esta se solicitó a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, con la finalidad de obtener los predios legalizados que son atravesados por el Poliducto Libertad Pascuales Manta, sin embargo, hasta la fecha de entrega del presente Estudio no se ha obtenido respuesta.

Ver Anexo F: Componente socioeconómico/Oficios

5.1.5. Área de influencia indirecta (AII)

El AII es el lugar en el que se manifiestan los impactos ambientales indirectos o inducidos; es decir, aquellos que ocurren en un sitio diferente de donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, en un tiempo diferido o a través de un medio o vínculo secundario, con relación al momento o la acción provocadora del impacto ambiental.

5.1.5.1. Componente físico

El AII de la actividad considera a los componentes del ambiente (suelo y agua) que potencialmente son ser alterados fuera del AID producto del desarrollo de sus actividades. Se considera a los

recursos hídricos que incluyen las quebradas, ríos, canales y acuíferos que se encuentran conectados en alguna medida con los cursos de agua del AID de la actividad.

Para la determinación del área de influencia indirecta física se extrapolan dos impactos generados en la actividad, considerando que estos impactos, abarcarían la mayor extensión de territorio y son significativos. En la etapa de operación el impacto que abarcaría la mayor superficie sería un derrame de hidrocarburo, considerando que la actividad principal es transporte de hidrocarburos. Para la determinación del área de afectación por derrames, se han elaborado dos modelos matemáticos en Arc GIS, mientras que por ruido se aplicaron métodos de atenuación de ruido en función de las distancias y mapas de ruido los cuales son detallados en los Ver anexo K. Modelos definición áreas de influencia, K1. Modelamiento área afectada por derrames y C. Monitoreos ambientales, C8. Mapa de ruido.

Sobre la base de lo establecido en la metodología para la determinación del área afectada en caso de derrames se ejecutó la evaluación de la extensión de suelo que sería comprometida y los cuerpos hídricos influenciados. La modelación del área de la contaminación en caso de derrame determina que el área de influencia indirecta sería es de 8166,75 ha. adicionales al área de influencia directa.

Para el área de influencia indirecta por ruido los resultados determinan que, si se considera el límite permisibe de 45 dB(A) del A.M. 097-A, correspondiente al nivel más bajo para una situación urbana para período nocturno, se tiene un área de Influencia Directa de 50 metros adicionales a las del área de influencia directa (Estación Cabecera y Estación Tranfercnia La Libertad), distnacia a la cual ya no se percibe la propagación de ruido.

5.1.5.2. Componente biótico

La fauna de la zona puede sufrir varios impactos como extinción de especies, disminución o desaparición de especies catalogadas dentro de una categoría de amenaza, migración, etc.; sin embargo, para la determinación del modelo matemático, se ha utilizado el impacto de degradación de hábitats por derrames de hidrocarburo, en el peor escenario, que sería que llegue a cuerpos hídricos, por ser el impacto que cubriría el área más extensa en el análisis. Adicionalmente, se ha considerado la capacidad de dispersión de las especies de fauna. La metodología para la determinación del área que sería cubierta en caso de un derrame.

Dispersión de especies. - En el caso de dispersión de especies de fauna, de acuerdo a revisión bibliográfica, se ha determinado que se tienen diferentes capacidades de dispersión de acuerdo al grupo analizado. A continuación, se presenta una tabla con las capacidades de dispersión por componente.

Tabla 261. Capacidad de dispersión por componente

Componente	Distancia (m)
Mastofauna	450 (micro mamíferos voladores)
Mastofauna	70 (micro mamíferos no voladores)
Avifauna	300
Herpetofauna	100
Entomofauna	300
Fauna acuática	Antes y después del área de influencia del proyecto.

Fuentes: Boada et al, 2010, Laurence, 2002, Toscano, 2007, Ruán, 2008; Forman, 1997, Dajoz R., 2001, Bustamante., 2010, Goosem, 1997.
Elaboración: Calidad ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En base a lo descrito anteriormente, el grupo que puede dispersarse una extensión mayor, son los mamíferos, con una capacidad de dispersión hasta 450 m (Boada et al, 2010).

Definición del Área de Influencia Indirecta de Fauna

Con la extrapolación de la información cartográfica de ecosistemas alrededor del proyecto, la vegetación remanente, el análisis de efecto borde, la extensión que podría verse afectada en caso de un derrame de hidrocarburo, en el peor escenario, la afectación por ruido, y la capacidad de dispersión de las especies.

El Área de Influencia Indirecta de Fauna, comprende una región de 8166,75 ha, esta área corresponde a los ecosistemas o áreas con vegetación remanente que son hábitats de fauna que podría verse afectada en caso de deterioro de hábitats por derrames de hidrocarburos. El impacto generado por derrames, se espera que se dé únicamente en accidentes ambientales, por lo que se tiene muy poca incertidumbre de su ocurrencia, sin embargo, en el plan de manejo ambiental se establecerán las medidas que Petroecuador EP debe cumplir para evitar la generación de derrames, considerando la cantidad de área que puede verse afectada en el peor de los casos.

5.1.5.3. Componente socioeconómico

De acuerdo a la normativa aplicable el Área de Influencia Social Indirecta (AISI) es el espacio socio institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento territorial local. Si bien se fundamenta en la ubicación político administrativa del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión Socioambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades, etc.

Por lo cual, se procedió a ubicar al proyecto en el espacio político-territorial con base a la información oficial del Instituto Geográfico Militar y se definió como Área de Influencia Social Indirecta a las siguientes parroquias, que en algunos casos son cabeceras cantonales:

Tabla 262 Área de Influencia Social Indirecta

N°	PARROQUIA
1	Manta
2	Montecristi
3	Puerto de Cayo
4	Puerto López
5	Machalilla
6	Salango
7	Manglaralto
8	Colonche
9	Santa Elena
10	La Libertad
11	San Elena
12	Simón Bolívar
13	Chanduy
14	Juan Gómez Rendón (El Progreso)
15	Guayaquil

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Anexo J Cartografía Mapa 37 Área de Influencia Social

5.2. Áreas sensibles

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de un determinado componente frente a una acción o proyecto que conlleva impactos, efectos o riesgos, partiendo de las condiciones iniciales del área y de los impactos que el desarrollo del proyecto generará en esta.

En el presente estudio, la sensibilidad será determinada considerando los medios: físico (ruido, agua, aire, suelo), biótico y socioeconómico-cultural, y utiliza como base los resultados de la caracterización de la línea base de dichos medios. Los criterios de evaluación para cada medio se detallan a continuación.

5.2.1. Metodología sensibilidad física

La sensibilidad ambiental se define para este estudio, como la capacidad de un ecosistema para soportar alteraciones o cambios originados por acciones antrópicas, sin sufrir alteraciones importantes que le impidan alcanzar un equilibro dinámico que mantenga un nivel aceptable en su estructura y función. En concordancia con esta definición se debe tener en cuenta el concepto de tolerancia ambiental, que representa la capacidad del medio a aceptar o asimilar cambios en función de sus características actuales. Así, el grado de sensibilidad ambiental dependerá del nivel de conservación o degradación del ecosistema y sobre todo de la presencia de acciones externas (antrópicas).

Es importante mencionar que los componentes socioeconómicos y culturales obedecen a factores de distinto comportamiento y dinámica a lo aquí presentado, por lo que la presente metodología es aplicable al componente físico ambiental. El componente socioeconómico y cultural será analizado cualitativamente siguiendo pautas específicas de aplicabilidad según el caso.

Tabla 263. Nivel de degradación ambiental

Escala	Nivel de degradación antrópica
Nulo **(1)**	Corresponde a un área no alterada, casi prístina. Elevada calidad ambiental y de paisaje. Se mantienen las condiciones naturales originales.
Bajo **(2)**	Las alteraciones al ecosistema son bajas, las modificaciones a los recursos naturales y al paisaje son bajas. La calidad ambiental de los recursos puede restablecerse fácilmente.
Moderado **(3)**	Las alteraciones al ecosistema, el paisaje y los recursos naturales tienen una magnitud media. Las condiciones de equilibrio del ecosistema se mantienen aun cuando tienden a alejarse del punto de equilibrio.
Alto **(4)**	Las alteraciones antrópicas al ecosistema, paisaje y los recursos naturales son altas. La calidad ambiental del ecosistema es baja; se encuentra cerca del umbral hacia un nuevo punto de equilibrio. Las condiciones originales pueden restablecerse con grandes esfuerzos en tiempos prolongados.
Crítico **(5)**	La zona se encuentra profundamente alterada, la calidad ambiental del paisaje es mínima. La contaminación, alteración y pérdida de los recursos naturales es muy alta. El ecosistema ha perdido su punto de equilibrio natural y es prácticamente irreversible.

Adoptado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El segundo nivel de análisis para la determinación de la sensibilidad es la probabilidad de ser afectado por las actividades, análisis más subjetivo que requiere también, además del

conocimiento de las condiciones iniciales del ecosistema, su capacidad de asimilación y la intensidad de las acciones a llevadas a cabo para la ejecución de la actividad.

Al efecto, se ha incluido un indicador de la relación entre la intensidad de la afectación y la capacidad asimilativa, que representa la tolerancia ambiental.

Tabla 264. Tolerancia ambiental

Escala	Tolerancia Ambiental
Nulo (1)	La capacidad asimilativa es muy baja o la intensidad de los efectos es muy alta.
Bajo (2)	Tiene una baja capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es alta.
Moderado (3)	Tiene una moderada capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es media.
Alto (4)	Tiene una alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es baja.
Muy alta (5)	Tiene una muy alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es muy baja.

Adoptado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El grado de sensibilidad está representado por la multiplicación de ambos parámetros:

Sensibilidad Ambiental = Nivel de Degradación x Tolerancia Ambiental

Grado de sensibilidad	Rango
Sensibilidad nula	21 - 25
Sensibilidad baja	16 - 20
Sensibilidad media	11- 15
Sensibilidad alta	6 - 10
Sensibilidad muy alta	0 - 5

Adoptado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

5.2.1.1. Sensibilidad del medio físico

Para el medio físico, la sensibilidad se manifiesta por la presencia de formaciones de importancia, en especial relacionadas con el componente agua. Así, la presencia de drenajes es usualmente considerada como signo de sensibilidad, ya que son precisamente los cuerpos de agua los que podrían sufrir algún tipo de impacto, producto de las actividades, tales como fugas o derrames, sedimentación, entre otros. A través de la siguiente tabla se indica el estado de sensibilidad ambiental del componente físico (agua, suelo y aire):

Tabla 265. Sensibilidad ambiental del componente físico

Componente	Degradación	Tolerancia	Sensibilidad	Descripción
CALIDAD DEL AIRE				
Emisiones	Moderado (3)	Moderado (3)	Sensibilidad alta	Producto de la generación de emisiones a la atmósfera desde equipos electrógenos (1) en la Estación Cabecera La Libertad; además de la generación de vapores con concentraciones de COV's.
Ruido	Moderado (3)	Bajo (2)	Sensibilidad alta	Durante la fase de operación el ruido ambiente se refleja en la operación y funcionamiento de las áreas de bombeo al interior de la Estación Cabecera y Transferencia La Libertad; a lo largo del DDV este será percibido únicamente en labores de mantenimiento y remediación.
GEOLOGÍA Y GEOTECNIA				
Depósitos aluviales, aglomerados, relleno artificial	Alto (4)	Moderado (3)	Sensibilidad media	La presencia de infraestructuras sobre las diversas formaciones geológicas del área, afectan de forma irreversible el lugar de implantación. Hay que considerar además la existencia de factores externos como el viento, agua y/o lluvia (erosivos) que exponen de cierta forma al poliducto. Por su magnitud y ante la baja probabilidad de ocurrencia de emergencias de gran magnitud, su sensibilidad es catalogada como media.
GEOMORFOLOGÍA Y PAISAJE				
Paisaje	Alta (4)	Bajo (2)	Sensibilidad alta	El paisaje fue afectado por el en gran manera, ya que el poliducto atraviesa desde áreas desérticas hasta áreas catalogadas como protegidas por el Estado de tal forma que su paisaje se modificó drásticamente.
SUELOS				
Cobertura vegetal y uso actual del suelo	Moderado (3)	Alto (4)	Sensibilidad media	El uso del suelo en la mayor parte de la actividad corresponde a zonas poco pobladas, los remanentes boscosos son pocos, con marcadas excepciones en los bosques protectores y Parque Nacional.
HIDROLOGÍA, HIDROGEOLOGÍA Y CALIDAD DEL AGUA				

Cuerpos de agua / Acuíferos	Moderado (3)	Nulo (1)	Sensibilidad muy alta	Los acuíferos y ríos de la zona presentan condiciones hidrogeológicas adecuadas para una buena calidad de agua, por lo que se considera aptas para el consumo humano previo tratamiento.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

5.2.1.2. Determinación del área sensible física

Sobre la base de los resultados de la tabla 261, se definen las áreas vulnerables de acuerdo con el grado de sensibilidad para cada aspecto ambiental físico. Cabe indicar que el análisis de sensibilidad se ha realizado en las áreas ambientales donde este concepto se aplica; incluyen: calidad del aire, geología y geotecnia, suelos, geomorfología y paisaje, suelos, hidrología, hidrogeología y calidad del agua. El grado de sensibilidad se clasificó como muy alto, alto y medio, dependiendo del grado de alteración o daño al ambiente por la actividad.

Como resultado de este análisis se determinó que la sensibilidad a la calidad del aire corresponde a sensibilidad alta, en vista de la emisión de gases a la atmósfera y de material particulado. Es importante destacar que la Estación Cabecera y Estación Transferencia se ubican en la ciudad de La Libertad, la que aporta en gran medida de contaminantes a la atmósfera producto del transporte terrestre e industrias adyacentes.

Como parte de la calidad del aire, se califica a la generación de ruido como sensibilidad alta, considerando el funcionamiento de equipos y maquinaria al interior de las distintas estaciones.

La sensibilidad en geología y geotécnica para el área es considerada de sensibilidad media, debido a que su topografía variada y que de existir alteración en esta será significativa.

En cuanto a la sensibilidad geomorfológica y de paisaje en el área de estudio que corresponde a un grado de sensibilidad alta en cuanto a la afección directa al paisaje producto de la operación del poliducto y de la infraestructura de bombeo (estaciones).

Con respecto a la cobertura vegetal y uso actual del suelo, este es considerado de sensibilidad media, ya que producto de la operación del poliducto se realizaron acciones previas de desbroce de la cobertura vegetal y su posterior modificación de uso de suelo.

Finalmente, para los cuerpos de agua y acuíferos se determina que la sensibilidad es muy alta, ya que por la operación del poliducto se podrían suscitar eventos contingentes como liqueos y derrames que pudieran comprometer el recurso hídrico del área de influencia directa e indirecta.

5.2.2. Metodología sensibilidad biótica

La definición de las áreas sensibles en cuanto al componente biótico se realizó en base al Mapa de Ecosistemas del Ministerio del Ambiente, 2013; complementado con las características ecológicas de las especies de flora y fauna que se registraron en el área de estudio.

Adicional, se identificaron las zonas alrededor del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta en donde se registraron especies sensibles. Posteriormente, se interpolaron todas estas áreas para determinar un área de sensibilidad que contenga los sitios con especies sensibles.

Definición del Área de Sensibilidad Biótica

Una vez que se determinaron las zonas sensibles por componente, se determinaron dos áreas sensibles de categoría alta y media:

Área Sensible Biótica	
Alta (ha)	Media (ha)
3162,97	12708,68

5.2.3. Metodología sensibilidad socioeconómica

Se determinó el área de sensibilidad social de acuerdo a la identificación de elementos de importancia para los poblados cercanos por su uso o valor cultural, por ejemplo: fuentes de agua, infraestructuras comunitarias, etc.

La información se levantó a través de la encuesta aplicada en campo a informantes calificados y la observación participante.

La información levantada se sistematizó en la siguiente matriz y se elaboró un mapa de "Área Sensible Social":

Tabla 266 Elementos sensibles

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	INFRAESTRUCTURA	X	Y
1	Manabí	Manta	Manta	Manta 2001	UPC Manta 2000	527221	9894190
2	Manabí	Manta	Manta	Manta 2002	Cuerpo de Bomberos Manta 2000	527221	9894190
3	Manabí	Manta	Manta	Jesús de Nazaret	Unidad Educativa Particular Jesús de Nazaret	526722	9893454
4	Manabí	Manta	Montecristi	Río Bravo	Hacienda cercana al Poliducto	529015	9863723
5	Manabí	Manta	Montecristi	Río Bravo	Iglesia	528962	9865627
6	Manabí	Manta	Montecristi	Río Bravo	Cementerio	528267	9864231
7	Manabí	Manta	Montecristi	Río Bravo	Escuela	528952	9865605
8	Manabí	Manta	Montecristi	Asociación Los Manantiales	Viviendas cercanas	529670	9861776
9	Manabí	Jipijapa	Puerto de Cayo	La Naranja	Casas cercanas PK 133/500	531476	9861201
10	Manabí	Jipijapa	Puerto de Cayo	La Naranja	Fuente de agua La Naranja	531429	9860973

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	INFRAESTRUCTURA	X	Y
11	Manabí	Jipijapa	Puerto de Cayo	El Jurón	Viviendas cercanas	532157	9857433
12	Manabí	Jipijapa	Puerto de Cayo	El Jurón	Escuela El Jurón	532184	9857414
13	Manabí	Jipijapa	Puerto de Cayo	El Jurón	Villa del Mar	529932	9851392
14	Manabí	Puerto López	Puerto López	Puerto López	Centro de Salud Puerto López	521415	9858133
15	Manabí	Puerto López	Puerto López	Barrio 14 de Junio	Viviendas Barrio 14 de Junio	521866	9827278
16	Manabí	Puerto López	Puerto López	Recinto Los Dos Ríos	Viviendas Los Dos Ríos	521988	9827308
17	Manabí	Puerto López	Puerto López	Recinto Los Dos Ríos	Coliseo	522537	9827121
18	Manabí	Puerto López	Puerto López	Matecito	Viviendas Matecito	521497	9825619
19	Manabí	Puerto López	Machalilla	Comuna Agua Blanca	Iglesia	528820	9830791
20	Manabí	Puerto López	Machalilla	Comuna Agua Blanca	Cementerio	528370	9831058
21	Manabí	Puerto López	Machalilla	Comuna Agua Blanca	1ra casa	528534	9830848
22	Manabí	Puerto López	Machalilla	Comuna Las Mercedes	Vivienda cercana	526954	9835999
23	Manabí	Puerto López	Salango	Comuna Salango	Centro de Salud	526956	9835998
24	Manabí	Puerto López	Salango	Comuna Salango	UE Felicísimo López	517634	9824064
25	Manabí	Puerto López	Salango	Recinto Río Chico	Escuela Río Chico	518042	9822455
26	Manabí	Puerto López	Salango	Recinto Río Chico	Iglesia de Río Chico	518200	9822322
27	Manabí	Puerto López	Salango	Comuna Puerto Rico	Viviendas cercanas	520135	9820157
28	Manabí	Puerto López	Salango	Comuna Las Tunas	Viviendas cercanas	521091	9816442
29	Manabí	Puerto López	Salango	Ayampe (Zona urbana)	Infocentro Ayampe	520899	9814609
30	Manabí	Puerto López	Salango	Ayampe (Zona urbana)	UPC Ayampe	521077	9814576
31	Manabí	Puerto López	Salango	Ayampe (Zona urbana)	Canchas de Uso Multiple	520899	9814609
32	Manabí	Puerto López	Salango	Ayampe (Zona urbana)	Cabañas Las Tortugas	521044	9814337
33	Manabí	Puerto López	Salango	Ayampe (Zona urbana)	Centro de Salud	520875	9814532
34	Manabí	Puerto López	Salango	Ayampe (Zona urbana)	Casa cercana	521358	9815039
35	Manabí	Puerto López	Salango	Punta Blanca (Atamari)	Finca Liz (Punta Blanca)	521532	9812757
36	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	La Rinconada	Viviendas cercanas	522618	9810570
37	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	La Rinconada	Iglesia	519163	9819151
38	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	La Rinconada	Fuente de Agua	522618	9810576
39	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	La Rinconada	Punto referencial Hostería cerca del poliducto	521793	9813319
40	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	La Entrada	Viviendas cernas	524037	9808834
41	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	La Entrada	Iglesia	524106	9808524
42	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	La Entrada	EEB Víctor Emilio Estrada Icaza	524002	9808703
43	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Las Núñez (zona urbana)	Viviendas cercanas	525038	9807614
44	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Las Núñez (zona urbana)	Casa comunal	524855	9807390
45	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Las Núñez (zona urbana)	Iglesia	524858	9807426
46	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Las Núñez (zona urbana)	Escuela	524823	9807430
47	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San José	Viviendas cercanas	526027	9805785
48	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San José	Parque e iglesia Comuna San José	525704	9805485
49	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San José	Botiquín comunitario Comuna San José	525702	9805482
50	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San José	Casa comunal Comuna San José	525705	9805441
51	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San José	Estadio Comuna San José	525887	9805238
52	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San José	Cementerio Comuna San José	525946	9804865

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	INFRAESTRUCTURA	X	Y
53	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	La Curia (Zona urbana)	Propiedad cercana	526351	9804193
54	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	La Curia (Zona urbana)	Estadio	526131	9804021
55	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	La Curia (Zona urbana)	Iglesia María Inmaculada	526261	9803830
56	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	La Curia (Zona urbana)	Cancha	526221	9804111
57	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	La Curia (Zona urbana)	Curia	526140	9803851
58	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	La Curia (Zona urbana)	Cementerio	526437	9804132
59	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Olón (Zona urbana)	Viviendas cercanas	527441	9801148
60	Santa Elena	La Libertad	Manglaralto	Olón (Zona urbana)	Parque Central	526949	9801303
61	Santa Elena	La Libertad	Manglaralto	Olón (Zona urbana)	Iglesia Misericordia de Dios	526871	9801272
62	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Olón (Zona urbana)	Estadio	526956	9801185
63	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Olón (Zona urbana)	Asociación de servidores turísticos Olón	526775	9801188
64	Santa Elena	La Libertad	Manglaralto	Olón (Zona urbana)	Escuela de Educación Básica Dr. Antonio Mayo Sánchez	526822	9801180
65	Santa Elena	La Libertad	Manglaralto	Olón (Zona urbana)	UPC	527071	9801417
66	Santa Elena	La Libertad	Manglaralto	Olón (Zona urbana)	Río Olón	527063	9803263
67	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Olón (Zona urbana)	Santuario	527009	9799361
68	Santa Elena	La Libertad	Manglaralto	Olón (Zona urbana)	Urbanización Sol de Olón	526684	9802659
69	Santa Elena	La Libertad	Manglaralto	Montañita (Zona urbana)	UPC	527795	9797474
70	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Montañita (Zona urbana)	Parque	527499	9797920
71	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Montañita (Zona urbana)	Casa comunal	527508	9797921
72	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Montañita (Zona urbana)	Escuela de Educación Básica José Hejía Lequerica	527536	9798011
73	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Montañita (Zona urbana)	Río Montañita (Contaminado)	527924	9798348
74	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Montañita (Zona urbana)	Viviendas cercanas PK 58+250	527916	979830
75	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Manglar Alto (Zona urbana)	JAAPMAN (Junta Administradora de Agua Potable)	528383	9795538
76	San Elena	San Elena	Manglaralto	Manglar Alto (Zona urbana)	Colegio Técnico Manglar Alto	528373	9795607
77	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Manglar Alto (Zona urbana)	Escuela Alfredo Sanz Rivera	528150	9795608
78	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Manglar Alto (Zona urbana)	Cementerio	528481	9794948
79	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Manglar Alto (Zona urbana)	Gad parroquia Manglar Alto	528199	9795505
80	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Manglar Alto (Zona urbana)	Hospital	528340	9795138
81	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Manglar Alto (Zona urbana)	Tenencia Política	528215	9795507
82	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Manglar Alto (Zona urbana)	Bomberos Manglar Alto	528190	9795409
83	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Río Chico	Viviendas cercanas	528954	9794366
84	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Río Chico	Iglesia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro	528746	9793987
85	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Río Chico	Cancha y casa comunal	528777	9794015
86	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Cadeate	Viviendas cercanas	529383	9793659
87	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San Antonio	Viviendas cercanas	529866	9792991
88	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San Antonio	Parque	529231	9792947
89	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San Antonio	Centro de Desarrollo Infantil	529219	9792952
90	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San Antonio	Casa Comunal	529200	9792942

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	INFRAESTRUCTURA	X	Y
91	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San Antonio	Escuela San Antonio de Padua	529369	9792929
92	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San Antonio	Centro de Salud San Antonio	529471	9793136
93	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San Antonio	Iglesia San Antonio de Padua	529239	9792945
94	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Libertador Bolívar (Zona urbana)	Viviendas cercanas	530135	9792777
95	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Libertador Bolívar (Zona urbana)	Templo y Casa Comunal	529989	9792477
96	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Libertador Bolívar (Zona urbana)	Casa comunal	529533	9791856
97	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Libertador Bolívar (Zona urbana)	Cancha de futbol	530013	9792478
98	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Libertador Bolívar (Zona urbana)	Iglesia Santa Cruz nuestra señora del Pilar	529492	9792142
99	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Libertador Bolívar (Zona urbana)	UE José María Chávez Mata	529490	9792105
100	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Libertador Bolívar (Zona urbana)	Escuela Juan Gómez Jurado	529723	9791960
101	Santa Elena	La Libertad	Manglaralto	Comuna Libertador Bolívar (Zona urbana)	Cancha de Básquet	530068	9792483
102	Santa Elena	La Libertad	Manglaralto	Comuna Libertador Bolívar (Zona urbana)	Cementerio	529654	9791876
103	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Libertador Bolívar (Zona urbana)	Parque	530108	9792486
104	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Libertador Bolívar (Zona urbana)	CIVB Caritas Alegres	529721	9792247
105	Santa Elena	La Libertad	Manglaralto	Comuna Valdivia	Viviendas cercanas PK 44-500	531736	9785619
106	Santa Elena	La Libertad	Manglaralto	Comuna Valdivia	Centro de Desarrollo Infantil	530843	9785495
107	Santa Elena	La Libertad	Manglaralto	Comuna Valdivia	UE Valdivia	531324	9785460
108	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Valdivia	Cementerio Francisco de Miranda	531166	9785467
109	Santa Elena	La Libertad	Manglaralto	Comuna Valdivia	Cancha	530815	9785532
110	Santa Elena	La Libertad	Manglaralto	Comuna Valdivia	Museo Valdivia	530651	9785321
111	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna Valdivia	Río Valdivia	531685	9785524
112	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San Pedro	Tanque de agua	530646	9781485
113	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San Pedro	Centro de salud	530780	9784663
114	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San Pedro	Casa Comunal	530460	9784973
115	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San Pedro	CDI	530259	9784384
116	Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto	Comuna San Pedro	Chanchera comunitaria cercana a Poliducto	531109	9784310
117	San Elena	San Elena	Manglaralto	Comuna San Pedro	Cementerio	530784	9784660
118	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Comuna Ayangue	Centro de Salud	527601	9781412
119	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Comuna Ayangue	Unidad Educativa Ayangue	527534	9781466
120	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Palmar	Viviendas cercanas	531239	9776231
121	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Palmar	Casa de uso múltiple	530985	9779052
122	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Palmar	Cancha	530963	9779052
123	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Palmar	Iglesia	530885	9779090
124	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Palmar	Unidad Educativa Ignacio Alvarado	529738	9776276
125	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Palmar	Casa Comunal	525437	9776181

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	INFRAESTRUCTURA	X	Y
126	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Palmar	UPC	530685	9776582
127	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Comuna Jambelí	Centro de Educación Básica Rafael Morán Valverde	530395	9774246
128	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Comuna Jambelí	Casa Comunal	530285	9774167
129	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Comuna Jambelí	Estadio	530318	9774188
130	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Comuna Jambelí	Potreros cerca de poliductos	531170	9774285
131	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Comuna Monteverde	Cancha	529629	9773187
132	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Comuna Monteverde	Unidad Educativa Francisco Pizarro	529526	9772593
133	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Comuna Monteverde	Iglesia	529536	9772661
134	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Comuna Monteverde	Parque	529535	9772685
135	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Comuna Monteverde	Cetro de Salud Monteverde	529401	9772277
136	Santa Elena	Santa Elena	Santa Elena	Comuna San Pablo	Infocentro San Pablo	525114	9763275
137	Santa Elena	Santa Elena	Santa Elena	Comuna San Pablo	Estadio San Pablo	525320	9762925
138	Santa Elena	Santa Elena	Santa Elena	Comuna San Pablo	Unidad Educativa Carlos Julio Arosemena Toa	525125	9763328
139	Santa Elena	Santa Elena	Santa Elena	Comuna San Pablo	Unidad Educativa fiscomisional San Pablo	5225344	9762817
140	Santa Elena	Santa Elena	Santa Elena	Comuna San Pablo	UPC	525064	9763301
141	Santa Elena	Santa Elena	Santa Elena	Comuna San Pablo	Parque	525111	9763319
142	Santa Elena	La Libertad	Santa Elena	Punta Blanca (Urbanización Radisson)	Viviendas cercanas	522920	9760113
143	Santa Elena	La Libertad	Santa Elena	Ballenita (zona Urbana)	Viviendas cercanas	513878	9755034
144	Santa Elena	Santa Elena	La Libertad	Enríquez Gallo	Unidad Educativa 13 de abril	512050	9753452
145	Santa Elena	Santa Elena	La Libertad	6 de Enero	Capilla Nuestra señora de Fátima	512451	9753630
146	Santa Elena	La Libertad	La Libertad	6 de Enero	Unidad Educativa Profesor González Muñoz	512375	9753688
147	Santa Elena	La Libertad	La Libertad	6 de Enero	Unidad Educativa Esmeralda Valdivia Peña	512412	9753616
148	Santa Elena	La Libertad	La Libertad	Sector 9 de octubre	Viviendas cercanas	512101	9753989
149	Santa Elena	Santa Elena	La Libertad	Barrio Sixto Chang	Viviendas cercanas	511858	9754010
150	Santa Elena	La Libertad	La Libertad	Puerto Rico	Parque Central	510258	9754536
151	Santa Elena	La Libertad	La Libertad	Puerto Rico	Terminal Marítimo	510485	9754761
152	Santa Elena	Santa Elena	La Libertad	La Carioca	Playa Cautivo	511029	9754955
153	Santa Elena	Santa Elena	La Libertad	La Carioca	Capilla Católica Virgen del Mar	511023	9754926
154	Santa Elena	Santa Elena	La Libertad	Puerto Nuevo	Cancha	511613	9754734
155	Santa Elena	Santa Elena	La Libertad	Marañón	Batallón de Infantería 14 Marañón	511195	9754822
156	Santa Elena	Santa Elena	La Libertad	La Libertad (La Libertad y las Acacias)	Viviendas cercanas	514951	9755659
157	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Barrio Adencia	Viviendas cercanas	515256	9755173
158	San Elena	San Elena	San Elena	Terminal Terrestre Santa Elena	Viviendas cercanas	514828	9755080
159	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Barrio Chile	Viviendas cercanas	515271	9755151
160	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Barrio Tablazo	Viviendas cercanas	516094	9754817
161	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Barrio 12 de Octubre	Viviendas cercanas	516458	9754675
162	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Barrio Pacífico	Viviendas cercanas	516750	9754515
163	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Barrio Alborada	Viviendas cercanas	516773	9754412
164	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Barrio Nueva Jerusalén	Viviendas cercanas	517472	9754199
165	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Barrio Sindicato de Obreros	Viviendas cercanas	517699	9754012
166	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Comuna San Vicente	No hay viviendas cerca del poliducto	525671	985325257

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	INFRAESTRUCTURA	X	Y
167	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Comuna Baños de San Vicente	No hay viviendas cerca del poliducto	533137	9949404 18
168	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Comuna Saya	No hay viviendas cerca del poliducto	539722	9753681
169	Santa Elena	Santa Elena	San Elena	Comuna El Azúcar	No hay viviendas cerca del poliducto	546398	9751550
170	Santa Elena	Santa Elena	Simón Bolívar	Comuna Zacachún	No hay viviendas cerca del poliducto	563692	9749651
171	Santa Elena	Santa Elena	Chanduy	Comuna La Ciénaga	No hay viviendas cerca del poliducto	568878	9746457
172	Guayas	Guayaquil	Juan Gómez Rendón (El Progreso)	Bajada de Chanduy	Vivienda cercana	580202	9745608
173	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Recinto El Consuelo (zona urbana)	Vivienda cercana	590142	9747542
174	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Brisas del Río Daular (zona urbana)	Vivienda cercana	593654	9741454
175	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Sector Eloy Alfaro (parte de Chongón)	Vivienda cercana	601655	9753497
176	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Chongón (Zona Urbana)	Vivienda cercana	602115	9753659
177	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Puerto Hondo (zona urbana)	Vivienda cercana	608159	9758020
178	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Puerto Hondo (zona urbana)	Centro de Salud Puerto Hondo	608228	9757923
179	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Puerto Hondo (zona urbana)	Unidad Educativa Steiner	608611	9758050
180	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Urbanización Portovita	612667	9758703
181	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Urbanización Portofino 1	613346	9758657
182	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Urbanización Portovita	612667	9758703
183	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Escuela de Natación	612229	9758797
184	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Hipermarket (Mi Comisariato)	611663	9758758
185	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Supermaxi en Construcción	611355	9758738
186	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Ecuador Parapente	610416	9758577
187	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Urbanización Belohorizonte	613384	9758384
188	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Urbanización Laguna Club	612343	9758404
189	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Urbanización Terranostra	611619	9758580
190	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Urbanización Puerto Saymour	610727	9758387
191	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Condominios Costalmar 1	610534	9758336
192	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Logos Academy	610438	9758340
193	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	OISA Organic Island	610353	9758313
194	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Urbanización Vía Al Sol	610211	9758363
195	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Unidad Educativa Praga	610211	9758363
196	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Vivienda los Ficus	610029	9758297
197	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Universidad Tecnológica ECOTEC	609453	9758167
198	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Unidad Educativa Cenest Harvard	609237	9758119
199	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Vivero Dannita	619130	9758134
200	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Balanceados Nova S.A	609077	9758238
201	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Equitesa	608850	9758232
202	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Pescardec S.A	609016	9758120
203	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Complejo Deportivo Punto Gol	608926	9758809
204	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Agencia de Retención Vehicular	608778	9758060

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	INFRAESTRUCTURA	X	Y
205	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Unidad Educativa Steiner	608609	9758045
206	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	IDE BUSSINES SCHOOL	611968	9758642
207	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Punta Esmeralda	611896	9758604
208	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Socio Vivienda (1,2,3)	615231	976498
209	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	La Nueva Prosperina	615212	9765156
210	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Valerio Estacio	615577	976630
211	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Flor de Bastión (El Paraíso de la Flor y Las Iguanas de la Cooperativa Valle de la Flor)	616234	9769510
212	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Rotario	616295	9768815

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

CAPÍTULO VI IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE RIESGOS

Con base al diagnóstico ambiental, el alcance y descripción de actividades se identificó, cuantificó, describió y valoró los potenciales impactos ambientales positivos y negativos, que son generados por la actividad.

Se reconocieron las acciones de la actividad que van a generar impactos sobre los diferentes elementos ambientales (abióticos y bióticos) y socio económicos durante las diferentes fases de la actividad, determinando la calidad del impacto (directo – indirecto, positivo – negativo), el momento en que se produce, su duración, su localización y área de influencia, sus magnitudes, etc.

La identificación de los impactos ambientales (componente abiótico, biótico y socioeconómicos/culturales) se presenta mediante matrices que permiten identificar y evaluar con base en todos los parámetros estudiados en la caracterización y diagnóstico ambiental del AI.

El fin de esta evaluación es evitar aquellos calificados como negativos o transformarlos a positivos en medida de lo posible.

6.1. Metodología de Evaluación de Impactos

6.1.1. Metodología

Para la identificación de los potenciales impactos ambientales que se producen en el área de influencia se trabajó con la matriz causa – efecto[58], en donde su análisis según filas contiene los factores ambientales que caracterizan el entorno y su análisis según columnas corresponde acciones de las distintas fases.

6.1.2. Predicción de impactos: calificación y cuantificación de los impactos ambientales

La predicción de impactos ambientales, se la ejecutó valorando la importancia y magnitud de cada impacto previamente identificado.

La importancia del impacto de una acción sobre un factor se refiere a la trascendencia de dicha relación, al grado de influencia que de ella se deriva en términos del cómputo de la calidad ambiental, para lo cual se utilizará la información desarrollada en la caracterización ambiental, aplicando una metodología basada en evaluar las características de Extensión, Duración y Reversibilidad de cada interacción, e introducir factores de ponderación de acuerdo a la importancia relativa de cada característica. La calificación de cada una de estas características

[58] Matriz de Leopold, V. Conesa Fdez.-Vítora, 3ra. Edición, ediciones Mundi-Prensa, 2003

se mostrará en matrices que serán incluidas a modo de anexo en el Estudio. Las características consideradas para la valoración de la importancia, se las define de la manera siguiente:

a) **Extensión:** se refiere al área de influencia del impacto ambiental en relación con el entorno de la actividad.
b) **Duración:** se refiere al tiempo que dura la afectación y que puede ser temporal, permanente o periódica, considerando, además las implicaciones futuras o indirectas.
c) **Reversibilidad:** representa la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el impacto ambiental.

Para el cálculo del valor de Importancia de cada impacto, se utilizará la ecuación:

$$Imp = We \times E + Wd \times D + Wr \times R$$

Dónde:

Imp = Valor calculado de la Importancia del impacto ambiental
E = Valor del criterio de Extensión
We = Peso del criterio de Extensión
D = Valor del criterio de Duración
Wd = Peso del criterio de Duración
R = Valor del criterio de Reversibilidad
Wr = Peso del criterio de Reversibilidad

Se debe cumplir que:

$$We + Wd + Wr = 1$$

Para el presente caso se ha definido los siguientes valores para los pesos o factores de ponderación:

Peso del criterio de Extensión ⟶ We = 0.25
Peso del criterio de Duración ⟶ Wd = 0.40
Peso del criterio de Reversibilidad ⟶ Wr = 0.35

La valoración de las características de cada interacción, se ha realizado en un rango de 1 a 10, pero sólo evaluando con los siguientes valores y en consideración con los criterios expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 267. Valoración de características de la importancia del impacto ambiental

Características de la Importancia del Impacto Ambiental	Puntuación de acuerdo a la magnitud de la característica				
	1.0	2.5	5.0	7.5	10.0
Extensión	Puntual	Particular	Local	Generalizada	Regional
Duración	Esporádica	Temporal	Periódica	Recurrente	Permanente
Reversibilidad	Completamente Reversible	Medianamente Reversible	Parcialmente Irreversible	Medianamente Irreversible	Completamente Irreversible

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Se puede entonces deducir que el valor de la Importancia de un Impacto, fluctúa entre un máximo de 10 y un mínimo de 1. Se considera a un impacto que ha recibido la calificación de 10, como un impacto de total trascendencia y directa influencia en el entorno de la actividad. Los valores de Importancia que sean similares al valor de 1, denotan poca trascendencia y casi ninguna influencia sobre el entorno.

La magnitud del impacto se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental en el ámbito específico en que actúa, para lo cual se ha puntuado directamente en base al juicio técnico del grupo evaluador, manteniendo la escala de puntuación de 1 a 10 pero sólo con los valores de 1.0, 2.5, 5.0, 7.5 y 10.0.

Un impacto que se califique con magnitud 10, denota una altísima incidencia de esa acción sobre la calidad ambiental del factor con el que interacciona. Los valores de magnitud de 1 y 2.5, son correspondientes a interacciones de poca incidencia sobre la calidad ambiental del factor.

Un impacto ambiental se categoriza de acuerdo con sus niveles de importancia y magnitud, sea positivo o negativo. Para globalizar estos criterios, se ha decidido realizar la media geométrica de la multiplicación de los valores de importancia y magnitud, respetando el signo de su carácter. El resultado de esta operación se lo denomina Valor del Impacto y responde a la ecuación:

$$\text{Valor del Impacto} = \pm\sqrt{(\text{Imp} \times \text{Mag})}$$

En virtud a la metodología utilizada, un impacto ambiental puede alcanzar un Valor del Impacto máximo de 10 y mínimo de 1. Los valores cercanos a 1, denotan impactos intranscendentes y de poca influencia en el entorno, por el contrario, valores mayores a 6.5 corresponden a impactos de elevada incidencia en el medio, sean éstos de carácter positivo o negativo.

6.1.3. Categorización de impactos ambientales

La categorización de los impactos ambientales identificados y evaluados, se realizó en base al Valor del Impacto, determinado en el proceso de predicción. Se han conformado 4 categorías de impactos, a saber:

- ✓ Altamente Significativos;
- ✓ Significativos;
- ✓ No significativos; y
- ✓ Benéficos.

La categorización proporcionada a los impactos ambientales, se lo puede definir de la siguiente manera:

Impactos Altamente Significativos: Son aquellos de carácter negativo, cuyo Valor del Impacto es mayor o igual a 6.5 y corresponden a las afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir, de extensión generalizada, con afección de tipo irreversible y de duración permanente.

Impactos Significativos: Son aquellos de carácter negativo, cuyo Valor del Impacto es menor a 6.5 pero mayor o igual a 4.5, cuyas características son: factibles de corrección, de extensión local y duración temporal.

No significativos: Corresponden a todos los aquellos impactos de carácter negativo, con Valor del Impacto menor a 4.5. Pertenecen a esta categoría los impactos capaces plenamente de corrección y por ende compensados durante la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, son reversibles, de duración esporádica y con influencia puntual.

Benéficos: Aquellos de carácter positivo que son benéficos para la actividad.

A continuación, se presenta una tabla resumen de lo anteriormente mencionado:

Tabla 268. Ponderación de la Significancia del Impacto

	Rango	Significancia del Impacto
Negativos	Mayor o Igual a 6.5	Altamente Significativos
	Menor a 6.5 y Mayor o Igual a 4.5	Significativos
	Menor a 4.5	No Significativos
Positivos	Benéficos	Benéficos

Elaboración: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

6.1.4. Identificación de impactos ambientales

El proceso de verificación de una interacción entre la causa (acción considerada) y su efecto sobre el medio ambiente (factores ambientales), se materializa realizando una marca gráfica en la celda de cruce correspondiente en la matriz causa - efecto desarrollada específicamente para cada etapa, obteniéndose como resultado las denominadas Matrices de Identificación de Impactos Ambientales.

Se ha proporcionado el carácter o tipo de afectación de la interacción analizada, es decir, se le ha designado como de orden positivo o negativo.

Finalmente, y a fin de descartar fuentes de contaminación y/o pasivos ambientales que no hayan sido causados por la operación del poliducto, se identificaron los impactos más relevantes procedentes de fuentes y/o factores externos.

6.1.5. Análisis de Resultados

A partir de la matriz de evaluación de impactos ambientales se elabora una tabla que resume el tipo de impacto, número y porcentaje; esto para cada una de las fases de las actividades desarrolladas por la actividad, logrando establecer así un panorama más claro de los impactos generados por la actividad, para posteriormente plantear medidas que disminuyan los impactos negativos o acentúen los positivos y conseguir un funcionamiento óptimo en la actividad.

Tabla 269. Ejemplo de tabla de resumen de impactos

Impactos	Número	%
Altamente significativos		-
Significativos		-
Despreciables		-
Benéficos		-
Totales		-

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda.

Dentro del análisis de los impactos altamente significativos y significativos, se priorizan los impactos negativos que causen molestias a la comunidad, así como impactos que puedan generar algún tipo de contaminación al entorno físico del lugar. Las medidas de mitigación de estos impactos se detallan en el Plan de Manejo Ambiental.

6.1.1. Discusión y Valoración de los Impactos Ambientales

En el estudio se analizaron los posibles impactos negativos con el fin de evaluar el grado de afectación. Para su ponderación, se utilizó como referente, las normas de calidad ambiental existentes tanto en el ámbito nacional como local.

Así también se analizaron los posibles impactos positivos y se evaluó el grado de beneficio. Entre los impactos ambientales positivos identificados para la actividad, en el estudio de impacto ambiental se citaron los siguientes: generación de empleo y valor comercial del suelo.

6.2. Desarrollo de la Evaluación de Impactos

La matriz causa-efecto empleada en este análisis se desarrolla para las fases de operación – mantenimiento y cierre de la actividad en estudio, esta última, a pesar de que no se contempla el cierre del poliducto, sin embargo, es necesario enfocar una evaluación para el caso de que la empresa cierre sus instalaciones y cese sus operaciones. En esta matriz se destacan las celdas que se producen interacciones actividad – ambiente (Anexo L. Matriz de Evaluación de Impactos)

6.2.1. Factores ambientales a ser evaluados

Para realizar la evaluación, se procedió con la identificación de los factores ambientales que reciben la influencia de las fases de la actividad, de tal modo se procede a identificar cada uno de los elementos que conforman la matriz de evaluación, como sigue:

Los factores ambientales identificados para las operaciones de la actividad se presentan de acuerdo con la estructura de la tablaTabla 265:

Tabla 270. Componentes ambientales

SISTEMA	*COMPONENTE*	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR*
MEDIO FÍSICO	M. INERTE (ABIÓTICO)	Aire	- *Calidad del aire* - *Nivel de polvo* - *Nivel de ruido.*
		Suelo	- *Contaminación del suelo.* - *Cambio en el uso del suelo.* - *Pérdida de la capa orgánica del suelo.*
		Agua	- *Contaminación de aguas superficiales.* - *Contaminación de aguas subterráneas.* - *Caudal.*
	M. BIÓTICO	Flora (Cobertura Vegetal, Formaciones Vegetales, Estratificación Vertical)	- *Pérdida de la cobertura vegetal* - *Efecto Borde* - *Fragmentación de Bosques* - *Colonización de especies pioneras* - *Degradación de Hábitats/ Ecosistemas*
		Fauna	- *Especies de fauna amenazadas (categoría de conservación de las especies)* - *Dispersión de especies* - *Degradación de Hábitats* - *Extinción de especies*
		Fauna Acuática	- *Contaminación de aguas superficiales* - *Caudal*
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	M. PERCEPTUAL	Paisaje	- *Calidad del Paisaje*
	M. SOCIO CULTURAL	Calidad de Vida	- *Generación de empleo* - *Comercio y economía local general* - *Nivel de seguridad y salud*

SISTEMA	*COMPONENTE*	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR*
			- Nivel de conflictividad, *- Acceso al agua.* *- Valor comercial del suelo*
		Patrimonio cultural	*-Arqueológico*

**Los factores identificados podrán ampliarse en medida de las características identificadas en campo*
Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental[59].
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

6.2.2. Actividades a ser evaluadas

En las siguientes tablas se procede a incorporar las actividades que se consideran dentro de cada subproceso como relevantes en la evaluación de impactos ambientales, considerando aspectos tales como:

- Influencia en el medio físico: aire, agua, ruido.
- Influencia en el medio biótico: densidad vegetal y calidad de la fauna circundante.
- Influencia en la salud de los trabajadores: por la operación del ducto.
- Influencia en el medio social: comunidades vecinas.

De tal modo, se exponen aquellas actividades que acorde al criterio del equipo consultor, son las que generan influencia en el entorno socio-ambiental (descritas líneas arriba), como sigue a continuación:

Actividades consideradas durante la fase de operación y mantenimiento:

Tabla 271. Actividades Fase Operación y Mantenimiento

Código	Facilidad	Acción
OP1	Poliducto L-P-M	Transporte de derivados de petróleo
OP2	Poliducto L-P-M	Mantenimiento del DDV
OP3	Poliducto L-P-M	Mantenimiento de tubería
OP4	Estación Cabecera La Libertad	Recepción de derivado de petróleo
OP5	Estación Cabecera La Libertad	Almacenamiento de derivados de petróleo
OP6	Estación Cabecera La Libertad	Bombeo de derivados de petróleo (terrestre y vía poliductos)
OP7	Estación Cabecera La Libertad	Operación subestación
OP8	Estación Cabecera La Libertad	Mantenimiento preventivo y correctivo de la subestación
OP9	Estación Transferencia La Libertad	Transferencia (bombeo) de derivados de petróleo
OP10	Estación Cabecera y Transferencia La Libertad	Mantenimiento de la infraestructura, maquinaria y equipos

[59] Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Vicente Conesa Fdez.-Vítora, 2003; págs. 82-83. Estos factores pueden variar acorde a las actividades y procesos identificados por el equipo consultor.

Elaboración: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Actividades consideradas durante la fase de cierre y abandono:

Tabla 272. Actividades Fase Cierre Abandono

Código	Actividad o acción
CA1	Suspensión de los sistemas de bombeo
CA2	Desgasificación de tuberías
CA3	Desmontaje de tuberías y estructuras
CA4	Transporte de materiales y Equipos
CA5	Relleno y nivelación del suelo
CA6	Siembra de especies vegetales características del sitio
CA7	Mantenimiento del lugar

Elaboración: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Todas las actividades descritas a lo largo de estas tablas derivan de la información determinada en este documento, en los capítulos: Diagnóstico Ambiental - Línea Base y Descripción del Proyecto, esto de modo conjunto a la constatación de estas por parte del equipo consultor.

6.3. Discusión y valoración de impactos ambientales

A continuación, se analizan los resultados conforme a la metodología de evaluación planteada. Es importante mencionar que, para los impactos ambientales negativos, principalmente aquellos altamente significativos y significativos se describirá dentro del Plan de Manejo Ambiental con detalle las propuestas para la mitigación de estos.

6.3.1. Identificación y descripción de impactos ambientales durante la fase de operación - mantenimiento

Durante esta fase se ejecutan varias actividades que podrían generar impactos al ambiente. A continuación, se describen los impactos que se originan en esta fase de la actividad.

6.3.1.1. Impactos sobre el componente abiótico (físico)

- Atmosféricos

<u>Calidad del aire</u>

Por medio de la generación de contaminantes atmosféricos asociados a la evaporación de COV's durante las actividades de transporte y almacenamiento de derivados de hidrocarburos. El impacto es considerado como significativo. Adicionalmente se estima la generación de emisiones a la atmósfera producto de las labores de mantenimiento y/o remediación que se ejecuten a lo

largo del ducto. Por lo tanto, este último impacto sería no significativo, extensión particular, duración esporádica y medianamente reversible.

Ruido y vibraciones

Se registran impactos por ruido y vibraciones producidos durante el mantenimiento y/o remediación que se ejecuten a lo largo del ducto, así como, durante labores de mantenimiento del DDV. Por lo tanto, el impacto sería no significativo, extensión local, duración esporádica y completamente reversible.

Exposición a campos eléctricos magnéticos y electromagnéticos

Durante la operación de la subestación instalada al interior de la estación Cabecera La Libertad y producto de la propagación de campos electromagnéticos que pueden provocar cambios y/o alteraciones a nivel celular. Este impacto es considerado como altamente significativo, de extensión local, de recurrente duración y alta importancia.

- Suelo

Calidad del suelo (contaminación del recurso)

Durante la fase de operación se pueden producir eventos contingentes como derrames de combustible durante el transporte de combustibles vía poliducto, así como, durante labores de mantenimiento de la tubería. Este impacto es considerado como significativo, con una extensión generalizada (durante el transporte de derivados de combustibles) y particular durante las labores de mantenimiento; ambos con duración esporádica y parcialmente irreversible.

- Agua

Calidad del agua (superficial y subterránea)

Este recurso, podría sufrir alteraciones producto de la ocurrencia de posibles derrames. Estos impactos son altamente significativos y significativos, considerando una extensión generalizada por la extensión del poliducto, duración esporádica y de alta importancia y magnitud.

6.3.1.2. Impactos sobre el componente biótico

- Flora

En la operación del poliducto se podrían generan algunos impactos sobre la vegetación. Principalmente asociados a derrames de combustibles, siendo estos impactos significativos, con extensión puntual, duración esporádica y completamente irreversible.

Pérdida de la cobertura vegetal

En la fase de operación se podría generar pérdida de cobertura vegetal en el caso de derrames de combustibles, por transporte y por actividades de mantenimiento.

Degradación de hábitat y ecosistemas.

El impacto humano en la degradación de hábitats genera la reducción de la biodiversidad (Harvey y Sáenz, 2008). En caso de presentarse derrames, estos podrían alterar y degradar los ecosistemas aledaños, si bien la mayoría de las superficies donde se ubica la actividad son áreas alteradas, hay bosques que forman parte de áreas protegidas que pueden verse afectados por estos.

- Fauna terrestre

Los impactos identificados para este componente se reflejan en la migración de especies y deterioro del hábitat. Estas actividades generarán impactos significativos en el primer caso y altamente significativo en el segundo, con extensión puntual, duración esporádica y completamente irreversible.

Especies de fauna amenazadas, Dispersión de especies

El impacto humano en la degradación de hábitats genera la reducción de la biodiversidad (Harvey y Sáenz, 2008). En la fase de operación, en el transporte de hidrocarburos, en caso de presentarse derrames se puede degradar los ecosistemas aledaños; si bien la mayoría de la superficie donde se encuentra la actividad está presente en zonas intervenidas, hay bosques cercanos que pueden verse afectados en caso de derrames de hidrocarburos. Esto puede generar que haya una dispersión de especies por la degradación de hábitats, y afectación de especies de fauna amenazadas a nivel local. Por lo que evitar derrames, con medidas de prevención en el plan de manejo ambiental es fundamental.

- Fauna Acuática

La actividad se desarrolla en un área donde hay varios cuerpos hídricos, por tal motivo se han considerado el impacto por contaminación de aguas superficiales, y su afectación a la fauna acuática (aguas dulces y marinas), en la fase de operación.

Contaminación de aguas superficiales

Considerando que la actividad consiste en el transporte de combustibles por medio de un ducto no se espera que se generen descargas líquidas contaminantes, ya que la actividad como tal no requiere de agua en su proceso. Sin embargo, se han considerado los efectos que podría tener en contaminación de aguas superficiales en la fauna acuática.

Efectos como la bioacumulación, en el que se acumulan sustancias químicas en organismos vivos. En el caso de hidrocarburos, la bioacumulación que puede generarse es de metales pesados, los cuales son perjudiciales para la salud de las personas, en caso de la ingesta de peces o camarones con bioacumulación de metales pesados.

6.3.1.3. Impactos sobre el medio socio económico

- Calidad del paisaje

Poliducto: Durante la etapa de operación la calidad del paisaje se ve afectada puesto que la presencia del DDV prohíbe ciertas actividades sobre el poliducto, entre estas construcciones infraestructurales como es el cambio del material del suelo del DDV. Aunque de acuerdo a lo mencionado por la EP PETROECUADOR, la Operadora está abierta a realizar estudios para mejorar la calidad de vida de los barrios, recintos, comunas, etc., ubicados en el área de influencia directa, estas modificaciones requieren procesos administrativos y técnicos que requieren tiempo. Este impacto es de tipo local, recurrente y medianamente irreversible.

Además, la variación en el paisaje podría verse comprometido por posibles contingencias (derrames), provocando impactos con extensión puntual, duración esporádica y medianamente irreversible.

Estaciones: El uso de suelo de la Estación Cabecera y Estación Transferencia es de tipo residencial e industrial, por lo cual el impacto no es significativo. El impacto es puntual, recurrente y medianamente irreversible.

- Calidad de Vida

Generación de empleo

Poliducto: A nivel local, se generarán algunas plazas de trabajo para mano de obra no calificada para las actividades de mantenimiento del DDV y remediación durante las posibles contingencias. En este sentido, el impacto será benéfico y local.

Estaciones: La mano de obra no calificada para las estaciones es mínima debido a que se requiere de perfiles técnicos para su funcionamiento.

Comercio y economía local

Poliducto: Se observó que la presencia del poliducto en ciertos lugares dificulta el acceso a las viviendas y tiendas, puesto que el DDV está cubierto de tierra, por lo cual, durante el invierno esto se convierte en lodo. Por lo mencionado, el impacto es negativo, particular, con una duración temporal y medianamente reversible.

Estaciones: La presencia de las Estaciones movimiento comercial, por lo cual, un mayor movimiento demográfico. El impacto es particular, con una duración recurrente y parcialmente irreversible.

Nivel de seguridad y salud

Poliducto: Adicionalmente, se identificó un impacto positivo a nivel de seguridad, puesto que los encuestados manifestaron que la presencia de la cuadrilla del cuerpo de ingenieros en el mantenimiento del DDV genera una percepción de seguridad en la zona. No obstante, se identificó como impacto negativo la afectación a la salud por la generación de polvo en el mantenimiento del

DDV y los posibles derrames. Estos últimos impactos son de tipo puntual, esporádica y medianamente irreversible.

Estaciones: Durante la operación y mantenimiento de las Estaciones se tienen impactos asociados a la salud debido principalmente a la generación de ruido durante los mantenimientos, sin embargo, los impactos son puntuales, de duración esporádica y completamente reversibles.

Nivel de conflictividad

Poliducto: Para la fase de operación se identificó un nivel de impacto significativo por la presencia de lodo o polvo en el DDV, especialmente en aquellos lugares en que el DDV funciona como una vía de acceso. Además, varios encuestados afirmaron que las actividades restrictivas en el DDV como el ingreso de maquinaria pesada, ha impedido el ingreso de tanqueros a sus residencias. Por lo cual, este se identificó como el principal motivante de conflictividad.

Además, están los conflictos ante posibles derrames. Este tipo de incidentes generaría una conflictividad significativa con los poblados y comunidades del área de influencia social directa, puesto que afectaría su cotidianidad, acceso a agua de calidad y suelos.

Estaciones: Únicamente se identificaron como causa de potencia conflicto el ruido generado por la alarma y por el mantenimiento de la infraestructura.

Acceso a fuentes de agua

En caso de derrame de petróleo durante la fase de operación del poliducto, se detectó un impacto particular, esporádico y reversible a las fuentes de agua de las comunidades del área de influencia social directa. En su mayor parte, las fuentes de agua se encuentran distantes al Proyecto. Las más cercanas son la de La Naranja y Las Nuñez. Adicionalmente, se encuentran algunas infraestructuras de transporte de agua, como tuberías, cerca del DDV, sobre todo en las zonas urbanas.

- Arqueología

Durante esta etapa, en caso de detectarse vestigios arqueológicos por acciones de mantenimiento y remediación, se recomienda rescate y monitoreo.

De esta forma, se califica a los impactos en este factor como significativo, de extensión particular, duración temporal y parcialmente irreversible.

6.3.2. Análisis de resultados en la etapa de operación

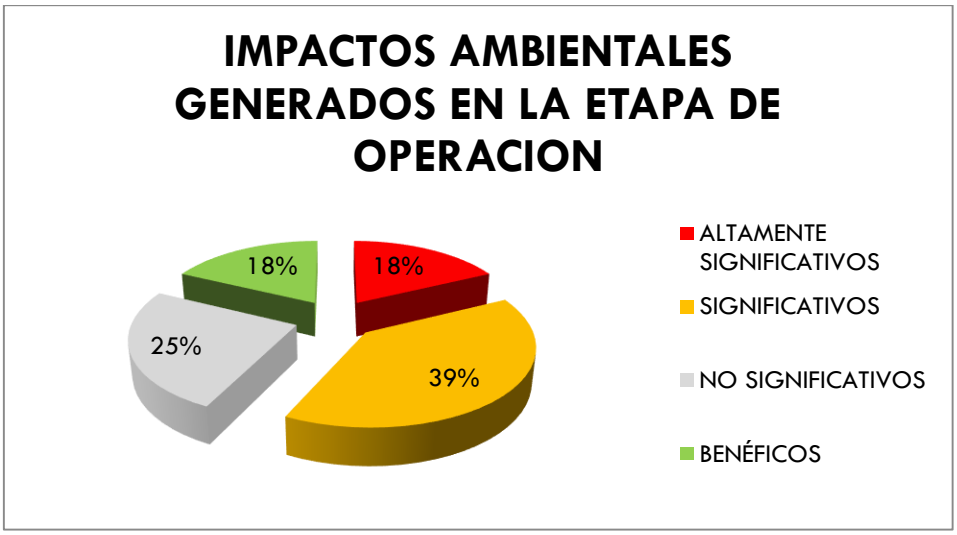
Al observar la matriz de valoración de impactos, se puede apreciar las interacciones de cada una de las actividades de la actividad con los factores analizados, de las tres actividades analizadas, 23 interacciones impactaron negativamente y 5 positivamente; el promedio de interacciones altamente significativas durante esta fase corresponde al 17,9%, los impactos significativos al 39,3%, los impactos no significativos al 25,0%; finalmente los impactos benéficos corresponden al 17,9%.

Tabla 273. Tabla de resumen de impactos fase de operación

Impactos	Número	%
Altamente significativos		17,9
Significativos		39,3
Despreciables		25,0
Benéficos		17,9
Totales		100,0

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda.

Figura 245. Impactos ambientales generados en la etapa de operación



Elaboración: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

6.3.3. Identificación y descripción de impactos ambientales durante la fase de cierre y abandono

Durante esta etapa se ejecutarán varias actividades que podrían generar impactos al ambiente. A continuación, se describen los impactos que se generarán en esta fase del proyecto.

6.3.3.1. Impactos sobre el medio físico

- Atmosféricos

Calidad del aire

Existirán impactos debido a las emisiones gaseosas y de material particulado especialmente durante el transporte de materiales y equipos y durante las acciones de relleno y nivelación del suelo. De igual forma se prevén impactos de tipo benéfico por la siembra de especies y mantenimiento del área.

Ruido y vibraciones

Existirán impactos por ruido y vibraciones producidos por el transporte de materiales y equipos.

- Recurso suelo

Calidad del suelo

Durante esta fase del proyecto, se podrían presentar pequeños derrames de petróleo al no haberse efectuado la correcta desgasificación de la tubería.

Pérdida de la capa orgánica del suelo

Existirán impactos de tipo benéfico al haberse regenerado la capa orgánica del suelo.

6.3.3.2. Impactos sobre el medio biótico

- Flora

Durante el cierre y abandono de la actividad se podrían generan algunos impactos negativos sobre la vegetación, esto debido a la reapertura de la zanja para la extracción de la tubería. Sin embargo, es importante resaltar, que posteriormente el impacto será benéfico al regenerarse la vegetación.

Adicionalmente, se tienen impactos positivos principalmente por actividades como reubicación de especies nativas o la siembra de especies vegetales nativas provenientes de viveros acreditados por la entidad ambiental, promoviendo la rehabilitación de los ecosistemas.

- Fauna terrestre

La fauna terrestre durante esta fase tendría impactos de tipo benéfico ya que las especies podrían retornar a los habitas previamente destruidos, una vez, estos comiencen a recuperarse por la reforestación de las áreas previamente afectadas por la actividad.

6.3.3.3. Impactos sobre el medio socioeconómicos

7. Calidad del paisaje

Durante la etapa de cierre y abandono la variación en el paisaje natural es de carácter benéfico, ya que, con esta acción, se estima que el paisaje vuelva a sus condiciones iniciales; sin embargo, por la movilización de materiales y equipos se reflejarían impactos negativos (no significativos).

8. Generación de empleo

A nivel local, se generarán algunas plazas de trabajo para mano de obra no calificada para las actividades cierre y abandono.

9. Comercio y economía local

Se considera que el cierre y abandono en el área de influencia se disminuya el comercio en la zona.

10. Nivel de seguridad y salud

Durante el cierre y abandono se podrían generar impactos asociados a la salud debido principalmente a la generación de emisiones gaseosas, ruido y vibraciones.

11. Nivel de conflictividad

Se consideró que puede causar conflictividad el proceso de despresurización de tuberías, por los malestares en el ambiente, especialmente por las emisiones gaseosas. No obstante, es un proceso de esporádico, particular y reversible, por lo tanto, es no significativo.

12. Acceso al agua

Con la aplicación del PMA se deberá evitar impactos en cuerpos de agua

13. Arqueología

Durante esta etapa, en caso de detectarse vestigios arqueológicos por acciones de extracción de la tubería, se recomienda rescate y monitoreo.

13.1.1. Análisis de resultados en la etapa de cierre y abandono

Al observar la Matriz de Valoración de Impactos, se puede apreciar las interacciones de cada una de las actividades del proyecto con los factores analizados, de las siete actividades analizadas, 19 interacciones impactaron negativamente y 34 positivamente; el promedio de interacciones altamente significativas durante esta fase corresponde al 0%, los impactos

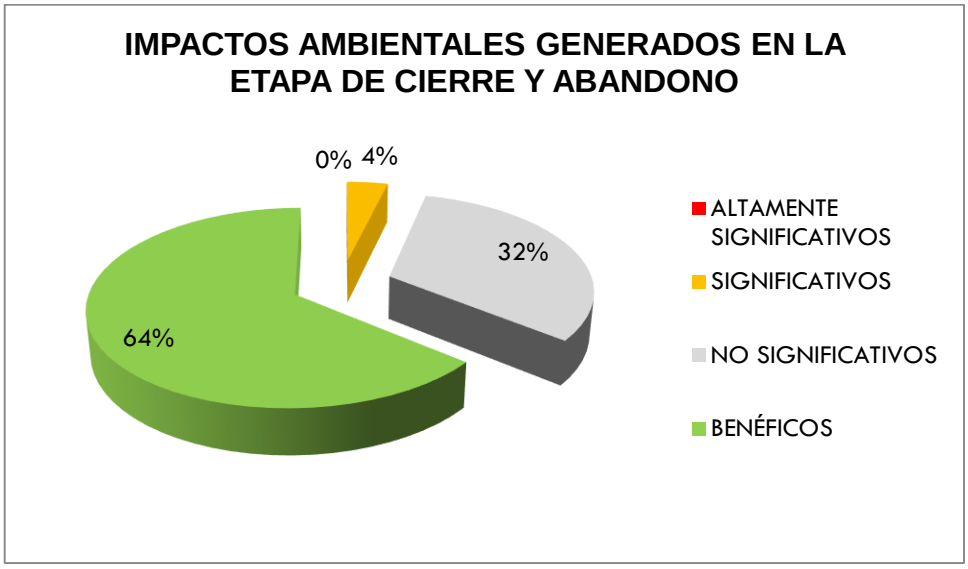
significativos al 3,8%, los impactos no significativos al 32,1%; finalmente los impactos benéficos corresponden al 64,2%.

Tabla 274. Tabla de resumen de impactos fase de cierre y abandono

Impactos	Número	%
Altamente significativos		0,0
Significativos		3,8
Despreciables		32,1
Benéficos		64,2
Totales		100,0

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 246. Impactos ambientales generados en la etapa de cierre y abandono



Elaboración: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

13.2. Metodología de análisis de riesgos

El análisis de riesgos en la zona, permite conocer los daños potenciales que pueden surgir por un proceso realizado o previsto o por un acontecimiento futuro. El riesgo de ocurrencia es la combinación de la probabilidad de que ocurra un evento negativo con la cuantificación de dicho daño. La evaluación se realizará utilizando una matriz de riesgo adoptada de la Evaluación de Riesgos para el Manejo de los Productos Químicos Industriales y Desechos Especiales en el Ecuador (Fundación Natura, 1996), la cual califica al componente en base a la probabilidad de ocurrencia del fenómeno, sus consecuencias y a la vez, permitió identificar espacialmente la magnitud del riesgo en un lugar determinado. Esta matriz se presenta en la siguiente tabla.

La probabilidad de ocurrencia es calificada en una escala de 1 a 5, donde el valor 5 corresponde a una ocurrencia muy probable, de por lo menos una vez por año y el valor de 1 corresponde a una ocurrencia improbable o menor a una vez en 1000 años. Las consecuencias son calificadas en una escala de A - E, donde A corresponde a consecuencias no importantes y E corresponde a consecuencias catastróficas.

Tabla 275. Matriz de riesgos físicos

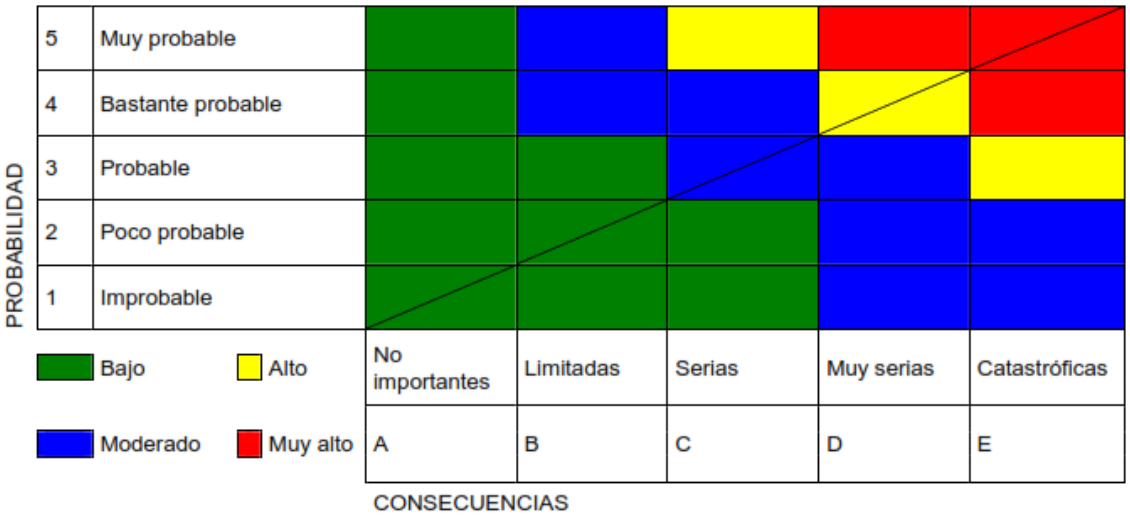
Probabilidad	5	Muy probable (más de una vez al año)							
	4	Bastante probable (una vez por año)							
	3	Probable (una vez cada 10 a 100 años)							
	2	Poco probable (una vez cada 100 a 1.000 años)							
	1	Improbable (menos de una vez cada 1.000 años)							
		Bajo		Alto		No importantes	Limitadas	Serias	Muy serias	Catastróficas
		Moderado		Muy alto		A	B	C	D	E
						CONSECUENCIAS				

Fuente: Manejo de los Productos Químicos Industriales y Desechos Especiales en el Ecuador (Fundación Natura, 1996);
Modificada por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Para el caso de los riesgos biológicos y sociales, la matriz fue modificada por cuanto no considera períodos de ocurrencia que si es factible considerarlos en la evaluación de los riesgos físicos por la información disponible.

Los riesgos al componente biótico y social tienen una cierta carga de incertidumbre, por lo que no se los puede cuantificar ni predecir la ocurrencia. La probabilidad de ocurrencia es calificada en una escala de 1 hasta 5, donde el valor 5 corresponde a una ocurrencia muy probable, y el valor de 1 corresponde a una ocurrencia improbable. Las consecuencias son calificadas en una escala de A hasta E, donde A corresponde a consecuencias no importantes, y E corresponde a consecuencias catastróficas.

Tabla 276. Matriz de riesgos bióticos y sociales



Fuente: Manejo de los Productos Químicos Industriales y Desechos Especiales en el Ecuador (Fundación Natura, 1996);
Modificada por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El presente análisis se enfoca en el estudio los riesgos del proyecto al ambiente como del ambiente al proyecto.

13.2.1. Riesgos del ambiente hacia la actividad

Para el análisis de los riesgos que podrían afectar al área de la actividad se han considerado los siguientes parámetros: las amenazas geofísicas (sismos), geomorfológicos (remoción en masa) e hidrometeorológicas (inundaciones).

13.2.1.1. Riesgos abióticos (físicos)

- **Amenazas geofísicas (sismos)**[60]

La placa de Nazca debajo de la placa Sudamericana es la principal fuente de generación de energía sísmica en el Ecuador. A este hecho se añade un complejo sistema de fallas local superficial que produce sismos importantes en gran parte del territorio ecuatoriano.

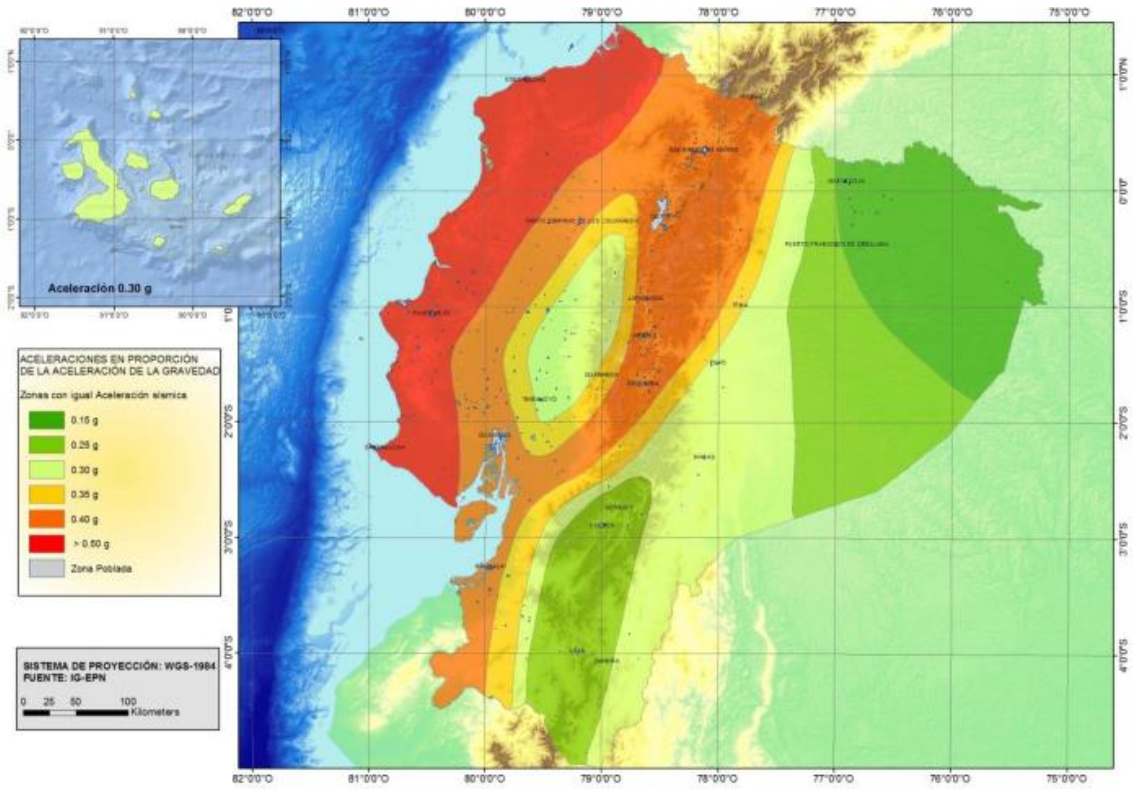
Además, el territorio ecuatoriano se encuentra situado en el cinturón de fuego del pacífico, es decir la zona que presenta mayor riesgo sísmico en el mundo. En esta latitud las profundidades de los sismos originados por fallas tectónicas varían desde superficiales, hasta profundidad media, que es el rango de profundidad de la gran mayoría de los sismos registrados en el país.

Para evaluar el potencial sísmico que puede afectar el área de estudio se ha tomado como base el Mapa de Norma Ecuatoriana de la Construcción (2014).

[60] Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2014

Donde se pueden apreciar a simple vista seis (6) zonas sísmicas, siendo la más crítica la región del Litoral con peligro sísmico muy alto, seguido de la región Interandina con peligro sísmico alto, mientras que la región Amazónica presenta un grado de peligrosidad intermedia.

Ilustración 58. Zonas sísmicas para propósitos de diseño



Fuente: Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2014

Tabla 277. Valores del Z en función de la zona sísmica adoptada

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

Fuente: Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2014

De acuerdo con este análisis, la zona donde se encuentra establecida la actividad, se enmarca en una zona con riesgos sísmicos que van desde ALTO en el cantón Guayaquil, hasta riesgo sísmico MUY ALTO en la zona correspondiente al perfil costanero, es decir en las provincias de Santa Elena y Manabí. La calificación del riesgo Alto 3E, que significa que un evento sísmico de importancia puede producirse cada 10 a 100 años con secuencias catastróficas.

- **Amenazas geomorfológicas (deslizamientos o movimientos en masa y potencial de erosión)**

En Ecuador es usual que se conjuguen los fenómenos geodinámicos con agentes antrópicos que desencadenan una serie de eventos relacionados con procesos de inestabilidad como: deslizamientos o movimientos de masas y el potencial de erosión.

Para esta interpretación se basó en el reconocimiento de campo efectuado, dando mayor énfasis a los puntos críticos, para luego valorarlos de acuerdo con la matriz de riesgo.

En el área correspondiente a la actividad se evidenció una variada conformación fisiográfica en donde destacan las Montañas Denudacionales y Estructurales, y sectores de terraza.

En la primera donde los fenómenos geodinámicos, relacionados con las fuertes pendientes de algunos sectores que pueden producir fenómenos de remoción en masa de importancia, como también la naturaleza física – mecánica de los suelos son los riesgos de mayor relevancia desde el punto de vista geomorfológico. Mientras que en los sectores de las Terrazas donde se presenta moderado a alto riesgo geomorfológico, debido a que son áreas relativamente planas, pero pueden ser afectadas por fenómenos de inundaciones, relacionadas a posibles crecidas de ríos que atraviesan el derecho de vía.

El riesgo geomorfológico en las tres conformaciones fisiográficas se presenta especialmente en colinas y terrazas de zonas áridas, donde la erosión del viento, agua (pluviosidad) y la erosión producto de la acción antrópica (desbroce de la vegetación presente en el DDV). Por lo tanto y de acuerdo con la matriz de riesgo y al histórico de este tipo de eventos, el riesgo por amenazas geomorfológicas tiene una calificación de 3C (Moderado) que indica que este tipo de eventos se puede presentar de manera probable una vez cada 10 a 100 años, con consecuencias serias.

- **Amenazas hidrometeorológicas (inundaciones)**

Este tipo de riesgo está relacionado a los fenómenos meteorológicos como son: épocas de precipitaciones de alta intensidad, las cuales se conjugan con vientos de altas velocidades y tormentas eléctricas. Las evidencias históricas confirman que en la zona de estudio en un periodo de 10 años se producen entre 20 a 40 inundaciones principalmente por el fenómeno del Niño y precipitaciones extremas.

Históricamente las inundaciones en el litoral ecuatoriano producidas ha causado varios estragos conjugados en miles de pérdidas de vidas humanas y materiales. El fenómeno del niño de 1983 produjo con pérdidas de $650 millones (CEPAL, 1983) e inundaciones equivalentes a un área de 896.100 Ha y 600 personas fallecidas. En cambio, este mismo fenómeno en 1998 produjo inundaciones que causaron muerte de 286 personas, pérdidas económicas de $ 1.500 millones y la anegación de 1´652.760 Ha.

En cuanto a la actividad, el riesgo por inundación tiene una calificación de 3D (Moderado) que ratifica que eventos como el expuesto se pueden presentar de manera probable una vez cada 10 a 100 años, con consecuencias muy serias.

13.2.1.2. Riesgos bióticos

Existen varios riesgos asociados al componente biótico y que podrían causar cierto nivel de riesgo en el área de estudio. A continuación, se presenta la calificación del riesgo en función de los grupos bióticos:

- **Flora**

En las actividades de campo se identificó la presencia de plantas arbóreas al interior de áreas protegidas (Parque Nacional Machalilla), que podrían afectar a poliducto enterrado. Estos árboles, algunos, de tamaño superior a los 4 metros de altura podrían ocasionar el movimiento y desestabilización del ducto a nivel del subsuelo.

En menor medida se prevé la caída de árboles viejos constituyendo un riesgo para el personal que labora en la limpieza del DDV, así como del personal que patrulla este. Considerando las características climáticas del área de la actividad (gran parte de año seca), su afectación sería puntual. Al ser un evento poco probable, así como de carácter puntual, este riesgo tiene una calificación de 2B (bajo) con consecuencias limitadas.

- **Fauna**

De acuerdo con las especies de fauna terrestre y acuática que habitan en el área de estudio, se considera que no representan riesgo alguno para el personal de labora a lo largo del derecho de vía del poliducto. Con la excepción de ciertos reptiles (serpientes venenosas) que habitan en áreas de bosque y/o en la vegetación arbustiva y donde el personal que trabaja en áreas labores de desbroce podría encontrar estos especímenes. Debido al peligro al que estaría expuesta la persona afectada por una mordedura de serpiente y a que el grado de afectación sería de carácter puntual, este factor tiene una calificación de 2B (bajo) con consecuencias limitadas.

13.2.1.3. Riesgos sociales

Para realizar la evaluación del riesgo social es importante considerar aspectos desde el ámbito empresarial como de parte de los habitantes del área de influencia. Para ello se consideró a los siguientes riesgos sociales: atentados a la propiedad pública, huelga de trabajadores y riesgos por sabotaje y terrorismo.

- **Atentados a la propiedad pública**

Con base en lo identificado en la fase de campo no se identificaron problemas de desorden social como vandalismo o robo de derivados de hidrocarburos, considerando que a lo largo del derecho de vía del poliducto se realizan patrullajes con personal militar, los cuales custodian y reportan cualquier novedad que se presente en este. El riesgo se califica como 2C (Bajo) con consecuencias serias.

- **Huelga de trabajadores**

Sobre la base de los acontecimientos históricos registrados a nivel de instalaciones de la EP PETROECUADOR, no se prevé la generación de riesgos asociados a huelgas de trabajadores. Por las condiciones de seguridad integral que presenta la empresa es poco probable que los trabajadores se organicen para establecer medidas de hecho, por lo tanto, se establece un riesgo 2B (Bajo).

- **Riesgos por sabotaje y terrorismo**

Los actos de sabotaje o terrorismo a las instalaciones son impredecibles por la naturaleza furtiva y discontinua de los delincuentes. Sin embargo, la ausencia de este tipo de actos y la protección de la fuerza pública que brindaría la custodia respectiva a nivel de instalaciones (Estación Cabecera y Transferencia La Libertad) y de custodia militar a lo largo del poliducto, hacen poco probable este tipo de eventos por lo que se ha definido este riesgo como 2B (Bajo).

13.2.2. Riesgos del proyecto al ambiente

Se identifican como riesgos a los derrames, explosiones, incendios y fallas operativas (desajustes mecánicos, deficientes conexiones eléctricas, actos inseguros, etc.) como los principales factores o situaciones que presentan un determinado riesgo de ocurrencia dentro del área de influencia.

13.2.2.1. Riesgos abióticos (físicos)

- **Riesgo por derrame de combustibles**

En el área de la actividad (Estación cabecera – transferencia La Libertad y poliducto L-P-M) pueden ocurrir derrames y fugas de derivados de hidrocarburos (proveniente de tanques de almacenamiento, durante el trasvase de combustibles hacia tanqueros y/o transporte de combustibles a través del poliducto). Las fugas y derrames pueden ocurrir por corrosión y posterior en las líneas de conexión, tanques de almacenamiento y poliducto.

Este riesgo tiene una categoría de moderado (3D Moderado) ya que es probable con consecuencias muy serias debido al volumen que puede derramarse afectando al suelo y la posibilidad de que este alcance a los cuerpos de agua superficiales.

- **Riesgo por incendios y/o explosiones**

Este tipo de riesgo es intrínseco de las áreas de almacenamiento y transporte de hidrocarburos. En menor medida se presenta también en aquellas áreas con equipos eléctricos energizados que, debido a e ventos en condiciones subestándares de operatividad, tales como la falta de mantenimiento, falta de experiencia y conocimiento en el manejo, podrían originar un incendio.

Este riesgo, considerando la capacidad de transporte y almacenamiento prevé de un evento con consecuencias muy serias, inclusive la muerte de trabajadores y población del área de influencia directa, así como pérdida de estructuras e infraestructura, sin embargo, debido a los altos niveles de seguridad es poco probable su ocurrencia. Este riesgo es catalogado como poco probable (2E Moderado).

- **Riesgo por fallas operativas**

Este tipo de riesgo se produce generalmente por el mal funcionamiento de equipos, desajustes mecánicos, conexiones antitécnicas y otras relacionadas con el desvío de prácticas y procedimientos normales, seguros y confiables de operatividad. Estas pueden generar afectaciones al entorno socio ambiental y daños en la propia infraestructura, equipos y materiales. Las fallas operativas pueden desencadenar en eventos como explosiones, incendios o limitarse a daños en equipos y maquinaria, sin embargo, al contar con planes de mantenimiento que aseguren la integridad de los equipos, maquinaria e infraestructura, la posibilidad de ocurrencia de este riesgo sería poco probable con consecuencias catastróficas, por lo que se califica como 2E Moderado.

13.2.2.2. Riesgos bióticos

- **Riesgo de afectación a la flora, fauna terrestre y acuática por derrame de combustibles**

Por el tipo de actividad (almacenamiento y transporte de combustibles), se podrían suscitar accidentes como roturas de tubería y/o tanques de almacenamiento, que debido a la pendiente en la zona costera y al flujo de los cuerpos de aguas superficiales podrían llegar a contaminarse, afectando a la flora nativa y a gran variedad de especies de insectos, peces y organismos de agua dulce y la posterior contaminación de especies marinas presentes en el área producto del descenso de cuerpos de agua al océano. Es importante recordar las medidas de seguridad permiten controlar de cierta forma cualquier evento contingente; no obstante, tomando en cuenta factores como la sismicidad en la zona y la pronta respuesta por parte de personal hacia las válvulas de bloqueo a lo largo del derecho de vía no impedirán que el derrame avance, este impacto a la biota se considera probable con consecuencias muy serias, por lo que se la califica como 3D Moderado.

13.2.2.3. Riesgos sociales

- **Riesgo por afectación a cuerpos de agua**

El riesgo por afección a cuerpos de agua se ve directamente influenciado en el agua, ya sea esta para fines de consumo de animales, preservación de flora y fauna, disposición de aguas residuales domésticas, uso acuícola y riego de sembríos (ver tabla 33). Consecuentemente del histórico de derrames en el área de estudio, se estima que la afectación a cuerpos de agua es un hecho poco probable con consecuencias muy serias, por lo que a este riesgo se califica como 2D (Moderado).

- **Riesgo por fallas operativas**

Partiendo de la definición de riesgo por fallas operativas en los riesgos abióticos, de existir un accidente en el área de influencia de la actividad, la probabilidad y nivel de riesgo de afectación sobre la población es moderado, debido a la cercanía de viviendas. Sin embargo, a pesar de que es poco probable que suceda debido a los altos niveles de seguridad y las especificaciones técnicas de diseño, y a pesar de que el PMA incluya un plan de contingencias para este tipo de casos, si fuese el caso podría tener consecuencias muy serias. Siendo así, este riesgo es poco probable con una calificación 2D (Moderado).

CAPÍTULO VII VALORACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES Y VALORACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES

14.1. Valoración de bienes y servicios ambientales

Conforme el Acuerdo Ministerial No. 134 del Ministerio del Ambiente, se concluye que para el Estudio de Impacto Ambiental Ex Post Poliducto Libertad – Pascuales - Manta, no aplica realizar la valoración de bienes y servicios ambientales debido a que no se realizará bajo ningún concepto la remoción de cobertura vegetal nativa. Se estima que la construcción del poliducto en estudio inicio en el año de 1988 durante el gobierno del Dr. Rodrigo Borja, el cual se extendió hasta el mes de agosto del año 1991.

14.2. Metodología de valoración de pasivos ambientales

Durante la inspección in situ a las instalaciones objeto del presente estudio, se identificarán las posibles fuentes de contaminación, las cuales serán registradas y reportadas a través de un inventario, se definirá su ubicación y características generales, se completará la información solicitada por el Programa de Reparación Ambiental y Social PRAS – MAE en el siguiente formato:

Tabla 278. Inventario fuentes de contaminación

Inventario de fuentes de contaminación y características							
N°	Fuente de Contaminación	Ubicación (Provincia, Cantón Parroquia, Comunidad)	Coordenadas de Fuente de Contaminación		Area FC	Características FC (origen, volumen, entre otros)	Medio de verificación (ficha de campo, foto)
			x	y			
1							
2							
3							
4 Aumentar mas filas							

FC = Fuente de Contaminación

Fuente: PRAS – MAE

Para realizar la descripción de las afectaciones socio-ambientales, se seleccionarán los indicadores físicos, bióticos y socio-económicos que sean de interés en base a las características del área afectada, en función de los indicadores referenciales establecidos en el Anexo 1 del Programa de Reparación Ambiental y Social PRAS – MAE, con la finalidad de establecer la condición inicial y final del área de estudio y a través de dicho análisis establecer las afectaciones originadas por las fuentes de contaminación y/o pasivos ambientales.

Tabla 279. Descripción afectaciones FC

Descripción de Afectaciones Socioambientales en base a Indicadores						
N°	Fuente de Contaminación	Indicadores socioambientales referenciales PRAS	Calificación Estado de Conservación*		Afectación Real (inicial-final)	Descripción de las afectaciones socioambientales originadas por la FC en base a indicadores
			Inicial	Final		
1						
2						
3						
4 Aumentar mas filas						

Fuente: PRAS – MAE

En el caso de identificarse pasivos ambientales y/o fuentes de contaminación, se establecerán acciones correctivas para la remediación afectaciones generadas hacia el entorno, así como las indemnizaciones y compensaciones a las que se tuviera lugar; acorde a las características del área afectada.

Tabla 280. Formato Plan de Acción FC

Plan de Acción de afectaciones socioambientales originadas por la FC en base a indicadores									
N°	Afectaciones socioambientales originadas por la FC en base a indicadores	Calificación		Accion/ Medida correctiva	Medio de verificación	Costo	Fecha de inicio (DD/MM/AAAA)	Fecha de finalización (DD/MM/AAAA)	Responsable
		NC+	NC-						
1									
2									
3									
4 Aumentar mas filas									

Fuente: PRAS – MAE

14.3. Valoración de pasivos ambientales

Este análisis consideró lo establecido en los artículos 808 y 809 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, que citan:

> *Art. 808.- Determinación de daño ambiental. - El daño ambiental y/o el pasivo ambiental se determinará en sede administrativa por la Autoridad Ambiental Competente de acuerdo al proceso de determinación de daño establecido en el presente reglamento; y, en sede judicial por el juez competente.*
>
> *Art. 809.- Inicio del proceso de determinación de daño ambiental. - El proceso de determinación de daño ambiental en sede administrativa inicia con una identificación de un presunto daño ambiental, mismo que puede provenir de un evento reportado por el regulado, por una denuncia ciudadana o de oficio mediante los mecanismos de control y seguimiento establecidos en la ley.*
>
> *La Autoridad Ambiental Competente inspeccionará el área afectada y determinará mediante informe técnico la necesidad de realizar una caracterización preliminar o investigación detallada, según el caso, para determinar la existencia del daño ambiental o pasivo ambiental.*

En caso de que el evento no afecte componentes socio-ambientales, se archivará el proceso de determinación de daño ambiental.

Luego del análisis de la información levantada en el trabajo de campo (monitoreos de calidad de agua, suelo y reportes de derrames), se concluye que no se identificaron pasivos ambientales en las áreas a regularizar (Estación cabecera La Libertad, Estación de transferencia La Libertad, línea de interconexión entre las dos estaciones y el derecho de vía y poliducto de transporte de Libertad a Manta y Libertad a Pascuales.

Sobre la base de los resultados de calidad de suelo y agua superficial a lo largo del poliducto (ver tabla 21 y tabla 31) y de su discusión, no se puede concluir que los parámetros que se encuentran sobre los límites máximos permisibles correspondan a la actividad hidrocarburífera en la zona, sin embargo, es importante acotar que en la Isla de carga de pesca artesanal al interior de la Estación Cabecera La Libertad, se registraron incumplimientos asociados con la calidad de suelo, por lo que en el Plan de Acción y Plan de Manejo Ambiental se establecen medidas para mitigar cualquier impacto negativo al ambiente.

Criterio ratificado en la sección correspondiente a pasivos ambientales de la Auditoría Ambiental de Cumplimiento del Sistema de Poliducto Libertad - Pascuales – Manta (CONSULSUA, 2018) donde se expone el siguiente criterio "…*Se puede indicar que durante los recorridos en campo no se identificaron daños ambientales ocasionados por las actividades en las áreas que corresponden al poliducto (Estación cabecera La Libertad, estación de transferencia, estaciones reductoras pascuales y Barbasquillo, y su Vía del poliducto) que puedan ser categorizados como pasivos ambientales o que con el tiempo puedan dar lugar a pasivos ambientales*…"

CAPÍTULO VIII EVALUACIÓN AMBIENTAL

15.1. Metodología evaluación del cumplimiento

En lo referente a cumplimiento de la normativa para determinar el desempeño ambiental en las actividades se efectuará de acuerdo a lo establecido en los artículos 274, 275, 276 y 277 del Acuerdo Ministerial No. 061 publicado en el Registro Oficial No. 316 de 04 de mayo de 2015, o artículos determinados en el Acuerdo Ministerial sustituyente vigente que reforme el Libro VI "De la Calidad Ambiental" del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente, y que se detallan a continuación:

Tabla 281. Criterios de evaluación

HALLAZGO	DEFINICIÓN
Conformidad (C)	Cumplimiento total de la directriz establecida en la legislación aplicable, plan de manejo ambiental o disposiciones de la licencia ambiental; esta calificación en todos los casos requerirá de medios de verificación ya sean estos documentales, fotográficos, etc.
No Conformidad Menor (nc-)[61]	Se considera No Conformidad Menor, cuando por primera vez se determine las siguientes condiciones: a) El incumplimiento de los límites permisibles o criterios de calidad por parámetro y fuente muestreada y que no haya producido alteración evidente al ambiente; b) El retraso o la no presentación de los documentos administrativos de control y seguimiento ambiental en los términos establecidos; c) El incumplimiento de las obligaciones técnicas descritas en los Estudios Ambientales, Plan de Manejo Ambiental u otras requeridas por la Autoridad Ambiental Competente que puedan haber producido o estén produciendo un riesgo al ambiente sin que esto haya producido alteración evidente al ambiente; d) La importación, comercialización y uso de sustancias químicas peligrosas, por parte de personas naturales o jurídicas que no consten en el registro correspondiente; e) El incumplimiento de las medidas preventivas de producción más limpia expedidas por la Autoridad Ambiental Nacional; f) El manejo inadecuado de productos y/o elementos considerados peligrosos, de acuerdo a lo establecido en la normativa ambiental aplicable;

[61] Artículo 275 Clases de no conformidades, Acuerdo Ministerial N° 061 publicado en el Registro Oficial Edición Especial N° 316 del 04 de mayo de 2015.

HALLAZGO	DEFINICIÓN
	g) El uso, la comercialización, la tenencia y/o la importación de productos prohibidos o restringidos de acuerdo a la lista y norma técnica correspondientes; h) La realización de cualquier actividad en materia de gestión integral de desechos y/o sustancias químicas peligrosas, sin autorización y/o sin cumplir las condiciones administrativas y técnicas establecidas en la normativa ambiental aplicable; i) El incumplimiento parcial del programa de remediación, restauración y/o reparación aprobado por la Autoridad Ambiental Competente; j) El incumplimiento parcial de la ejecución del plan emergente y/o plan de acción aprobado; k) La gestión de desechos peligrosos y/o especiales en cualquiera de sus fases, sin cumplir con la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente; l) La realización de actividades adicionales a las descritas en los documentos presentados para la emisión de la licencia ambiental; m) La gestión de sustancias químicas peligrosas, en cualquiera de sus fases, sin cumplir con la norma técnica expedida para el efecto por la Autoridad Ambiental y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente; n) El incumplimiento de actividades específicas detalladas en los documentos habilitantes, y normativa ambiental, que permiten el seguimiento, monitoreo y control, requeridas por la Autoridad Ambiental Competente; para la gestión ambiental; o) La generación, almacenamiento, transporte, eliminación y disposición final de desechos especiales sin cumplir la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente; y, p) La formulación, fabricación y/o acondicionamiento de sustancias químicas peligrosas, por parte de personas naturales o jurídicas que no cumplan con el permiso ambiental correspondiente y con la normativa vigente.
No Conformidad Mayor (NC+)[1]	Los criterios de calificación son los siguientes:

HALLAZGO	DEFINICIÓN
	1. La reiteración durante el periodo evaluado de una No Conformidad Menor por un mismo incumplimiento determinado por los mecanismos de control y seguimiento establecidos en este Libro. 2. Determinación de los siguientes hallazgos identificados y notificados por la Autoridad Ambiental Competente: a) El incumplimiento consecutivo y reiterativo a los límites permisibles por parámetro y fuente muestreada; b) Alteración de las condiciones ambientales naturales que requieren remediación a largo plazo, producidas por incumplimientos técnicos establecidos en la normativa ambiental aplicable; c) El incumplimiento total del programa de remediación y restauración aprobado por la Autoridad Ambiental Competente; d) El incumplimiento total de la ejecución del plan emergente y/o plan de acción aprobado; e) El abandono de infraestructura, equipamiento o cierre de actividades sin contar con la aprobación de la Autoridad Ambiental Competente; f) El incumplimiento en la ejecución de las actividades contenidas en los planes de contingencia establecidos en la legislación ambiental aplicable; g) La realización de actividades adicionales o distintas a las descritas en los documentos presentados para la emisión de la licencia ambiental; h) La introducción al país de desechos sólidos no peligrosos, para fines de disposición final sin el permiso ambiental correspondiente; i) La introducción al país de desechos especiales, para fines de disposición final, sin cumplir la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Nacional; j) El movimiento transfronterizo de residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales sea por importación, exportación o tránsito, incluyendo lo relacionado a tráfico no autorizado de los mismos, sin cumplir la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Nacional; y,

HALLAZGO	DEFINICIÓN
	k) La disposición final o temporal de escombros, residuos y/o desechos de cualquier naturaleza o clase en cuerpos hídricos, incluyendo a la zona marino costera. 3. La ejecución de las prohibiciones expresas contenidas en este Libro; 4. La Determinación de daño ambiental mediante resolución en firme. En el caso de hallazgos que no se enmarquen dentro de lo descrito anteriormente, será calificado como No Conformidades Mayores y No Conformidades Menores por la Autoridad Ambiental Competente o equipo auditor, en base a los siguientes criterios: a) Magnitud del evento b) Afectación a la salud humana c) Alteración de la flora y fauna y/o recursos naturales d) Tipo de ecosistema alterado e) Tiempo y costos requeridos para la remediación f) Negligencia frente a un incidente
Observación (OBS)	Las observaciones pueden ser entre otras, modificar el criterio, aspectos que nos sean determinados como un incumplimiento parcial o total; sin embargo son una opción de mejora para la gestión ambiental de la empresa.
No aplica (NA)	A pesar de que en la Legislación Ambiental no incluye este indicador, se lo ha considerado ya que pueden existir actividades reiterativas; por lo tanto se indicará dentro de la matriz de verificación del cumplimiento que dicho aspecto ya fue auditado, indicando el numeral de referencia para no repetir su calificación.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Adicionalmente, se consideran como ítems no aplicables (NA) para los casos en que hayan sido calificadas en ítems anteriores, debido al orden jerárquico de la normativa aplicable.

Se mencionan también observaciones de manera general (en el sentido de patrones comunes o tendencias generadoras de posibles problemas) y los esfuerzos notables de la gestión ambiental (tales como actividades, patrones y sistemas que funcionan adecuadamente y/o pueden ser potenciados, así como los logros destacables en el manejo socio-ambiental).

Los resultados de cumplimiento de obligaciones ambientales durante el proceso fiscalizador se recogen en la Matriz de Evaluación de Cumplimiento; se evaluó el cumplimiento de las actividades estipuladas en la normativa ambiental vigente, en el Plan de Manejo Ambiental vigente, y se

identificaron las actividades pertinentes a la instalación, mediante las evidencias suministradas por el personal y las obtenidas por el Equipo Consultor. La matriz de verificación, así como el formato de la matriz con el Resumen de Resultados se presentan en las siguientes tablas:

15.2. Resultados de la evaluación ambiental

En la siguiente matriz se encuentran las actividades que corresponden a la legislación ambiental aplicable, para un periodo comprendido entre enero 2020 a diciembre 2021. El presente periodo fue considerado en función del oficio N° 25905-GAM-2019 de 30 de septiembre de 2019, mediante el cual la EP PETROECUADOR, realizó la presentación de los Términos de Referencia para la elaboración de Auditoría Ambiental de Cumplimiento y Actualización del Plan de Manejo Ambiental del Poliducto Libertad - Pascuales – Manta, periodo enero 2018 – diciembre 2019, la cual evaluará el periodo antecesor.

Tabla 282. Matriz de cumplimiento de las obligaciones ambientales

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE					
1.	**CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE**				
1.1.	**LIBRO TERCERO DE LA CALIDAD AMBIENTAL**				
1.1.1.	**TITULO II SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL CAPITULO I DEL RÉGIMEN INSTITUCIONAL**				
1.1.1.1.	Art. 162.- Obligatoriedad. Todo proyecto, obra o actividad, así como toda ampliación o modificación de los mismos, que pueda causar riesgo o impacto ambiental, deberá cumplir con las disposiciones y principios que rigen al Sistema Único de Manejo Ambiental, en concordancia con lo establecido en el presente Código.	C		La EP PETROECUADOR, con la finalidad de obtener los respectivos permisos ambientales, presentó el Diagnóstico Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para el Poliducto Libertad – Pascuales - Manta aproximadamente en el año 2005, documento que fue aprobado mediante oficio N° 128-SPA-DINAPA-EEA-00703323 de 15 de marzo de 2007, por la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas, sin embargo, no se emitió Licencia Ambiental alguna. Ante lo expuesto y conforme requerimiento del Ministerio del Ambiente mediante oficio Nro. MAE-DNPCA-2017-0438-0 de 24 de abril de 2017 mediante el cual se solicita que la actividad sea regularizada ambientalmente a través del Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, del Decreto Ejecutivo No. 1215, se presenta dicho proceso en conformidad a lo requerido.	Anexo A1
1.1.2.	**CAPITULO III DE LA REGULARIZACIÓN AMBIENTAL**				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
1.1.2.1.	Art. 173.- De las obligaciones del operador. El operador de un proyecto, obra y actividad, pública, privada o mixta, tendrá la obligación de prevenir, evitar, reducir y, en los casos que sea posible, eliminar los impactos y riesgos ambientales que pueda generar su actividad. Cuando se produzca algún tipo de afectación al ambiente, el operador establecerá todos los mecanismos necesarios para su restauración.	C		Como parte del presente Estudio de Impacto Ambiental Expost, se realiza la evaluación de impactos ambientales y su respectivo plan de manejo ambiental en cumplimiento de lo descrito en la normativa ambiental. Ver capítulos VI. Identificación y evaluación de impactos ambientales y a análisis de riesgos, capítulo X. Plan de Manejo Ambiental y capítulo XI. Plan de Monitoreo.	
1.1.3.	**CAPITULO IV DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA REGULARIZACIÓN AMBIENTAL**				
1.1.3.1.	Art. 179.- De los estudios de impacto ambiental. Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados en aquellos proyectos, obras y actividades que causan mediano y alto impacto o riesgo ambiental para una adecuada y fundamentada evaluación, predicción, identificación e interpretación de dichos riesgos e impactos. Los estudios deberán contener la descripción de la actividad, obra o proyecto, área geográfica, compatibilidad con los usos de suelo próximos, ciclo de vida del proyecto, metodología, herramientas de análisis, plan de manejo ambiental, mecanismos de socialización y participación ciudadana, y demás aspectos previstos en la norma técnica.	C		De conformidad a lo expuesto en el presente articulado, la presente actividad al ser catalogada para la obtención de una LICENCIA AMBIENTAL consta del desarrollo de todos los capítulos y metodologías aprobadas mediante oficio N° Oficio Nro. MAAE-SUIA-SCA-DRA-00061 de 04 de octubre de 2021 mediante el cual se aprobó los Términos de Referencia.	Anexo M1
1.1.4.	**TITULO III CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL CAPITULO IV MONITOREO Y SEGUIMIENTO**				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
1.1.4.1.	Art. 208.- Obligatoriedad del monitoreo. El operador será el responsable del monitoreo de sus emisiones, descargas y vertidos, con la finalidad de que estas cumplan con el parámetro definido en la normativa ambiental.	NC-		Como parte del plan de monitoreo con el que cuenta la actividad, en la actualidad se realiza el monitoreo de los siguientes componentes: calidad del agua, calidad del suelo, calidad del aire y ruido ambiental; todo esto de forma específica en la Estación Cabecera La Libertad. Para la evaluación de su cumplimiento se consideró a los informes de monitoreo correspondientes a los años 2020 y 2021: En cuanto a la calidad del agua (descargas líquidas industriales) no se verificó el muestreo de estas considerando que durante el periodo de muestreo no se registró caudal en la descarga final; criterio a corroborar en el anexo G. Informes históricos de monitoreo ambiental. Con respecto a los monitoreos de calidad de suelo, si bien se dispone del oficio N° 14998-GAM-2018 de 14 de junio de 2018 mediante el cual se solicita la aprobación de los puntos de monitoreo ambiental en la Estación Cabecera La Libertad y en el cual se establecían dos puntos de muestreo de suelo (isla de carga pesca artesanal y tren de válvulas área de lanzamiento de raspadores), durante este periodo de evaluación se evaluaron puntos adicionales correspondientes al área de tanques 2 – 4, tanque 10, entre tanques 3 - 4, entre tanques 2 - 3 y jet fuel 02 - TK 10. Una vez analizados los resultados, estos demuestran que todos los parámetros se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles conforme a la legislación ambiental aplicable, a excepción del parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH) en la isla de carga de pesca artesanal para el segundo semestre (2020 – 2021). Con respecto a los monitoreos de calidad del aire (emisiones fugitivas), se evidenció que únicamente se realizó un monitoreo durante el segundo	Anexo I

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				trimestre del 2021, con cumplimiento en todos los parámetros, sin embargo, no se evidenció los informes correspondientes al 2020. Finalmente, para los monitoreos de ruido ambiental, durante el segundo semestre de los años 2020 y 2021 se registra el cumplimiento de los límites máximos permisibles respecto de los resultados obtenidos, sin embargo, durante el primer semestre de ambos años se registraron niveles de ruido sobre la norma (diurno y nocturno), de forma específica en el punto denominado "área de sala de bombas". Es importante mencionar que durante el primer semestre de los años 2020 y 2021 no se cumplió con la metodología establecida en el numeral 5.2.1. Puntos de medición del A.M. 097-A en el cual se cita "…*En sitios y momentos donde la FFR emita los NPS más altos en el perímetro exterior (fuera del lindero)*…", ya que estos fueron realizados de forma directa a la fuentes fijas de ruido (FFR) y no en los linderos como establece la norma.	
2.	**LEY ORGÁNICA DE LA SALUD**				
2.1.	**CAPÍTULO II, DE LOS DESECHOS COMUNES, INFECCIOSOS, ESPECIALES Y DE LAS RADIACIONES IONIZANTES Y NO IONIZANTE**				
2.1.1.	Art. 103.- Se prohíbe a toda persona, natural o jurídica, descargar o depositar aguas servidas y residuales, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento correspondiente, en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares. (…) Los desechos infecciosos, especiales, tóxicos y peligrosos para la salud, deben ser tratados técnicamente previo a su eliminación y el depósito final se realizará en los sitios especiales establecidos para el efecto por los municipios del país. Para la eliminación de desechos domésticos se cumplirán las disposiciones establecidas para el efecto (…).	C		Al respecto de la calidad del agua (descargas líquidas industriales) no se verificó el muestreo de estas considerando que durante el periodo de muestreo no se registró caudal en la descarga final; criterio a corroborar en el anexo G. Informes históricos de monitoreo ambiental.	Anexo I

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
2.1.2.	Art. 104.- Todo establecimiento industrial, comercial o de servicios, tiene la obligación de instalar sistemas de tratamiento de aguas contaminadas y de residuos tóxicos que se produzcan por efecto de sus actividades.	C		Si bien es cierto que durante el periodo considerado para la presente evaluación no se registró caudal en las descargas líquidas industriales, la Estación Cabecera La Libertad dispone de tres puntos de muestreo, de ellos todos cuentan con sistemas de tratamiento para sus descargas; trampa de grasas para las descargas provenientes del área de bombas y válvulas, sistema API para las descargas de la piscina de platos inclinados y pozo séptico para las descargas del área de tanques de almacenamiento.  Fotografía 1. Piscina de platos inclinados	Anexo I

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 Fotografía 2. Pozo séptico	
2.2.	**CAPÍTULO III CALIDAD DEL AIRE Y DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA**				
2.2.1.	Art. 113.- Toda actividad laboral, productiva, industrial, comercial, recreativa y de diversión; así como las viviendas y otras instalaciones y medios de transporte, deben cumplir con lo dispuesto en las respectivas normas y reglamentos sobre prevención y control, a fin de evitar la contaminación por ruido, que afecte a la salud humana.	NC-		Para el periodo en referencia, durante el segundo semestre de los años 2020 y 2021 se registra el cumplimiento de los límites máximos permisibles respecto de los resultados obtenidos, sin embargo, durante el primer semestre de ambos años se registraron niveles de ruido sobre la norma (diurno y nocturno), de forma específica en el punto denominado "área de sala de bombas". Es importante mencionar que durante el primer semestre de los años 2020 y 2021 no se cumplió con la metodología establecida en el numeral 5.2.1. Puntos de medición del A.M. 097-A en el cual se cita "…*En sitios y momentos donde la FFR emita los NPS más altos en el perímetro exterior (fuera del lindero)*…", ya que estos fueron realizados de forma directa a la fuentes fijas de ruido (FFR) y no en los linderos como establece la norma.	Anexo I
2.3.	**CAPÍTULO V, SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
2.3.1.	Art. 118. Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.	**C**		Todo el personal que forma parte de la EP PETROECUADOR cuenta con los respectivos equipos de protección personal y ropa de trabajo de acuerdo con el tipo de actividad que realizan.	Anexo M2
2.3.2.	Art. 119.- Los empleadores tienen la obligación de notificar a las autoridades competentes, los accidentes de trabajo y enfermedades laborales, sin perjuicio de las acciones que adopten tanto el Ministerio del Trabajo y Empleo como el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.		NA	Durante el presente periodo de evaluación, no se registraron accidentes en las instalaciones que forman parte del Poliducto Libertad – Pascuales – Manta.	Anexo M3
3.	**LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS USO Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA (Codificación de la Ley de Aguas) Registro Oficial No. 305 en agosto del 2014.**				
3.1.	**TÍTULO III, DERECHOS, GARANTÍAS Y OBLIGACIONES, - Capítulo VI Garantías Preventivas, Sección Segunda, Objetivos de Prevención y Control de la Contaminación del Agua**				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
3.1.1.	Art. 80.- Vertidos: prohibiciones y control. Se consideran como vertidos las descargas de aguas residuales que se realicen directa o indirectamente en el dominio hídrico público. Queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas o productos residuales, aguas servidas, sin tratamiento y lixiviados susceptibles de contaminar las aguas del dominio hídrico público. La Autoridad Ambiental Nacional ejercerá el control de vertidos en coordinación con la Autoridad Única del Agua y los Gobiernos Autónomos Descentralizados acreditados en el sistema único de manejo ambiental.	C		Al respecto de la calidad del agua (descargas líquidas industriales) no se verificó el muestreo de estas considerando que durante el periodo de muestreo no se registró caudal en la descarga final; criterio a corroborar en el anexo I. Informes históricos de monitoreo ambiental.	Anexo I
3.2.	**TITULO IV APROVECHAMIENTO DEL AGUA, Capítulo I De Los Tipos De Aprovechamiento Productivo**				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
3.2.1.	Art. 107.- Aprovechamiento industrial. Para toda actividad industrial en la que se utilice agua de fuentes hídricas, se solicitará la autorización de aprovechamiento productivo a la Autoridad Única del Agua. Las industrias que capten el agua de las redes de abastecimiento de agua potable para aprovechamiento productivo, obtendrán del gobierno autónomo descentralizado la autorización para la conexión que deberá registrarse ante la Autoridad Única del Agua. Las aguas destinadas para el aprovechamiento industrial, una vez utilizadas, serán descargadas por el usuario, previo su tratamiento, cumpliendo con los parámetros técnicos que dicte la Autoridad Ambiental Nacional.	NC-		Si bien es cierto que la Estación Cabecera y Transferencia La Libertad cuentan con el aprovisionamiento de agua potable del cantón, no se dispone de la autorización del gobierno autónomo descentralizado local. Con respecto de la calidad del agua (descargas líquidas industriales) no se verificó el muestreo de estas considerando que durante el periodo de muestreo no se registró caudal en la descarga final; criterio a corroborar en el anexo I. Informes históricos de monitoreo ambiental.	Anexo I
4.	**LEY DE HIDROCARBUROS**				
4.1.	**Art. 31.- (Reformado por la Ley 101, RO 306, 13-VIII-82, por la Ley 45, RO 283, 26-IX-89).- PETROECUADOR y los contratistas o asociados, en exploración y explotación de hidrocarburos, en refinación, en transporte y en comercialización, están obligados, en cuanto les corresponda, a lo siguiente:…**				
4.1.1.	k) (Reformado por Ley 45, RO 283, 26-IX-89) Presentar para la aprobación del Ministerio del Ramo, hasta el primero de diciembre de cada año, un detallado programa de las actividades a realizarse en el año calendario siguiente, incluyendo el presupuesto de inversiones…		NA	En observancia de la disposición transitoria tercera, del Reglamento al Código Orgánico publicado con Registro Oficial Suplemento No. 752 de 12 de junio de 2019, la cual determina: "En el plazo máximo de seis meses contados desde la vigencia de la presente norma la Autoridad Ambiental Nacional emitirá el Acuerdo Ministerial que establezca el Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador."; el Ministerio del Ambiente por medio de Acuerdo Ministerial Nro. 100-A de 11 de diciembre de 2019 expidió el Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador publicado mediante Registro Oficial No. 174 de 01 de abril de 2020.	Anexo M4

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				Por otra parte, la disposición derogatoria quinta del mismo cuerpo normativo determina que, "Una vez transcurrido el plazo de seis meses contados desde la vigencia de la presente norma deróguese el Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, expedido en el Registro Oficial 265 del 13 de febrero de 2001, mediante Decreto Ejecutivo 1215 y sus respectivas reformas." En consecuencia, la EP PETROECUADOR en apego de la normativa ambiental vigente para el sector hidrocarburífero; en la cual se excluye la obligación de presentar el programa anual de actividades ambientales derivado del respectivo Plan de Manejo Ambiental y el presupuesto ambiental del año siguiente para evaluación y aprobación de las entidades de control ambiental, comunica que no remitirá dicha información.	

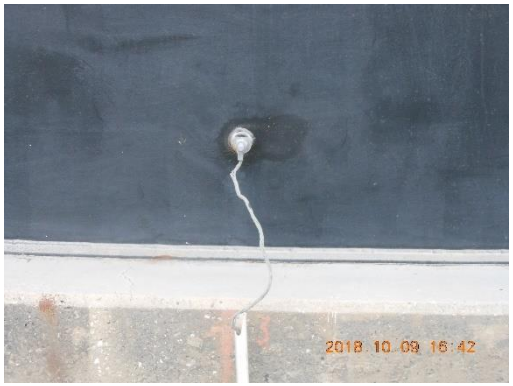
MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
4.1.2.	l) Presentar, asimismo en el primer mes de cada año, un informe detallado de las operaciones realizadas en el año inmediato anterior, incluyendo datos sobre exploración, producción, reservas, transporte, refinación y otras actividades industriales, ventas internas, exportaciones, personal y demás pormenores de los trabajos;…	C		De conformidad con el presente articulado, la EP PETROECUADOR realizó la presentación de Informe de Gestión Ambiental Anual, el cual detalla las operaciones realizadas en el año inmediato anterior.	Anexo M5
5.	**REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS EN EL ECUADOR**				
5.1.	**CAPÍTULO II PROGRAMA Y PRESUPUESTO AMBIENTALES**				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
5.1.1.	Art. 10.- Programa y presupuesto ambiental anual.-Los sujetos de control, de conformidad con lo que dispone el Art. 31, literales c, k, s, y t de la Ley de Hidrocarburos, deberán presentar hasta el primero de diciembre de cada año, o dentro del plazo estipulado en cada contrato, al Ministerio de Energía y Minas, el programa anual de actividades ambientales derivado del respectivo Plan de Manejo Ambiental y el presupuesto ambiental del año siguiente para su evaluación y aprobación en base del respectivo pronunciamiento de la Subsecretaría de Protección Ambiental, como parte integrante del programa y presupuesto generales de las actividades contractuales, que deberá incluir los aspectos de operaciones, de inversiones y gastos administrativos, rubros que a su vez deberán estar claramente identificados en el presupuesto consolidado de los entes mencionados.		NA	Auditado en el numeral 4.1.1 de la presente matriz.	Anexo M4
5.1.2.	Art. 11.- Informe ambiental anual.- Los sujetos de control, igualmente, presentarán a la Subsecretaría de Protección Ambiental, hasta el treinta y uno de enero de cada año y conforme al Formato No. 5 del Anexo 4 de este Reglamento, el informe anual de las actividades ambientales cumplidas en el año inmediato anterior, como parte del informe anual de actividades contractuales. Este informe deberá describir y evaluar las actividades ambientales presupuestadas que han sido ejecutadas, en relación con las que consten en el programa anual de actividades antes referido, sin perjuicio de que la Subsecretaría requiera informes específicos en cualquier tiempo.		NA	Auditado en el numeral 4.1.1 de la presente matriz.	Anexo M5

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
5.1.3.	Art. 12.- Monitoreo ambiental interno.- Los sujetos de control deberán realizar el monitoreo ambiental interno de sus emisiones a la atmósfera, descargas liquidas y sólidas así como de la remediación de suelos y/o piscinas contaminados. Anualmente para las fases, instalaciones y actividades de almacenamiento, transporte, comercialización y venta de hidrocarburos en base de los análisis semestrales de descargas y emisiones.	NC-		De forma complementaria a los Informes de Gestión Ambiental Anual (adjunto), se presentan los informes de monitoreo de descargas líquidas (no muestreado por no tener caudal), suelos, calidad del aire y ruido ambiental. Al respecto de los monitoreos de calidad de suelo, estos demuestran que todos los parámetros se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles conforme a la legislación ambiental aplicable, a excepción del parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH) en la isla de carga de pesca artesanal para el segundo semestre (2020 – 2021).. En cuanto al ruido ambiente, durante el segundo semestre de los años 2020 y 2021 se registra el cumplimiento de los límites máximos permisibles respecto de los resultados obtenidos, sin embargo, durante el primer semestre de ambos años se registraron niveles de ruido sobre la norma (diurno y nocturno), de forma específica en el punto denominado "área de sala de bombas". Es importante mencionar que durante el primer semestre de los años 2020 y 2021 no se cumplió con la metodología establecida en el numeral 5.2.1. Puntos de medición del A.M. 097-A en el cual se cita "…*En sitios y momentos donde la FFR emita los NPS más altos en el perímetro exterior (fuera del lindero)*…", ya que estos fueron realizados de forma directa a la fuentes fijas de ruido (FFR) y no en los linderos como establece la norma	Anexo I
5.2.	**CAPÍTULO III DISPOSICIONES GENERALES**				
5.2.1.	Art. 20.- Manejo de aspectos socio-ambientales.- Los sujetos de control, en todas las fases de las actividades hidrocarburíferas que ejecuten y en las áreas de operaciones, contarán con personal profesional capacitado para el manejo de aspectos socio-ambientales.	**NC-**		No se dispone de evidencias del acta de nombramiento de persona encargada de aspectos socio-ambientales.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
	Para tal efecto, contarán con unidades o departamentos de protección ambiental, insertados adecuadamente en las estructuras corporativas.				
5.2.2.	**Art. 24. –Manejo de productos químicos y sustitución de químicos convencionales. – Para el manejo y almacenamiento de productos químicos se cumplirá con lo siguiente:**				
5.2.2.1.	a) Instruir y capacitar al personal sobre el manejo de productos químicos, sus potenciales efectos ambientales así como señales de seguridad correspondientes, de acuerdo a normas de seguridad industrial;	NC-		No se registró la realización de capacitaciones al personal sobre manejo de materiales peligrosos.	
5.2.2.2.	b) Las áreas de almacenamiento de productos químicos serán ubicados en áreas no inundables y cumplirán con los requerimientos específicos de almacenamiento para cada clase de productos;	NC-		Durante la visita a las instalaciones de la Estación Cabecera La Libertad, se evidenció que, si bien el área de almacenamiento de combustibles cumple con lo requerido, el área de almacenamiento de químicos (laboratorio control de calidad), sin embargo, esta área no cumple con los requerimientos mínimos para el almacenamiento de este tipo de sustancias.	
5.2.2.3.	c) Para el transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos, se cumplirá con las respectivas normas vigentes en el país y se manejarán adecuadamente las hojas técnicas de seguridad (material safety data sheet) que deben ser entregadas por los fabricantes para cada producto;		NA	Auditado en el numeral 5.2.2.2 de la presente matriz.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
5.2.2.4.	d) En todas las actividades hidrocarburíferas se utilizarán productos naturales y/o biodegradables, entre otros los siguientes: desengrasantes, limpiadores, detergentes y desodorizantes domésticos e industriales, digestores de desechos tóxicos y de hidrocarburos provenientes de derrames; inhibidores parafínicos, insecticidas, abonos y fertilizantes, al menos que existan justificaciones técnicas y/o económicas debidamente sustentadas;	NC-		No se registró que en las estaciones se disponga de productos naturales y/o biodegradables para la limpieza y/o mantenimiento de estas.	
5.2.3.	**Art. 25.- Manejo y almacenamiento de crudo y/o combustibles.- Para el manejo y almacenamiento de combustibles y petróleo se cumplirá con lo siguiente:**				
5.2.3.1.	a) Instruir y capacitar al personal de operadoras, subcontratistas, concesionarios y distribuidores sobre el manejo de combustibles, sus potenciales efectos y riesgos ambientales así como las señales de seguridad correspondientes, de acuerdo a normas de seguridad industrial, así como sobre el cumplimiento de los Reglamentos de Seguridad Industrial del Sistema PETROECUADOR vigentes, respecto al manejo de combustibles;		NA	Auditado en el numeral 5.2.2.1 de la presente matriz.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
5.2.3.2.	d) Todos los equipos mecánicos tales como tanques de almacenamiento, tuberías de productos, motores eléctricos y de combustión interna estacionarios así como compresores, bombas y demás conexiones eléctricas, deben ser conectados a tierra;	C		Todos los equipos, motores eléctricos y de combustión interna estacionarios, así como compresores, bombas y tanques de almacenamiento de combustible se encuentran conectados a tierra.  Conexión a tierra tanque de almacenamiento de gasolina 02-TK-02  Conexión a tierra área de sala de bombas Estación Cabecera	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 Conexión a tierra equipo electrógeno Estación Cabecera	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
5.2.3.3.	e) Los tanques de almacenamiento de petróleo y derivados deberán ser protegidos contra la corrosión a fin de evitar daños que puedan causar filtraciones de petróleo o derivados que contaminen el ambiente;	C		Todos los tanques de almacenamiento de combustibles ubicados al interior de la Estación Cabecera La Libertad se encuentran pintados a fin de protegerlos contra la corrosión.  Tanque diésel 1 (02 TK 05)  	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				Tanque gasolina 1 (02 TK 01)	

5.2.3.4.	g) Los sitios de almacenamiento de combustibles y/o lubricantes de un volumen mayor a 700 galones deberán tener cunetas con trampas de aceite.	C		Como se evidencia en las siguientes fotografías, todos los tanques de almacenamiento de combustibles se encuentran al interior de un cubeto de contención, este también cuenta con separadores (trampa de grasas) que, en caso de derrames, el producto es dirigido hacia un sumidero.  Cubeto de contención en tanques de almacenamiento de combustible  Sumidero de almacenamiento descargas área de tanques	
5.2.4.	Art. 27.- Operación y mantenimiento de equipos e instalaciones.- Se deberá disponer de equipos y materiales para control de derrames así como equipos contra incendios y contar con programas de mantenimiento tanto preventivo como correctivo…	C		Tanto la Estación Cabecera como la Estación Transferencia disponen de equipos contra incendios, equipos y materiales para el control de derrames y programas de mantenimiento tanto preventivo como correctivo.	Anexo M6

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 Aspersor con espumógeno en área de tanques de la Estación Cabecera  Extintor móvil junto a la subestación	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 Extintor móvil en la Estación Transferencia  Aspersor con espumógeno en área de bombeo de la Estación Transferencia	

5.2.5.	Art. 29. –Manejo y tratamiento de descargas líquidas. –Toda instalación, incluyendo centros de distribución, sean nuevos o remodelados, así como las plataformas, deberán contar con un sistema convenientemente segregado de drenaje, de forma que se realice un tratamiento específico por separado de aguas lluvias y de escorrentías, aguas grises y negras y efluentes residuales para garantizar su adecuada disposición. Deberán disponer de separadores agua-aceite o separadores API ubicados estratégicamente y piscinas de recolección, para contener y tratar cualquier derrame así como para tratar las aguas contaminadas que salen de los servicios de lavado, lubricación y cambio de aceites, y evitar la contaminación del ambiente. En las plataformas off- shore, el sistema de drenaje de cubierta contará en cada piso con válvulas que permitirán controlar eventuales derrames en la cubierta y evitar que estos se descarguen al ambiente. Se deberá dar mantenimiento permanente a los canales de drenaje y separadores.		NA	Auditado en el numeral 5.2.2.1 de la presente matriz.	
5.2.6.	**Art. 30.–Manejo y tratamiento de emisiones a la atmósfera:**				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
5.2.6.1.	b) Monitoreo de tanques y recipientes.- Se deberán inspeccionar periódicamente los tanques y recipientes de almacenamiento así como bombas, compresores, líneas de transferencia, y otros, y adoptar las medidas necesarias para minimizar las emisiones. En el Plan de Manejo Ambiental y en las medidas de Seguridad Industrial y mantenimiento se considerarán los mecanismos de inspección y monitoreo de fugas de gases en dichas instalaciones. Una vez al año se deberá monitorear el aire ambiente cercano a las instalaciones mencionadas; los resultados se reportarán en el Informe Ambiental Anual; y,	NC-		La realización de los monitoreos de calidad del aire (emisiones fugitivas), se evidenció durante el segundo trimestre del 2021, con el cumplimiento de todos los parámetros analizados, sin embargo, no se evidenció la realización de los monitoreos conforme a la frecuencia requerida tanto para el 2020 y 2021.	Anexo I
5.2.6.2.	c) Fuentes fijas de combustión.-Los equipos considerados fuentes fijas de combustión en las operaciones hidrocarburíferas serán operados de tal manera que se controlen y minimicen las emisiones, las cuales se deberán monitorear en función de las frecuencias, parámetros y valores máximos referenciales establecidos en la Tabla No. 3 del Anexo 2 de este Reglamento.	NC-		Si bien al interior de la estación cabecera La Libertad se cuenta con un generador eléctrico considerado como de emergencia, no se dispone de una bitácora de uso del equipo electrógeno que demuestre que no superó las 300 horas de operación al año.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
5.3.	**CAPÍTULO IX: ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS Y SUS DERIVADOS**				
5.3.1.	**Art. 71.- Tanques de almacenamiento. - Para los tanques de almacenamiento del petróleo y sus derivados, además de lo establecido en el artículo 25, se deberán observar las siguientes disposiciones:** **a) Tanques verticales API y tanque subterráneos UL:**				
5.3.1.1.	a.1) El área para tanques verticales API deberá estar provista de cunetas y sumideros interiores que permitan el fácil drenaje, cuyo flujo deberá controlarse con una válvula ubicada en el exterior del recinto, que permita la rápida evacuación de las aguas lluvias o hidrocarburos que se derramen en una emergencia, y deberá estar conectado a un sistema de tanques separadores.	C		El área de tanques de almacenamiento de combustibles dispone de cunetas y sumideros interiores que permiten el fácil drenaje de las aguas lluvias o combustibles que se derramen en una emergencia, y se conecta a un sumidero para posteriormente ser recolectados.  Cunetas perimetrales en los alrededores de los tanques	

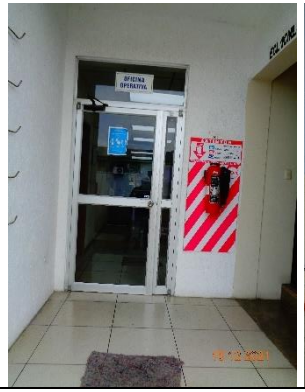
MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 Sumidero al interior de los cubetos de contención  Sumidero de almacenamiento descargas área de tanques	

5.3.1.2.	a.2) Entre cada grupo de tanques verticales API deberá existir una separación mínima igual al ¼ de la suma de sus diámetros, a fin de guardar la debida seguridad.	C		Como se evidencia en la siguiente imagen satelital, el grupo de tanques verticales API cuentan con una separación mínima igual al ¼ de la suma de sus diámetros.  	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
5.3.1.3.	a.5) Cada tanque estará dotado de una tubería de ventilación que se colocará preferentemente en área abierta para evitar la concentración o acumulación de vapores y la contaminación del aire;	C		Cada uno de los tanques del área de almacenamiento de combustibles cuentan con las respectivas tuberías de ventilación o tubos de venteo a fin de evitar la concentración o acumulación de vapores y la contaminación del aire.  	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				Tubo de venteo 02 TK 04	

5.3.1.4.	d) Disposiciones generales para todo tipo de instalaciones: d.1) Mantener las áreas de las instalaciones industriales vegetadas con mantenimiento periódico para controlar escorrentías y la consecuente erosión.	C		Tanto en los alrededores de la Estación Cabecera y Estación Transferencia La Libertad existen áreas que se encuentran vegetadas.  Estación Cabecera la Libertad  Estación Transferencia La Libertad	
6.	**REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**				
6.1.	**CAPITULO II PRECAUCIONES ESTRUCTURALES**				
6.1.1.	**MEDIOS DE EGRESO HORIZONTALES. ILUMINACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIA PARA LOS MEDIOS DE EGRESO**				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
6.1.1.1.	**Art. 22.-** El sistema de iluminación de emergencia debe disponerse para proporcionar automáticamente la iluminación requerida en cualquiera de los casos siguientes: a) Corte del suministro de energía eléctrica; b) Apertura de un disyuntor, interruptor de circuito o fusible; y, c) Cualquier acto manual, incluyendo la apertura de un conmutador que controla las instalaciones de iluminación manual.	NC-		Durante la inspección in situ de las instalaciones (Estaciones Cabecera y Transferencia La Libertad), no se evidenció que áreas cerradas consideradas como susceptibles (áreas administrativas, laboratorio y área de talleres), cuenten con sistemas de iluminación de emergencia. Al respecto de la Estación Cabecera se recalca que esta, cuenta con un generador eléctrico emergente en caso de cortes de energía y/o desfases eléctricos.	
6.1.2.	**EXTINTORES PORTÁTILES CONTRA INCENDIOS**				
6.1.2.1.	Art. 29.- Todo establecimiento de trabajo, comercio, prestación de servicios, alojamiento, concentración de público, parqueaderos, industrias, transportes, instituciones educativas públicas y privadas, hospitalarios, almacenamiento y expendio de combustibles, productos químicos peligrosos, de toda actividad que representen riesgos de incendio; deben contar con extintores de incendio del tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de riesgo.	C		Como parte del sistema contra incendios (SCI) con el que cuentan las Estaciones Cabecera y Transferencia La Libertad, se dispone de extintores portátiles distribuidos en todas las áreas, estas con su respectiva señalética de identificación, lo cual se evidencia a continuación.  	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				  Estación Cabecera La Libertad	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				  Estación Transferencia La Libertad	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
6.1.2.2.	**Art. 32 Mantenimiento y recarga de extintores.**				
6.1.2.2.1.	a) La inspección lo realizara un empleado designado por el propietario, encargado o administrador, que tenga conocimiento del tema debidamente sustentado bajo su responsabilidad. Esto se lo hace para asegurar que el extintor esté completamente cargado y operable, debe estar en el lugar apropiado, que no haya sido operado o alterado y que no evidencie daño físico o condición que impida la operación del extintor. La inspección debe ser mensual o con la frecuencia necesaria cuando las circunstancias lo requieran mediante una hoja de registro;	C		Durante los años 2020 y 2021, la EP PETROECUADOR realizó la inspección, prueba y mantenimiento de los equipos extintores de las dos estaciones (Cabecera y Transferencia).	Anexo M7

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
6.1.2.2.2.	b) El mantenimiento y recarga debe ser realizado por personas previamente certificadas, autorizadas por el cuerpo de bomberos de cada jurisdicción, los mismos que dispondrán de equipos e instrumentos apropiados, materiales de recarga, lubricantes y los repuestos recomendados por el fabricante.	NC-		No se cuenta con evidencias documentales de la realización de mantenimientos y recarga de extintores.	
6.1.2.2.3.	c) Los extintores contarán con una placa y etiqueta de identificación de la empresa, en la que constarán los siguientes datos: fecha de recarga, fecha de mantenimiento, tipo de agente extintor, capacidad, procedencia e instrucciones para el uso, todos estos datos estarán en español o la lengua nativa de la jurisdicción;	C		En ambas estaciones todos los extintores cuentan con etiquetas en la cual consta la fecha de recarga, fecha de mantenimiento, capacidad y tipo de extintor, lo cual se evidencia en las siguientes fotografías.  Estación Cabecera La Libertad	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 Estación Transferencia La Libertad	
6.1.2.2.4.	f) Los extintores cuando estuvieren fuera de gabinete, se suspenderán en soportes o perchas empotradas o adosadas a la mampostería, a una altura de 1.50m del nivel del piso acabado hasta la parte superior del extintor. En ningún caso el espacio libre entre la parte inferior del extintor y el piso debe ser menor de cuatro (4) pulgadas (10 centímetros);	C		Todos los extintores que se encuentran fuera de gabinete se encuentran suspendidos en soportes, cabe mencionar que los extintores rodantes (superiores a 30 libras) se encuentran dispuestos a nivel del suelo.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 Estación Transferencia La Libertad 	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				Estación Cabecera La Libertad	
6.1.2.3.	Art. 264.- Todo establecimiento que posee sus características industriales o tamaño de sus instalaciones disponga de más de 25 personas en calidad de trabajadores y empleados, deben organizar una brigada de supresión de incendios, periódica y debidamente entrenada y capacitada para combatir incendios dentro de las zonas de trabajo.	C		Si bien no se dispone de un documento con la designación de las brigadas al interior de la Estación Cabecera La Libertad, en el Plan de Emergencias (numeral 7.3.5) se detallan las brigadas de emergencias con las que se cuenta.	Anexo M8
6.1.2.4.	Art. 267.- Todo establecimiento de trabajo en el cual exista riesgo potencial de incendio, dispondrá de sistemas automáticos de detección, alarma y extinción de incendios, cuyo funcionamiento esté asegurado aun cuando no exista personal o fluido eléctrico.	C		De la inspección efectuada a las instalaciones de la Estación Cabecera y Transferencia La Libertad se pudo constatar la existencia de sistemas automáticos de detección, alarma y extinción de incendios.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 Alarma contra incendios Estación Cabecera 	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 Alarma y detector de humo Estación Transferencia	
7.	**REGLAMENTO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS MÉDICOS DE EMPRESAS**				
7.1.	Art. 3.- (Reformado por el Art. 1 del Acdo. 0524, R.O. 825, 4-V-79).- Para llegar a una efectiva protección de la salud, el Servicio Médico de Empresas cumplirá las funciones de prevención y fomento de la salud de sus trabajadores dentro de los locales laborales, evitando los daños que pudieren ocurrir por los riesgos comunes y específicos de las actividades que desempeñan, procurando en todo caso la adaptación científica del hombre al trabajo y viceversa.	C		A fin de proteger la salud de todos los trabajadores de la Estación Cabecera y Transferencia La Libertad de la EP PETROECUADOR, realiza reconocimientos médicos ocupacionales a los mismos, a fin de determinar posibles enfermedades laborales, así como, mantener con buena salud a sus trabajadores.	Anexo M9

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
7.2.	Art. 12.- Las empresas están obligadas a proporcionar todos los medios humanos, materiales y económicos necesarios e indispensables para el adecuado funcionamiento de su Servicio Médico, dando las facilidades necesarias a las actividades que tienen relación con la salud de los trabajadores.	C		A fin de dar cumplimiento al presente articulado, los trabajadores de ambas estaciones, en caso de requerir son atendidos en un consultorio médico completamente abastecido para dar facilidades de atención a sus trabajadores. Cabe mencionar que esta infraestructura forma parte de la Refinería La Libertad. 	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
					
7.3.	Art. 13.- El médico tiene la obligación de llevar y mantener un archivo clínico estadístico, de todas las actividades concernientes a su trabajo: ficha médica y preocupacional, historia clínica única y además registros que señalen las autoridades competentes.	C		A fin de mantener un respaldo de los controles médicos de cada uno de los trabajadores de la estación, se cuenta con las historias clínicas de los mismos.	Anexo M10
8.	**REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO**				
8.1.	**TÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES**				
8.1.1.	**Art. 11. OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES.- Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:**				
8.1.1.1.	2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.	C		La Estación Cabecera La Libertad establece de forma anual el Plan de Toma de Conciencia de SAA, en la que se incluyen capacitaciones en Normas de seguridad industrial, primeros auxilios, reporte de incidentes, respuesta a emergencias y riesgo por puestos de trabajo.	Anexo M11
8.1.1.2.	4. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.	C		Se evidenció que la EP PETROECUADOR organiza y facilita servicios médicos a todos sus trabajadores.	Anexo M9

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
8.1.1.3.	5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.	C		Se evidenciaron los registros de entrega de equipos de protección individual EPI y ropa de trabajo; adicionalmente en campo se constató que el personal utiliza el EPP y ropa de trabajo.	Anexo M2
8.1.1.4.	6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.	C		Se evidenció que la EP PETROECUADOR organiza y facilita servicios médicos a todos sus trabajadores.	Anexo M9
8.1.1.5.	7. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad	C		La EP PETROECUADOR, a fin de prevenir posibles riegos que puedan afectar a sus trabajadores entrega EPP de forma gratuita, así como capacita a los mismos en temas de seguridad industrial.	Anexo M2 y M11
8.1.1.6.	9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.	C		Como se puede evidenciar en el Anexo J12, se han dictado capacitaciones a todo el personal de la Estación Cabecera y Transferencia, en temas referentes a seguridad y salud ocupacional, primeros auxilios entre otros.	Anexo M11
8.1.1.7.	10. Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.		NA	Auditado en el numeral 8.1.1.1 de la presente matriz.	

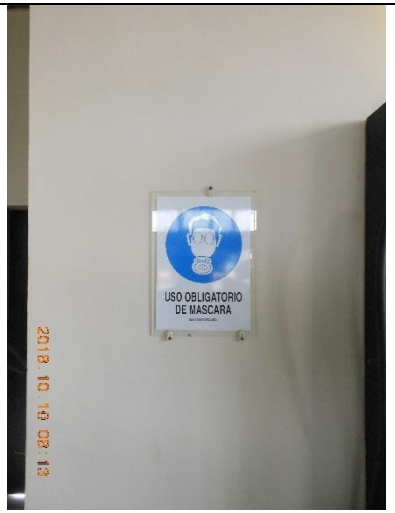
MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
8.1.1.8.	14. Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridas en sus centros de trabajo y entregar una copia al Comité de Seguridad e Higiene Industrial.		NA	Durante el presente periodo de evaluación, no se registraron accidentes en las instalaciones que forman parte del Poliducto Libertad – Pascuales – Manta.	Anexo M3
8.2.	**TÍTULO II CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO CAPÍTULO III SERVICIOS PERMANENTES**				
8.2.1.	Art. 46. SERVICIOS DE PRIMEROS AUXILIOS Todos los centros de trabajo dispondrán de un botiquín de emergencia para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores durante la jornada de trabajo. Si el centro tuviera 25 o más trabajadores simultáneos, dispondrá además, de un local destinado a enfermería. El empleador garantizará el buen funcionamiento de estos servicios, debiendo proveer de entrenamiento necesario a fin de que por lo menos un trabajador de cada turno tenga conocimientos de primeros auxilios.	C		Como se evidencia en las fotografías, la empresa cuenta varios botiquines de primeros auxilios, así como con un consultorio médico que forma parte de la Refinería L Libertad.  Dispensario médico en Refinería La Libertad	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 Botiquín de primeros auxilios Estación Cabecera	
8.3.	**TÍTULO V PROTECCIÓN COLECTIVA**				
8.3.1.	Art. 154. En los locales de alta concurrencia o peligrosidad se instalarán sistemas de detección de incendios, cuya instalación mínima estará compuesta por los siguientes elementos: equipo de control y señalización, detectores y fuente de suministro.	C		En conformidad a lo dispuesto en el presente articulado, la estación cuenta con sistemas de detección de incendios en todos los lugares de alta concurrencia.  Alarma contra incendios Estación Cabecera	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				  Alarma y detector de humo Estación Transferencia	
8.4.	**TÍTULO VI PROTECCIÓN PERSONAL**				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
8.4.1.	Art. 175. Disposiciones generales 4. El empleador estará obligado a: a) Suministrar a sus trabajadores los medios de uso obligatorios para protegerles de los riesgos profesionales inherentes al trabajo que desempeñan. b) Renovar oportunamente los medios de protección personal, o sus componentes, de acuerdo con sus respectivas características y necesidades. c) Instruir a sus trabajadores sobre el correcto uso y conservación de los medios de protección personal, sometiéndose al entrenamiento preciso y dándole a conocer sus aplicaciones y limitaciones.	C		La EP PETROECUADOR entrega EPI a todos sus trabajadores dependiendo de las actividades que desempeñen. Adicionalmente, instruye a todos sus trabajadores en el correcto uso y mantenimiento de estos.	Anexo M2 y M11

8.4.2.	e) Determinar los lugares y puestos de trabajo en los que sea obligatorio el uso de algún medio de protección personal.	C		Todas las áreas de la estación en las que se requiere el uso de EPP se encuentran claramente identificadas.  	

				 Estación Cabecera La Libertad  Estación Transferencia La Libertad	
9.	**REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE (REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 507 DE 12 DE JUNIO DE 2019**				
9.1.	**CAPÍTULO III MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD**				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
9.1.1.	Art. 483. Monitoreos.- Los monitoreos serán gestionados por los operadores de proyectos, obras o actividades mediante reportes que permitan evaluar los aspectos ambientales, el cumplimiento de la normativa ambiental y del plan de manejo ambiental y de las obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas otorgadas.		NA	Auditado en el numeral 1.1.4.1 de la presente matriz.	Anexo I
9.2.	**CAPÍTULO III** **REGISTRO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**				
9.2.1.	Art. 555. Obligaciones de los usuarios.- Las personas naturales o jurídicas que usen o consuman sustancias químicas deberán cumplir con las siguientes obligaciones: b) Asegurar que todo el personal involucrado en el uso de sustancias químicas se encuentre debidamente capacitado sobre los peligros y riesgos de las sustancias puras, mezclas o sustancias químicas contenidas en productos o materiales conforme a lo detallado en la etiqueta y su ficha de datos de seguridad, así como, entrenado para enfrentar posibles situaciones de emergencia, conforme los lineamientos establecidos en normativa nacional e internacional aplicable;		NA	Auditado en el numeral 5.2.2.1 de la presente matriz.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
9.2.2.	Art. 555. Obligaciones de los usuarios.- Las personas naturales o jurídicas que usen o consuman sustancias químicas deberán cumplir con las siguientes obligaciones: g) Contar con los materiales y equipamiento para atención de contingencias, a fin de evitar y controlar inicialmente una eventual liberación de sustancias químicas peligrosas que afecte a la calidad de los recursos naturales;		NA	Auditado en el numeral 5.2.4 de la presente matriz.	
9.2.3.	Art. 555. Obligaciones de los usuarios.- Las personas naturales o jurídicas que usen o consuman sustancias químicas deberán cumplir con las siguientes obligaciones: j) Notificar a la Autoridad Ambiental Nacional en el término de máximo un (1) día desde el suceso, en caso de producirse accidentes o derrames durante el uso de sustancias químicas;		NA	Durante el presente periodo de evaluación, no se registraron accidentes o derrames en las instalaciones que forman parte del Poliducto Libertad – Pascuales – Manta.	Anexo M3 y M12

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
9.3.	**CAPÍTULO III GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS**				
9.3.1.	Art. 600. Obligaciones de los generadores industriales.- Los generadores industriales deberán cumplir con las siguientes obligaciones:				
9.3.1.1.	a) Disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para el almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos, con fácil accesibilidad para realizar el traslado de los mismos;	NC-		Para la disposición de los residuos no peligrosos se cuenta con recipientes claramente identificados y distribuidos al interior de la estación transferencia y cabecera La Libertad; para su clasificación se dispone de contenedores diferenciados para la colocación de vidrio, residuos orgánicos y residuos no peligrosos como tal. Si bien se cuenta con un lugar de acopio temporal de residuos denominado PETROLIMPIO, este no cuenta con las características técnicas para almacenar de forma temporal este tipo de residuos.  Área de acopio temporal de residuos no peligrosos	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 Contenedores diferenciados Estación Cabecera  Contenedores diferenciados Estación Transferencia	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
9.3.1.2.	b) Llevar un registro mensual del tipo, cantidad o peso y características de los residuos sólidos no peligrosos generados; y,	NC-		Si bien es cierto que se dispone de bitácoras de generación de residuos sólidos no peligrosos de la empresa que provee el servicio de catering, no obstante, no se cuenta con los registros de generación de la Estación Cabecera y Transferencia.	Anexo M13
9.3.1.3.	c) Entregar los residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a recicladores de base o gestores de residuos o desechos, autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Ambiental Competente.	NC-		No se cuenta con evidencias documentales de la entrega de residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a recicladores de base o gestores de residuos o desechos.	
9.4.	**CAPÍTULO III** **GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES**				
9.4.1.	Art. 626. Obligaciones.- Los generadores tienen las siguientes obligaciones:				
9.4.1.1.	a) Manejar adecuadamente residuos o desechos peligrosos y/o especiales originados a partir de sus actividades, sea por gestión propia o a través de gestores autorizados, tomando en cuenta el principio de jerarquización;	C		Los desechos peligrosos generados en la Estación Cabecera y Transferencia La Libertad son entregados a un gestor autorizado por el Ministerio de Ambiente para su destrucción y/o disposición final.	Anexo M14
9.4.1.2.	b) Identificar y caracterizar, de acuerdo a la norma técnica correspondiente, los residuos o desechos peligrosos y/o especiales generados;	NC-		No se cuenta con evidencias de la identificación de los contenedores de desechos peligrosos al interior de la Estación Transferencia La Libertad.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
					
9.4.1.3.	e) Presentar en la declaración anual de gestión de residuos y desechos peligrosos y/o especiales, según corresponda, las medidas o estrategias con el fin de prevenir, reducir o minimizar la generación de residuos o desechos peligrosos y/o especiales conforme la normativa que se emita para el efecto;	NC-		No se cuenta con evidencias documentales de la presentación de la declaración anual de gestión de residuos y desechos peligrosos y/o especiales.	
9.4.1.4.	f) Almacenar y realizar el manejo interno de desechos y residuos peligrosos y/o especiales dentro de sus instalaciones en condiciones técnicas de seguridad, evitando su contacto con los recursos agua y suelo y verificando la compatibilidad;	NC-		En la actualidad se dispone de un área para el almacenamiento temporal de desechos peligrosos, sin embargo, esta no se encuentra técnicamente diseñada para almacenar este tipo de desechos.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
					
9.4.1.5.	g) Mantener actualizada la bitácora de desechos y residuos peligrosos y/o especiales;	NC-		No se cuenta con evidencias documentales del registro (bitácora) de generación de desechos y residuos peligrosos y/o especiales.	
9.4.1.6.	h) Realizar la entrega de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo únicamente a personas naturales o jurídicas que cuenten con la autorización administrativa correspondiente emitida por la Autoridad Ambiental Nacional;	C		Los desechos peligrosos generados en la Estación Cabecera y Transferencia La Libertad son entregados a un gestor autorizado por el Ministerio de Ambiente para su destrucción y/o disposición final.	Anexo M14
9.4.1.7.	i) Completar, formalizar y custodiar el manifiesto único; y,	C		Previo a la entrega de los desechos peligrosos y/o especiales se generaron los manifiestos únicos del movimiento de desechos y cadenas de custodia.	Anexo M14

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
9.4.1.8.	j) Custodiar las actas de eliminación o disposición final.	C		Todos los certificados de destrucción y/o disposición final de desechos peligrosos son almacenados a fin de evidenciar dicha gestión.	Anexo M14
9.4.2.	Art. 628. Condiciones.- Según corresponda, los lugares para almacenamiento deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas:				
9.4.2.1.	a) Almacenar y manipular los residuos o desechos peligrosos y/o especiales, asegurando que no exista dispersión de contaminantes al entorno ni riesgo de afectación a la salud y el ambiente, verificando los aspectos técnicos de compatibilidad;		NA	Auditado en el numeral 9.4.1.4 de la presente matriz.	
9.4.2.2.	b) No almacenar residuos o desechos peligrosos y/o especiales en el mismo sitio, con sustancias químicas u otros materiales;	C		Como ya se evidenció en el numeral 9.4.1.4, los desechos peligrosos no se almacenan con desechos especiales o sustancias químicas.	
9.4.2.3.	c) El acceso a estos locales debe ser restringido, y el personal que ingrese estará provisto de todos elementos determinados en las normas de seguridad industrial;	NC-		Si bien la Estación Transferencia La Libertad cuenta con accesos restringidos, el área de almacenamiento temporal de desechos peligrosos cuenta con libre acceso para todo el personal.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
					
9.4.2.4.	d) Contar con señalización apropiada en lugares y formas visibles;	NC-		No se cuenta con evidencias de que el área de almacenamiento de desechos peligrosos cuente con señalización apropiada en lugares y formas visibles.	
9.4.2.5.	e) Contar con el material y equipamiento para atender contingencias;	NC-		No se cuenta con evidencias de que el área de almacenamiento de desechos peligrosos cuente con sistemas de extinción contra incendios.	
9.4.2.6.	f) Contar con sistemas de extinción contra incendios;	NC-		No se cuenta con evidencias de que el área de almacenamiento de desechos peligrosos disponga de material y equipamiento para atender contingencias.	
9.4.2.7.	g) Contar con bases o pisos impermeabilizados o similares, según el caso; y,	C		Como se evidencia en la fotografía del numeral 9.4.2.3, el área de almacenamiento temporal de desechos peligrosos cuenta con pisos impermeabilizados.	
10.	**ACUERDO MINISTERIAL NRO. 061. REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA (REGISTRO OFICIAL EDICIÓN ESPECIAL N° 316 - LUNES 04 DE MAYO DE 2015)**				
10.1.	**LIBRO VI DE LA CALIDAD AMBIENTAL** **TÍTULO III DEL SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL CAPÍTULO I RÉGIMEN INSTITUCIONAL**				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
	SECCIÓN I GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y/O DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS				
10.1.1.	**PARÁGRAFO I DE LA GENERACIÓN**				
10.1.1.1.	**Art. 60 Del Generador.-** Todo generador de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos debe:				
10.1.1.1.1.	c) Realizar separación y clasificación en la fuente conforme lo establecido en las normas específicas.	C		Como ya se evidenció en el numeral 9.3.1.1 en ambas estaciones se realiza la separación de los residuos no peligrosos a través de contenedores diferenciados ubicados al interior de estas instalaciones, así como, de las capacitaciones respecto la gestión de residuos.  Contenedores diferenciados Estación Cabecera	Anexo M11

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 Contenedores diferenciados Estación Transferencia	
10.1.1.1.2.	e) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deben disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos, con fácil accesibilidad para realizar el traslado de los mismos.		NA	Auditado en el numeral 9.3.1.1 de la presente matriz.	
10.1.1.1.3.	f) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios, deberán llevar un registro mensual del tipo y cantidad o peso de los residuos generados.		NA	Auditado en el numeral 9.3.1.2 de la presente matriz.	
10.1.1.1.4.	g) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deberán entregar los residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional o de Aplicación Responsable acreditada para su aprobación, para garantizar su aprovechamiento y /o correcta disposición final, según sea el caso.		NA	Auditado en el numeral 9.3.1.3 de la presente matriz.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
10.1.2.	**PARÁGRAFO III DEL ALMACENAMIENTO TEMPORAL**				
10.1.2.1.	**Art. 64 De las actividades comerciales y/o industriales.-** Se establecen los parámetros para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos ya clasificados, sin perjuicio de otros que establezca la Autoridad Ambiental Nacional, siendo los siguientes:				
10.1.2.1.1.	a) Las instalaciones para almacenamiento de actividades comercial y/o industrial, deberán contar con acabados físicos que permitan su fácil limpieza e impidan la proliferación de vectores o el ingreso de animales domésticos (paredes, pisos y techo de materiales no porosos e impermeables).		NA	Auditado en el numeral 9.3.1.1 de la presente matriz.	
10.1.2.1.2.	b) Deberán ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los residuos no peligrosos.		NA	Auditado en el numeral 9.3.1.1 de la presente matriz.	
10.1.2.1.3.	c) Deberán estar separados de áreas de producción, servicios, oficinas y almacenamiento de materias primas o productos terminados.		NA	Auditado en el numeral 9.3.1.1 de la presente matriz.	
10.1.2.1.4.	e) Contarán con iluminación adecuada y tendrán sistemas de ventilación, ya sea natural o forzada; de prevención y control de incendios y de captación de olores.		NA	Auditado en el numeral 9.3.1.1 de la presente matriz.	
10.1.2.1.5.	f) Deberán contar con condiciones que permitan la fácil disposición temporal, recolección y traslado de residuos no peligrosos.		NA	Auditado en el numeral 9.3.1.1 de la presente matriz.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
10.2.	**SECCIÓN II GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES**				
10.2.1.	**PARÁGRAFO I GENERACIÓN**				
10.2.1.1.	**Art. 88 Responsabilidades.-** Al ser el generador el titular y responsable del manejo de los desechos peligrosos y/o especiales hasta su disposición final, es de su responsabilidad:				
10.2.1.1.1.	b) Obtener obligatoriamente el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional o las Autoridades Ambientales de Aplicación responsable, para lo cual la Autoridad Ambiental Nacional establecerá los procedimientos aprobatorios respectivos mediante Acuerdo Ministerial y en conformidad a las disposiciones en este Capítulo. El registro será emitido por punto de generación de desechos peligrosos y/o especiales. Se emitirá un sólo registro para el caso exclusivo de una actividad productiva que abarque varios puntos donde la generación de desechos peligrosos y/o especiales es mínima, de acuerdo al procedimiento establecido en la norma legal respectiva.	NC-		No se cuenta con evidencias de la obtención del registro de generador de desechos peligrosos y especiales.	
10.2.1.1.2.	d) Almacenar los desechos peligrosos y/o especiales en condiciones técnicas de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente reglamento, normas INEN y/o normas nacionales e internacionales aplicables; evitando su contacto con los recursos agua y suelo y verificando la compatibilidad de los mismos;		NA	Auditado en el numeral 9.4.1.4 de la presente matriz.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
10.2.1.1.3.	e) Disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para realizar el almacenamiento de los desechos peligrosos y/o especiales, con accesibilidad a los vehículos que vayan a realizar el traslado de los mismos;		NA	Auditado en el numeral 9.4.1.4 de la presente matriz.	
10.2.1.1.4.	f) Identificar y/o caracterizar los desechos peligrosos y/o especiales generados, de acuerdo a la norma técnica aplicable;		NA	Auditado en el numeral 9.4.1.2 de la presente matriz.	
10.2.1.1.5.	g) Realizar la entrega de los desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo, únicamente a personas naturales o jurídicas que cuenten con la regularización ambiental correspondiente emitida por la Autoridad Ambiental Nacional o por la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable;		NA	Auditado en el numeral 9.4.1.6 de la presente matriz.	
10.2.1.1.6.	k) Declarar anualmente ante la Autoridad Ambiental Competente para su aprobación, la generación y manejo de desechos peligrosos y/o especiales realizada durante el año calendario. El generador debe presentar la declaración por cada registro otorgado y esto lo debe realizar dentro de los primeros diez días del mes de enero, del año siguiente al año de reporte. La información consignada en este documento estará sujeta a comprobación por parte de la autoridad competente, quien podrá solicitar informes específicos cuando lo requiera. La periodicidad de la presentación de dicha declaración, podrá variar para casos específicos que lo determine y establezca la Autoridad Ambiental Nacional a través de Acuerdo Ministerial. El incumplimiento de ésta disposición conllevará a la cancelación del registro, sin perjuicio de		NA	Auditado en el numeral 9.4.1.3 de la presente matriz.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
	las sanciones administrativas, civiles y penales a que hubiere lugar;				
10.2.1.1.7.	l) Mantener un registro de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos y/o especiales en su área de almacenamiento, en donde se hará constar la fecha de los movimientos que incluya entradas y salidas, nombre del desecho, su origen, cantidad transferida y almacenada, destino, responsables y firmas de responsabilidad;		NA	Auditado en el numeral 9.4.1.5 de la presente matriz.	
10.2.2.	**PARÁGRAFO II ALMACENAMIENTO**				
10.2.2.1.	Art. 92. Del período del almacenamiento.- El almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales en las instalaciones, no podrá superar los doce (12) meses contados a partir de la fecha de la correspondiente autorización administrativa ambiental. En casos justificados, mediante informe técnico, se podrá solicitar a la Autoridad Ambiental una extensión de dicho periodo que no excederá de 6 meses. (…)	C		Conforme a lo verificado en el anexo J15, los desechos peligrosos generados, son gestionados con frecuencia anual por lo que no supera el plazo previsto.	M14
10.2.2.2.	**Art. 93 De los lugares para el almacenamiento de desechos peligrosos.-** Los lugares para almacenamiento deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas:				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
10.2.2.2.1.	a) Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos peligrosos, así como contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicos, electrónicos o manuales, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia;	C		El área de almacenamiento temporal de desechos peligrosos dispone de pasillos suficientemente amplios para permitir el tránsito de montacargas, así como el ingreso de bomberos. 	
10.2.2.2.2.	b) Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;	C		Esta área se ubica de forma específica al interior de la estación Transferencia La Libertad, alejada de áreas de bombeo y oficinas.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
					
10.2.2.2.3.	c) No almacenar desechos peligrosos con sustancias químicas peligrosas;		NA	Auditado en el numeral 9.4.2.2 de la presente matriz.	
10.2.2.2.4.	f) Contar con un equipo de emergencia y personal capacitado en la aplicación de planes de contingencia;		NA	Auditado en el numeral 9.4.2.5 de la presente matriz.	
10.2.2.2.5.	g) Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, resistentes química y estructuralmente a los desechos peligrosos que se almacenen, así como contar con una cubierta (cobertores o techados) a fin de estar protegidos de condiciones ambientales como humedad, temperatura, radiación y evitar la contaminación por escorrentía;		NA	Auditado en el numeral 9.4.2.7 de la presente matriz.	
10.2.2.2.6.	i) Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles;		NA	Auditado en el numeral 9.4.2.4 de la presente matriz.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
10.2.2.2.7.	j) Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, estos deberán mantener una presión mínima de 6kg/cm2 durante 15 minutos; y,		NA	Auditado en el numeral 9.4.2.6 de la presente matriz.	
10.2.2.2.8.	k) Contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales. Excepcionalmente se podrán autorizar sitios de almacenamiento que no cumplan con algunas de estas condiciones en caso de piscinas o similares, si se justifica técnicamente que no existe dispersión de contaminantes al entorno, ni riesgo de afectación a la salud y el ambiente, para lo cual se deberá realizar estricto control y monitoreo, el mismo que se estipulara en el estudio ambiental respectivo.		NA	Auditado en el numeral 9.4.2.3 de la presente matriz.	
10.3.	**CAPÍTULO VII GESTIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS**				
10.3.1.	**PARÁGRAFO I DEL ALMACENAMIENTO**				
10.3.1.1.	Art. 171 De los lugares para el almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.- Los lugares para almacenamiento deberán cumplir con lo siguiente:				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
10.3.1.1.1.	a) Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura las sustancias químicas peligrosas, así como contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicos, electrónicos o manuales, según aplique, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia;	NC-		Los químicos almacenados en esta área disponen de un espacio reducido para su almacenamiento, el cual reduciría la capacidad de actuación de equipo de control de emergencias como los bomberos. 	
10.3.1.1.2.	c) No almacenar sustancias químicas peligrosas con productos de consumo humano y/o animal;	C		Como se evidencia en la fotografía del numeral 10.3.1.1.1 no se evidenció que en esta área se encuentre almacenada otras sustancias, a más de los químicos necesarios para el laboratorio de control de calidad.	
10.3.1.1.3.	d) El acceso a los locales de almacenamiento debe ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso a personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y que cuente con la identificación correspondiente para su ingreso;	C		Como se verifica en la siguiente fotografía, el área de almacenamiento de químicos forma parte del laboratorio de control de calidad, el cual cuenta con accesos restringidos.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
					
10.3.1.1.4.	g) Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, que sean resistentes química y estructuralmente a las sustancias químicas peligrosas que se almacenen, así como contar con una cubierta a fin de estar protegidos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura, radiación y que eviten la contaminación por escorrentía;	C		Como se evidencia en la fotografía del numeral 10.3.1.1.1, esta área cuenta con pisos de acabado liso y completamente impermeabilizados.  Piso de referencia (laboratorio de control de calidad)	
10.3.1.1.5.	i) Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles;	NC-		No se cuenta con evidencias de que el área de almacenamiento de químicos (laboratorio control de calidad) cuente con señalización apropiada en lugares y formas visibles.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
10.3.1.1.6.	j) Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, estos deberán mantener una presión mínima de 6kg/cm2 durante 15 minutos;	NC-		No se cuenta con evidencias de que el área de almacenamiento de químicos cuente con sistemas de extinción contra incendios.	
11.	**REFORMA DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA ACUERDO MINISTERIAL 097-A MEDIANTE EL CUAL SE EXPIDE LOS ANEXOS DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE**				
11.1.	**ANEXO 1 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA**				
11.1.1.	**5.2 Criterios generales para la descarga de efluentes**				
11.1.1.1.	c) El regulado deberá disponer de sitios adecuados para muestreo y aforo de sus efluentes y proporcionará todas las facilidades para que el personal técnico encargado del control pueda efectuar su trabajo de la mejor manera posible. A la salida de las descargas de los efluentes no tratados y de los tratados, deberán existir sistemas apropiados para medición de caudales.	NC-		No se evidenció que al interior de la Estación cabecera La Libertad se cuente con sitios adecuados para el muestreo y aforo de sus efluentes líquidos.	
11.1.1.2.	e) Los sujetos de control que exploren, exploten, refinen, transformen, procesen, transporten o almacenen hidrocarburos o sustancias peligrosas susceptibles de contaminar cuerpos de agua deberán contar y aplicar un plan de contingencia para la prevención y control de derrames, el cual deberá ser aprobado y verificado por la Entidad Ambiental de Control.	NC-		No se evidenció que la operadora cuente con un Procedimiento de prevención y control de derrames con recomendaciones para su actuación, en caso de emergencias ambientales por derrames.	
11.2.	**ANEXO 2 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS**				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
11.2.1.	4.2.1. Sobre las actividades generadoras de desechos no peligrosos				
11.2.1.1.	Toda actividad productiva que genere desechos sólidos no peligrosos, debe implementar una política de reciclaje o reuso de los mismos. Si el reciclaje o reuso no es viable, los desechos deberán ser dispuestos de manera ambientalmente aceptable.	NC-		No se evidenció que la operadora cuente con un Procedimiento de manejo y gestión de desechos donde se demuestre entre otras cosas la política de reciclaje.	
11.2.1.2.	Las industrias y proveedores de servicios deben llevar un registro de los desechos generados, indicando el volumen y sitio de disposición de los mismos. Por ningún motivo se deberá disponer los desechos en áreas no aprobadas para el efecto por parte de la Autoridad Ambiental Competente.		NA	Auditado en el numeral 9.3.1.2 de la presente matriz.	
11.2.2.	4.2.2 Sobre las actividades que generen desechos peligrosos y especiales				
11.2.2.1.	Los desechos peligrosos y especiales que son generados en las diversas actividades industriales, comerciales, agrícolas o de servicio, deben ser devueltos a sus proveedores o entregados a un gestor ambiental calificado por la Autoridad Ambiental Competente, quienes se encargarán de efectuar la disposición final del desecho mediante métodos de eliminación establecidos en las normas técnicas ambientales y regulaciones expedidas para el efecto.		NA	Auditado en el numeral 9.4.1.6 de la presente matriz.	
11.3.	**ANEXO 5. NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN PARA FUENTES**				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
11.3.1.	4.1 Niveles máximos de emisión de ruido para FFR				
11.3.1.1.	4.1.1 El nivel de presión sonora continua equivalente corregido, LKeq en decibeles, obtenido de la evaluación de ruido emitido por una FFR, no podrá exceder los niveles que se fijan en la Tabla 1, de acuerdo al uso del suelo en que se encuentre.		NA	Auditado en el numeral 2.2.1 de la presente matriz.	
12.	**ACUERDO MINISTERIAL 026**				
12.1.	Art. 1.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente, de acuerdo al procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos determinado en el Anexo A.		NA	Auditado en el numeral 10.2.1.1.1 de la presente matriz.	
13.	**ACUERDO MINISTERIAL N° 091**				
13.1.	Art. 1. LIMITES PERMISIBLES.- Se fijan los valores máximos permisibles de emisiones a la atmósfera para los diferentes tipos de fuentes de combustión, en función de los tipos de combustible utilizados y de la cantidad de oxígeno de referencia atinente a condiciones normales de presión y temperatura, y en base seca, conforme las tablas 1, 2, 3 y 4. En aquellos casos donde se utilicen mezclas de combustibles, los límites aplicados corresponderán al del combustible más pesado.		NA	Auditado en el numeral 5.2.6.2 de la presente matriz.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
14.	**REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURIFERAS EN EL ECUADOR, A.M. 100-A**				
14.1.	**CAPITULO III DISPOSICIONES GENERALES**				
14.1.1.	Art. 15. El Operador contará con equipos y materiales para control de derrames y contra incendios, los cuales deben estar operativos y recibir el mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente; y con el personal capacitado periódicamente mediante entrenamientos y simulacros. El cumplimiento de este artículo será reportado anualmente en el Informe de Gestión Ambiental Anual.	C		Tanto la Estación Cabecera como la Estación Transferencia disponen de equipos contra incendios, equipos y materiales para el control de derrames y programas de mantenimiento tanto preventivo como correctivo.  Aspersor con espumógeno en área de tanques de la Estación Cabecera	Anexo M6

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 Extintor móvil junto a la subestación  Extintor móvil en la Estación Transferencia	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 Aspersor con espumógeno en área de bombeo de la Estación Transferencia	
14.2.	**TITULO III REGULARIZACIÓN AMBIENTAL**				
14.2.1.	Art. 26. El operador deberá incluir dentro del estudio como documento habilitante, una copia del contrato o de la resolución de asignación de bloque o campo, o de la autorización de operación o factibilidad, según corresponda, emitida por la Autoridad Nacional de Hidrocarburos. El estudio se realizará de acuerdo con la norma técnica para regularización ambiental y deberá ser elaborado por consultores ambientales calificados.	NC-		No se cuenta con evidencias de la autorización de operación o factibilidad emitida por la ARCERNNR, sin embargo, el presente estudio es elaborado por una empresa consultora acreditada ante el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.	Anexo M15

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
14.3.	**TITULO IV** **MANEJO DE ASPECTOS AMBIENTALES Y SOCIALES GENERALES**				
14.3.1.	Art. 39.- Manejo y almacenamiento de petróleo crudo y derivados.- Para el manejo y almacenamiento de crudo y/o combustibles el Operador cumplirá con lo que establece el Reglamento de Operaciones Hidrocaburíferas, respecto de la construcción y mantenimiento de la infraestructura correspondiente. El Operador deberá incluir en el Informe de Gestión Ambiental Anual y en la Auditoría Ambiental de Cumplimiento correspondiente, copia del certificado de control anual emitido por la Agencia de regulación y control hidrocarburífero o quien hagas sus veces, el cual será la única evidencia del control de la integridad de los tanques, recipientes a presión, ductos principales, ductos secundarios, centros de fiscalización y entrega, terminales, depósitos de almacenamiento, autotanques, barcazas, buque tanques de bandera ecuatoriana, vehículos que transportan GLP en cilindros.	NC-		Como parte del programa de mantenimiento del Poliducto Libertad – Pascuales – Manta se evidencia la realización de mantenimientos preventivos y correctivos de toda la infraestructura operativa, sin embargo, no se cuenta con evidencias del certificado de control anual (integridad de tanques) emitido por la Agencia de regulación y control hidrocarburífero.	Anexo M16
14.3.2.	Art. 40.- Manejo y tratamiento de descargas líquidas.- Toda instalación, incluyendo centros de distribución, sean nuevos o remodelados, así como las plataformas offshore, deberán contar con un sistema convenientemente segregado de drenaje de aguas lluvias y de escorrentía, de forma que se realice un tratamiento específico por separado para aguas grises y negras y efluentes residuales para garantizar su adecuada disposición. Deberán disponer de separadores agua-aceite o separadores API ubicados estratégicamente y piscinas de recolección, para contener y tratar cualquier derrame así como para		NA	Auditado en el numeral 2.1.2 de la presente matriz. Al respecto de las descargas líquidas durante el presente periodo de evaluación, no se muestreó dichas aguas considerando que no existió caudal en los puntos de descarga.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
	tratar las aguas contaminadas con residuos oleosos, y evitar la contaminación del ambiente. El manejo y tratamiento de descargas líquidas cumplirá además con: 2. Disposición.- Todo efluente doméstico e industrial, proveniente de la actividad hidrocarburífera, que sea descargado al entorno, deberá cumplir antes de la descarga con los límites permisibles establecidos en la Norma Técnica que se expida para el efecto. 5. Aguas negras y grises.- Todas las aguas negras y grises producidas en las instalaciones y durante todas las fases de las operaciones hidrocarburíferas, deberán ser tratadas antes de su descarga a cuerpos de agua, de acuerdo a los parámetros y límites constantes en la Norma Técnica que se expida para el efecto. En los casos en que dichas descargas de aguas negras sean consideradas como útiles para complementar los procesos de tratamiento de aguas industriales residuales, se especificará técnicamente su aplicación en el Plan de Manejo Ambiental. Los parámetros y límites permisibles a cumplirse en estos casos para las descargas serán los que se establecen en la Norma Técnica que se expida para el efecto.				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
14.3.3.	Art. 43.- Los equipos considerados fuentes fijas de combustión serán operados de tal manera que se controlen, minimicen o se traten las emisiones a fin de cumplan los límites permisibles, las cuales se deberán monitorear en función de las frecuencias, parámetros y valores máximos referenciales establecidos en Norma Técnica que se expida para el efecto.		NA	Auditado en el numeral 5.2.6.2 de la presente matriz.	
14.3.4.	Art. 44 (ítem 1).- Las actividades correspondientes a cada fase de la gestión de residuos o desechos sólidos no peligrosos que realice por gestión propia el Operador deben estar detalladas en el Estudio de Impacto Ambiental del área o instalación que corresponda;	C		En el numeral 4.1.3. Manejo y gestión de desechos y residuos no peligrosos y peligrosos del capítulo IV. Descripción de la actividad, se describen todas las actividades relacionadas al manejo de los residuos y desechos que se generan en cada estación.	
14.3.5.	Art. 44 (ítem 2).- Ser responsable de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección o depositados en sitios autorizados que determine el prestador del servicio, en las condiciones técnicas establecidas en la normativa aplicable;	C		Si bien es cierto que se dispone de evidencias de la gestión de los desechos peligrosos, no se cuenta con medios de verificación de la gestión dada a los residuos no peligrosos (reciclables y comunes).	
14.3.6.	Art. 44(ítem 3).- Tomar medidas con el fin de minimizar su generación en la fuente, conforme lo establecido en las normas secundarias emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional;	C		A fin de minimizar la generación de desechos sólidos no peligrosos en la fuente, la Estación Cabecera La Libertad capacita a todo su personal en temas relacionados, al manejo, almacenamiento y entrega de residuos.	Anexo M11
14.3.7.	Art. 44(ítem 4).- Mantener las plataformas e instalaciones libres de residuos y desechos sólidos no peligrosos;	C		Como se evidencia a continuación, la Estación Cabecera y Transferencia La Libertad mantienen sus plataforma e instalaciones libres de residuos y desechos sólidos no peligrosos.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				  Estación Cabecera La Libertad	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 Estación Transferencia La Libertad	
14.3.8.	Art. 44(ítem 5).- Garantizar que los residuos o desechos sólidos no peligrosos sean almacenados temporalmente en recipientes, identificados y clasificados en orgánicos, reciclables y desechos;	C		Conforme a lo expuesto en el numeral 10.1.1.1.1, se puede corroborar que los desechos sólidos no peligrosos son almacenados temporalmente en recipientes, identificados y clasificados.	
14.3.9.	Art. 44(ítem 6).- Los recipientes con residuos o desechos sólidos no peligrosos no deberán permanecer en vías y sitios públicos en días y horarios diferentes a los establecidos por el prestador del servicio de recolección;		NA	Los recipientes con residuos o desechos sólidos no peligrosos permanecen al interior de las instalaciones (Estación Cabecera y Transferencia La Libertad); su recolección se lo realiza de forma diaria hacia el área de almacenamiento temporal de residuos.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 Contenedores diferenciados Estación Cabecera  Contenedores diferenciados Estación Transferencia	
14.3.10.	Art. 44(ítem 7).- Ningún tipo de residuo, desecho, material de suelo o vegetal será depositado en cuerpos de agua o drenajes naturales;		NA	Auditado en el numeral 14.3.7 de la presente matriz.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
14.3.11.	Art. 45(ítem 1).-Las actividades correspondientes a cada fase de la gestión de residuos o desechos sólidos peligrosos que realice o realizará el Operador deben estar detalladas en el Estudio de Impacto Ambiental del área o instalación de conformidad con lo que se detalla en el art. 29 de este Reglamento;	C		En el numeral 4.1.3. Manejo y gestión de desechos y residuos no peligrosos y peligrosos del capítulo IV. Descripción de la actividad, se describen todas las actividades relacionadas al manejo de los residuos y desechos que se generan en cada estación.	
14.3.12.	Art. 45(ítem 2).-Obtener el Registro de generador de residuos o desechos peligrosos y/o especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional, y proceder a su actualización en caso de modificaciones, así como presentar las obligaciones derivadas del registro, conforme a la norma técnica emitida para el efecto;		NA	Auditado en el numeral 10.2.1.1 de la presente matriz.	
14.3.13.	Art. 45(ítem 3).-Manejar adecuadamente residuos o desechos peligrosos y/o especiales originados a partir de sus actividades, sea por gestión propia o a través de gestores autorizados, tomando en cuenta el principio de jerarquización;		NA	Auditado en el numeral 9.4.1.6 de la presente matriz.	
14.3.14.	Art. 45(ítem 4).-Asegurar que todo el personal involucrado en la gestión de residuos o desechos peligrosos y/o especiales se encuentre debidamente capacitado sobre los peligros y riesgos de los mismos, así como, entrenado para enfrentar posibles situaciones de emergencia, conforme los lineamientos establecidos en normativa nacional e internacional aplicable;	C		Todo el personal operativo y administrativo de las estaciones (Cabecera y Transferencia) fueron capacitados respecto de la gestión de residuos (residuos peligrosos, especiales y no peligrosos).	Anexo M11
14.3.15.	Art. 45(ítem 5).-Ser responsable del manejo ambiental de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales, desde su generación hasta su eliminación o disposición final;		NA	Auditado en el numeral 9.4.1.6 de la presente matriz.	
14.3.16.	Art. 45(ítem 6).-Almacenar y realizar el manejo interno de desechos y residuos peligrosos y/o especiales dentro de sus instalaciones en condiciones técnicas de		NA	Auditado en el numeral 9.4.1.4 de la presente matriz.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
	seguridad, evitando su contacto con los recursos agua y suelo, y verificando la compatibilidad;				
14.3.17.	Art. 45(ítem 7).-Realizar la entrega de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo únicamente a personas naturales o jurídicas que cuenten con la autorización administrativa correspondiente emitida por la Autoridad Ambiental Nacional;		NA	Auditado en el numeral 9.4.1.6 de la presente matriz.	
14.3.18.	Art. 45(ítem 8).-Mantener registros sobre la clasificación de los residuos, desechos, volúmenes y/o cantidades generados y la forma de eliminación y/o disposición final para cada clase de residuos o desechos. Un resumen de dicha documentación se presentará en el Informe Anual Ambiental;		NA	Auditado en el numeral 9.4.1.5 de la presente matriz.	
14.3.19.	Art. 45(ítem 9).-Contar con los materiales y equipamiento para atención de contingencias, a fin de evitar contaminación o daños ambientales durante todas las fases de gestión;		NA	Auditado en el numeral 9.4.2.5 de la presente matriz.	
14.3.20.	Art. 45(ítem 10).-Ser responsable en caso de incidentes que produzcan contaminación o daños ambientales durante la gestión de residuos o desechos peligrosos y/o especiales en sus instalaciones; y, responderá solidariamente con las personas naturales o jurídicas contratadas por ellos para efectuar la gestión de los mismos, en caso de incidentes que involucren manejo inadecuado, contaminación o daño ambiental. La responsabilidad es solidaria e irrenunciable.		NA	Durante el presente periodo de evaluación, no se registraron accidentes o derrames en las instalaciones que forman parte del Poliducto Libertad – Pascuales – Manta.	Anexo M12

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
14.3.21.	Art. 45(ítem 11).-Proponer los tratamientos que aplicará para los fondos de tanque y materiales similares, considerados de difícil degradación, a fin de que tengan una adecuada y eficiente disposición, recuperación, tratamiento y/o control, alineados a los lineamientos establecidos en la normativa ambiental vigente.	C		Si bien es cierto que EP PETROECUADOR no ha definido el tipo de tratamiento que se aplicarán a los fondos de tanques, sin embargo, y considerando su peligrosidad, estos son enviados con gestores ambientales autorizados. Se recalca que de acuerdo al tipo de actividad (transporte y almacenamiento) no es posible establecer tipos de tratamiento y/o disposición final que se dará a este tipo de desechos peligrosos.	
14.3.22.	Art. 47.- El Operador será responsable del desmantelamiento y disposición final de la infraestructura obsoleta utilizada en sus operaciones, cuya gestión será reportada en el Informe de Gestión Ambiental Anual. En ningún caso esta infraestructura será abandonada en los sitios de operación y se gestionará conforme la normativa.		NA	En conformidad con el Informe de Gestión Ambiental Anual, durante el periodo de evaluación no se dio la disposición final a infraestructura obsoleta.	Anexo M17
14.4.	**CAPITULO II** **CRITERIOS PARA LA GESTIÓN SOCIAL**				
14.4.1.	Art. 48.- Todo acuerdo, incluyendo los convenios de compensación, alcanzados entre el Operador y los actores sociales del Área de influencia directa, en el marco de la gestión del proyecto deberán constar por escrito y contar con las firmas de responsabilidad respectivas. El Operador deberá incluir estos acuerdos dentro del Plan de Relaciones Comunitarias del Plan de Manejo Ambiental mediante comunicación a la Autoridad Ambiental Competente, toda vez que ya cuente con la Autorización Administrativa Ambiental.	NC-		No se evidenciaron documentos referentes a la firma de convenios de compensación, alcanzados entre el Operador y los actores sociales del Área de influencia directa	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
14.5.	**CAPITULO IV** **ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS Y SUS DERIVADOS**				
14.5.1.	Art. 56 (ítem 3).- Todo tanque para almacenamiento de hidrocarburos y derivados debe tener cubeto de contención construido bajo normas técnicas, totalmente impermeabilizado, con un sistema de drenaje separado para aguas lluvias y para aguas oleosas; tendrá una capacidad mínima del 110% de la capacidad máxima de operación de todos los tanques que contenga el cubeto, conforme a lo establecido Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas.		NA	Auditado en el numeral 5.3.1.1 de la presente matriz.	
14.5.2.	Art. 56 (ítem 4).- Todo recipiente a presión debe tener un sistema para contención de derrames, con un sistema de drenaje separado para aguas lluvias y para aguas oleosas.		NA	Auditado en el numeral 5.3.1.1 de la presente matriz.	
14.5.3.	Art. 56 (ítem 7).- En zonas pobladas y cruces de vías, el operador deberá colocar señalización de aviso al público que incluya el nombre del operador y el número telefónico en caso de producirse cualquier emergencia.	NC-		Si bien en varios tramos del derecho de vía (DDV) se cuenta con señalética con información relativa al nombre del operador y números de contacto, dicha obligación no se cumple en todo el trayecto del poliducto. 	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				Manta, PK 169 + 400  Olón, PK 61 + 750  La Libertad, PK 3 + 000	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 Junto a paso elevado, Santa Elena	
14.5.4.	Art. 56 (ítem 8).- Si los ductos atraviesan núcleos poblados, se instalarán válvulas de cierre en cada uno de los extremos, así como en cualquier sitio que lo amerite, de acuerdo con el Plan de Manejo Ambiental.	NC-		En conformidad con lo verificado en las tablas 226 y 228 del presente estudio, todas las válvulas de cierre o bloqueo fueron instaladas previo al encuentro con cuerpos de agua, mas no al ingreso y salida de núcleos poblados.	
14.5.5.	Art. 56 (ítem 9).- Para la gestión y mantenimiento del derecho de vía, se procederá conforme establece el Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas.	NC-		Conforme a lo verificado en campo, la gestión y mantenimiento del derecho de vía está a cargo del Cuerpo de Ingenieros del Ejército (CIE), los cuales a través de recorridos diarios con la ayuda de cuadrillas realizan la limpieza manual (desbroce) de la vegetación a lo largo de la línea, con excepciones al interior de áreas protegidas. Cabe mencionar que no se dispone de evidencias de lo expuesto.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
14.6.	**TITULO VI MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**				
14.6.1.	Art. 59.- El Operador realizará el monitoreo ambiental interno de las emisiones a la atmósfera, ruido ambiente, aguas superficiales y subterráneas, descargas líquidas, lodos y ripios de perforación, suelo, sedimentos y componentes bióticos, conforme su plan de manejo ambiental y la periodicidad establecida en este Reglamento.		NA	Auditado en el numeral 1.1.4.1 de la presente matriz.	
14.6.2.	Art. 60.- El Operador presentará a la Autoridad Ambiental Competente, para aprobación, el informe con la evaluación de los resultados del monitoreo ambiental interno incluyendo el cálculo de la carga contaminante, el análisis de efectividad de las acciones correctivas implementadas en el caso de identificar incumplimiento y demás condiciones conforme a la norma técnica correspondiente. Este informe será presentado a la Autoridad Ambiental Competente en formato digital con todos los respaldos, acompañado con el correspondiente oficio de entrega que contendrá las firmas de responsabilidad respectivas o mediante la plataforma informática que la Autoridad disponga para este efecto.		NA	Auditado en el numeral 4.1.2 de la presente matriz.	
14.6.3.	Art. 62 (ítem 1).- La toma de muestras en los puntos de monitoreo aprobados de: aire, emisiones a la atmósfera, ruido ambiente, aguas superficiales y subterráneas, descargas líquidas, suelo, sedimentos será realizado por entes acreditados ante la autoridad competente o mediante equipos que cuenten con la certificación del fabricante respecto de las condiciones de diseño y uso previsto hasta que se logre su acreditación.	C		En conformidad con lo verificado en cada uno de los informes de monitoreos (suelos, ruido y calidad del aire), todos estos fueron ejecutado por laboratorios acreditados ente el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE).	Anexo I

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
14.6.4.	Art. 62 (ítem 2).- Los análisis serán realizados con laboratorios acreditados ante la autoridad competente, en todos los parámetros físicos - químicos y microbiológicos a reportarse, cuyo límite de detección, del método de análisis, debe ser menor al límite máximo permisible establecido en las normas técnicas.		NA	Auditado en el numeral 14.6.3 de la presente matriz.	
14.6.5.	Art. 63.- Periodicidad del monitoreo y entrega de reporte.- El Operador ejecutará el monitoreo ambiental interno conforme a los siguientes períodos de muestreo y reporte: 5. Para las fases de Transporte y Almacenamiento.- Las actividades de monitoreo en la fase de transporte y almacenamiento se someterán a las siguientes reglas: a. Para descargas de aguas residuales operacionales, negras y grises, el monitoreo será semestral en base de una muestra simple, tomada posterior al tratamiento. c. Para emisiones gaseosas se realizará el monitoreo semestral de las fuentes fijas de combustión. d. Para emisiones fugitivas en tanques y líneas el monitoreo será trimestral e. Para ruido ambiental el monitoreo será anual. f. El monitoreo biótico se realizará una vez al año conforme, a los componentes bióticos y condiciones de monitoreo establecidas en el estudio de impacto ambiental correspondiente. La entrega del informe de monitoreo de las fases de transporte y almacenamiento, a la Autoridad Ambiental		NA	Auditado en el numeral 4.1.2 de la presente matriz.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
	Nacional, será anual dentro de los 30 días del mes enero del año siguiente.				
14.6.6.	Art. 65.- Los sujetos de control deberán controlar y monitorear las emisiones a la atmósfera que se emiten de sistemas de combustión en hornos, calderos, generadores, incineradores y otros catalogados como fuentes fijas de combustión, los parámetros y los valores máximos referenciales establecidos en la normativa para emisiones vigente para el Sector Hidrocarburífero. Aquellas fuentes que no sean catalogadas como significativas deberán cumplir con los mantenimientos determinados por el fabricante y presentarán los certificados de emisión teórica, excepto para las fases de perforación donde se monitorearan todas las fuentes independientemente de su potencia.		NA	Auditado en el numeral 5.2.6.2 de la presente matriz.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
14.6.7.	Art. 70.- El Operador presentará a la Autoridad Ambiental Competente hasta el treinta y uno de enero de cada año, el informe anual de gestión ambiental, el cual incluirá el análisis de todos los Planes de Manejo Ambiental que tenga aprobado el Operador y que será elaborado conforme la Norma Técnica emitida para el efecto.		NA	Auditado en el numeral 4.1.2 de la presente matriz.	
14.7.	**CAPITULO III** **SEGUIMIENTO A EMERGENCIAS AMBIENTALES**				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
14.7.1.	Art. 75.- Comunicación de situaciones de emergencia.- El Operador está obligado a informar, a la Autoridad Ambiental Competente en un plazo no mayor a veinte cuatro (24) horas de conocido el evento, en el formato establecido en la norma técnica expedida para el efecto, cuando se presenten las siguientes situaciones de emergencia: 1. Fuga o derrame no controlado de sustancias, productos o desechos que afecten los componentes ambientales. 2. Cuando las emisiones, descargas y vertidos contengan cantidades o concentraciones de sustancias o materiales que pongan en riesgo la vida o los recursos. La comunicación no exime al Operador de su responsabilidad legal frente a la situación de emergencia y se considerará atenuante si es inmediata o agravante si no se ejecuta dentro del plazo establecido, en los regímenes sancionatorios administrativos que correspondan a cada caso.		NA	Durante el presente periodo de evaluación, no se registraron accidentes o derrames en las instalaciones que forman parte del Poliducto Libertad – Pascuales – Manta.	Anexo M12
14.7.2.	Art. 76.- Seguimiento y control de emergencias ambientales.- Cuando suceda una emergencia ambiental el operador responsable de la instalación		NA	Durante el presente periodo de evaluación, no se registraron accidentes o derrames en las instalaciones que forman parte del Poliducto Libertad – Pascuales – Manta.	Anexo M12

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
	donde esta se origina, cumplirá con el proceso de comunicación y la Autoridad Ambiental Competente, realizará la inspección respectiva y conforme los hallazgos detectados se establecerá el proceso de seguimiento y control, conforme los siguientes niveles: 1. Nivel 1: Emergencias generadas dentro de una área operativa o facilidad petrolera sin afectación a componentes ambientales.- Todo accidente o incidente que se origine dentro de las facilidades del Operador, y donde las sustancias que pudieran producir contaminación de componentes ambientales y/o afectación a terceros; haya sido contenido en cunetas perimetrales, cubetos de retención, trampas de grasa, piscinas de recolección y otras barreras de contención secundaria y por ende no genera impactos ambientales; el Operador deberá informar su gestión a la Autoridad Ambiental Competente en el informe de gestión ambiental anual conforme el formato que se encuentra en la norma técnica expedida para el efecto. 2. Nivel 2: Emergencias generadas dentro del derecho de vía de ductos principales o secundarios para transporte de hidrocarburos o dentro de las instalaciones del operador.- Toda emergencia ambiental en ductos principales o secundarios de transporte de hidrocarburos e instalaciones administradas por el Operador, en el cual las sustancias que pudieran producir contaminación no migren fuera del perímetro de la instalación o del derecho de vía (DDV) de los ductos antes mencionados, y que pudieran				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
	afectar a los componentes físicos y bióticos; el Operador presentará a la Autoridad Ambiental Competente el informe de ejecución de actividades de contingencia, mitigación, corrección y los muestreos de los componentes afectados. El informe de ejecución de actividades para el nivel 2 conforme la Norma Técnica que se emita para el efecto deberá ser remitido por el Operador a la Autoridad Ambiental Competente máximo 20 días posteriores a la finalización de las actividades de limpieza. 3. Nivel 3: Emergencias ambientales que impacten a los componentes físicos, bióticos o sociales.- Toda emergencia ambiental que se origine dentro de una instalación o facilidad petrolera o durante el transporte bajo la responsabilidad del Operador, en el cual las sustancias que pudieran generar contaminación, migren fuera de dichas instalaciones impactando a los componentes ambientales o generando afectaciones a terceros o ambas; el Operador deberá remitir en el término de dos días el plan emergente que incluya actividades de contingencia, mitigación y corrección conforme el formato que se encuentra en la norma técnica expedida para el efecto. El plan emergente será observado o aprobado por la Autoridad Ambiental Competente en el término máximo de diez días. En todos los casos el operador deberá adoptar las medidas de contingencia, mitigación y corrección de manera inmediata de producida la emergencia, sin perjuicio del pronunciamiento de la Autoridad sobre dicho plan.				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
	En el caso de que exista afectación a terceros, el operador deberá remitir un informe de compensación o indemnización conforme los lineamientos establecidos en este Reglamento.				
14.8.	**CAPITULO IV PARTICIPACIÓN COMUNITARIA EN LA GESTIÓN AMBIENTAL**				
14.8.1.	Art. 78.- Difusión del plan de manejo ambiental.- El Operador difundirá anualmente los resultados de la ejecución del o los planes de manejo ambiental, a las comunidades del área de influencia directa. Los respaldos de su ejecución deberán incluirse en el informe anual de gestión ambiental.	NC-		No se evidenció que durante los años 2021 y 2021 (vigencia del A.M. 100-A) se haya difundido el PMA (Diagnóstico Ambiental) a las comunidades del área de influencia directa.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
14.8.2.	Art. 79.- Denuncias.- Presentada la denuncia y con base al análisis de los documentos que la sustentan, la Autoridad Ambiental Competente realizará la inspección técnica en el lugar donde se presumen los hechos denunciados, convocando al Denunciante y al Operador. Los hallazgos de las inspecciones constarán en el correspondiente informe técnico y serán notificados al operador en el término máximo de quince (15) días posteriores a la inspección. Se procederá de la misma manera para denuncias anónimas con la excepción de la convocatoria al Denunciante. El Operador, en el término de veinte (20) días de notificado, presentará a la Autoridad Ambiental Competente las pruebas de descargo. El Operador se reservará el derecho de las acciones que le asistan por denuncias no comprobadas e infundadas.	NC-		No se dispone de evidencias de las denuncias presentadas por las comunidades del área de influencia directa ante la operación de la actividad.	
15.	**ACUERDO INTERMINISTERIAL N° 001 LINEAMIENTOS PARA LA APLICACIÓN DE LA COMPENSACIÓN POR AFECTACIONES SOCIOAMBIENTALES DENTRO DEL MARCO DE LA POLÍTICA PÚBLICA DE REPARACIÓN INTEGRAL.**				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
15.1.1.	Art. 4.- La compensación toma en cuenta tres niveles de aplicabilidad: 1) Compensación anticipada de afectaciones potenciales; 2) Compensación aplicada a la gestión de impactos ambientales; y, 3) Compensación aplicada a la gestión de pasivos ambientales.	NC-		No se dispone de evidencias de las compensaciones alcanzadas con las comunidades del área de influencia directa.	
16.	**NORMA TÉCNICA INEN 2-266:2013 TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS**				
16.1.	**PERSONAL**				
16.1.1.	6.1.1.4 Quienes manejen materiales peligrosos deben garantizar que todo el personal que esté vinculado con la operación cumpla con los siguientes requisitos:				
16.1.1.1.	6.1.1.5 Contar con los equipos de seguridad adecuados y en buen estado, de acuerdo a lo establecido en la Hoja de seguridad de materiales.		NA	Auditado en el numeral 2.3.1 de la presente matriz.	Anexo M2
16.1.1.2.	6.1.1.6 Instrucción y entrenamiento específicos, documentados, registrados y evaluados de acuerdo a un programa, a fin de asegurar que posean los conocimientos y las habilidades básicas para minimizar la probabilidad de ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales.		NA	Auditado en el numeral 5.2.2.1 de la presente matriz.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
16.1.1.3.	6.1.1.7 Todo el personal vinculado con la gestión de materiales peligrosos debe tener conocimiento y capacitación acerca del manejo y aplicación de las hojas de seguridad de materiales.	NC-		No se cuenta con evidencias de la ejecución de capacitaciones en referencia al manejo y aplicación de las hojas de seguridad de materiales peligrosos (combustibles).	
16.2.	**ALMACENAMIENTO**				
16.2.1.	6.1.7.10. (b10). - Toda persona natural o jurídica que almacene y maneje materiales peligrosos debe contar con los medios de prevención para evitar que se produzcan accidentes y daños que pudieran ocurrir como resultado de la negligencia en el manejo o mezcla de productos incompatibles.		NA	Auditado en el numeral 10.3.1.1.6 de la presente matriz.	
16.2.2.	Los lugares destinados para servir de bodegas en el almacenamiento deben reunir las condiciones siguientes:				
16.2.2.1.	El almacenamiento debe contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los materiales, en lugares y formas visibles.	C		El área de almacenamiento de productos químicos peligrosos cuenta con señalización, en la cual se identifica la peligrosidad de estos. El rombo visible en los tanques forma parte del sistema de identificación de riesgos para que, en caso de un incendio o emergencia, los afectados puedan reconocer los riesgos y el nivel de peligrosidad a los que se enfrentan.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
					

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
16.2.2.2.	El sitio debe ser restringido y no permitir la entrada de personas no autorizadas.	C		Como se evidencia en la fotografía, existe señalización la cual indica la prohibición del ingreso a personas no autorizadas.  	
16.2.2.3.	Estar en un lugar que sea fácilmente accesible para todos los vehículos de transporte, especialmente de los bomberos.	C		Como se evidencia en la siguiente imagen satelital, ambas estaciones, se encuentran en lugares de fácil acceso para todos los vehículos de transporte, especialmente de los bomberos (vía Crucita).	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
					
16.2.3.	**Servicios:**				
16.2.3.1.	Debe contar con un servicio básico de primeros auxilios y tener fácil acceso a un centro hospitalario, en donde conozcan sobre la naturaleza y toxicidad de los materiales peligrosos.		NA	Auditado en el numeral 8.2.1 de la presente matriz.	
16.2.3.2.	Se deben dictar periódicamente cursos para adiestramiento al personal, en procedimientos apropiados de prestación de primeros auxilios y de salvamento.	NC-		No se cuenta con evidencias de la ejecución de capacitaciones al personal en procedimientos apropiados de prestación de primeros auxilios y de salvamento.	
16.2.3.3.	Debe tener una cerca o muro en todo su alrededor y no permitir la entrada de personas no autorizadas.	C		Tanto la Estación Cabecera como la Estación Transferencia, se encuentran cercadas; estas cuentan además con seguridad (guardianía privada) la cual se encarga del ingreso de personas únicamente con autorización.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 Estación Cabecera La Libertad  Estación Transferencia La Libertad	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
16.2.3.4.	Deben estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión.	C		Los tanques de almacenamiento de combustible verticales se encuentran en la intemperie, esto debido al tamaño y capacidad de estos. Cabe mencionar que estos se encuentran perfectamente protegidos con pintura para evitar la corrosión. Al respecto de los tanques de almacenamiento de 55 galones al interior del laboratorio de control de calidad, estos también se encuentran cubiertos en dicha área.  Área de tanques Estación Cabecera 	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				Químicos del laboratorio de control de calidad	
16.2.3.5.	Debe tener disponibles el equipo y los suministros necesarios de seguridad y primeros auxilios como: máscaras para gases, líquidos tóxicos corrosivos, duchas de emergencia, equipos contra incendios.		NA	Auditado en el numeral 10.3.1.1.6 de la presente matriz.	
16.2.3.6.	Tener las identificaciones de posibles fuentes de peligro y marcar la localización de equipos de emergencia y protección.	C		En ambas estaciones se cuenta con la identificación y localización de equipos de emergencia y protección como se evidencia en las siguientes fotografías. 	

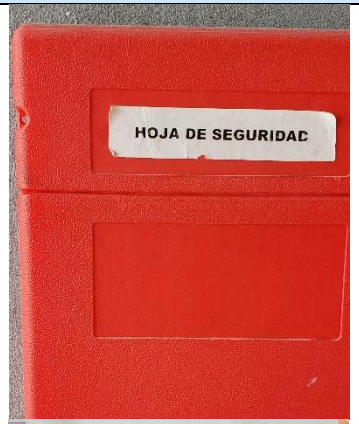
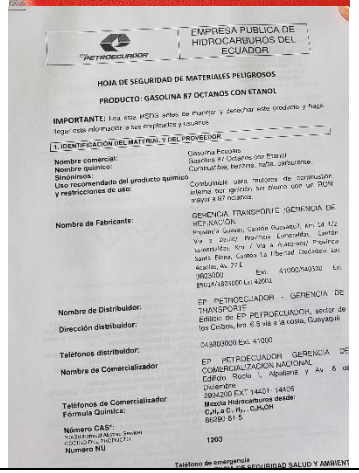
MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 Estación Cabecera La Libertad 	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				Estación Transferencia La Libertad	

16.2.3.7.	Disponer de una ducha de agua de emergencia y fuente lavaojos.	C		La Estación Cabecera y Transferencia La Libertad cuentan con sistemas automatizados para el aprovisionamiento y transferencia de productos limpios, por ende, nada se maneja de forma manual. Cabe mencionar que en el laboratorio de control de calidad donde se manejan de forma manual ciertos químicos, si se cuenta con una ducha de agua de emergencia y fuente lavaojos.  	
16.2.4.	**PREVENCIÓN Y PLANES DE EMERGENCIA**				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
16.2.4.1.	Planes de prevención:- La empresa debe diseñar e implementar planes y programas de prevención que elimine o reduzca el riesgo asociado a una actividad donde exista la posibilidad de producirse una emergencia. Los planes y programas serán diseñados en función del análisis de riesgos y pueden incluir actividades de: capacitación, entrenamiento, inspecciones planeadas y no planeadas, Auditorías, simulacros y eventos de concienciación.	C		La Estación Cabecera La Libertad cuenta con un Plan de Contingencia y Emergencias para hacer frente a posibles contingencias asociadas a la actividad de la empresa.	Aneo M8
17.	**NORMA TÉCNICA INEN 2-288:2000 PRODUCTOS QUÍMICOS INDUSTRIALES PELIGROSOS. ETIQUETADO DE PRECAUCIÓN. REQUISITOS.**				
17.1.	**3.1** La etiqueta de precaución para cualquier producto químico peligroso debe estar basada sobre los riesgos que éste implica	C		Todos los productos químicos (combustibles) almacenados, cuentan con la respectiva etiqueta de precaución (rombo NFPA) donde se indica los riesgos que estos implican.  Tanques con rombos NFPA	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 Almacenamiento de isooctano	
17.2.	3.8 Las instrucciones en caso de contacto o exposición deben ser incluidas donde los resultados de contacto o exposición justifican tratamiento inmediato (Primer auxilio) y donde pueden tomarse medidas simples de remedio con seguridad antes de disponer de asistencia médica. Ellas deben estar limitadas a procedimientos basados en métodos y materiales fácilmente disponibles. Las medidas simples de remedio (tales como lavado o retiro de la ropa) deben estar incluidas donde ellas servirán para reducir o evitar lesiones graves a partir del contacto o exposición.	C		Para todos los productos químicos almacenados (combustibles, aceites, entre otros), se cuenta con las respectivas hojas de seguridad, estas hojas, como el articulado lo demanda tienen las instrucciones para el actuar en caso de emergencias.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
					

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
17.3.	3.9 Las instrucciones en caso de incendio y derrame o goteo deben ser incluidas cuando sea aplicable para proveer a las personas que manejan los recipientes durante su embarque y almacenamiento con disposiciones apropiadas para confinar y extinguir los incendios y para limpiar los derrames y goteos. Estas deben ser tan simples y breves como sea posible y recomendar el material apropiado para el control.	C		Como ya se expuso en el anterior numeral, para todos los productos químicos almacenados (combustibles, aceites, entre otros), se cuenta con las respectivas hojas de seguridad, estas hojas, como el articulado lo demanda tienen las instrucciones para el actuar en caso de emergencias.	
18.	**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN ISO 3864-1:2013. Símbolos Gráficos. Seguridad Y Señales De Seguridad.**				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
18.1.	Las señales de seguridad deberán ser utilizadas solamente para instrucciones que estén relacionadas con la seguridad y salud de las personas. SIGNIFICADO GENERAL DE FIGURAS GEOMÉTRICAS Y COLORES DE SEGURIDAD El significado general asignado a figuras geométricas, colores de seguridad y colores de contraste, se presenta en las tablas 1 y 2.	C		En cumplimiento al presente articulado, la Estación Cabecera y Transferencia La Libertad, cuentan con distintas señales de seguridad que están ubicadas estratégicamente y a lo largo de las estaciones.  	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO LIBERTAD-PASCUALES-MANTA					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
					
					

15.3. Análisis de resultados

De acuerdo con los resultados obtenidos de la calificación de la matriz de cumplimiento ambiental con respecto a normativa vigente y otras disposiciones obligatorias dictadas por la Autoridad Ambiental Nacional, se puede determinar lo siguiente:

Tabla 283. Matriz de resumen de resultados de la evaluación del cumplimiento

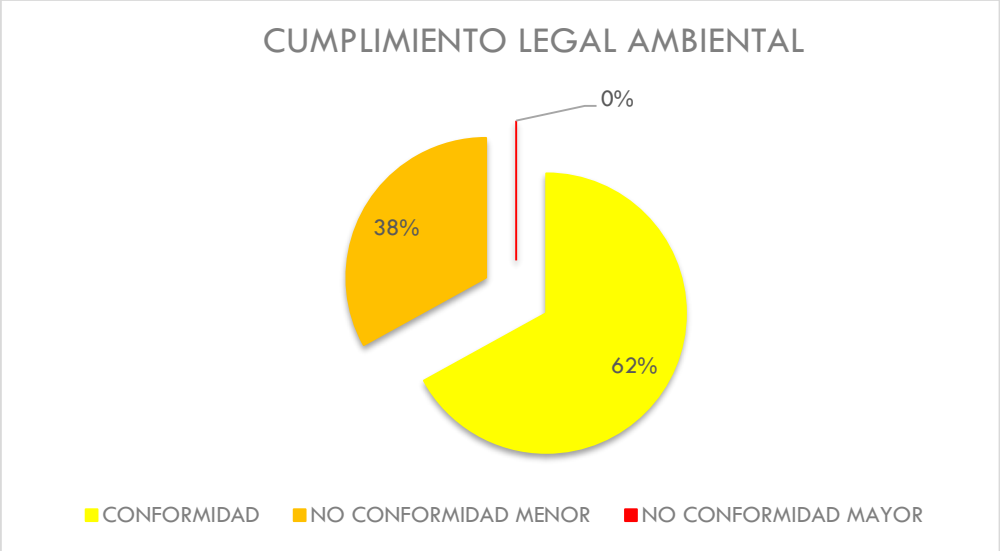
CUERPO LEGAL	C	NC+	NC-	NA	OBS	TOTAL
CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE	3	0	1	0	0	4
LEY ORGÁNICA DE LA SALUD	3	0	1	1	0	5
LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA	1	0	1	0	0	2
LEY DE HIDROCARBUROS	0	0	1	1	0	2
REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS EN EL ECUADOR	8	0	7	5	0	20
REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	6	0	2	0	0	8
REGLAMENTO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS MÉDICOS DE EMPRESAS	3	0	0	0	0	3
REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO	10	0	0	2	0	12
REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE	6	0	11	5	0	22
ACUERDO MINISTERIAL N° 061	7	0	4	20	0	31
ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A	0	0	3	3	0	6
ACUERDO MINISTERIAL N° 026	0	0	0	1	0	1
ACUERDO MINISTERIAL N° 091	0	0	0	1	0	1
ACUERDO MINISTERIAL N° 100-A	10	0	8	23	0	41
ACUERDO INTERMINISTERIAL N° 001	0	0	1	0	0	1
NORMA TÉCNICA INEN 2-266:2013 TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS	8	0	2	5	0	15
NORMA TÉCNICA INEN 2-288:2000 PRODUCTOS QUÍMICOS INDUSTRIALES PELIGROSOS. ETIQUETADO DE PRECAUCIÓN. REQUISITOS.	3	0	0	0	0	3
NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN ISO 3864-1:2013. SÍMBOLOS GRÁFICOS. SEGURIDAD Y SEÑALES DE SEGURIDAD	1	0	0	0	0	1
TOTAL	69	0	42	67	0	178

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De la tabla anterior se puede inferir que fueron evaluados 178 parámetros de la Legislación Ambiental Vigente relacionados a las actividades del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta; de las cuales 67 han sido calificadas como NO APLICA, ya sea porque son actividades que no guardan relación con la actividad, en los casos en que las actividades son repetitivas entre los criterios del marco legal aplicable.

De los 111 parámetros restantes 69 han sido calificados como conformidad, que representan el 62,00 % del cumplimiento total (legislación y normas técnicas aplicables), fueron calificados como NO CONFORMIDAD MENOR 42 ítems, que representa el 38,00 %, es decir han cumplido faltas leves a leyes aplicables, y finalmente fueron calificadas como NO CONFORMIDAD MAYORES, 0 articulados, que constituyen un 0,00 %. No se registraron OBSERVACIONES.

Figura 247. Cumplimiento legal ambiental



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

CAPÍTULO IX PLAN DE ACCIÓN

El plan de acción está constituido por la integración, en orden de prioridad, de las medidas necesarias identificadas para corregir las desviaciones encontradas. Dentro del plan se incluye:

hallazgo, medida propuesta, responsable, medio de verificación, indicadores de cumplimiento y plazo de ejecución, aplicables con la actividad y considerando que el poliducto se encuentra en operación desde 1991.

De acuerdo con estas premisas, se presenta el objetivo y alcance del plan de acción:

i. Objetivo

El plan es el instrumento programático que le permite a la actividad corregir los incumplimientos a la normativa ambiental vigente aplicable.

ii. Alcance

El alcance del plan de acción es identificar y configurar las acciones o correcciones que son necesarias para dar solución a las no conformidades y observaciones detectadas durante la auditoria. Las medidas buscarán definir los siguientes aspectos:

- ✓ Observaciones y no-conformidades identificadas en el plan de manejo socio-ambiental, y referidos exactamente a artículos de la normativa ambiental aplicable indicada en el marco legal referencial;
- ✓ Acciones requeridas para atender las no conformidades y observaciones identificadas;
- ✓ Actividades específicas a los procesos, infraestructura, sistema documental entre otros, dentro del proceso de mejoramiento continuo;
- ✓ Proposición del orden de prioridad de las medidas; considerando como altamente prioritarias aquellas que tengan relación con el cumplimiento de un requisito legal directamente aplicable y/o constituyen un riesgo alto de contaminación; de mediana prioridad aquellas que constituyen un riesgo de contaminación controlable y de baja prioridad aquellas actividades que innoven el desempeño ambiental de la instalación.

16.1. Acciones propuestas

PLAN DE ACCIÓN									
N°	**Obligación**	**Hallazgo**	**Medida identificada**	**Medidas correctivas**	**Indicadores y medios de verificación**	**Costos**	**Responsables**	**Plazo**	
								Inicio	**Fin**
LEGISLACIÓN AMBIENTAL									
CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE									
1.1.4.1	Art. 208.- Obligatoriedad del monitoreo. El operador será el responsable del monitoreo de sus emisiones, descargas y vertidos, con la finalidad de que estas cumplan con el parámetro definido en la normativa ambiental.	**NC-**	Como parte del plan de monitoreo con el que cuenta la actividad, en la actualidad se realiza el monitoreo de los siguientes componentes: calidad del agua, calidad del suelo, calidad del aire y ruido ambiental; todo esto de forma específica en la Estación Cabecera La Libertad. Para la evaluación de su cumplimiento se consideró a los informes de monitoreo correspondientes a los años 2020 y 2021: En cuanto a la calidad del agua (descargas líquidas industriales) no se verificó el muestreo de estas considerando que durante el periodo de muestreo no se registró caudal en la descarga final; criterio a corroborar en el anexo I. Informes históricos de monitoreo ambiental.	Dar continuidad al plan de monitoreo de calidad de suelos en el área denominada “isla de carga de pesca artesanal”; de arrojar valores sobre la norma se deberán proponer acciones de remediación y restauración de suelos. Una vez realizada dicha acción, esta área será impermeabilizada en su totalidad. Los monitoreos de calidad del aire (emisiones fugitivas) tendrán que ser ejecutados de forma trimestral (conforme a la frecuencia establecida en la normativa ambiental aplicable) y los parámetros propuestos. Para los monitoreos de ruido ambiental, estos serán ejecutado en	Informes de monitoreos de suelos, calidad del aire (emisiones fugitivas) e informes de monitoreo de ruido ambiental Número de monitoreos realizados dentro de los límites permisibles / Número de monitoreos planificados	2000	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022

	Con respecto a los monitoreos de calidad de suelo, si bien se dispone del oficio N° 14998-GAM-2018 de 14 de junio de 2018 mediante el cual se solicita la aprobación de los puntos de monitoreo ambiental en la Estación Cabecera La Libertad y en el cual se establecían dos puntos de muestreo de suelo (isla de carga pesca artesanal y tren de válvulas área de lanzamiento de raspadores), durante este periodo de evaluación se evaluaron puntos adicionales correspondientes al área de tanques 2 – 4, tanque 10, entre tanques 3 - 4, entre tanques 2 - 3 y jet fuel 02 - TK 10. Una vez analizados los resultados, estos demuestran que todos los parámetros se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles conforme a la legislación ambiental aplicable, a excepción del parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH) en la isla de carga de pesca artesanal para el segundo semestre (2020 – 2021). Con respecto a los monitoreos de calidad del aire (emisiones	conformidad con el numeral 5.2.1 del Anexo 5 del A.M. 097-A como se cita "…*En sitios y momentos donde la FFR emita los NPS más altos en el perímetro exterior (fuera del lindero)*…".	

	fugitivas), se evidenció que únicamente se realizó un monitoreo durante el segundo trimestre del 2021, con cumplimiento en todos los parámetros, sin embargo, no se evidenció los informes correspondientes al 2020. Finalmente, para los monitoreos de ruido ambiental, durante el segundo semestre de los años 2020 y 2021 se registra el cumplimiento de los límites máximos permisibles respecto de los resultados obtenidos, sin embargo, durante el primer semestre de ambos años se registraron niveles de ruido sobre la norma (diurno y nocturno), de forma específica en el punto denominado "área de sala de bombas". Es importante mencionar que durante el primer semestre de los años 2020 y 2021 no se cumplió con la metodología establecida en el numeral 5.2.1. Puntos de medición del A.M. 097-A en el cual se cita "…*En sitios y momentos donde la FFR emita los NPS más altos en el perímetro exterior (fuera del lindero)*…", ya que estos fueron realizados de forma directa a la fuentes fijas de	

			ruido (FFR) y no en los linderos como establece la norma.					
2.2.1.	Art. 113.- Toda actividad laboral, productiva, industrial, comercial, recreativa y de diversión; así como las viviendas y otras instalaciones y medios de transporte, deben cumplir con lo dispuesto en las respectivas normas y reglamentos sobre prevención y control, a fin de evitar la contaminación por ruido, que afecte a la salud humana.	**NC-**	Para el periodo en referencia, durante el segundo semestre de los años 2020 y 2021 se registra el cumplimiento de los límites máximos permisibles respecto de los resultados obtenidos, sin embargo, durante el primer semestre de ambos años se registraron niveles de ruido sobre la norma (diurno y nocturno), de forma específica en el punto denominado "área de sala de bombas". Es importante mencionar que durante el primer semestre de los años 2020 y 2021 no se cumplió con la metodología establecida en el numeral 5.2.1. Puntos de medición del A.M. 097-A en el cual se cita "…*En sitios y momentos donde la FFR emita los NPS más altos en el perímetro exterior (fuera del lindero)*…", ya que estos fueron realizados de forma directa a la fuentes fijas de ruido (FFR) y no en los linderos como establece la norma.	Para los monitoreos de ruido ambiental, estos serán ejecutado en conformidad con el numeral 5.2.1 del Anexo 5 del A.M. 097-A como se cita "…*En sitios y momentos donde la FFR emita los NPS más altos en el perímetro exterior (fuera del lindero)*…".	Informes de monitoreos de ruido ambiental Número de monitoreos realizados dentro de los límites permisibles / Número de monitoreos planificados	800	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022
LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS USO Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA								

3.2.1	Art. 107.- Aprovechamiento industrial. Para toda actividad industrial en la que se utilice agua de fuentes hídricas, se solicitará la autorización de aprovechamiento productivo a la Autoridad Única del Agua. Las industrias que capten el agua de las redes de abastecimiento de agua potable para aprovechamiento productivo, obtendrán del gobierno autónomo descentralizado la autorización para la conexión que deberá registrarse ante la Autoridad Única del Agua. Las aguas destinadas para el aprovechamiento industrial, una vez utilizadas, serán descargadas por el usuario, previo su tratamiento, cumpliendo con los parámetros técnicos que dicte la Autoridad Ambiental Nacional.	**NC-**	Si bien es cierto que la Estación Cabecera y Transferencia La Libertad cuentan con el aprovisionamiento de agua potable del cantón, no se dispone de la autorización del gobierno autónomo descentralizado local. Con respecto de la calidad del agua (descargas líquidas industriales) no se verificó el muestreo de estas considerando que durante el periodo de muestreo no se registró caudal en la descarga final; criterio a corroborar en el anexo I. Informes históricos de monitoreo ambiental.	Se de deberá obtener la autorización de aprovisionamiento de agua potable de las Estaciones Cabecera y Transferencia La Libertad por parte del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón La Libertad.	Permiso de aprovisionamiento de agua potable Actividad ejecutada / Actividad planificada	50	Intendente estación	Enero 2022	Diciembre 2022
REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS EN EL ECUADOR									

5.1.3	Art. 12.- Monitoreo ambiental interno.- Los sujetos de control deberán realizar el monitoreo ambiental interno de sus emisiones a la atmósfera, descargas liquidas y sólidas así como de la remediación de suelos y/o piscinas contaminados. Anualmente para las fases, instalaciones y actividades de almacenamiento, transporte, comercialización y venta de hidrocarburos en base de los análisis semestrales de descargas y emisiones.	**NC-**	De forma complementaria a los Informes de Gestión Ambiental Anual (adjunto), se presentan los informes de monitoreo de descargas líquidas (no muestreado por no tener caudal), suelos, calidad del aire y ruido ambiental. Al respecto de los monitoreos de calidad de suelo, estos demuestran que todos los parámetros se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles conforme a la legislación ambiental aplicable, a excepción del parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH) en la isla de carga de pesca artesanal para el segundo semestre (2020 – 2021). En cuanto al ruido ambiente, durante el segundo semestre de los años 2020 y 2021 se registra el cumplimiento de los límites máximos permisibles respecto de los resultados obtenidos, sin embargo, durante el primer semestre de ambos años se registraron niveles de ruido sobre la norma (diurno y nocturno), de forma específica en el punto denominado “área de sala de bombas”. Es importante mencionar que durante el	Con la acción correctiva del numeral 1.1.4.1, de la presente matriz se corregirá este incumplimiento.	Informes de monitoreos de suelos, calidad del aire (emisiones fugitivas) e informes de monitoreo de ruido ambiental Número de monitoreos realizados dentro de los límites permisibles / Número de monitoreos planificados	Presupuesto incluido en el numeral 1.1.4.1	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022

			primer semestre de los años 2020 y 2021 no se cumplió con la metodología establecida en el numeral 5.2.1. Puntos de medición del A.M. 097-A en el cual se cita "…*En sitios y momentos donde la FFR emita los NPS más altos en el perímetro exterior (fuera del lindero)*…", ya que estos fueron realizados de forma directa a la fuentes fijas de ruido (FFR) y no en los linderos como establece la norma.					
5.2.1	Art. 20.- Manejo de aspectos socio-ambientales.- Los sujetos de control, en todas las fases de las actividades hidrocarburíferas que ejecuten y en las áreas de operaciones, contarán con personal profesional capacitado para el manejo de aspectos socio-ambientales. Para tal efecto, contarán con unidades o departamentos de protección ambiental, insertados adecuadamente en las estructuras corporativas.	**NC-**	No se dispone de evidencias del acta de nombramiento de persona encargada de aspectos socio-ambientales.	A fin de evidenciar la existencia del profesional capacitado para el manejo de aspectos socio-ambientales, se firmará un acta de nombramiento y/o designación de este.	Actividad ejecutada / Actividad planificada Acta de nombramiento del relacionador comunitario	50	Intendente estación	Enero 2022	Diciembre 2022

5.2.2.1	a) Instruir y capacitar al personal sobre el manejo de productos químicos, sus potenciales efectos ambientales así como señales de seguridad correspondientes, de acuerdo a normas de seguridad industrial;	**NC-**	No se registró la realización de capacitaciones al personal sobre manejo de materiales peligrosos.	Todo el personal operativo y administrativos deberá ser capacitado en el correcto manejo de materiales peligrosos, sus potenciales riesgos y señales de seguridad asociadas.	Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones planificadas Registros de asistencia a capacitaciones	50	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022
5.2.2.2	b) Las áreas de almacenamiento de productos químicos serán ubicados en áreas no inundables y cumplirán con los requerimientos específicos de almacenamiento para cada clase de productos;	**NC-**	Durante la visita a las instalaciones de la Estación Cabecera La Libertad, se evidenció que, si bien el área de almacenamiento de combustibles cumple con lo requerido, el área de almacenamiento de químicos (laboratorio control de calidad), sin embargo, esta área no cumple con los requerimientos mínimos para el almacenamiento de este tipo de sustancias.	Los químicos almacenados en el laboratorio de control de calidad deberán ser almacenados en conformidad con el literal f. locales, numeral 6.1.7.10. Almacenamiento de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266:2013 para el Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos.	Actividad ejecutada / Actividad planificada Registro fotográfico de la adecuación del área	500	Intendente de Estación Cabecera	Enero 2022	Diciembre 2022
5.2.2.4	d) En todas las actividades hidrocarburíferas se utilizarán productos naturales y/o biodegradables, entre otros los siguientes: desengrasantes, limpiadores, detergentes y desodorizantes domésticos e industriales, digestores de desechos tóxicos y de hidrocarburos provenientes de derrames; inhibidores parafínicos, insecticidas,	**NC-**	No se registró que en las estaciones se disponga de productos naturales y/o biodegradables para la limpieza y/o mantenimiento de estas.	En todas las actividades relacionadas al transporte y almacenamiento de hidrocarburos se utilizarán productos naturales y/o biodegradables, en especial para las actividades de limpieza donde se podrían generar aguas residuales.	Actividad ejecutada / Actividad planificada Facturas de compra y/o adquisición de productos biodegradables	500	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022

	abonos y fertilizantes, al menos que existan justificaciones técnicas y/o económicas debidamente sustentadas;								
5.2.6.1	b) Monitoreo de tanques y recipientes.- Se deberán inspeccionar periódicamente los tanques y recipientes de almacenamiento así como bombas, compresores, líneas de transferencia, y otros, y adoptar las medidas necesarias para minimizar las emisiones. En el Plan de Manejo Ambiental y en las medidas de Seguridad Industrial y mantenimiento se considerarán los mecanismos de inspección y monitoreo de fugas de gases en dichas instalaciones. Una vez al año se deberá monitorear el aire ambiente cercano a las instalaciones mencionadas; los resultados se reportarán en el Informe Ambiental Anual; y,	**NC-**	La realización de los monitoreos de calidad del aire (emisiones fugitivas), se evidenció durante el segundo trimestre del 2021, con el cumplimiento de todos los parámetros analizados, sin embargo, no se evidenció la realización de los monitoreos conforme a la frecuencia requerida tanto para el 2020 y 2021.	Los monitoreos de calidad del aire (emisiones fugitivas) tendrán que ser ejecutados de forma trimestral (conforme a la frecuencia establecida en la normativa ambiental aplicable) y los parámetros propuestos.	Informes de monitoreos de calidad del aire (emisiones fugitivas) Número de monitoreos realizados dentro de los límites permisibles / Número de monitoreos planificados	Presupuesto incluido en el numeral 1.1.4.1	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022

5.2.6.2	c) Fuentes fijas de combustión.-Los equipos considerados fuentes fijas de combustión en las operaciones hidrocarburíferas serán operados de tal manera que se controlen y minimicen las emisiones, las cuales se deberán monitorear en función de las frecuencias, parámetros y valores máximos referenciales establecidos en la Tabla No. 3 del Anexo 2 de este Reglamento.	**NC-**	Si bien al interior de la estación cabecera La Libertad se cuenta con un generador eléctrico considerado como de emergencia, no se dispone de una bitácora de uso del equipo electrógeno que demuestre que no superó las 300 horas de operación al año.	Se deberá establecer una bitácora para registrar las horas de operación – funcionamiento del generador eléctrico de emergencia. De superar las 300 horas de uso al año, se deberá realizar el monitoreo de este equipo. De no superar este rango de horas, se deberá disponer de los registros de mantenimiento de este.	Informes de monitoreos de emisiones a la atmósfera Número de monitoreos realizados dentro de los límites permisibles / Número de monitoreos planificados	500	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022
REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS									
6.1.1.1	**Art. 22.-** El sistema de iluminación de emergencia debe disponerse para proporcionar automáticamente la iluminación requerida en cualquiera de los casos siguientes: a) Corte del suministro de energía eléctrica; b) Apertura de un disyuntor, interruptor de circuito o fusible; y, c) Cualquier acto manual, incluyendo la apertura de un conmutador que controla las instalaciones de iluminación manual.	**NC-**	Durante la inspección in situ de las instalaciones (Estaciones Cabecera y Transferencia La Libertad), no se evidenció que áreas cerradas consideradas como susceptibles (áreas administrativas, laboratorio y área de talleres), cuenten con sistemas de iluminación de emergencia. Al respecto de la Estación Cabecera se recalca que esta, cuenta con un generador eléctrico emergente en caso de cortes de energía y/o desfases eléctricos.	Se deberá instalar iluminación de emergencia en todas las áreas susceptibles a fallos en el sistema de iluminación normal y en todas las áreas que no cuenten con iluminación natural. Considerando esta situación, la instalación se la realizará en las siguientes áreas: oficinas administrativas, cocina y talleres (mecánico y eléctrico)	Actividad ejecutada / Actividad planificada Registro fotográfico	500	Intendente de estación	Enero 2022	Diciembre 2022

6.1.2.2.2	b) El mantenimiento y recarga debe ser realizado por personas previamente certificadas, autorizadas por el cuerpo de bomberos de cada jurisdicción, los mismos que dispondrán de equipos e instrumentos apropiados, materiales de recarga, lubricantes y los repuestos recomendados por el fabricante.	**NC-**	No se cuenta con evidencias documentales de la realización de mantenimientos y recarga de extintores.	Según el tiempo de vigencia de cada agente extintor, se deberá realizar el mantenimiento y recarga de todos los extintores con los que cuenta la estación.	Número de extintores recargados / Número total de extintores Certificados de carga y mantenimiento de extintores	1000	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022
REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE (REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 507 DE 12 DE JUNIO DE 2019)									
9.3.1.1	a) Disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para el almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos, con fácil accesibilidad para realizar el traslado de los mismos;	**NC-**	Para la disposición de los residuos no peligrosos se cuenta con recipientes claramente identificados y distribuidos al interior de la estación transferencia y cabecera La Libertad; para su clasificación se dispone de contenedores diferenciados para la colocación de vidrio, residuos orgánicos y residuos no peligrosos como tal. Si bien se cuenta con un lugar de acopio temporal de residuos denominado PETROLIMPIO, este no cuenta con las características técnicas para almacenar de forma temporal este tipo de residuos.	Se deberá adecuar un área para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos (Estación Cabecera La Libertad) que al menos cuente con los siguientes parámetros: - Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los residuos no peligrosos. - Estar separados de áreas de producción, servicios, oficinas y almacenamiento de materias primas o productos terminados.	Actividad ejecutada / Actividad planificada Registro fotográfico	1000	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022

				- El acceso deberá ser restringido, y deberá contar con contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas o animales.				
9.3.1.2	b) Llevar un registro mensual del tipo, cantidad o peso y características de los residuos sólidos no peligrosos generados; y,	**NC-**	Si bien es cierto que se dispone de bitácoras de generación de residuos sólidos no peligrosos de la empresa que provee el servicio de catering, no obstante, no se cuenta con los registros de generación de la Estación Cabecera y Transferencia.	Se deberá llevar un registro de todos los residuos sólidos no peligrosos generados en las Estaciones Cabecera y Transferencia La Libertad; este registro deberá contener información referente a la cantidad o peso, descripción del residuo y fecha de generación.	Cantidad de residuos sólidos registrados / Cantidad de residuos sólidos generados Bitácora de generación de residuos sólidos no peligrosos	50	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022
9.3.1.3	c) Entregar los residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a recicladores de base o gestores de residuos o desechos, autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Ambiental Competente.	**NC-**	No se cuenta con evidencias documentales de la entrega de residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a recicladores de base o gestores de residuos o desechos.	Todos los residuos sólidos no peligrosos asimilables a reciclables serán enviados con gestores ambientales para su disposición final. Se mantendrán los registros de entrega y/o venta.	Cantidad de residuos sólidos entregados a gestores ambientales / Cantidad de residuos sólidos registrados Registros de entrega de residuos sólidos no peligrosos	50	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022

9.4.1.2	b) Identificar y caracterizar, de acuerdo a la norma técnica correspondiente, los residuos o desechos peligrosos y/o especiales generados;	**NC-**	No se cuenta con evidencias de la identificación de los contenedores de desechos peligrosos al interior de la Estación Transferencia La Libertad.	Todos los contenedores de desechos peligrosos y especiales deberán estar identificados (señalizados) en conformidad con las etiquetas generadas en el Registro de Generador de Desechos Peligrosos y Especiales.	Número de contenedores de desechos peligrosos identificados / Número total de contenedores de desechos peligrosos Registro fotográfico	50	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022
9.4.1.3	e) Presentar en la declaración anual de gestión de residuos y desechos peligrosos y/o especiales, según corresponda, las medidas o estrategias con el fin de prevenir, reducir o minimizar la generación de residuos o desechos peligrosos y/o especiales conforme la normativa que se emita para el efecto;	**NC-**	No se cuenta con evidencias documentales de la presentación de la declaración anual de gestión de residuos y desechos peligrosos y/o especiales.	Una vez obtenido el Registro de Generador de Desechos Peligrosos y Especiales, se deberá declarar anualmente la generación y gestión de desechos peligrosos. Dicha declaración se deberá presentar hasta los primeros 10 días del mes de enero de cada año.	Actividad ejecutada / Actividad planificada Oficio de ingreso de la declaración anual de gestión de residuos y desechos peligrosos y/o especiales	50	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022

9.4.1.4	f) Almacenar y realizar el manejo interno de desechos y residuos peligrosos y/o especiales dentro de sus instalaciones en condiciones técnicas de seguridad, evitando su contacto con los recursos agua y suelo y verificando la compatibilidad;	**NC-**	En la actualidad se dispone de un área para el almacenamiento temporal de desechos peligrosos, sin embargo, esta no se encuentra técnicamente diseñada para almacenar este tipo de desechos.	Se deberá readecuar el área de almacenamiento temporal de desechos y residuos peligrosos ubicada en la Estación de Transferencia La Libertad y que cuente al menos con los siguientes parámetros: - Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos peligrosos. - Estar separados de áreas de producción, servicios, oficinas y almacenamiento de materias primas o productos terminados. - El acceso deberá ser restringido, y deberá contar con contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas o animales. - No almacenar desechos peligrosos con sustancias químicas peligrosas. - Contar con un equipo de	Actividad ejecutada / Actividad planificada Registro fotográfico	1000	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022

				emergencia y personal capacitado en la aplicación de planes de contingencia. - Los pisos deberán ser impermeabilizados y de existir desechos líquidos se deberá contar con un cubeto de contención que albergue al menos el a110% del desecho total. - Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad y equipos para atender posibles emergencias.				
9.4.1.5	g) Mantener actualizada la bitácora de desechos y residuos peligrosos y/o especiales;	**NC-**	No se cuenta con evidencias documentales del registro (bitácora) de generación de desechos y residuos peligrosos y/o especiales.	Mantener un registro de los movimientos de entrada y salida de todos los desechos peligrosos generados en las Estaciones Cabecera y Transferencia La Libertad; este registro deberá contener información referente a la cantidad o peso, descripción del residuo, origen, fecha de generación y responsable.	Cantidad de desechos peligrosos registrados / Cantidad de desechos peligrosos generados Bitácora de generación de desechos peligrosos	50	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022

9.4.2.3	c) El acceso a estos locales debe ser restringido, y el personal que ingrese estará provisto de todos elementos determinados en las normas de seguridad industrial;	**NC-**	Si bien la Estación Transferencia La Libertad cuenta con accesos restringidos, el área de almacenamiento temporal de desechos peligrosos cuenta con libre acceso para todo el personal.	Con la acción correctiva del numeral 9.4.1.4, de la presente matriz se corregirá este incumplimiento.	Actividad ejecutada / Actividad planificada Registro fotográfico	Presupuesto incluido en el numeral 9.4.1.4	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022
9.4.2.4	d) Contar con señalización apropiada en lugares y formas visibles;	**NC-**	No se cuenta con evidencias de que el área de almacenamiento de desechos peligrosos cuente con señalización apropiada en lugares y formas visibles.	Con la acción correctiva del numeral 9.4.1.4, de la presente matriz se corregirá este incumplimiento.	Actividad ejecutada / Actividad planificada Registro fotográfico	Presupuesto incluido en el numeral 9.4.1.4	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022
9.4.2.5	e) Contar con el material y equipamiento para atender contingencias;	**NC-**	No se cuenta con evidencias de que el área de almacenamiento de desechos peligrosos cuente con sistemas de extinción contra incendios.	Con la acción correctiva del numeral 9.4.1.4, de la presente matriz se corregirá este incumplimiento.	Actividad ejecutada / Actividad planificada Registro fotográfico	Presupuesto incluido en el numeral 9.4.1.4	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022
9.4.2.6	f) Contar con sistemas de extinción contra incendios;	**NC-**	No se cuenta con evidencias de que el área de almacenamiento de desechos peligrosos disponga de material y equipamiento para atender contingencias.	Con la acción correctiva del numeral 9.4.1.4, de la presente matriz se corregirá este incumplimiento.	Actividad ejecutada / Actividad planificada Registro fotográfico	Presupuesto incluido en el numeral 9.4.1.4	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022

ACUERDO MINISTERIAL NRO. 061. REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA (REGISTRO OFICIAL EDICIÓN ESPECIAL N° 316 - LUNES 04 DE MAYO DE 2015)										
10.2.1.1.1	b) Obtener obligatoriamente el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional o las Autoridades Ambientales de Aplicación responsable, para lo cual la Autoridad Ambiental Nacional establecerá los procedimientos aprobatorios respectivos mediante Acuerdo Ministerial y en conformidad a las disposiciones en este Capítulo. El registro será emitido por punto de generación de desechos peligrosos y/o especiales. Se emitirá un sólo registro para el caso exclusivo de una actividad productiva que abarque varios puntos donde la generación de desechos peligrosos y/o especiales es mínima, de acuerdo al procedimiento establecido en la norma legal respectiva.	**NC-**	No se cuenta con evidencias de la obtención del registro de generador de desechos peligrosos y especiales.	Obtener obligatoriamente el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional.	Actividad ejecutada / Actividad planificada Registro de generador de desechos peligrosos y especiales	180	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022

10.3.1.1.1	a) Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura las sustancias químicas peligrosas, así como contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicos, electrónicos o manuales, según aplique, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia;	**NC-**	Los químicos almacenados en esta área disponen de un espacio reducido para su almacenamiento, el cual reduciría la capacidad de actuación de equipo de control de emergencias como los bomberos.	Se deberá readecuar el área de almacenamiento de materiales peligrosos (laboratorio de control de calidad) conforme a lo siguiente: - Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura las sustancias químicas peligrosas. - Estar separados de áreas de producción, servicios, oficinas y almacenamiento de materias primas o productos terminados. - El acceso deberá ser restringido, y deberá contar con contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas o animales. - No almacenar sustancias químicas con productos de consumo humano y/o animal. - Contar con un equipo de emergencia y	Actividad ejecutada / Actividad planificada Registro fotográfico	1000	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022

				personal capacitado en la aplicación de planes de contingencia. - Los pisos deberán ser impermeabilizados y deberá contar con un cubeto de contención que albergue al menos el a110% de los químicos almacenados. - Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad y equipos para atender posibles emergencias.					
10.3.1.1.5	i) Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles;	**NC-**	No se cuenta con evidencias de que el área de almacenamiento de químicos (laboratorio control de calidad) cuente con señalización apropiada en lugares y formas visibles.	Con la acción correctiva del numeral 10.3.1.1.1, de la presente matriz se corregirá este incumplimiento.	Actividad ejecutada / Actividad planificada Registro fotográfico	Presupuesto incluido en el numeral 10.3.1.1.1	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022

10.3.1.1.6	j) Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, estos deberán mantener una presión mínima de 6kg/cm2 durante 15 minutos;	**NC-**	No se cuenta con evidencias de que el área de almacenamiento de químicos cuente con sistemas de extinción contra incendios.	Con la acción correctiva del numeral 10.3.1.1.1, de la presente matriz se corregirá este incumplimiento.	Actividad ejecutada / Actividad planificada Registro fotográfico	Presupuesto incluido en el numeral 10.3.1.1.1	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022
REFORMA DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA ACUERDO MINISTERIAL 097-A MEDIANTE EL CUAL SE EXPIDE LOS ANEXOS DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE									
11.1.1.1	c) El regulado deberá disponer de sitios adecuados para muestreo y aforo de sus efluentes y proporcionará todas las facilidades para que el personal técnico encargado del control pueda efectuar su trabajo de la mejor manera posible. A la salida de las descargas de los efluentes no tratados y de los tratados, deberán existir sistemas apropiados para medición de caudales.	**NC-**	No se evidenció que al interior de la Estación cabecera La Libertad se cuente con sitios adecuados para el muestreo y aforo de sus efluentes líquidos.	Se deberán instalar sitios adecuados para el muestreo y aforo de efluentes. Esto permitirá dar facilidad técnica al equipo que realice los monitoreos.	Actividad ejecutada / Actividad planificada Registro fotográfico	500	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022

11.1.1.2	e) Los sujetos de control que exploren, exploten, refinen, transformen, procesen, transporten o almacenen hidrocarburos o sustancias peligrosas susceptibles de contaminar cuerpos de agua deberán contar y aplicar un plan de contingencia para la prevención y control de derrames, el cual deberá ser aprobado y verificado por la Entidad Ambiental de Control.	**NC-**	No se evidenció que la operadora cuente con un Procedimiento de prevención y control de derrames con recomendaciones para su actuación, en caso de emergencias ambientales por derrames.	Se deberá implementar un procedimiento de prevención y control de derrames, en el cual se establezcan recomendaciones para su actuación, contención y limpieza del área afectada.	Actividad ejecutada / Actividad planificada Procedimiento de prevención y control de derrames	500	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022
11.2.1.1	Toda actividad productiva que genere desechos sólidos no peligrosos, debe implementar una política de reciclaje o reuso de los mismos. Si el reciclaje o reuso no es viable, los desechos deberán ser dispuestos de manera ambientalmente aceptable.	**NC-**	No se evidenció que la operadora cuente con un Procedimiento de manejo y gestión de desechos donde se demuestre entre otras cosas la política de reciclaje.	Se deberá implementar un procedimiento para el manejo y gestión de desechos y residuos, en el cual se establezcan lineamientos para la clasificación, almacenamiento y gestión de residuos y desechos.	Actividad ejecutada / Actividad planificada Procedimiento para el manejo y gestión de desechos y residuos	500	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022

REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURIFERAS EN EL ECUADOR, A.M. 100-A									
14.2.1	Art. 26. El operador deberá incluir dentro del estudio como documento habilitante, una copia del contrato o de la resolución de asignación de bloque o campo, o de la autorización de operación o factibilidad, según corresponda, emitida por la Autoridad Nacional de Hidrocarburos. El estudio se realizará de acuerdo con la norma técnica para regularización ambiental y deberá ser elaborado por consultores ambientales calificados.	**NC-**	No se cuenta con evidencias de la autorización de operación o factibilidad emitida por la ARCERNNR, sin embargo, el presente estudio es elaborado por una empresa consultora acreditada ante el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.	Se deberá tramitar ante la Autoridad Nacional de Hidrocarburos, la autorización de operación para la actividad (transporte y almacenamiento de hidrocarburos)	Actividad ejecutada / Actividad planificada Autorización de operación emitido por la Autoridad Nacional de Hidrocarburos	100	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022
14.3.1	Art. 39.- Manejo y almacenamiento de petróleo crudo y derivados.- Para el manejo y almacenamiento de crudo y/o combustibles el Operador cumplirá con lo que establece el Reglamento de Operaciones Hidrocaburíferas, respecto de la construcción y mantenimiento de la infraestructura correspondiente. El Operador deberá incluir en el Informe de Gestión Ambiental Anual y en la	**NC-**	No se cuenta con evidencias del certificado de control anual emitido por la Agencia de regulación y control hidrocarburífero.	Con frecuencia anual se deberá ejecutar el programa de inspección e integridad de los tanques de almacenamiento de combustibles. Para esto se contratará empresas calificadas ante la Autoridad Nacional de Hidrocarburos.	Número de tanques de combustibles con procesos de inspección e integridad / Número de tanques totales (10) Certificado de control anual	18000	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022

	Auditoría Ambiental de Cumplimiento correspondiente, copia del certificado de control anual emitido por la Agencia de regulación y control hidrocarburífero o quien hagas sus veces, el cual será la única evidencia del control de la integridad de los tanques, recipientes a presión, ductos principales, ductos secundarios, centros de fiscalización y entrega, terminales, depósitos de almacenamiento, autotanques, barcazas, buque tanques de bandera ecuatoriana, vehículos que transportan GLP en cilindros.							
14.4.1	Art. 48.- Todo acuerdo, incluyendo los convenios de compensación, alcanzados entre el Operador y los actores sociales del Área de influencia directa, en el marco de la gestión del proyecto deberán constar por escrito y contar con las firmas de responsabilidad respectivas. El Operador deberá incluir estos acuerdos dentro del Plan de Relaciones Comunitarias del Plan de Manejo Ambiental mediante comunicación a la	**NC-**	No se evidenciaron documentos referentes a la firma de convenios de compensación, alcanzados entre el Operador y los actores sociales del Área de influencia directa	Se deberán mantener registros documentales de todos los convenios realizados y/o ejecutados a favor de las comunidades del área de influencia.	Número de convenios alcanzados / Número de acercamientos con las comunidades Convenios de compensación	500	Relacionador comunitario	Enero 2022	Diciembre 2022

	Autoridad Ambiental Competente, toda vez que ya cuente con la Autorización Administrativa Ambiental.							
14.5.3	Art. 56 (ítem 7).- En zonas pobladas y cruces de vías, el operador deberá colocar señalización de aviso al público que incluya el nombre del operador y el número telefónico en caso de producirse cualquier emergencia.	**NC-**	Si bien en varios tramos del derecho de vía (DDV) se cuenta con señalética con información relativa al nombre del operador y números de contacto, dicha obligación no se cumple en todo el trayecto del poliducto.	Se deberá instalar señalética de aviso al público que incluya el nombre del operador y el número telefónico en caso de producirse cualquier emergencia. Se procurará utilizar materiales que mantengan su integridad ante la intemperie.	Actividad ejecutada / Actividad planificada Registro fotográfico, orden de trabajo	500	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022
14.5.4	Art. 56 (ítem 8).- Si los ductos atraviesan núcleos poblados, se instalarán válvulas de cierre en cada uno de los extremos, así como en cualquier sitio que lo amerite, de acuerdo con el Plan de Manejo Ambiental.	**NC-**	En conformidad con lo verificado en las tablas 226 y 228 del presente estudio, todas las válvulas de cierre o bloqueo fueron instaladas previo al encuentro con cuerpos de agua, mas no al ingreso y salida de núcleos poblados.	De verificar que el poliducto Libertad – Pascuales – Manta atraviese por núcleos poblados, se instalarán válvulas de cierre en cada uno de los extremos.	Actividad ejecutada / Actividad planificada Registro fotográfico, orden de trabajo	50000	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022
14.5.5	Art. 56 (ítem 9).- Para la gestión y mantenimiento del derecho de vía, se procederá conforme establece el Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas.	**NC-**	Conforme a lo verificado en campo, la gestión y mantenimiento del derecho de vía está a cargo del Cuerpo de Ingenieros del Ejército (CIE), los cuales a través de recorridos diarios con la ayuda de cuadrillas realizan la limpieza manual (desbroce) de la vegetación a lo largo de la línea, con excepciones al interior de áreas protegidas. Cabe mencionar que no se	Se deberá mantener y/o custodiar todos los medios de verificación relativos al mantenimiento y limpieza del derecho de vía (DDV)	Número de mantenimientos y limpiezas realizados / Número de mantenimientos y limpiezas programados Check list de inspección y mantenimiento del DDV	50	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022

			dispone de evidencias de lo expuesto.						
14.8.1	Art. 78.- Difusión del plan de manejo ambiental.- El Operador difundirá anualmente los resultados de la ejecución del o los planes de manejo ambiental, a las comunidades del área de influencia directa. Los respaldos de su ejecución deberán incluirse en el informe anual de gestión ambiental.	**NC-**	No se evidenció que durante los años 2021 y 2021 (vigencia del A.M. 100-A) se haya difundido el PMA (Diagnóstico Ambiental) a las comunidades del área de influencia directa.	Al menos hasta contar con la aprobación del presente EslA, se difundirá el PMA a las comunidades del área de influencia sobre la base del Diagnóstico Ambiental aprobado.	Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones planificadas Registros de asistencia a capacitaciones	50	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022
ACUERDO INTERMINISTERIAL N° 001 LINEAMIENTOS PARA LA APLICACIÓN DE LA COMPENSACIÓN POR AFECTACIONES SOCIOAMBIENTALES DENTRO DEL MARCO DE LA POLÍTICA PÚBLICA DE REPARACIÓN INTEGRAL.									
15.1.1	Art. 4.- La compensación toma en cuenta tres niveles de aplicabilidad: 1) Compensación anticipada de afectaciones potenciales; 2) Compensación aplicada a la gestión de impactos ambientales; y, 3) Compensación aplicada a la gestión de pasivos ambientales.	**NC-**	No se dispone de evidencias de las compensaciones alcanzadas con las comunidades del área de influencia directa.	Se deberá mantener y/o custodiar todos los medios de verificación relativos a las compensaciones con las comunidades del área de influencia directa.	Número de compensaciones alcanzados / Número de acercamientos con las comunidades Registros de compensación	500	Relacionador comunitario	Enero 2022	Diciembre 2022
NORMA TÉCNICA INEN 2-266:2013 TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS									

16.1.1.3	6.1.1.7 Todo el personal vinculado con la gestión de materiales peligrosos debe tener conocimiento y capacitación acerca del manejo y aplicación de las hojas de seguridad de materiales.	**NC-**	No se cuenta con evidencias de la ejecución de capacitaciones en referencia al manejo y aplicación de las hojas de seguridad de materiales peligrosos (combustibles).	Todo el personal operativo y administrativos deberá ser capacitado en el correcto manejo manejo y aplicación de las hojas de seguridad de los materiales peligrosos.	Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones planificadas Registros de asistencia a capacitaciones	50	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022
16.2.3.2	Se deben dictar periódicamente cursos para adiestramiento al personal, en procedimientos apropiados de prestación de primeros auxilios y de salvamento.	**NC-**	No se cuenta con evidencias de la ejecución de capacitaciones al personal en procedimientos apropiados de prestación de primeros auxilios y de salvamento.	Todo el personal operativo y administrativos deberá ser capacitado en procedimientos apropiados de prestación de primeros auxilios y de salvamento.	Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones planificadas Registros de asistencia a capacitaciones	50	Supervisor SSA	Enero 2022	Diciembre 2022
COSTO REFERENCIAL TOTAL DEL PLAN DE ACCIÓN									USD 80680

CAPÍTULO X PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental es aplicable a las actividades desarrolladas en el Poliducto Libertad – Pascuales - Manta, tomando en cuenta los hallazgos y no conformidades identificadas, se establecerán oportunidades de mejora, recomendaciones y medidas tendientes a prevenir, mitigar, controlar y compensar las desviaciones identificadas a la normativa ambiental vigente, PMA aprobado.

17.1. Objetivos

- Especificar las acciones o medidas concretas que deberán ser ejecutadas durante la operación del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta, para la prevención, control, minimización y mitigación de los impactos ambientales negativos, en procura de un desarrollo sustentable de las actividades desarrolladas;
- Optimizar los efectos positivos a ser causados por la operación del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta sobre los componentes abiótico, biótico y antrópico;
- Especificar indicadores de cumplimiento, medios de verificación, responsables y costos de cada actividad del plan de manejo ambiental.

17.2. Alcance

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta aplica para la fase de operación - mantenimiento de dicha instalación con medidas enfocadas a: i) prevención y mitigación de impactos, ii) contingencias, iii) capacitación, iv) salud ocupacional y seguridad industrial, v) manejo de desechos, vi) relaciones comunitarias y vii) rehabilitación de áreas afectadas. Adicionalmente se incorporaron actividades de carácter general para ser aplicadas en el caso del cese de operaciones dentro del Plan de cierre y abandono; conforme a lo establecido en el artículo 508 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente publicado mediante Registro Oficial Suplemento N° 507 de 12 de junio de 2019.

17.3. Estructura del plan de manejo ambiental

La estructura de este plan considera los lineamientos establecidos en el artículo 435 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente así como los aspectos ambientales, impactos y riesgos identificados:

- Plan de prevención y mitigación de impactos;
- Plan de contingencias;
- Plan de capacitación;
- Plan de manejo de desechos;
- Plan de relaciones comunitarias;

- Plan de rehabilitación de áreas afectadas;
- Plan de rescate de vida silvestre;
- Plan de cierre y abandono;
- Plan de monitoreo y seguimiento.

17.3.1. Plan de prevención y mitigación de impactos

El Plan de Prevención y Mitigación de Impactos contiene una serie de acciones y medidas dependientes a prevenir, controlar o mitigar los impactos ambientales identificados o potenciales que pudieran producirse en los diferentes procesos del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta. Estas medidas están orientadas a proteger los recursos naturales y a la población dentro y fuera del área de influencia de la actividad.

17.3.1.1. Objetivos

- Establecer acciones que tiendan a minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en las diferentes fases y procesos industriales del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta;
- Definir actividades encaminadas a prevenir impactos negativos sobre el ambiente en las diferentes fases y procesos industriales del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta.

17.3.1.2. Alcance

El presente plan aplica a las instalaciones del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta, para su fase de operación y mantenimiento.

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS							
SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PARA LAS CONDICIONES DEL AGUA							
OBJETIVO: Disminuir los impactos potenciales o efectivos sobre el recurso hídrico.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLIACIÓN: ESTACIONES CABECERA Y TRANSFERENCIA LA LIBERTAD							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Mezcla de aguas pluviales con sustancias contaminadas e hidrocarburos	Contaminación del recurso agua	Se realizará la limpieza mensual de los canales y/o cunetas de drenaje pluviales a fin de evitar la obstrucción de elementos ajenos a estas.	Número de mantenimientos ejecutados / Número de mantenimientos planificados	Checklist de revisión / Registros de mantenimiento	Mensual / Durante la fase de operación	500
	Descargas líquidas industriales	Contaminación del recurso agua	Se realizará el mantenimiento periódico del sistema de tratamiento de aguas de proceso, que incluye las trampas de grasas y la piscina de platos inclinados (separador API) a fin de garantizar la operatividad e integridad de dicha infraestructura.	Número de mantenimientos realizados / Número de mantenimientos planificados	Registros de mantenimiento de separador API	Mensual / Durante la fase de operación	500
	Descargas líquidas residuales domésticas	Contaminación del recurso agua	Las aguas grises y negras provenientes del campamento, áreas administrativas y cocina generadas en la Estación Cabecera La Libertad, serán gestionadas por empresas calificadas. Se mantendrán registros de los mantenimientos realizados.	Número de mantenimientos realizados / Número de mantenimientos planificados	Registros de mantenimiento de los pozos sépticos Registro de lodos generados	Anual / Durante la fase de operación	1000

Operación	Descargas de aguas residuales	Contaminación del recurso agua	Todas las aguas contaminadas producto de los diferentes procesos de calidad (generadas en el laboratorio), por ningún motivo serán enviadas por los drenajes; estas serán almacenadas en recipientes metálicos de 55 galones para posteriormente ser depositadas en el tanque de SLOP o producto recuperado.	Cantidad de producto contaminado enviado al tanque de SLOP / Cantidad de producto contaminado generado	Registro de pruebas realizadas en el laboratorio	Cada vez que se realicen pruebas de calidad / Durante la fase de operación	10
Operación	Descargas de aguas residuales	Contaminación del recurso agua	En todas las actividades de limpieza (infraestructura e instalaciones), se continuará con la utilización de productos naturales y/o biodegradables como desengrasantes, limpiadores, detergentes y desodorizantes domésticos e industriales, etc.	Actividad realizada / Actividad programada	Facturas de compra de productos naturales y/o biodegradables	Cada vez que se realicen limpiezas de áreas / Durante la fase de operación	10
Operación	Mezcla de aguas con residuos líquidos contaminadas	Alteración de las propiedades fisicoquímicas del cuerpo hídrico	Continuar con la entrega del SLOP o producto recuperado, para su respectivo tratamiento y/o disposición final a través de la Refinería La Libertad. Llevar registros de la actividad.	Cantidad de producto contaminado gestionado por la RLL / Cantidad de producto contaminado enviado para tratamiento	Registro de envío de producto recuperado	Cada vez que se requiera / Durante la fase de operación	10

Operación	descarga de aguas residuales industriales	Alteración de las propiedades fisicoquímicas del cuerpo hídrico	Cuando se verifique la existencia de contingencias (derrames al interior de la Estación Cabecera), el desfogue de aguas lluvia y de escorrentía provenientes de los separadores API procederá cuando se haya verificado que los mismos cumplen con los parámetros permisibles para descargas a cuerpos de agua dulce, establecidos en el AM 097-A.	Número de monitoreos de aguas residuales ejecutados / Número de monitoreos de aguas residuales programados	Informes de monitoreo de descargas líquidas	Cada vez que se presenten eventos contingentes (derrames / Durante la fase de operación	10

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS							
SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PARA LAS CONDICIONES DEL SUELO							
OBJETIVO: Minimizar las alteraciones a la calidad del suelo.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLIACIÓN: ESTACIONES CABECERA Y TRANSFERENCIA LA LIBERTAD							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Derrame de materiales peligrosos al suelo	Contaminación del recurso suelo	El mantenimiento de la maquinaria e infraestructura en las estaciones, que involucre el manejo de combustibles, aceites u otros químicos, deberá realizarse sobre superficies impermeables.	Número de mantenimientos ejecutados / Número de mantenimientos planificados	Checklist de revisión / Registros de mantenimiento	Cada vez que se prevea realizar mantenimientos / Durante la fase de operación	2000
	Derrame de materiales peligrosos al suelo	Contaminación del recurso suelo	El área de almacenamiento de materiales peligrosos (laboratorio de control de calidad) deberá cumplir con normas nacionales para el almacenamiento y transporte de productos químicos peligrosos (Norma INEN 2266:13) y etiquetado y rotulación de los recipientes (Norma INEN 2288:00). No se podrá almacenar químicos peligrosos (combustibles, reactivos, explosivos) en instalaciones que no cuenten con sistemas de contención apropiados para almacenarlos.	Número de envases para almacenamiento de químicos que cumplen con la Norma / Número de envases totales de almacenamiento de químicos	Registro documental / Registro fotográfico	Diario / Durante la fase de operación	500

	Derrame de materiales peligrosos al suelo	Contaminación del recurso suelo	A fin de preservar la calidad del suelo del área operativa de la actividad, la EP PETROECUADOR impermeabilizará todas las áreas propensas al derrame de combustibles y que actualmente se encuentran descubiertas. De forma específica en la isla de carga de pesca artesanal, previo a la impermeabilización del área, se verificará por medio de monitoreos que los límites máximos permisibles cumplan con los parámetros permisibles para criterios de remediación, establecidos en el AM 097-A.	Número de áreas impermeabilizadas / Número de áreas previstas a impermeabilizar Número de monitoreos suelo ejecutados / Número de monitoreos de suelo programados	Registro documental / Registro fotográfico / Informes de monitoreo de suelos	Una sola vez / Durante la fase de operación	10000
Operación	Descargas de aguas residuales	Contaminación del recurso suelo	A fin de preservar la calidad del suelo en el área de tanques, se impermeabilizarán de forma integral todos los cubetos de contención del área de almacenamiento de combustibles.	Número de cubetos impermeabilizados / Número de áreas previstas a impermeabilizar	Registro documental / Registro fotográfico	Una sola vez / Durante la fase de operación	100000
Operación	Corrosión y ruptura de los tanques de almacenamiento de combustibles	Contaminación del recurso suelo	Realizar la inspección de hermeticidad y medición de espesores de los tanques de almacenamiento de combustible a través de organismos de inspección calificados y registrados ante la ARCH.	Número de mantenimientos realizados / Número de mantenimientos programadas	Informe de mantenimiento de tanques	Anual / Durante la fase de operación	10000

Operación	Derrame de materiales peligrosos al suelo	Contaminación del recurso suelo	De conformidad con las recomendaciones del fabricante y/o distribuidor se realizará el mantenimiento preventivo de los equipos e instalaciones de la subestación eléctrica al interior de la Estación Cabecera La Libertad.	Número de mantenimientos realizados / Número de mantenimientos programadas	Informe de mantenimiento de la subestación	Anual / Durante la fase de operación	10000
	Derrame de materiales peligrosos al suelo	Contaminación del recurso suelo	Se verificará periódicamente, el estado e integridad de las canaletas de las bases de los transformadores y disyuntores, con el fin de determinar la existencia de fugas o cualquier tipo de derrames.	Número de inspecciones realizadas / Número de inspecciones planificadas	Registros de inspecciones a subestación	Mensual / Durante la fase de operación	10
	Derrame de materiales peligrosos al suelo	Contaminación del recurso suelo	Todos los transformadores eléctricos que hayan cumplido su ciclo de vida deberán ser almacenados en áreas restringidas y al interior de cubetos de seguridad que puedan captar cualquier derrame y/o goteo de aceites.	Actividad realizada / Actividad programada	Registro fotográfico	Diario / Durante la fase de operación	10
	Derrame de materiales peligrosos al suelo	Contaminación del recurso suelo	A fin de evitar cualquier alteración del suelo, previo al ingreso de los autotanques a la Estación Cabecera La Libertad se realizará la inspección de estos la cual abarcará los siguientes puntos:	Número de inspecciones ejecutadas / Número de inspecciones planificadas	Checklist de revisión	Cada vez que ingresen autotanques / Durante la fase de operación	50

			• Condiciones mecánicas básicas • Tanque y accesorios • Dispositivos de seguridad • Equipo control de contingencias • Equipo de protección personal • Documentos legales				

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS							
SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PARA LAS CONDICIONES DEL AIRE							
OBJETIVO: Minimizar las alteraciones a la calidad del suelo.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLIACIÓN: ESTACIÓN CABECERA LA LIBERTAD							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Generación de emisiones atmosféricas	Deterioro de la calidad del aire (generación de gases de combustión)	Proporcionar un mantenimiento regular a los equipos y máquinas que posean motores de combustión interna, con el fin de garantizar buenas condiciones de funcionamiento para controlar las emisiones. Los equipos no deberán ser modificados si la alteración produjera un aumento en los niveles de emisiones atmosféricas.	Número de mantenimientos ejecutados / Número de mantenimientos planificados	Registros de mantenimiento de los equipos.	De acuerdo con el plan de mantenimiento / Durante la fase de operación	2000
	Generación de emisiones atmosféricas	Deterioro de la calidad del aire (generación de gases de combustión)	Mantener registros actualizados de las horas de funcionamiento del generador eléctrico emergencia.	Número de horas de uso registradas / Número de horas de uso reales	Registros de horas de uso de generadores de emergencia y motobombas	En caso de funcionamiento del generador eléctrico emergencia / Durante la fase de operación	10

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS							
SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PARA LA CONDICIONES DEL AGUA							
OBJETIVO: Disminuir los impactos potenciales o efectivos sobre el recurso hídrico.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLIACIÓN: POLIDUCTO LIBERTAD – PASCUALES - MANTA							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Derrame de combustibles	Contaminación del recurso agua	Por medio de las inspecciones periódicas de las cuadrillas del Cuerpo de Ingenieros del Ejército (CIE) y de los patrullajes militares se verificará la integridad física de la tubería. Llevar registros de la actividad.	Número de inspecciones ejecutadas / Número de inspecciones programadas	Registro de inspecciones	Diario / Durante la fase de operación	100
	Disposición inadecuada del material orgánico	Contaminación de cuerpos de agua	Todo el material orgánico producto del desbroce y/o mantenimiento del derecho de vía, tendrá que ser acopiado adecuadamente, a fin de evitar la posible contaminación o taponamiento de los cursos de agua.	Cantidad de material acopiado adecuadamente / Cantidad de material desbrozado	Registro fotográfico / verificación in situ	Permanente / Durante la fase de operación	5000

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS							
SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PARA LAS CONDICIONES DEL SUELO							
OBJETIVO: Minimizar las alteraciones a la calidad del suelo.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLIACIÓN: POLIDUCTO LIBERTAD – PASCUALES - MANTA							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Derrame de combustibles	Contaminación del recurso suelo	Por medio de las inspecciones periódicas de las cuadrillas del Cuerpo de Ingenieros del Ejército (CIE) y de los patrullajes militares se verificará la integridad física de la tubería. Llevar registros de la actividad.	Número de inspecciones ejecutadas / Número de inspecciones programadas	Registro de inspecciones	Diario / Durante la fase de operación	100
	Daños de la tubería producto del contacto con raíces de árboles	Contaminación de los cuerpos de agua y suelo	El DV por donde atraviesa el poliducto deberá mantenerse permanentemente cubierto solamente por vegetación herbácea.	Actividad realizada / Actividad programada	Registro fotográfico / Informe de campo	Permanente / Durante la fase de operación	5000
	Derrame de materiales peligrosos al suelo	Contaminación del recurso suelo	A fin de preservar la calidad del suelo del área operativa (DDV), se hará uso del raspador (pig inteligente) conforme a criterios del departamento de mantenimiento.	Número de inspecciones ejecutadas / Número de inspecciones programadas	Registro de mantenimiento	De acuerdo con criterios de la EP PETROECUADOR / Durante la fase de operación	10

	Uso de productos químicos para control de la vegetación	Contaminación del recurso suelo	El desbroce de la vegetación en el derecho de vía deberá ser ejecutado únicamente por medios manuales, con el uso de machetes y moto guadañas). Se prohíbe el uso de químicos en este tipo de actividades.	Número de acciones de mantenimiento en DDV realizadas / Número de acciones de mantenimiento en DDV programadas	Registro fotográfico / Informe de campo	Diario / Durante la fase de operación	10
	Daños de la tubería producto del contacto con raíces de árboles	Contaminación del recurso suelo	No se permitirá que crezcan árboles o arbustos de raíz profunda dentro de 5 m de distancia a ambos lados de la tubería, donde sea aplicable.	Actividad realizada / Actividad programada	Registro fotográfico / Informe de campo	Diario / Durante la fase de operación	10
	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación del recurso suelo	Cuando se deba ejecutar trabajos en las inmediaciones a instalaciones de servicios públicos que pudieran sufrir daños[62] a causa de sus operaciones, no se empezará dichos trabajos hasta que se tenga un acuerdo para cruzar las mencionadas instalaciones. Dicho acuerdo deberá cumplir las estipulaciones dictadas por la Autoridad Nacional de Hidrocarburos.	Número de trabajos aprobados / Número de trabajos solicitados	Informe de trabajos al interior del DDV	En caso de requerir / Durante la fase de operación	10

[62] Poliductos, tomas de agua, vías y caminos públicos y privados, líneas férreas, canales de riego, líneas eléctricas, líneas telefónicas, etc.

Operación	Derrame de combustibles	Contaminación del recurso suelo	Se deberá verificar que todas las instalaciones que se encuentran en el trayecto del DDV, especialmente aquellas que corresponden a las estaciones de control (canastillas y válvulas de bloqueo) se encuentren en perfecto estado.	Número de inspecciones realizadas / Número de inspecciones programadas	Registro de inspección y mantenimiento de canastillas y válvulas de bloqueo	Mensual / Durante la fase de operación	500
	Caída de óxidos e impurezas de soldadura en el suelo	Contaminación del recurso suelo	Durante actividades de mantenimiento donde se requieran acciones de soldadura, se colocarán lonas en el suelo a fin de prevenir que impurezas y óxidos de las soldaduras caigan directamente sobre el mismo. Estos serán recogidos en recipientes herméticos para posteriormente ser trasladados al área de almacenamiento de desechos en la Estación Transferencia La Libertad.	Impurezas y óxidos de soldadura entregados / Impurezas y óxidos de soldadura generados	Registro de generación de desechos y residuos	En el caso que se requiera / Durante la fase de operación	50
Operación	Corrosión y ruptura del ducto	Contaminación del recurso suelo	Se realizará la inspección técnica de operatividad del ducto que incluirá los reportes de ensayo no destructivos (EDN) y ensayos realizados.	Número de inspecciones realizadas / Número de inspecciones programadas	Informe de inspección y mantenimiento de tuberías	Conforme la frecuencia establecida por la autoridad de hidrocarburos / Durante la fase de operación	2000

	Corrosión y ruptura del ducto	Contaminación del recurso suelo	Realizar la inspección de hermeticidad y medición de espesores de líneas de flujo a través de organismos de inspección calificados y registrados ante la ARCH.	# de mantenimientos realizados / # de mantenimientos programadas	Informe de mantenimiento de tuberías	Conforme la frecuencia establecida por la autoridad de hidrocarburos / Durante la fase de operación	6000

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS							
SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PARA EL COMPONENTE BIÓTICO							
OBJETIVOS: -Disminuir la incidencia de impactos negativos sobre la flora. -Reducir los impactos negativos efectivos o potenciales sobre la fauna.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLIACIÓN: POLIDUCTO LIBERTAD – PASCUALES - MANTA							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Remoción de cobertura vegetal	Erosión del suelo	El desbroce de cobertura vegetal en actividades de mantenimiento del DDV de las líneas de flujo y vía de acceso se circunscribirá al ancho del DDV permitido.	# de mantenimientos realizados / # de mantenimientos programadas	Informe de limpieza del DDV	Diario / Durante la fase de operación	10
	Caza y pesca de animales	Aceleramiento en la extinción de especies	Se prohíbe a los trabajadores las actividades de caza y pesca, así como la recolección de especies de flora, el mantenimiento de animales en cautiverio y la introducción de especies faunísticas exóticas y animales domésticos.	Número de capacitaciones impartidas / Número de capacitaciones planificadas	Registros de asistencia a capacitaciones	Anual / Durante la fase de operación	10
	Caza y pesca de animales	Aceleramiento en la extinción de especies	Al inicio y fin del poliducto de áreas protegidas del SNAP y bosques protectores se colocarán letreros alusivos a la conservación de la flora y fauna en dichas áreas. Estos letreros se enfocarán además en el dictamen de	Actividad realizada / Actividad programada	Registro fotográfico / Registro documental	Una sola vez / Durante la fase de operación	500

			prohibiciones de caza y pesca al interior de dichas áreas.				

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS							
SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS EN GEOTECNIA							
OBJETIVO: Evitar y minimizar la afectación del entorno por las acciones actividades ejecutadas.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLIACIÓN: POLIDUCTO LIBERTAD – PASCUALES - MANTA							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Excavaciones al interior del DDV y ruptura de la tubería	Contaminación de cuerpos de agua y del suelo	Con ayuda de las patrullas militares y del CIE, se realizará la supervisión del DDV para evitar excavaciones al interior de este.	Número de acciones emprendidas / Número de reporte de novedades	Reporte de denuncias, fotografía	Trimestral / Durante la fase de operación	N/A
	Excavaciones al interior del DDV y ruptura de la tubería	Contaminación de cuerpos de agua y del suelo	De registrarse invasión del DDV o excavaciones a lo largo de este, se notificará de forma inmediata al departamento legal de la EP PETROECUADOR.	Número de acciones emprendidas / Número de denuncias	Reporte de denuncias	Cada vez que se registren invasiones o excavaciones a lo largo del poliducto / Durante la fase de operación	100

	Derrame de combustibles	Contaminación del recurso suelo	Se reconformará todas las secciones del DDV donde por procesos naturales derivados de la lluvia y el viento han erosionado y dejado expuesto a la tubería.	Actividad realizada / Actividad programada	Informe de reconformación de áreas erosionadas	Cada vez que se presenten procesos erosivos / Durante la fase de operación	500

17.3.2. Plan de contingencias

El plan de contingencias (PDC) ha sido desarrollado para atender de manera eficiente las contingencias que se puedan presentar durante las diferentes etapas de la presente actividad.

17.3.2.1. Objetivos

- Aplicar los recursos aprobados y vigentes para tener una respuesta efectiva ante cualquier emergencia;
- Concienciar al personal sobre los riesgos del desarrollo de las diferentes etapas del presente proyecto.

17.3.2.2. Alcance

El presente plan considera las contingencias que se pueden dar durante la aplicabilidad de la presente actividad, de forma específica en las instalaciones de la Estación Cabecera y Transferencia La Libertad y en el poliducto Libertad – Pascuales - Manta.

17.3.2.3. Evaluación de Riesgos

Una vez realizado el Análisis de Riesgos, se han identificado riesgos tanto del ambiente sobre el proyecto, como del proyecto sobre el ambiente, los que se describen en el numeral 6.4 Metodología de análisis de Riesgos.

17.3.2.4. Clasificación de gravedad de situaciones de emergencia

El Plan de Contingencias presenta los lineamientos básicos y generales a fin de establecer los procedimientos adecuados para hacer frente a una situación de emergencia, considerando los riesgos reales y potenciales.

Para favorecer el rápido reconocimiento de una emergencia, la EP PETROECUADOR la ha clasificado en tres niveles, considerando las siguientes condiciones:

Tabla 284. Niveles de emergencia

Niveles	Condiciones de gravedad
NIVEL I Emergencia inicial (conato de emergencia)	Se considera como tal cuando la emergencia no impide el normal funcionamiento de las actividades y es controlada de forma sencilla y rápida por una o varias personas sin que sea necesaria la evacuación e intervención del resto del personal, siempre y cuando se asegure la eficacia de las acciones de control.
NIVEL I Emergencia parcial	Ocurre cuando el accidente es de mediana proporción o la respuesta primaria no logra el control de la emergencia. Será necesaria la actuación de medios humanos y materiales propios de la instalación y una posible evacuación del personal y visitantes.

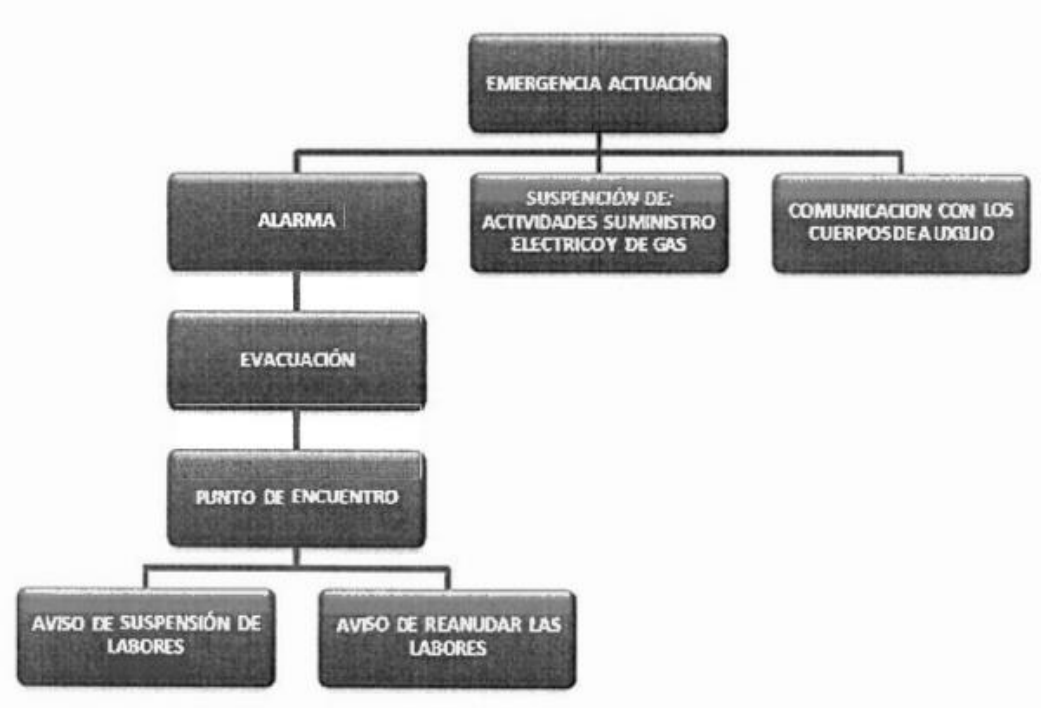
	Los efectos de la emergencia quedan limitados a un sector y no afectan a otras edificaciones colindantes ni a terceras personas. De acuerdo a la magnitud, se puede conformar el Comité de Operaciones de Emergencia (COE) IN SITU que estará integrado por funcionarios de mayor jerarquía de la unidad de negocio.
NIVEL I **Emergencia general**	Es el incidente que precisa de la actuación de todos los equipos y medios de protección del centro y la ayuda de medios de socorro y salvamento exteriores. La emergencia general guiará a todo el personal a una inminente evacuación.

Fuente: EP PETROECUADOR, 2020

17.3.2.5. Acciones de respuesta

En caso de suscitarse una emergencia, el Plan de Respuesta se manejará de la siguiente manera:

Ilustración 59. Proceso de actuación frente a una emergencia



Fuente: EP PETROECUADOR, 2020

17.3.2.6. Procedimiento para la implantación del Plan de Emergencias

Entrenamiento

La efectiva reacción dependerá del conocimiento de roles y responsabilidades, así como del grado de entrenamiento de todos los involucrados en la respuesta de reacción inmediata el entrenamiento al personal de grado 1 hará énfasis en:

- ✓ Técnicas para desalojo y control de pánico
- ✓ Peligros inherentes a incendios.
- ✓ Efectos de incendios y medidas de control

- ✓ Mantenimiento y uso de extintores
- ✓ Técnicas de rescate
- ✓ Atención de lesionados
- ✓ Comando de incidentes
- ✓ Manejo de equipo de respiración autónoma

Simulacros

Es un ejercicio que permite evaluar cada una de las estrategias, plasmadas o establecidas en un procedimiento escrito; donde cada involucrado debe ser informado sobre el rol que le compete dentro del medio en ensayo. Para ello deben establecerse ensayos periódicos y progresivos, tanto puntuales como generales; siendo para las empresas una condición de carácter obligatorio y anual. Es necesario que cada directivo o jefe de unidad deba infundir a su personal, disciplina y seriedad durante las prácticas.

Anualmente el personal de la ESTACIÓN CABECERA LA LIBERTAD, debe efectuar los respectivos simulacros a fin de que se mantengan preparados.

En el simulacro deberán participar todas las personas que se encuentren en sus instalaciones: Pasantes y visitantes, así se podrán ejercitar /adiestrar las brigadas de emergencias.

Sistema de señalización

Para dar cumplimiento a lo estipulado en el presente Plan de Emergencias de la ESTACIÓN CABECERA LA LIBERTAD de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador "EP PETROECUADOR", se debe implementar un mantenimiento anual de forma integral al sistema de señalización de seguridad y evacuación (NTE INEN 3864-1), ya que este factor es primordial ya que ayudará a una evacuación adecuada en el caso de producirse una emergencia.

Mantenimiento del sistema de protección contra incendios

Para dar cumplimiento al presente Plan de Emergencias de la ESTACIÓN CABECERA LA LIBERTAD, y estar preparados ante una eventual emergencia, el comité responsable deberá sustentar anualmente el correcto funcionamiento y operatividad de los medios del sistema de protección contra incendios con los que cuenta, estos certificados son los siguientes:

- ✓ Certificado de mantenimiento de las instalaciones eléctricas.
- ✓ Certificado de recarga de extintores.
- ✓ Certificado de mantenimiento de los medios del sistema de protección contra incendios (detectores de humo, pulsadores manuales de alarma, luces estroboscópicas y lámparas de emergencia).
- ✓ Certificado de adiestramiento en materia de brigadas e incendios.
- ✓ Evidencias de los simulacros realizados durante los últimos 12 meses requerimiento legal de cumplimiento).

17.3.2.7. Puntos de control

Los puntos de control (PC) son sitios predeterminados en cursos de agua, ubicados aguas abajo de cruces de cuerpos de agua con poliductos o instalaciones petroleras, donde el equipo de contención de derrames puede ser desplegado para contener y recuperar el combustible derramado.

Los criterios generales para establecer un punto de control son los siguientes:

- ✓ Acceso rápido al curso hídrico, en todas las épocas del año, usando suelo libre de vegetación, un camino o una trocha.
- ✓ Espacio de trabajo adecuado para garantizar las operaciones necesarias y almacenar el equipo requerido, con desbroce mínimo de arbustos, árboles y vegetación.
- ✓ Espacio suficiente para desplegar rápidamente el equipo de contención y recuperación, con esfuerzo mínimo u obstrucciones (árboles, arbustos, rocas, taludes de fuerte pendiente) e impactos ambientales mínimos.
- ✓ Para asegurar la accesibilidad a puntos de control ubicados en propiedades privadas, se debe obtener los permisos necesarios y la aprobación de los propietarios de los terrenos.
- ✓ Cada uno de los puntos de control, será visitado periódicamente para evaluar la accesibilidad.

Los puntos de control se han definido en función de la ubicación de cada una de las canastillas y/o válvulas de bloqueo ubicadas a lo largo del poliducto, para ello, en función de las condiciones hidrográficas del área estudio se ha propuesto la implementación de los siguientes puntos de control:

Tabla 285. Puntos de control a lo largo del Poliductos Libertad - Manta

Código	Cuerpo hídrico	Coordenadas WGS84 Z17S	
		X	Y
PC1	Río Olina	530220	9850451
PC2	Río Ayampe	521088	9815172
PC3	Río s/n (San José)	525835	9805811
PC4	Río Montañita	527638	9798324
PC5	Río Manglaralto	528622	9796336
PC6	Río s/n (Valdivia)	531216	9778785
PC7	Río Viejo (Palmar)	530987	9776738
PC8	Río Las Javitas	531312	9775232

Fuente: Trabajos de Campo, Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 286. Puntos de control a lo largo del Poliducto Libertad – Pascuales

Código	Cuerpo hídrico	Coordenadas WGS84 Z17S	
		X	Y
PC9	Canal de riesgo El Azúcar	546070	9751166
PC10	Canal de riego CGD, (Chongón)	597297	9751251
PC11	Río s/n	598678	9751403
PC12	Río Aneta	605752	9755902

Fuente: Trabajos de Campo, Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

PLAN DE CONTINGENCIAS						
OBJETIVO: -Aplicar los recursos aprobados y vigentes para tener una respuesta efectiva ante cualquier emergencia.						
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR						
LUGAR DE APLIACIÓN: ESTACIONES CABECERA Y TRANSFERENCIA LA LIBERTAD						
ETAPA DEL PROYECTO	**RIESGO AMBIENTAL**	**MEDIDAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Medidas de carácter general						
Operación	Incendios / Explosión / Contaminación	En caso de ocurrencia de eventos contingentes, se aplicarán de forma inmediata los procedimientos empresariales (Planes de Emergencia y Contingencia, entre otros) a fin de controlar y mitigar toda posible afectación a las instalaciones, así como al personal.	Número de eventos contingentes contenidos / Número de eventos contingentes registrados	Informe de la contingencia ocurrida	En caso de ocurrencia de eventos contingentes / Durante la etapa de operación	10
	Incendios / Explosión / Contaminación	Los planes de contingencia y emergencia deberán ser actualizados por lo menos cada dos años.	Actividad realizada / actividad programada	Planes de Contingencia	Bienal / Durante la etapa de operación	10

	Incendios / Explosión / Contaminación / Riesgos geotécnicos / Terremotos	Por lo menos con frecuencia anual, el personal de la Estación Cabecera y Transferencia La Libertad deberá ejecutar simulacros de emergencias. Los mismos considerarán las siguientes temáticas: • Simulacro de derrame; • Simulacro de incendio; • Simulacro de desastres naturales. Se elaborarán informes de simulacros en los cuales se emitirán conclusiones y recomendaciones a ser incorporadas en próximos simulacros.	Número de simulacros realizados / Número simulacros programados	Informes de simulacros	Anual / Durante la etapa de operación	10
Operación	Incendios / Explosión / Contaminación	A fin de atender posibles eventos contingentes, se deberá mantener suficiente inventario materiales y equipos para neutralizar posibles incidentes (incendios, derrames, entre otros).	Equipos para contingencias / # de áreas con riesgo	Registro fotográfico / Listado de equipos de contingencias	Diario / Durante la etapa de operación	1000
	Explosión / Contaminación	En el caso de situaciones de emergencia, el operador informará al Ministerio del Ambiente y Agua en un plazo no mayor a veinte cuatro (24) horas de conocido el evento.	# de situaciones de emergencia suscitados / # de situaciones de emergencia reportados	Oficio del reporte de la situación de emergencia	En caso de ocurrencia de situaciones de emergencia / Durante la etapa de operación	10

Medidas para prevenir y/o mitigar derrames						
Operación	Incendios / Explosión / Contaminación / Riesgos geotécnicos / Terremotos	Todo accidente o incidente que se origine dentro de las facilidades, y donde las sustancias que pudieran producir contaminación de componentes ambientales y/o afectación a terceros; haya sido contenido en cunetas perimetrales, cubetos de retención, trampas de grasa, piscinas de recolección y otras barreras de contención secundaria; la EP PETROECUADOR deberá informar su gestión a la Autoridad Ambiental Nacional en el informe de gestión ambiental anual conforme el formato que se encuentra en la norma técnica expedida para el efecto.	Número de accidentes e incidentes reportados / Número de accidentes e incidentes ocurridos	Reporte de accidentes e incidentes ocurridos	En caso de producirse un derrame de combustibles / Durante la etapa de operación	10
	Incendios / Explosión / Contaminación / Riesgos geotécnicos / Terremotos	Toda emergencia ambiental al interior de las instalaciones en el cual las sustancias que pudieran producir contaminación no migren fuera del perímetro de la instalación, deberá presentar el informe de ejecución de actividades de contingencia, mitigación, corrección y los muestreos de los componentes afectados. Este informe deberá ser presentado máximo 20 días posteriores a la finalización de las actividades de limpieza.	Número de accidentes e incidentes reportados / Número de accidentes e incidentes ocurridos	Reporte de accidentes e incidentes ocurridos	En caso de producirse un derrame de combustibles / Durante la etapa de operación	10
	Incendios / Explosión / Contaminación / Riesgos geotécnicos / Terremotos	Toda emergencia ambiental producto de la actividad hidrocarburífera que haya afectado a los componentes ambientales y a terceros a terceros o ambas; el Operador deberá remitir en el término de dos días el plan emergente que incluya actividades de contingencia, mitigación y corrección.	Número de accidentes e incidentes reportados / Número de accidentes e incidentes ocurridos	Reporte de accidentes e incidentes ocurridos	En caso de producirse un derrame de combustibles / Durante la etapa de operación	10

Operación	Incendios / Explosión / Contaminación / Riesgos geotécnicos / Terremotos	En el caso de que exista afectación a terceros, el operador deberá remitir un informe de compensación o indemnización.	Número de accidentes e incidentes reportados / Número de accidentes e incidentes ocurridos	Reporte de accidentes e incidentes ocurridos	En caso de producirse un derrame de combustibles / Durante la etapa de operación	10
	Incendios / Explosión / Contaminación / Riesgos geotécnicos / Terremotos	Una vez concluido el Plan Emergente, el operador deberá remitir a la Autoridad Ambiental Nacional el informe con los respaldos de su ejecución en el plazo 30 días a partir de la finalización de las actividades de limpieza.	Número de accidentes e incidentes reportados / Número de accidentes e incidentes ocurridos	Reporte de accidentes e incidentes ocurridos	En caso de producirse un derrame de combustibles / Durante la etapa de operación	10
Medidas para prevenir y/o mitigar incendios						
Operación	Incendios / Explosión	Continuar con la inspección de los equipos y sistemas contra incendios (extintores, hidrantes, alarmas, sistemas de detección, sistema de alarma auditivo), para garantizar su buen funcionamiento.	Número de inspecciones realizadas / Número de inspecciones planificadas	Registros de inspección y mantenimiento	Mensual / Durante la etapa de operación	10
	Incendios / Explosión	Mantener los certificados anuales de mantenimiento y recarga de extintores.	Número de mantenimientos realizados / Número de mantenimientos programados	Registro de recarga a extintores, registro fotográfico	Anual / Durante la etapa de operación	500
	Incendios / Explosión	Se realizará una reingeniería integral a todo el sistema contra incendios (SCI) a fin de garantizar su operatividad y asegurar la prevención de posibles riesgos.	Actividad realizada / actividad programada	Informe de reingeniería	Una sola vez/ Durante la etapa de operación	10

Operación	Incendios / Explosión	Realizar el mantenimiento del sistema de espuma fijo con el que cuentan ambas estaciones a fin de garantizar su operatividad y asegurar la prevención de posibles riesgos.	Número de mantenimientos realizados / Número de mantenimientos programados	Registro de mantenimientos	Bienal / Durante la etapa de operación	500
Operación	Incendios / Explosión	Se deberán renovar todos los trajes de bomberos y de penetración de fuego, considerando que los actuales ya cumplieron su tiempo de vida útil.	Número de trajes de bomberos renovados / Número de trajes totales	Registros de adquisición de trajes	Una sola vez/ Durante la etapa de operación	3000
Operación	Incendios / Explosión	Se considerará la adquisición de una motobomba considerando el riesgo de incendio y derrame. Este vehículo será utilizado ante posibles emergencias tanto en la Estación Cabecera como en la Estación Transferencia La Libertad.	Actividad realizada / actividad programada	Registros de adquisición de motobomba	Una sola vez/ Durante la etapa de operación	200000
Operación	Incendios / Explosión	A fin de garantizar la operatividad de las distintas brigadas de emergencia, se implementará el sistema de alarma visual en los alrededores de la Estación Cabecera La Libertad.	Número de alarmas visuales instaladas / Número de áreas que requieren de una alarma visual	Registros de adquisición de motobomba	Una sola vez/ Durante la etapa de operación	10000
Operación	Incendios / Explosión / Riesgo eléctrico	Se mantendrá correctamente señalizada e iluminada el área destinada a la subestación, a fin de identificar las zonas de peligro y los riesgos que existen; así también se mantendrá iluminado el acceso a esta y en perfecto estado el cerramiento de esta, con el fin de evitar posibles accidentes y/o causar daños al equipamiento.	Número de áreas señalizadas / Número de áreas que requieren señalización	Registros de adquisición de señalética	Una sola vez/ Durante la etapa de operación	50

PLAN DE CONTINGENCIAS						
OBJETIVOS: -Aplicar los recursos aprobados y vigentes para tener una respuesta efectiva ante cualquier emergencia. - Proponer acciones tendientes a controlar y/o mitigar cualquier emergencia que pueda afectar al componente biótico y abiótico						
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR						
LUGAR DE APLIACIÓN: POLIDUCTO LIBERTAD – PASCUALES - MANTA						
ETAPA DEL PROYECTO	**RIESGO AMBIENTAL**	**MEDIDAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Incendios / Explosión / Contaminación / Riesgos geotécnicos / Terremotos	Todo accidente o incidente ocurrido a lo largo del DDV y que haya sido contenido en su totalidad sin afectación a terceros, deberá ser notificado a la Autoridad Ambiental Nacional a través del Informe Anual de Gestión.	Número de accidentes e incidentes reportados / Número de accidentes e incidentes ocurridos	Reporte de accidentes e incidentes ocurridos	En caso de producirse un derrame de crudo / Durante las fases de desarrollo y producción	10
	Incendios / Explosión / Contaminación / Riesgos geotécnicos / Terremotos	Toda emergencia ambiental fuera de instalaciones hidrocarburíferas (ducto principal) que no haya afectado fuera del perímetro del DDV, deberá presentar el informe de ejecución de actividades de contingencia, mitigación, corrección y los muestreos de los componentes afectados. Este informe deberá ser presentado máximo 20 días posteriores a la finalización de las actividades de limpieza.	Número de accidentes e incidentes reportados / Número de accidentes e incidentes ocurridos	Reporte de accidentes e incidentes ocurridos	En caso de producirse un derrame de crudo / Durante las fases de desarrollo y producción	10
	Incendios / Explosión / Contaminación / Riesgos geotécnicos / Terremotos	Toda emergencia ambiental producto de la actividad hidrocarburífera que haya afectado a los componentes ambientales y a terceros a terceros o ambas; el Operador deberá remitir en el término de dos días el plan emergente que incluya actividades de contingencia, mitigación y corrección.	Número de accidentes e incidentes reportados / Número de accidentes e incidentes ocurridos	Reporte de accidentes e incidentes ocurridos	En caso de producirse un derrame de crudo / Durante las fases de desarrollo y producción	10

	Incendios / Explosión / Contaminación / Riesgos geotécnicos / Terremotos	En el caso de que exista afectación a terceros, el operador deberá remitir un informe de compensación o indemnización.	Número de accidentes e incidentes reportados / Número de accidentes e incidentes ocurridos	Reporte de accidentes e incidentes ocurridos	En caso de producirse un derrame de crudo / Durante las fases de desarrollo y producción	10
	Incendios / Explosión / Contaminación / Riesgos geotécnicos / Terremotos	Una vez concluido el Plan Emergente, el operador deberá remitir a la Autoridad Ambiental Nacional el informe con los respaldos de su ejecución en el plazo 30 días a partir de la finalización de las actividades de limpieza.	Número de accidentes e incidentes reportados / Número de accidentes e incidentes ocurridos	Reporte de accidentes e incidentes ocurridos	En caso de producirse un derrame de crudo / Durante las fases de desarrollo y producción	10
	Incendios / Explosión / Contaminación / Riesgos geotécnicos / Terremotos	Se deberá colocar señalización de aviso al público (núcleos poblados) que incluya el nombre del operador y el número telefónico en caso de producirse cualquier emergencia.	Señalética instalada / Señalética planificada a instalar	Registro fotográfico	Una única vez / Previo al inicio de la operación del ducto	500
	Incendios / Explosión / Contaminación / Riesgos geotécnicos / Terremotos	A fin de contener y recuperar posibles derrames, se deberá mantener operativo un vacuum de al menos 100 barriles de capacidad.	Actividad realizada / actividad programada	Registro fotográfico / Orden de trabajo	En caso de ocurrencia de eventos contingentes / Durante la etapa de operación	1000

17.3.3. Plan de capacitación

El plan de capacitación ha sido desarrollado para brindar y reforzar conocimiento y procedimientos para prevenir, proteger y resaltar todos aquellos aspectos relacionados a la protección del ambiente, prevención de contingencias y emergencias, entro otros.

17.3.3.1. Objetivos

- Desarrollar un Plan Anual de Capacitación que responda a las necesidades de capacitación del personal que labora en el Poliducto Libertad – Pascuales - Manta, para mejorar su desempeño ambiental en las diferentes áreas.
- Sensibilizar al personal técnico y operativo del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta sobre la necesidad de respeto al ambiente, en cuanto a la contaminación de agua, suelo y aire, conservación de flora y fauna; y, las afectaciones a la población del área de influencia.

17.3.3.2. Alcance

El Plan de Capacitación cubre las necesidades de la EP PETROECUADOR considerando las actividades que se desarrollan en la actualidad.

PLAN DE CAPACITACIÓN							
OBJETIVOS: -Desarrollar un Plan Anual de Capacitación que responda a las necesidades de capacitación del personal que labora en el Poliducto Libertad – Pascuales - Manta, para mejorar su desempeño ambiental en las diferentes áreas. -Sensibilizar al personal técnico y operativo del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta sobre la necesidad de respeto al ambiente, en cuanto a la contaminación de agua, suelo y aire, conservación de flora y fauna; y, las afectaciones a la población del área de influencia.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLICACIÓN: ESTACIONES CABECERA Y TRANSFERENCIA Y POLIDUCTO LIBERTAD – PASCUALES - MANTA							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Falta de instrucción por parte de la empresa	Daño al ecosistema existente por desconocimiento, posibles accidentes e incidentes laborales	La capacitación general para el personal operativo y administrativo, contratitas o visitantes en las instalaciones de la Estación Cabecera y Transferencia La Libertad inicia con el programa de inducción el cual se encuentra constituido de los siguientes temas: -Normativa y protocolos de seguridad, salud y ambiente. -Factores de riesgo del trabajo a realizar. -Clasificación de residuos -Acciones en caso de emergencia.	# de inducciones impartidas / de inducciones a ejecutar	Registros de asistencia a inducciones	Cada vez que realicen ingrese nuevo personal y cuando se registre el ingreso de visitantes y contratistas / Durante la etapa de operación	100

Operación	Falta de instrucción por parte de la empresa	Desinformación de los empleados, contratistas, subcontratistas, respecto a temas ambientales	La EP PETROECUADOR realizará entrenamientos alusivos a la protección del ambiente, donde se abordarán los siguientes temas de capacitación: -Políticas ambientales -Legislación ambiental -Conocimiento del PMA -Importancia de conservar los recursos naturales, flora y fauna (charlas sobre la tala, caza y pesca de especies de Flora y Fauna) -Gestión de residuos y desechos	Número de capacitaciones dictadas en temas ambientales / Número de capacitaciones programadas	Registros de capacitación / Registros de inducción / Registro fotográfico	Anual / Durante la etapa de operación	100

Operación	Falta de instrucción por parte de la empresa	Daño al ecosistema existente por desconocimiento, posibles accidentes e incidentes laborales	La EP PETROECUADOR se asegurará que su personal, reciban capacitación en materia de salud y seguridad industrial que incluirá al menos los siguientes temas: -Capacitación del Reglamento Interno de Salud y Seguridad industrial -Uso adecuado y mantenimiento del equipo de protección individual (EPI) -Prevención y control en trabajos de alto riesgo -Procedimientos de seguridad y permisos de trabajo -Política integrada de SSA - Factores de riesgo laborales -Plan de Emergencias -entrenamiento de brigadas (incendio, derrames y evacuación) -Entrenamiento de control de derrames y fugas -Manejo de productos químicos peligrosos e inflamables -Primeros auxilios básicos -Uso y manejo de las hojas de seguridad de los materiales peligrosos.	Número de capacitaciones dictadas en temas ambientales / Número de capacitaciones programadas	Registros de capacitación / Registros de inducción / Registro fotográfico	Anual / Durante la etapa de operación	100

Operación	Falta de instrucción por parte de la empresa	Percepción negativa y problemas con las comunidades	Se deberá capacitar continuamente al personal de relacionamiento comunitario en particular sobre los procedimientos, actitudes y acciones a seguir para el trato con las poblaciones de la zona y respeto a la propiedad privada, en especial con los dueños de los lotes vecinos a las áreas de influencia operativa, en donde por razones de protección y seguridad de las instalaciones y de la comunidad será necesario efectuar actividades de mantenimiento permanente.	Personal capacitado/ Total personal	Registro de asistencia al taller	Semestral / Durante la fase de operación	100
	Falta de instrucción por parte de la empresa	Toma de decisiones débil, en cuanto a la realidad de la empresa	En cumplimiento al artículo 7 del Acuerdo Ministerial N° 100-A, RAOHE, EP PETROECUADOR deberá capacitar a los servidores públicos de la Autoridad Ambiental Nacional, en temas relacionados a la operación hidrocarburífera.	Servidores públicos de la AA N capacitados / Total personal público	Registro de asistencia a las capacitaciones	Anual / Durante la fase de operación	100

Operación	Falta de instrucción por parte de la empresa	Desinformación de personal del Cuerpo de Ingenieros del Ejército	Se capacitará a todo el personal del Cuerpo de Ingenieros del Ejército y patrulla militar en temas referentes a: -Gestión de residuos y desechos -Manejo de conflictos	Número de capacitaciones dictadas en temas ambientales / Número de capacitaciones programadas	Registros de capacitación / Registros de inducción / Registro fotográfico	Anual / Durante la etapa de operación	100

17.3.4. Plan de manejo de desechos

Este plan establece las medidas pertinentes para prevenir, mitigar y tratar los efectos que puedan derivarse de la generación de desechos y residuos, ubicándolo en dos programas: residuos y desechos no peligrosos y desechos peligrosos.

17.3.4.1. Objetivos

- Gestionar de manera adecuada los residuos comunes, reciclables, peligrosos y especiales generados en las actividades del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta.

17.3.4.2. Alcance

El plan de manejo de desechos aplica a todas las fases del proyecto (operación y mantenimiento) y se enfoca en la gestión de todos los residuos y desechos peligrosos y no peligrosos.

El control de los residuos y desechos de la actividad abarca todos los aspectos de la gestión y manejo que incluye: clasificación, almacenamiento temporal, transporte y eliminación final.

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS							
SUB-PLAN DE MANEJO DE DESECHOS Y RESIDUOS NO PELIGROSOS							
OBJETIVOS: ✓ Gestionar de manera adecuada los desechos y residuos comunes y reciclables, generados en las actividades de las Estaciones Cabecera y Transferencia La Libertad.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLICACIÓN: ESTACIONES CABECERA Y TRANSFERENCIA LA LIBERTAD							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación de suelo	Se deberán clasificar los residuos y desechos no peligrosos que se generen durante las actividades operativas. Dicha clasificación se debe guiar en los lineamientos normados en los procedimientos internos, así como de la normativa ambiental vigente: • NTE INEN 2841: Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos.	Cantidad de residuos y desechos clasificada / Cantidad de residuos y desechos generada	Registros de generación de desechos no peligrosos / Registro fotográfico	Diario / Durante la etapa de operación	100
Operación	Almacenamiento incorrecto de desechos peligrosos y especiales	Contaminación del suelo	Mantener un registro (bitácora) del tipo, cantidad o peso de los residuos y desechos generados.	Cantidad de residuos almacenados / Cantidad de residuos generada	Registro de generación firmados y sellados	De acuerdo con la generación	1000

	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación al recurso suelo y agua	En la Estación Cabecera La Libertad se adecuará un área específica para el almacenamiento temporal de los residuos y desechos no peligrosos conforme a los siguientes lineamientos: • Estar alejados de las áreas de producción, servicios, oficinas, y almacenamiento de combustibles. • Tener paredes, pisos y techo de materiales no porosos e impermeables. • Ser amplios para manipular en forma segura los desechos no peligrosos. • Tener sistemas de iluminación, ventilación natural o forzada y de captación de olores. • Contar con equipos necesarios para el control de incendios. • Deberá ser de acceso restringido y se permitirá el acceso sólo a personal autorizado y capacitado.	Actividad ejecutada/ Actividad planificada	Registro fotográfico / Registro documental	Una sola vez / Durante la etapa de operación	1000

			• Contar con señalización alusiva a las características de los desechos almacenados.				
	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación al recurso suelo y agua	Todos los residuos asimilables a reciclables serán entregados a gestores ambientales para su correcta disposición final. Se mantendrá un registro de esta actividad donde conste el tipo de residuo, la cantidad, el gestor y firma de responsabilidad.	Desechos reciclables gestionados / Desechos reciclables generados	Generación de residuos reciclables	Mensual / Durante la etapa de operación	10
Operación	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación al recurso suelo y agua	Todos los desechos y residuos no peligrosos generados en la Estación Transferencia La Libertad deberán ser conducidos de forma semanal al área de almacenamiento ubicada en la Estación Cabecera.	Cantidad de residuos entregada a Estación Cabecera / Cantidad de residuos generada	Registro de entrega de residuos y desechos a Estación Cabecera	De acuerdo con la generación / Durante la etapa de operación	10

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS							
SUB-PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS							
OBJETIVOS: ✓ Gestionar de manera adecuada los desechos peligrosos y especiales, generados en las actividades de las Estaciones Cabecera y Transferencia La Libertad.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLICACIÓN: ESTACIONES CABECERA Y TRANSFERENCIA LA LIBERTAD							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación de suelo	Se deberán clasificar los desechos peligrosos y especiales que se generen durante las actividades operativas. Dicha clasificación se debe guiar en los lineamientos normados en los procedimientos internos, así como de la normativa ambiental vigente: • NTE INEN 2841: Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. • Acuerdo Ministerial N° 142: Desechos peligrosos por fuente específica, desechos peligrosos por fuente no	Cantidad de desechos clasificada / Cantidad de desechos generada	Registros de generación de desechos peligrosos / Registro fotográfico	Diario / Durante la etapa de operación	100

			específica y desechos especiales.				
Operación	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación de suelo	Mantener un registro (bitácora) de generación, movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos y especiales en su área de almacenamiento, en donde se hará constar la fecha de los movimientos (entradas/salidas), nombre del desecho, su origen, cantidad (transferida / almacenada) y destino.	Cantidad de desechos peligrosos almacenada / Cantidad de desechos peligrosos generada	Registro de generación firmados y sellados	Según la generación de desechos / Durante la etapa de operación	10
	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación al recurso suelo y agua	Se deberá implementar un área para el almacenamiento temporal de los desechos peligrosos al interior de la Estación Cabecera La Libertad, esta área contará con los siguientes lineamientos: • Ser lo suficientemente amplios, fácil accesibilidad para su evacuación, • Áreas con acceso restringido, • Bajo techo,	Actividad ejecutada/ Actividad planificada	Registro fotográfico / Registro documental	Una sola vez / Durante la etapa de operación	1000

			• Cubeto de contención para desechos líquidos, • Contenedores identificados, • Señalización apropiada con letreros alusivos a la identificación de estos, en lugares y formas visibles, • Sistemas contra incendio, • Piso impermeabilizado.				
	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación al recurso suelo y agua	Todos los envases o contenedores de desechos peligrosos y/o especiales, deberán contar con las respectivas etiquetas de identificación, las mismas deberán ser de un material resistente de acuerdo con la NTE INEN 2266:2013.	Recipientes debidamente rotulados/ Recipientes totales	Registro fotográfico / Registro documental	Diario / Durante la etapa de operación	10

Operación	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación al recurso suelo y agua	Completar, formalizar y custodiar el manifiesto único de movimiento de los desechos peligrosos y/o especiales previo a la transferencia; este documento crea la cadena de custodia desde la generación hasta la disposición final.	Desechos peligrosos entregados a gestores autorizados / desechos peligrosos generados	Manifiestos de transporte y certificados de destrucción de desechos peligrosos	En caso de enviarse desechos peligrosos y especiales para su disposición final / Durante la etapa de operación	10
	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación al recurso suelo y agua	Realizar la entrega de los desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo, únicamente a personas que cuenten con el permiso ambiental correspondiente emitido por la Autoridad Ambiental Nacional.	Cantidad de desechos entregados a gestor / Cantidad de desechos totales	Registros de generación, cadenas de custodia de los envíos realizados y certificados de disposición final de cada envió realizado.	Anual (máximos 12 meses de almacenamiento) / Durante la etapa de operación	5000
	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación al recurso suelo y agua	El almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales en las instalaciones, no podrá superar los doce (12) meses desde la última entrega de desechos para su disposición final.	Cantidad de desechos entregados a gestor / Cantidad de desechos totales	Registros de generación, Cadenas de Custodia de los envíos realizados y certificados de disposición final de cada envío realizado.	Anual (máximos 12 meses de almacenamiento) / Durante la etapa de operación	10

Operación	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación al recurso suelo y agua	Registrarse ante la Autoridad Ambiental Nacional como generador de desechos peligrosos y especiales.	Actividad ejecutada/ Actividad planificada	Registro de generador de desechos peligrosos y especiales	Una sola vez / Durante la etapa de operación	180
	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación al recurso suelo y agua	Declarar anualmente ante la Autoridad Ambiental Nacional para su aprobación, la generación y manejo de desechos peligrosos y/o especiales realizada durante el año calendario.	Número de declaraciones efectuadas / Número de declaraciones planificadas	Registro de declaración	Anual / Durante la etapa de operación	50

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS							
SUB-PLAN DE MANEJO DE DESECHOS Y RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS							
OBJETIVOS: ✓ Gestionar de manera adecuada los residuos comunes, reciclables, peligrosos y especiales generados en las actividades de la fase de operación – mantenimiento del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLICACIÓN: POLIDUCTO LIBERTAD – PASCUALES - MANTA							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación de suelo	Se deberán clasificar los desechos peligrosos, no peligrosos y especiales que se generen durante las actividades operativas y de mantenimiento del poliducto. Dicha clasificación se debe guiar en los lineamientos normados en los procedimientos internos, así como de la normativa ambiental vigente: • NTE INEN 2841: Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. • Acuerdo Ministerial N° 142: Desechos peligrosos por fuente específica, desechos	Cantidad de residuos y desechos clasificada / Cantidad de residuos y desechos generada	Registros de generación de desechos peligrosos, no peligrosos y especiales / Registro fotográfico	En caso de generarse desechos y residuos / Durante la etapa de operación	100

			peligrosos por fuente no específica y desechos especiales.				
Operación	Almacenamiento incorrecto de desechos peligrosos y especiales	Contaminación del suelo	Todos los residuos y/o desechos que se generen producto del mantenimiento de equipos de control (válvulas de control y canastillas) ubicadas a lo largo del poliducto, deberán ser trasladados a las instalaciones de la Estación Cabecera en La Libertad, donde se gestionará su disposición final.	Cantidad de desechos entregados / Cantidad de desechos generados	Informe de limpieza	Permanente / Durante la etapa de operación	1000
	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación al recurso suelo y agua	Siempre y cuando se generen residuos y desechos peligrosos y no peligrosos, se habilitarán bitácoras de generación, en las cuales se registrarán en detalle las cantidades de cada tipo de residuo y desecho generado, tratamiento y/o disposición final, debiendo incluirse información respecto al gestor encargado del manejo, tratamiento y disposición final.	Residuos y desechos gestionados / Residuos y desechos generados	Registros de generación de residuos y desechos peligrosos y no peligrosos	En caso de generarse desechos y residuos / Durante la etapa de operación	10

	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación al recurso suelo y agua	Se verificará que los residuos reciclables sean entregados a gestores ambientales para su correcta disposición final. Se mantendrá un registro de esta actividad donde conste el tipo de residuo, la cantidad, el gestor y firma de responsabilidad.	Desechos reciclables gestionados / Desechos reciclables generados	Registros de entrega de residuos reciclables	En caso de generarse desechos y residuos / Durante la etapa de operación	10
Operación	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación del suelo	Todos los desechos peligrosos producto de contingencias ambientales a lo largo del ducto (waipes contaminados, barreras de contención, entre otros) serán transportados hacia la Estación Cabecera en La Libertad. Estos desechos serán entregados a gestores calificados, para su correcta disposición final. Previo a esto, EP PETROECUADOR se asegurará que estos estén correctamente embalados y etiquetados.	Cantidad de desechos gestionados / Cantidad de desechos generados	Certificados de destrucción de desechos peligrosos	En caso de generarse desechos y residuos / Durante la etapa de operación	1000

17.3.5. Plan de relaciones comunitarias

El plan de relaciones comunitarias permitirá una adecuada gestión social, evitando o minimizando los impactos sociales generados por el proyecto; y de esta manera permitir el fortalecimiento de las relaciones entre la EP PETROECUADOR y la población asentada en el área de influencia.

El presente Plan, se ha divido en cuatro programas que abarcan los ejes de acción de relaciones comunitarias, que son:

- Información y Comunicación
- Educación Ambiental
- Contratación de mano de obra local
- Compensación e indemnización

17.3.5.1. Objetivos

- Fortalecer las relaciones con las comunidades del área de influencia directa e indirecta
- Difundir el Plan de Manejo a la comunidad del área de influencia directa e indirecta.

17.3.5.2. Alcance

El Plan de Relaciones Comunitarias está dirigido a las comunidades y actores sociales que se ubican en el área de influencia de la actividad.

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS							
SUB-PLAN DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN							
OBJETIVO: Informar a la comunidad sobre las actividades del proyecto durante la fase de operación y establecer canales de comunicación con los actores del área de influencia social directa e indirecta.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR/Área de Responsabilidad Social Relaciones Comunitarias							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA/ PLAZO**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Derrame de combustible por ruptura o corrosión de Poliducto	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación a suelo y agua	Realizar reuniones en las Juntas parroquiales del área de influencia con la finalidad de informar el PMA con énfasis en las acciones que se ejecutarán para evitar un derrame y cuál es el proceso en caso de ocurrir.	N° Reuniones informativas realizadas / N° Reuniones informativas planificadas	Registro de asistencia / registro fotográfico / informe de la actividad	Una vez / Tres meses	NA
Operación	Derrame de combustible por ruptura o corrosión de Poliducto	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación a suelo y agua	Informar a través de una capacitación a los líderes de la población del AISD sobre las acciones que la comunidad no puede realizar cerca del poliducto.	Actividad realizada/ Actividad planificada	Registro de asistencia / registro fotográfico / informe de la actividad	Una vez / 12 meses	2000
Operación	Derrame de combustible por ruptura o corrosión de Poliducto	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación a suelo y agua	Señalizar sobre la prohibición de botar basura, quemar, entre otras actividades que no se deben realizar cerca del Poliducto, en los sectores identificados con problemas de basura sobre el Poliducto	N° de señalizaciones colocadas/N° de lugares con conflictos por basura	Registro fotográfico	Una vez / 12 meses	NA
Operación	Derrame de combustible por ruptura o	Afectación a la salud de la población del	Continuar con los acercamientos con líderes(as) comunitarios para la recepción	Reuniones realizadas /	Actas de reunión Registro de comunicaciones	Trimestral	NA

	corrosión de Poliducto	área de influencia social directa por contaminación a suelo y agua	quejas, comentarios, etc., como mecanismo detección temprana de conflictos sociales.	Reuniones planificadas			
Operación	Derrame de combustible por ruptura o corrosión de Poliducto	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación a suelo y agua	Reportar la atención a las solicitudes de la comunidad e instituciones en el Informe de Gestión Ambiental Anual, como lo establece el artículo 49 del AM 100-A RAOHE, expedido en el Registro Oficial ° 174, del 1ro de abril de 2020.	Informe realizado / Informe planificado	Informe de Gestión Ambiental Anual	Anual	NA

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS
SUB-PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARTICIPATIVA

OBJETIVO: Capacitar a la comunidad sobre cuidado del medio ambiente para, en trabajo conjunto con la Operadora, generar calidad de vida.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR /Área de Responsabilidad Social Relaciones Comunitarias							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA/ PLAZO**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Derrame de combustible por ruptura o corrosión de Poliducto	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación de suelo y agua	Ejecutar una jornada de aprendizaje sobre cuidado ambiental (cuidado de ríos, esteros, etc., y manejo de desechos domésticos) en las instituciones educativas del área de influencia directa) con los últimos niveles de cada institución. Para esta actividad se deberá coordinar con las autoridades correspondientes.	Jornada de aprendizaje ambiental realizada en instituciones educativas / jornada de aprendizaje ambiental en instituciones educativas planificada	Informe de la actividad con registro fotográfico	Anual	NA

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

SUB-PLAN DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL							
OBJETIVO: Promover la contratación de mano de obra local en el proceso de operación del Proyecto.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR /Área de Responsabilidad Social Relaciones Comunitarias							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA/ PLAZO**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Actividades de operación (mantenimiento de DDV y poliducto)	Generación de empleo	La Operadora, difundirá a través de las juntas parroquiales del AISD el proceso de aplicación a trabajos tanto para su institución a través de los portales digitales (socioempleo) como para las empresas contratistas.	Difusión del proceso de contratación y vacantes realizado / Difusión del proceso de contratación y vacantes planificado	Informe de la actividad con registro de asistencia y registro fotográfico fechado	Anual	NA
Operación	Actividades de operación (mantenimiento de DDV y poliducto)	Generación de empleo	EP PETROECUADOR promoverá la contratación de mano de obra local por parte de las empresas contratistas que le prestan servicios. Para lo cual, solicitará a las contratistas el perfil requerido de las vacantes disponibles para su difusión en las comunidades a través de las Juntas Parroquiales.	Actividad realizada / Actividad planificada* 100	Acta de reuniones con contratistas para promover la contratación de mano de obra local Registro de vacantes con perfil requerido	Antes de iniciar la fase de construcción y luego anual o cuando se abran plazas de trabajo	NA

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

SUB-PLAN DE INDEMNIZACIÓN Y COMPENSACIÓN							
OBJETIVO: Generar procesos de indemnización de acuerdo a planes de reparación integral.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR /Área de Responsabilidad Social Relaciones Comunitarias							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA/ PLAZO**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Actividades de operación (mantenimiento de DDV y poliducto)	Afectación a la salud y economía de la población del área de influencia social directa por contaminación a suelo y agua	Ante un incidente durante la fase de operación la EP PETROECDUADOR aplicará el Plan de Reparación Integral, para lo cual seguirá lo establecido en el Libro Séptimo, "De la Reparación Integral de Daños Ambientales" del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial N°507, el 12 de junio de 2019, así como las normas técnicas aplicables.	N° de indemnizaciones ejecutadas / N° de afectados por la operación	Informe de la aplicación del Plan de Reparación Integral con todos los respaldos	En caso de incidentes durante la fase de operación	Depende de la afectación
Operación	Actividades de operación (mantenimiento de DDV y poliducto)	Afectación a la salud y economía de la población del área de influencia social directa por contaminación a suelo y agua	PETROECUADOR EP compensará a las comunas, comunidades y barrios legalmente registrado del Área de Influencia Directa Social, de acuerdo con lo establecido en el Acuerdo Interministerial 001	N° de compensaciones ejecutadas / N° de comunas, comunidades y barrios legalmente registrado del Área de Influencia Directa Social	Acuerdos/convenios de compensación Acta de entrega Actas de finiquito	Una vez/36 meses	Depende de presupuesto

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS							
SUB-PLAN DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN							
OBJETIVO: Informar a la comunidad sobre las actividades que se realizarán en la fase de cierre y abandono, y establecer canales de comunicación con los actores del área de influencia social directa e indirecta.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR /Área de Responsabilidad Social Relaciones Comunitarias							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA/ PLAZO**	**COSTO ESTIMADO**
Cierre y abandono	Generación de gases, ruido, polvo y potenciales derrames de corto alcance	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación de aire	Realizar reuniones informativas en las Juntas Parroquiales para informar sobre: Las actividades a realizarse durante la fase de cierre y abandono. Los impactos sociales y ambientales previstos, y las actividades del PMA para esta fase.	N° Reuniones informativas realizadas / N° Reuniones informativas planificadas	Registro de asistencia / registro fotográfico / informe de la actividad	Una vez / Tres meses antes del proceso de cierre de la actividad	NA
Cierre y abandono	Generación de gases, ruido, polvo y potenciales derrames de corto alcance	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación de aire	Informar a las autoridades a nivel parroquial, cantonal y provincial a través de un oficio sobre la ejecución de la fase de cierre y abandono.	N° de autoridades parroquiales, cantonales y provinciales informadas/N° de oficios enviados sobre el inicio de la fase de cierre y abandono a las autoridades	Oficios con registro de recibo	Una vez / Tres meses antes del proceso de cierre de la actividad	NA

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS							
SUB-PLAN DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL							
OBJETIVO: Promover la contratación de mano de obra local durante el proceso de cierre y abandono del Proyecto.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR /Área de Responsabilidad Social Relaciones Comunitarias							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA/ PLAZO**	**COSTO ESTIMADO**
Cierre y abandono	Actividades de desmontaje, transporte de materiales, relleno, nivelación y reparación del suelo.	Generación de empleo	La Operadora, difundirá a través de las juntas parroquiales del AISD el proceso de aplicación a trabajos disponibles para la fase de cierre y abandono tanto a través de los portales digitales (socioempleo) como para las empresas contratistas.	Difusión del proceso de contratación y vacantes realizado / Difusión del proceso de contratación y vacantes planificado	Informe de la actividad con registro de asistencia y registro fotográfico fechado	Una vez / Tres meses antes del proceso de cierre de la actividad	NA
Cierre y abandono	Actividades de desgasificación de tubería, desmontaje, transporte de materiales, relleno, nivelación y reparación del suelo.	Generación de empleo	EP PETROECUADOR promoverá la contratación de mano de obra local por parte de las empresas contratistas que le prestan servicios. Para lo cual, solicitará a las contratistas el perfil requerido de las vacantes disponibles para su difusión en las comunidades.	Actividad realizada / Actividad planificada* 100	Acta de reuniones con contratistas para promover la contratación de mano de obra local Registro de vacantes con perfil requerido	Una vez / Cuatro meses antes del proceso de cierre de la actividad	NA

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS							
SUB-PLAN DE INDEMNIZACIÓN							
OBJETIVO: Generar procesos de indemnización de acuerdo a planes de reparación integral.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR /Área de Responsabilidad Social Relaciones Comunitarias							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA/ PLAZO**	**COSTO ESTIMADO**
Cierre y abandono	Potenciales derrames de corto alcance	Contaminación de suelo	Ante derrames durante la fase de cierre y abandono, la EP PETROECUADOR aplicará el Plan de Reparación Integral, para lo cual seguirá lo establecido en el Libro Séptimo, "De la Reparación Integral de Daños Ambientales" del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial N°507, el 12 de junio de 2019, así como las normas técnicas aplicables.	N° de indemnizaciones ejecutadas / N° de afectados por derrames causados por fallas en el proceso de cierre y abandono	Informe de la aplicación del Plan de Reparación Integral con todos los respaldos	En caso de incidentes durante la fase de cierre y abandono	Depende de la afectación

17.3.6. Plan de rehabilitación de áreas afectadas

El Plan Rehabilitación comprende las acciones y estrategias a aplicarse para rehabilitar las áreas impactadas durante la operación - mantenimiento de la actividad. Las acciones han sido diseñadas para tratar de restablecer las condiciones iniciales de las áreas afectadas y generar procesos de revegetación que permitan una sucesión exitosa de la vegetación.

17.3.6.1. Objetivos

- Rehabilitar las áreas afectadas por alteraciones o contaminación que sean producto de las actividades en el Poliducto Libertad – Pascuales – Manta.

17.3.6.2. Alcance

El presente plan se enfoca a la remediación de las fuentes de contaminación probadas que se encuentren en el área de influencia del proyecto. Además, en caso de existir derrames u otro tipo de contingencia que afecte al ambiente se deberá rehabilitar las áreas afectadas.

La aplicación del presente plan se fundamenta en la metodología empleada para la eliminación de fuentes de contaminación por el Programa Amazonía Viva que fue aprobada por el Ministerio del Ambiente mediante el oficio Nro. MAE-SCA-2014-1234, de 3 junio de 2014.

La metodología aplicada para la eliminación de una fuente de contaminación se basa en la ejecución subsecuente de etapas que proponen el manejo de los elementos constitutivos de una piscina, fosa y derrame. Otra opción, dependiendo de la naturaleza del contaminante, específicamente Hidrocarburos Totales del Petróleo (TPH) es la utilización de alternativas in situ. Dentro de la primera opción se distinguen cinco etapas para una piscina a cielo abierto, iniciándose desde la tercera para una fuente de contaminación de tipo taponado o fosa. Las etapas referidas son:

1) Desbroce, recolección y lavado de desechos sólidos
2) Succión y transporte de fluidos
3) Limpieza de suelo contaminado
4) Taponamiento y reconformación
5) Revegetación del área intervenida

PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS							
OBJETIVOS: ✓ Rehabilitar las áreas afectadas por alteraciones o contaminación que sean producto de las actividades en el Poliducto Libertad – Pascuales – Manta.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso agua, suelo, accidentes en la población y trabajadores	En caso de generarse eventos contingentes que ocasionen contaminación al recurso suelo o agua, se deberá proceder con la evaluación de dicha fuente de contaminación para realizar las correspondientes labores de remediación, luego de las cuales se realizará los respectivos análisis de laboratorio para determinar y asegurar la calidad de estos recursos.	Actividad realizada / Actividad programada	Estudio de evaluación de pasivos ambientales y fuentes de contaminación	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	500
	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso suelo	En caso de evidencia de suelos contaminados, se eliminarán de la zona de intervención todos los residuos y desechos sólidos y vegetación para el posterior ingreso de la maquinaria y del personal de limpieza y remediación.	Cantidad de residuos y desechos sólidos y vegetación eliminada / Cantidad de residuos y desechos sólidos y vegetación generada	Informe de limpieza de suelos	En caso de generarse derrames de crudo / Durante la etapa de operación	1000

Operación	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso suelo	Con la ayuda de material absorbente y de equipos de succión se procederá con la recuperación de crudo derramado donde se recuperará la mayor cantidad de petróleo posible de las fuentes de contaminación para que pueda ser tratado y comercializado.	Cantidad de crudo derramado recuperado / Cantidad de crudo derramado	Informe de limpieza de suelos y recuperación de crudo	En caso de generarse derrames de crudo / Durante la etapa de operación	100
	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso suelo	Para la limpieza de los suelos contaminados se utilizarán equipos como compresores y bombas de presión, con los cuales se aplicará agua y aire a altas presiones, a fin de obtener el desprendimiento del contaminante y su consecuente recuperación desde la fase sólida del suelo.	Número de limpiezas en áreas contaminadas / Número de áreas contaminadas	Informe de limpieza de suelos	En caso de generarse derrames de crudo / Durante la etapa de operación	500
	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso suelo	Otras tecnologías que usar para la limpieza del suelo será el uso de maquinaria pesada que extrae el suelo contaminado de márgenes y fondos de piscinas, incluyendo las franjas de suelo de zonas saturadas que puedan haber sido comprometidas por posibles fenómenos de transporte del contaminante.	Número de limpiezas en áreas contaminadas / Número de áreas contaminadas	Informe de limpieza de suelos	En caso de generarse derrames de crudo / Durante la etapa de operación	1000

	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso suelo	Una vez finalizadas estas actividades, se constatará que los límites máximos permisibles estén por debajo de lo dispuesto en la norma técnica vigente.	Número de monitoreos ejecutados / Número de monitoreos programados	Informes de monitoreo	En caso de generarse derrames de crudo / Durante la etapa de operación	600
Operación	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso suelo	Para la reconformación de los suelos se utilizará maquinaria pesada (excavadora, tractor oruga, volquete, entre otras). Se utilizarán suelos de similares características a las del entorno con el fin de reconformar la topografía. Este suelo limpio servirá además como sustrato para el proceso de la revegetación. Todos los suelos serán obtenidos de minas cercanas.	Actividad realizada / Actividad programada	Informes de actividades de remediación	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	1000
	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso suelo	De haberse afectado áreas aledañas al derecho de vía, la revegetación de estas deberá ejecutarse una vez que el proceso de remediación haya concluido; estas deberán ser revegetados y reforestados con especies herbáceas, arbustivas y arbóreas nativas, siempre y cuando las condiciones topográficas lo permitan.	Actividad realizada / Actividad programada	Informes de actividades de remediación	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	200

	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso agua	Los drenajes existentes se limpiarán y serán despejados para mantener el flujo natural.	Actividad realizada / Actividad programada	Informes de actividades de remediación	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	100
Operación	Recuperación de suelos	Regeneración de hábitats	Para la revegetación de las áreas afectadas, se sembrarán plantas en la zona rehabilitadas con suelos descontaminados o de otras zonas no contaminadas. La revegetación se realizará en función de dos criterios: 1) La vegetación circundante a la zona recuperada, 2) las preferencias del dueño del predio.	Número de especies sembradas / Número de áreas a revegetar	Informe de revegetación	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	500
	Recuperación de suelos	Regeneración de hábitats	Otras alternativas y tecnologías a usar para la recuperación de suelos de acuerdo con las características de este tratamiento se emplearán bacterias, nutrientes, oxígeno y otras técnicas, métodos actualmente aprobados por el Ministerio del Ambiente y Agua.	Cantidad de suelo recuperado por remediación / cantidad de suelos contaminado	Informes de remediación de suelos	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	500
	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso agua	En caso de que los derrames de combustibles comprometan a cuerpos de agua dulce, estos serán contenidos con material absorbente. De ser necesario se utilizarán más equipos como vacuums y skimmers.	Cantidad de suelo recuperado para remediación / cantidad de suelos contaminado	Informe de contención de derrames	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	800

	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso agua	Se dará inicio con las tareas de desbroce de vegetación y recolección de material contaminado, además del lavado de orillas y de piedras.	Número de limpiezas en áreas contaminadas / Número de áreas contaminadas	Informe de limpieza de agua	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	200
Operación	Recuperación del recurso hídricos	Regeneración de hábitats	El agua recuperada de cuerpos de agua someros será remediada en su totalidad, para esto se utilizarán técnicas y tecnologías aprobados por el Ministerio del Ambiente y Agua.	Cantidad de agua m^3 remediada / cantidad de agua m^3 contaminada	Informes de remediación de agua	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	1500
	Recuperación del recurso hídricos	Regeneración de hábitats	En el caso de agua marina se hará la recolección de hidrocarburos previo a la ubicación de barreras de contención. Para la playa en cambio se procederá con la limpieza de arena y rocas para posteriormente realizar la remediación.	Número de limpiezas en áreas contaminadas / Número de áreas contaminadas	Informe de limpieza de playas	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	2000
	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso agua	Una vez finalizadas estas actividades (contingencias en suelo y agua), se constatará que los límites máximos permisibles estén por debajo de lo dispuesto en la norma técnica vigente.	Número de monitoreos ejecutados / Número de monitoreos programados	Informes de monitoreo	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	600

	Derrame de combustibles y/o químicos	Afectación a especies acuáticas	De identificarse especies faunísticas terrestres y acuáticas que hayan sido afectadas por derrames de combustible, se procederá a aplicar el plan de rescate de vida silvestre.	Número de aplicaciones del plan de rescate de vida silvestre / Número de emergencias reales	Informe de rescate de vida silvestre	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	600

17.3.7. Plan de rescate de vida silvestre

EP PETROECUADOR tiene la obligación de incorporar a los procesos operativos del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta, la aplicación de medidas de rescate de vida silvestre.

17.3.7.1. Objetivos

- Elaborar y aplicar el plan de rescate de vida silvestre, con la descripción de las técnicas apropiadas para evitar algún daño a cualquiera de las especies susceptibles de rescate dentro del área de influencia de la actividad.
- Conservar la fauna silvestre que habita en el área de influencia de la actividad.
- Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados y realizar las liberaciones de fauna evitando en la medida de lo posible una sobrecarga en el nuevo sitio.
- Ejecutar las actividades de rescate, previo a la etapa de preparación del sitio, con énfasis en individuos de especies protegidas bajo alguna categoría de protección.

17.3.7.2. Alcance

El alcance del Plan de rescate de vida silvestre aplica para especies de fauna terrestre y acuática:

PLAN DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE

OBJETIVOS:

- ✓ Elaborar y aplicar el plan de rescate de vida silvestre, con la descripción de las técnicas apropiadas para evitar algún daño a cualquiera de las especies susceptibles de rescate dentro del área de influencia de la actividad.
- ✓ Conservar la fauna silvestre que habita en el área de influencia de la actividad.
- ✓ Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados y realizar las liberaciones de fauna evitando en la medida de lo posible una sobrecarga en el nuevo sitio.
- ✓ Ejecutar las actividades de rescate, previo a la etapa de preparación del sitio, con énfasis en individuos de especies protegidas bajo alguna categoría de protección.

RESPONSABLE: EP PETROECUADOR

ETAPA DEL PROYECTO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	COSTO ESTIMADO
Operación	Derrame de combustibles y/o químicos	Erosión del suelo, migración de especies, degradación de hábitats	En caso de una emergencia ambiental que pudiera afectar a la flora y fauna se deberá notificar a la Autoridad Ambiental y en conjunto coordinar la aplicación de los protocolos de rescate de EP PETROECUADOR.	Actividad ejecutada / Actividad planificada	Informe de rescate y reubicación de flora y fauna	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	10

	Derrame de combustibles y/o químicos	Erosión del suelo, migración de especies, degradación de hábitats	Se establecerán protocolos de rescate de especies faunísticas terrestres y acuáticas. Los protocolos de rescate deben incluir un registro con información del rescate, un programa de monitoreo de las especies reubicadas, especialmente de aquellas con movilidad limitada, con el objetivo de determinar la sobrevivencia de especies. Estos documentos serán elaborados por especialistas del componente biótico, en base a la información levantada en la línea base.	Actividad ejecutada / Actividad planificada	Informe de rescate y reubicación de flora y fauna	Una sola vez / Durante la etapa de operación	1000
Operación	Derrame de combustibles y/o químicos	Erosión del suelo, migración de especies, degradación de hábitats	Los protocolos de rescate deben ser elaborados en base a la Norma Técnica de Rescate de Flora y Fauna Silvestre emitida por la Autoridad Ambiental.	Actividad ejecutada / Actividad planificada	Informe de rescate y reubicación de flora y fauna	En caso de que se requiera / Durante la etapa de operación	Incluido en la actividad 2 del presente plan

Operación	Derrame de combustibles y/o químicos	Erosión del suelo, migración de especies, degradación de hábitats	Los protocolos de rescate deben tomar en cuenta y priorizar las especies sensibles encontradas en la línea base.	Actividad ejecutada / Actividad planificada	Informe de rescate y reubicación de flora y fauna	En caso de que se requiera / Durante la fase de operación	Incluido en la actividad 2 del presente plan
Operación	Derrame de combustibles y/o químicos	Erosión del suelo, migración de especies, degradación de hábitats	De identificarse o encontrarse nidos, madrigueras o animales al interior del derecho de vía, personal de SSA (veterinario de fauna silvestre/biólogo especialista en manejo de fauna), se encargará de rescatarlos y ubicarlos conforme al protocolo desarrollado para el efecto..	Número de especies rescatadas / Número de áreas identificadas con especies silvestres	Registro fotográfico / Ficha de registro de especie	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la fase de operación	1000
	Derrame de combustibles y/o químicos	Erosión del suelo, migración de especies, degradación de hábitats	Para la reubicación y liberación de especies se debe considerar un área cercana con las mismas condiciones climáticas y ecológicas del sitio donde se recolectaron los individuos.	Actividad ejecutada / Actividad planificada	Informe de rescate y reubicación de flora y fauna	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la fase de operación	500

17.3.8. Plan de cierre y abandono

El plan de cierre y abandono incluye las actividades a realizarse de manera sistemática, con la finalidad de desalojar la infraestructura en un mediano o largo plazo al momento de decidir el cese definitivo de las operaciones del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta.

17.3.8.1. Objetivos

- ✓ Realizar el desmontaje de las unidades operativas y equipos instalados en el Poliducto Libertad – Pascuales - Manta.
- ✓ Desmantelar la infraestructura instalada en el Poliducto Libertad – Pascuales - Manta.
- ✓ Rehabilitar todas las áreas afectadas por la operación del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta.

17.3.8.2. Alcance

El Plan de cierre y abandono aplicará a toda infraestructura instalada para la operación del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta.

PLAN DE CIERRE Y ABANDONO							
OBJETIVOS: ✓ Realizar el desmontaje de las unidades operativas y equipos instalados en el Poliducto Libertad – Pascuales - Manta. ✓ Desmantelar la infraestructura instalada para la operación del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta. ✓ Rehabilitar todas las áreas afectadas por la operación del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Cierre y abandono de las instalaciones	Regeneración del suelo y hábitats para especies nativas	Se deberá comunicar la decisión a la Autoridad Ambiental mediante un oficio, por lo menos tres meses antes de aplicar el plan de cierre.	Actividad ejecutada/ planificada	Ingreso del oficio de cierre y abandono	Una única vez / Una vez que se decida el cierre y abandono	10
	Cierre y abandono de las instalaciones	Regeneración del suelo y hábitats para especies nativas	Junto con el oficio de notificación se deberá presentar el plan de actividades de la fase de abandono y cierre del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta.	Actividad ejecutada/ planificada	Ingreso del oficio de cierre y abandono	Una única vez / Una vez que se decida el cierre y abandono	100
	Cierre y abandono de las instalaciones	Regeneración del suelo y hábitats para especies nativas	Una vez se apruebe el plan de cierre se procederá con la mencionada fase.	Actividad ejecutada/ planificada	Oficio de aprobación de la fase de cierre y abandono	Permanente / Una vez que se apruebe el plan de cierre	10

Operación	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación del suelo, incendios y explosiones	Para el desmantelamiento de la infraestructura instalada, se inactivará todo toda la infraestructura, para ello el personal técnico de la operadora deberá desconectar físicamente el sistema bajo presión y lo purgará con gas inerte, sellando todos sus extremos abiertos de la tubería con tapones, casquetes u otro medio efectivo de sellado.	Actividad ejecutada/ planificada	Registro fotográfico / verificación in situ	Una única vez / Durante la fase de cierre y abandono	1000
	Cierre y abandono de las instalaciones	Regeneración del suelo y hábitats para especies nativas	Finalmente se deberá presentar una auditoría donde se verificará el cumplimiento de las actividades descritas dentro plan de cierre y abandono.	Actividad ejecutada/ planificada	Oficio de ingreso de la Auditoría de Cierre y abandono	Una única vez / Una vez concluida la fase de cierre y abandono	6000
	Cierre y abandono de las instalaciones	Regeneración del suelo y hábitats para especies nativas	Dependiendo de las características que presenten las áreas se deberá descartar la presencia de pasivos ambientales y/o sitios contaminados.	Actividad ejecutada/ planificada	Resultados de fase 1	Una única vez / Una vez concluida la fase de cierre y abandono	500

	Rehabilitación de áreas	Revegetación y recuperación de cobertura vegetal	Revegetación de áreas intervenidas por la actividad, usando especies vegetales rescatadas o de viveros de especies nativas acreditados por la entidad ambiental vigente.	# Sitios revegetados / # de plantas sembradas	Informe de áreas revegetadas	Antes del cierre del proyecto o 1 por año dependiendo de la duración de la fase de abandono Durante la etapa de abandono	1000

17.3.9. Plan de monitoreo y seguimiento

El presente plan está enfocado en la medición de los componentes ambientales (calidad de aire, agua, ruido ambiente, flora y fauna), definición de puntos de monitoreo. Establecimiento/ definición de medidas (metodologías) tendientes a dar seguimiento, evaluación (indicadores) de los resultados de monitoreo.

Según su aplicabilidad, este plan considerará lo especificado en el artículo 59 Acuerdo Ministerial N° 100-A, publicado mediante Registro Oficial N° 174 de 01 de abril de 2020.

Entre las actividades del presente plan, se considera la presentación de auditorías ambientales, informes anuales de gestión ambiental, monitoreo de calidad de suelo, agua superficial, ruido ambiental y calidad del aire. Así también el monitoreo biótico de las especies de flora y fauna silvestre registradas en el área de estudio, tomando en cuenta las características del entorno y las actividades económicas/industriales adicionales que se desarrollan dentro del derecho de vía del poliducto.

17.3.9.1. Objetivo

- ✓ Definir los sistemas de seguimiento, evaluación y monitoreo ambientales y de relaciones comunitarias, tendientes a controlar adecuadamente los impactos identificados como las acciones correctivas propuestas en el mismo.

17.3.9.2. Alcance

El presente plan fue diseñado para la operación del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta; las medidas que se establecen a continuación deberán ser cumplidas por parte de todo el personal involucrado en las actividades del presente plan.

El monitoreo permite observar la dinámica espacial y temporal de los objetos del estudio, una vez expuestos a una actividad de perturbación. Con los resultados previos, y con la evaluación posterior al cambio del entorno, es posible detectar los efectos en la dinámica espacial y temporal de los objetos de estudio (Angulo et al. 2006).

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO							
MONITOREO DE DESCARGAS LÍQUIDAS							
OBJETIVOS: ✓ Monitorear el cumplimiento y efectividad de las medidas propuestas, para mitigar los impactos generados por efluentes durante las actividades del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLICACIÓN: ESTACIÓN CABECERA							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Descargas líquidas	Deterioro de la calidad fisicoquímica del recurso hidrológico	Mantener el monitoreo de la calidad fisicoquímica del agua en los puntos declarados por la EP PETROECUADOR. En lo que fuera aplicable sus valores serán comparados con la tabla 9, Anexo II del A. M. 097-A del R.O. No. 387 del 04 de noviembre de 2015.	No. de puntos de monitoreo que cumplen con LMP/ No. Total, de puntos monitoreados	Reporte de análisis de aguas de un laboratorio acreditado ante el SAE	Semestral / Durante la etapa de operación	3000

FACTOR AMBIENTAL QUE MONITOREAR	**UBICACIÓN**	**COORDENADAS WGS84 Z17S**		**PARÁMETROS**	**FRECUENCIA**	**LEGISLACIÓN APLICABLE**
		X	**Y**			
Descargas	Área de bombas y válvulas	512106,9	9754299,8	Parámetros descritos de la tabla 9 del Anexo 1 del A. M. 097-A descritos a continuación: • Potencial de hidrógeno • Hidrocarburos totales de petróleo • Demanda química de oxígeno • Sólidos totales • Bario	Semestral	Tabla 9 del Anexo 1 del A. M. 097-A
	Exterior, altura taller de mantenimiento	512130,5	9754350,5			

FACTOR AMBIENTAL QUE MONITOREAR	UBICACIÓN	COORDENADAS WGS84 Z17S X	Y	PARÁMETROS	FRECUENCIA	LEGISLACIÓN APLICABLE
				• Cromo • Plomo • Nitrógeno total • Compuestos fenólicos		

PLAN DE MONITOREO							
MONITOREO DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA							
OBJETIVOS: ✓ Monitorear el cumplimiento y efectividad de las medidas propuestas, para mitigar los impactos a generarse a la calidad del aire durante las actividades del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLICACIÓN: ESTACIÓN CABECERA							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Generación de emisiones a la atmósfera	Deterioro de la calidad del aire	Realizar el monitoreo de emisiones a la atmósfera del generador eléctrico de emergencia en caso de superar las 300 horas de funcionamiento al año. Para su comparación y ejecución se trabajará con el A. M. 091 del R.O. No. 430 del 04 de enero de 2007, así como con laboratorios acreditados ante el SAE.	Monitoreos ejecutados / Monitoreos planificados	Informe de monitoreo de emisiones a la atmósfera	Semestral / Durante la etapa de operación	1000

FACTOR AMBIENTAL QUE MONITOREAR	UBICACIÓN	COORDENADAS WGS84 Z17S X	Y	PARÁMETROS	FRECUENCIA	LEGISLACIÓN APLICABLE
Emisiones a la atmósfera	Generador eléctrico de emergencia	512316	9754246,9	Parámetros descritos en la tabla 2 del A. M. 091 descritos a continuación: • Óxidos de carbono (CO) • Óxidos de nitrógeno (NOx) • Óxidos de azufre (SO_2) • Ozono (O_3) • Material particulado • HAPs • COVs	Semestral	Tabla 2 del A. M. 091

PLAN DE MONITOREO							
MONITOREO DE EMISIONES FUGITIVAS							
OBJETIVOS: ✓ Monitorear el cumplimiento y efectividad de las medidas propuestas, para mitigar los impactos a generarse a la calidad del aire durante las actividades del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLICACIÓN: ESTACIONES CABECERA Y TRANSFERENCIA LA LIBERTAD							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Generación de emisiones	Deterioro de la calidad del aire	Realizar el monitoreo de emisiones fugitivas en tanques y líneas, por un laboratorio acreditado en coordinación de EP PETROECUADOR.	Monitoreos ejecutados / Monitoreos planificados	Informe de monitoreo de emisiones fugitivas	Trimestral / Durante la etapa de operación	3000

FACTOR AMBIENTAL QUE MONITOREAR	UBICACIÓN	COORDENADAS WGS84 Z17S X	Y	PARÁMETROS	FRECUENCIA	LEGISLACIÓN APLICABLE
Emisiones fugitivas	Área de bombas (Estación Cabecera La Libertad)	512216,1	9754291,2	Parámetros descritos en el artículo 66 Monitoreo de emisiones fugitivas del A. M. 100-A referentes a compuestos orgánicos volátiles (COV's), que se detallan a continuación: • Benceno, • Tolueno, • Etilbenceno, • Xilenos, • Pentanos, • Hexanos, • Heptanos, • Naftaleno.	Trimestral	Artículo 66 Monitoreo de emisiones fugitivas del A. M. 100-A
	Área de bombas (Estación Transferencia La Libertad)	510751	9754660,62			

PLAN DE MONITOREO							
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL							
OBJETIVOS: ✓ Monitorear el cumplimiento y efectividad de las medidas propuestas, para mitigar los impactos a generarse por ruido durante las actividades del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLICACIÓN: ESTACIONES CABECERA Y TRANSFERENCIA LA LIBERTAD							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Generación de ruido ambiental	Afectación a la salud del personal o de receptores sensibles	Realizar mediciones anuales de ruido (conforme a lo establecido en la normativa ambiental aplicable al efecto), en los puntos establecidos conforme a la evaluación ambiental de ruido ejecutada, mismo que deberán ser realizados por un laboratorio acreditado.	No. de puntos de monitoreo que cumplen con los LMP/ No. Total de puntos monitoreados.	Informes de laboratorio	Anual / Durante la etapa de operación	600

FACTOR AMBIENTAL QUE MONITOREAR	**UBICACIÓN**	**COORDENADAS WGS84 Z17S**		**PARÁMETROS**	**FRECUENCIA**	**LEGISLACIÓN APLICABLE**
		X	**Y**			
Ruido ambiente	Lindero Oeste, Estación Cabecera	512131	9754299	Medición de los niveles de presión sonora equivalente NPSeq (A).	Anual	Anexo 5 del A.M. 097-A, Tabla No. 1
	Lindero Norte, Estación Cabecera	512261	9754366			
	Lindero Este, Estación Cabecera	512296	9754247			

FACTOR AMBIENTAL QUE MONITOREAR	UBICACIÓN	COORDENADAS WGS84 Z17S		PARÁMETROS	FRECUENCIA	LEGISLACIÓN APLICABLE
		X	Y			
	Lindero Sur, Estación Cabecera	512096	9754059			
	Sector Este de la zona industrial, Estación de transferencia	510875	9754694			
	Sector Oeste de la zona industrial, Estación de transferencia	510592	9754577			

PLAN DE MONITOREO							
MONITOREO DE SUELOS							
OBJETIVOS: ✓ Monitorear el cumplimiento y efectividad de las medidas propuestas, para mitigar los impactos a generarse en el suelo durante las actividades del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLICACIÓN: ESTACIÓN CABECERA							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Derrames de combustibles	Deterioro de la calidad fisicoquímica del recurso geológico	Realizar el monitoreo de la calidad fisicoquímica del suelo en las áreas en la isla de carga de combustibles de pesca artesanal. Sus valores serán comparados con el A. M. 097-A del R.O. No. 387 del 04 de noviembre de 2015. De cumplir con los LMP por al menos dos periodos seguidos se podrán realizar tareas de impermeabilización del área.	No. de puntos de monitoreo que cumplen con LMP/ No. Total, de puntos monitoreados.	Reporte de análisis de suelos de un laboratorio acreditado ante el SAE	Trimestral / Durante la etapa de operación	2000

FACTOR AMBIENTAL QUE MONITOREAR	**UBICACIÓN**	**COORDENADAS WGS84 Z17S**		**PARÁMETROS**	**FRECUENCIA**	**LEGISLACIÓN APLICABLE**
		X	**Y**			
Suelo	Isla de carga pesca artesanal	512118,74	9754215,28	Parámetros descritos en la Tabla 2 del Anexo 2 del A. M. 097-A	Trimestral	Tabla 2 del Anexo 2 del A. M. 097-A

PLAN DE MONITOREO							
MONITOREO DEL COMPONENTE BIÓTICO							
OBJETIVOS: ✓ Monitorear el cumplimiento y efectividad de las medidas propuestas, para mitigar los impactos a generarse en la flora y fauna durante las actividades del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLICACIÓN: POLIDUCTO LIBERTAD – PASCUALES - MANTA							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Presencia del poliducto a lo largo del DDV	Reducción de la diversidad florística y faunística	Realizar el monitoreo biótico, conforme a la metodología descrita en el presente estudio, para los componentes de fauna terrestre (mastofauna, ornitofauna, herpetofauna) y flora; acorde a lo establecido en el anexo O, del presente documento.	# de monitoreos bióticos ejecutados / # de monitoreos bióticos planificados	Informe de monitoreo biótico	Anual / Durante la etapa de operación	6000

PLAN DE MONITOREO							
SUB-PLAN DE CALIDAD DE COMPONENTES CONTAMINADOS (AGUA)							
OBJETIVOS: ✓ Monitorear el cumplimiento y efectividad de las medidas propuestas, para mitigar los impactos del componente agua contaminado durante las actividades del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLICACIÓN: POLIDUCTO LIBERTAD – PASCUALES - MANTA							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Derrames de combustibles y/o químicos	Deterioro de la calidad fisicoquímica del recurso hidrológico	Realizar el monitoreo de la calidad fisicoquímica del agua en las áreas que hayan sufrido derrames de químicos o petróleo. En lo que fuera aplicable sus valores serán comparados con la tabla 2 del Anexo 1 del A. M. 097-A del R.O. No. 387 del 04 de noviembre de 2015.	No. de puntos de monitoreo que cumplen con LMP/ No. Total de puntos monitoreados.	Reporte de análisis de aguas por un laboratorio acreditado ante el SAE	Cuando se generen eventos contingentes / Durante la fase de operación	3000

FACTOR AMBIENTAL QUE MONITOREAR	**UBICACIÓN**	**COORDENADAS WGS84 Z17S**		**PARÁMETROS**	**FRECUENCIA**	**LEGISLACIÓN APLICABLE**
		X	**Y**			
Aguas superficiales	Sitios impactados por derrames de combustibles			Parámetros descritos de la tabla 9 del Anexo 1 del A. M. 097-A descritos a continuación: • Potencial de hidrógeno • Hidrocarburos totales de petróleo • Demanda química de oxígeno • Sólidos totales	Semestral	Tabla 9 del Anexo 1 del A. M. 097-A

FACTOR AMBIENTAL QUE MONITOREAR	UBICACIÓN	COORDENADAS WGS84 Z17S X	Y	PARÁMETROS	FRECUENCIA	LEGISLACIÓN APLICABLE
				• Bario • Cromo • Plomo • Nitrógeno total • Compuestos fenólicos		

PLAN DE MONITOREO							
SUB-PLAN DE CALIDAD DE COMPONENTES CONTAMINADOS (SUELO)							
OBJETIVOS: ✓ Monitorear el cumplimiento y efectividad de las medidas propuestas, para mitigar los impactos del componente suelo contaminado durante las actividades del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLICACIÓN: POLIDUCTO LIBERTAD – PASCUALES - MANTA							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Derrames de combustibles y/o químicos	Deterioro de la calidad fisicoquímica del recurso geológico	Realizar el monitoreo de la calidad fisicoquímica del suelo en las áreas que hayan sufrido derrames de combustibles.	No. de puntos de monitoreo que cumplen con LMP/ No. Total de puntos monitoreados	Reporte de análisis de suelos de un laboratorio acreditado ante el SAE	Cuando se generen derrames / Durante la fase de operación	2000

FACTOR AMBIENTAL QUE MONITOREAR	UBICACIÓN	COORDENADAS WGS84 Z17S X	Y	PARÁMETROS	FRECUENCIA	LEGISLACIÓN APLICABLE
Suelo	Sitios impactados por derrames de combustibles			Parámetros descritos en la Tabla 2 del Anexo 2 del A. M. 097-A	Trimestral	Tabla 2 del Anexo 2 del A. M. 097-A

PLAN DE MONITOREO							
SEGUIMIENTO A LA EJECUCIÓN DEL PMA							
OBJETIVOS: ✓ Definir los sistemas de seguimiento, evaluación y monitoreo ambientales y de relaciones comunitarias, tendientes a controlar adecuadamente los impactos identificados como las acciones correctivas propuestas en el mismo.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Descargas de aguas residuales, derrames de combustibles y/o químicos, etc.	Contaminación de ecosistemas (agua, suelo, aire…)	Realización de reuniones anuales de seguimiento de actividades del plan de manejo ambiental. Registrar en actas de seguimiento e implementación de acciones correctivas definidas con responsables y plazos de ejecución.	# de reuniones ejecutadas / # de reuniones planificadas	Actas de reunión	Anual / Durante la etapa de operación	10
	Descargas de aguas residuales, derrames de combustibles y/o químicos, etc.	Contaminación de ecosistemas (agua, suelo, aire…)	Seguimiento anual de los indicadores establecidos en el plan de manejo ambiental (se realiza en las reuniones de seguimiento semestral) y definición de acciones correctivas en caso de que los indicadores muestren tendencias negativas	# de seguimientos ejecutados / # de seguimientos planificados	Actas de reunión	Anual / Durante la etapa de operación	10
	Descargas de aguas residuales, derrames de combustibles y/o químicos, etc.	Contaminación de ecosistemas (agua, suelo, aire…)	Continuar registrando cada una de las actividades del plan de manejo ambiental, mediante archivo físico y electrónico de los diferentes medios de verificación.	Actividad ejecutada / Actividad planificada	Registros documentales y/o fotográficos	Anual / Durante la etapa de operación	10

CAPITULO XI CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Plan	Descripción/ Medida	Etapas de la actividad		Costo Estimado
		Operación/ Mantenimiento	Abandono	
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	**FASE OPERACIÓN**			
	SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PARA LA CONDICIONES DEL AGUA (ESTACIÓN CABECERA LA LIBERTAD)			
	Se realizará la limpieza mensual de los canales y/o cunetas de drenaje pluviales a fin de evitar la obstrucción de elementos ajenos a estas.	X		500
	Se realizará el mantenimiento periódico del sistema de tratamiento de aguas de proceso, que incluye las trampas de grasas y la piscina de platos inclinados (separador API) a fin de garantizar la operatividad e integridad de dicha infraestructura.	X		500
	Las aguas grises y negras provenientes del campamento, áreas administrativas y cocina generadas en la Estación Cabecera La Libertad, serán gestionadas por empresas calificadas. Se mantendrán registros de los mantenimientos realizados.	X		1000
	Todas las aguas contaminadas producto de los diferentes procesos de calidad (generadas en el laboratorio), por ningún motivo serán enviadas por los drenajes; estas serán almacenadas en recipientes metálicos de 55 galones para posteriormente ser depositadas en el tanque de SLOP o producto recuperado.	X		10
	En todas las actividades de limpieza (infraestructura e instalaciones), se continuará con la utilización de productos naturales y/o biodegradables como desengrasantes, limpiadores, detergentes y desodorizantes domésticos e industriales, etc.	X		10
	Continuar con la entrega del SLOP o producto recuperado, para su respectivo tratamiento y/o disposición final a través de la Refinería La Libertad. Llevar registros de la actividad.	X		10
	Cuando se verifique la existencia de contingencias (derrames al interior de la Estación Cabecera), el desfogue de aguas lluvia y de escorrentía provenientes de los separadores API procederá cuando se haya verificado que los mismos cumplen con los parámetros permisibles para descargas a cuerpos de agua dulce, establecidos en el AM 097-A.	X		10

	SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PARA LAS CONDICIONES DEL SUELO (ESTACIÓN CABECERA Y TRANSFERENCIA LA LIBERTAD)		
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	El mantenimiento de la maquinaria e infraestructura en las estaciones, que involucre el manejo de combustibles, aceites u otros químicos, deberá realizarse sobre superficies impermeables.	X	2000
	El área de almacenamiento de materiales peligrosos (laboratorio de control de calidad) deberá cumplir con normas nacionales para el almacenamiento y transporte de productos químicos peligrosos (Norma INEN 2266:13) y etiquetado y rotulación de los recipientes (Norma INEN 2288:00). No se podrá almacenar químicos peligrosos (combustibles, reactivos, explosivos) en instalaciones que no cuenten con sistemas de contención apropiados para almacenarlos.	X	500
	A fin de preservar la calidad del suelo del área operativa de la actividad, la EP PETROECUADOR impermeabilizará todas las áreas propensas al derrame de combustibles y que actualmente se encuentran descubiertas. De forma específica en la isla de carga de pesca artesanal, previo a la impermeabilización del área, se verificará por medio de monitoreos que los límites máximos permisibles cumplan con los parámetros permisibles para criterios de remediación, establecidos en el AM 097-A.	X	10000
	A fin de preservar la calidad del suelo en el área de tanques, se impermeabilizarán de forma integral todos los cubetos de contención del área de almacenamiento de combustibles.	X	100000
	Realizar la inspección de hermeticidad y medición de espesores de los tanques de almacenamiento de combustible a través de organismos de inspección calificados y registrados ante la ARCH.	X	10000
	De conformidad con las recomendaciones del fabricante y/o distribuidor se realizará el mantenimiento preventivo de los equipos e instalaciones de la subestación eléctrica al interior de la Estación Cabecera La Libertad.	X	10000
	Se verificará periódicamente, el estado e integridad de las canaletas de las bases de los transformadores y disyuntores, con el fin de determinar la existencia de fugas o cualquier tipo de derrames.	X	10
	Todos los transformadores eléctricos que hayan cumplido su ciclo de vida deberán ser almacenados en áreas restringidas y al interior de cubetos de seguridad que puedan captar cualquier derrame y/o goteo de aceites.	X	10
	El mantenimiento de la maquinaria e infraestructura en las estaciones, que involucre el manejo de combustibles, aceites u otros químicos, deberá realizarse sobre superficies impermeables.	X	50
P L	**SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PARA LAS CONDICIONES DEL AIRE** (ESTACIÓN CABECERA LA LIBERTAD)		

	Proporcionar un mantenimiento regular a los equipos y máquinas que posean motores de combustión interna, con el fin de garantizar buenas condiciones de funcionamiento para controlar las emisiones. Los equipos no deberán ser modificados si la alteración produjera un aumento en los niveles de emisiones atmosféricas.	X	2000
	Mantener registros actualizados de las horas de funcionamiento del generador eléctrico emergencia.	X	10
	SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA LAS CONDICIONES DEL AGUA (POLIDUCTO LIBERTAD -PASCUALES – MANTA)		
	Por medio de las inspecciones periódicas de las cuadrillas del Cuerpo de Ingenieros del Ejército (CIE) y de los patrullajes militares se verificará la integridad física de la tubería. Llevar registros de la actividad.	X	100
	Todo el material orgánico producto del desbroce y/o mantenimiento del derecho de vía, tendrá que ser acopiado adecuadamente, a fin de evitar la posible contaminación o taponamiento de los cursos de agua.	X	5000
	SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA LAS CONDICIONES DEL SUELO (POLIDUCTO LIBERTAD -PASCUALES – MANTA)		
	Por medio de las inspecciones periódicas de las cuadrillas del Cuerpo de Ingenieros del Ejército (CIE) y de los patrullajes militares se verificará la integridad física de la tubería. Llevar registros de la actividad.	X	100
	El DV por donde atraviesa el poliducto deberá mantenerse permanentemente cubierto solamente por vegetación herbácea.	X	5000
	A fin de preservar la calidad del suelo del área operativa (DDV), se hará uso del raspador (pig inteligente) conforme a criterios del departamento de mantenimiento.	X	10
	El desbroce de la vegetación en el derecho de vía deberá ser ejecutado únicamente por medios manuales, con el uso de machetes y moto guadañas). Se prohíbe el uso de químicos en este tipo de actividades.	X	10
	No se permitirá que crezcan árboles o arbustos de raíz profunda dentro de 5 m de distancia a ambos lados de la tubería, donde sea aplicable.	X	10
	Cuando se deba ejecutar trabajos en las inmediaciones a instalaciones de servicios públicos que pudieran sufrir daños[63] a causa de sus operaciones, no se empezará dichos trabajos hasta que se tenga un acuerdo para cruzar las mencionadas instalaciones. Dicho acuerdo deberá cumplir las estipulaciones dictadas por la Autoridad Nacional de Hidrocarburos.	X	10

[63] Poliductos, tomas de agua, vías y caminos públicos y privados, líneas férreas, canales de riego, líneas eléctricas, líneas telefónicas, etc.

Se deberá verificar que todas las instalaciones que se encuentran en el trayecto del DDV, especialmente aquellas que corresponden a las estaciones de control (canastillas y válvulas de bloqueo) se encuentren en perfecto estado.	X	500
Durante actividades de mantenimiento donde se requieran acciones de soldadura, se colocarán lonas en el suelo a fin de prevenir que impurezas y óxidos de las soldaduras caigan directamente sobre el mismo. Estos serán recogidos en recipientes herméticos para posteriormente ser trasladados al área de almacenamiento de desechos en la Estación Transferencia La Libertad.	X	50
Se realizará la inspección técnica de operatividad del ducto que incluirá los reportes de ensayo no destructivos (EDN) y ensayos realizados.	X	2000
Realizar la inspección de hermeticidad y medición de espesores de líneas de flujo a través de organismos de inspección calificados y registrados ante la ARCH.	X	6000
SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PARA EL COMPONENTE BIÓTICO (POLIDUCTO LIBERTAD -PASCUALES – MANTA)		
El desbroce de cobertura vegetal en actividades de mantenimiento del DDV de las líneas de flujo y vía de acceso se circunscribirá al ancho del DDV permitido.	X	10
Se prohíbe a los trabajadores las actividades de caza y pesca, así como la recolección de especies de flora, el mantenimiento de animales en cautiverio y la introducción de especies faunísticas exóticas y animales domésticos.	X	10
Al inicio y fin del poliducto de áreas protegidas del SNAP y bosques protectores se colocarán letreros alusivos a la conservación de la flora y fauna en dichas áreas. Estos letreros se enfocarán además en el dictamen de prohibiciones de caza y pesca al interior de dichas áreas.	X	500
SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS EN GEOTECNIA (POLIDUCTO LIBERTAD -PASCUALES – MANTA)		
Con ayuda de las patrullas militares y del CIE, se realizará la supervisión del DDV para evitar excavaciones al interior de este.	X	N/A
De registrarse invasión del DDV o excavaciones a lo largo de este, se notificará de forma inmediata al departamento legal de la EP PETROECUADOR.	X	100

	Se reconformará todas las secciones del DDV donde por procesos naturales derivados de la lluvia y el viento han erosionado y dejado expuesto a la tubería.	X	500
	FASE DE OPERACIÓN		
	SUB-PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS (ESTACIÓN CABECERA Y TRANSFERENCIA LA LIBERTAD)		
PLAN DE CONTINGENCIAS	En caso de ocurrencia de eventos contingentes, se aplicarán de forma inmediata los procedimientos empresariales (Planes de Emergencia y Contingencia, entre otros) a fin de controlar y mitigar toda posible afectación a las instalaciones, así como al personal.	X	10
	Los planes de contingencia y emergencia deberán ser actualizados por lo menos cada dos años.	X	10
	Por lo menos con frecuencia anual, el personal de la Estación Cabecera y Transferencia La Libertad deberá ejecutar simulacros de emergencias. Los mismos considerarán las siguientes temáticas: • Simulacro de derrame; • Simulacro de incendio; • Simulacro de desastres naturales. Se elaborarán informes de simulacros en los cuales se emitirán conclusiones y recomendaciones a ser incorporadas en próximos simulacros.	X	10
	A fin de atender posibles eventos contingentes, se deberá mantener suficiente inventario materiales y equipos para neutralizar posibles incidentes (incendios, derrames, entre otros).	X	1000
	En el caso de situaciones de emergencia, el operador informará al Ministerio del Ambiente y Agua en un plazo no mayor a veinte cuatro (24) horas de conocido el evento.	X	10
	Todo accidente o incidente que se origine dentro de las facilidades, y donde las sustancias que pudieran producir contaminación de componentes ambientales y/o afectación a terceros; haya sido contenido en cunetas perimetrales, cubetos de retención, trampas de grasa, piscinas de recolección y otras barreras de contención secundaria; la EP PETROECUADOR deberá informar su gestión a la Autoridad Ambiental Nacional en el informe de gestión ambiental anual conforme el formato que se encuentra en la norma técnica expedida para el efecto.	X	10
	Toda emergencia ambiental al interior de las instalaciones en el cual las sustancias que pudieran producir contaminación no migren fuera del perímetro de la instalación, deberá presentar el informe	X	10

	de ejecución de actividades de contingencia, mitigación, corrección y los muestreos de los componentes afectados. Este informe deberá ser presentado máximo 20 días posteriores a la finalización de las actividades de limpieza.		
PLAN DE CONTINGENCIAS	Toda emergencia ambiental producto de la actividad hidrocarburífera que haya afectado a los componentes ambientales y a terceros a terceros o ambas; el Operador deberá remitir en el término de dos días el plan emergente que incluya actividades de contingencia, mitigación y corrección.	X	10
	En el caso de que exista afectación a terceros, el operador deberá remitir un informe de compensación o indemnización.	X	10
	Una vez concluido el Plan Emergente, el operador deberá remitir a la Autoridad Ambiental Nacional el informe con los respaldos de su ejecución en el plazo 30 días a partir de la finalización de las actividades de limpieza.	X	10
	Continuar con la inspección de los equipos y sistemas contra incendios (extintores, hidrantes, alarmas, sistemas de detección, sistema de alarma auditivo), para garantizar su buen funcionamiento.	X	10
	Mantener los certificados anuales de mantenimiento y recarga de extintores.	X	500
	Se realizará una reingeniería integral a todo el sistema contra incendios (SCI) a fin de garantizar su operatividad y asegurar la prevención de posibles riesgos.	X	10
	Realizar el mantenimiento del sistema de espuma fijo con el que cuentan ambas estaciones a fin de garantizar su operatividad y asegurar la prevención de posibles riesgos.	X	500
	Se deberán renovar todos los trajes de bomberos y de penetración de fuego, considerando que los actuales ya cumplieron su tiempo de vida útil.	X	3000
	Se considerará la adquisición de una motobomba considerando el riesgo de incendio y derrame. Este vehículo será utilizado ante posibles emergencias tanto en la Estación Cabecera como en la Estación Transferencia La Libertad.	X	200000
	A fin de garantizar la operatividad de las distintas brigadas de emergencia, se implementará el sistema de alarma visual en los alrededores de la Estación Cabecera La Libertad.	X	10000

	Se mantendrá correctamente señalizada e iluminada el área destinada a la subestación, a fin de identificar las zonas de peligro y los riesgos que existen; así también se mantendrá iluminado el acceso a esta y en perfecto estado el cerramiento de esta, con el fin de evitar posibles accidentes y/o causar daños al equipamiento.	X	50
SUB-PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS (POLIDUCTO LIBERTAD – PASCUALES - MANTA)			
PLAN DE CONTINGENCIAS	Todo accidente o incidente ocurrido a lo largo del DDV y que haya sido contenido en su totalidad sin afectación a terceros, deberá ser notificado a la Autoridad Ambiental Nacional a través del Informe Anual de Gestión.	X	10
	Toda emergencia ambiental fuera de instalaciones hidrocarburíferas (ducto principal) que no haya afectado fuera del perímetro del DDV, deberá presentar el informe de ejecución de actividades de contingencia, mitigación, corrección y los muestreos de los componentes afectados. Este informe deberá ser presentado máximo 20 días posteriores a la finalización de las actividades de limpieza.	X	10
	Toda emergencia ambiental producto de la actividad hidrocarburífera que haya afectado a los componentes ambientales y a terceros a terceros o ambas; el Operador deberá remitir en el término de dos días el plan emergente que incluya actividades de contingencia, mitigación y corrección.	X	10
	En el caso de que exista afectación a terceros, el operador deberá remitir un informe de compensación o indemnización.	X	10
	Una vez concluido el Plan Emergente, el operador deberá remitir a la Autoridad Ambiental Nacional el informe con los respaldos de su ejecución en el plazo 30 días a partir de la finalización de las actividades de limpieza.	X	10

	Se deberá colocar señalización de aviso al público (núcleos poblados) que incluya el nombre del operador y el número telefónico en caso de producirse cualquier emergencia.	X	500
	A fin de contener y recuperar posibles derrames, se deberá mantener operativo un vacuum de al menos 100 barriles de capacidad.	X	1000
	FASE OPERACIÓN		
PLAN DE CAPACITACIÓN	La capacitación general para el personal operativo y administrativo, contratitas o visitantes en las instalaciones de la Estación Cabecera y Transferencia La Libertad inicia con el programa de inducción el cual se encuentra constituido de los siguientes temas: -Normativa y protocolos de seguridad, salud y ambiente. -Factores de riesgo del trabajo a realizar. -Clasificación de residuos -Acciones en caso de emergencia.	X	100
	La EP PETROECUADOR realizará entrenamientos alusivos a la protección del ambiente, donde se abordarán los siguientes temas de capacitación: -Políticas ambientales -Legislación ambiental -Conocimiento del PMA -Importancia de conservar los recursos naturales, flora y fauna (charlas sobre la tala, caza y pesca de especies de Flora y Fauna) -Gestión de residuos y desechos	X	100
	La EP PETROECUADOR se asegurará que su personal, reciban capacitación en materia de salud y seguridad industrial que incluirá al menos los siguientes temas: -Capacitación del Reglamento Interno de Salud y Seguridad industrial -Uso adecuado y mantenimiento del equipo de protección individual (EPI) -Prevención y control en trabajos de alto riesgo -Procedimientos de seguridad y permisos de trabajo -Política integrada de SSA	X	100

	- Factores de riesgo laborales -Plan de Emergencias -entrenamiento de brigadas (incendio, derrames y evacuación) -Entrenamiento de control de derrames y fugas -Manejo de productos químicos peligrosos e inflamables -Primeros auxilios básicos -Uso y manejo de las hojas de seguridad de los materiales peligrosos.		
PLAN DE CAPACITACIÓN	Se deberá capacitar continuamente al personal de relacionamiento comunitario en particular sobre los procedimientos, actitudes y acciones a seguir para el trato con las poblaciones de la zona y respeto a la propiedad privada, en especial con los dueños de los lotes vecinos a las áreas de influencia operativa, en donde por razones de protección y seguridad de las instalaciones y de la comunidad será necesario efectuar actividades de mantenimiento permanente.	X	100
	En cumplimiento al artículo 7 del Acuerdo Ministerial N° 100-A, RAOHE, EP PETROECUADOR deberá capacitar a los servidores públicos de la Autoridad Ambiental Nacional, en temas relacionados a la operación hidrocarburífera.	X	100

	Se capacitará a todo el personal del Cuerpo de Ingenieros del Ejército y patrulla militar en temas referentes a: -Gestión de residuos y desechos -Manejo de conflictos	X	100
	FASE OPERACIÓN		
	SUB-PLAN DE MANEJO DE DESECHOS Y RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS (ESTACIÓN CABECERA Y TRANSFERENCIA LA LIBERTAD)		
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS	Se deberán clasificar los residuos y desechos no peligrosos que se generen durante las actividades operativas. Dicha clasificación se debe guiar en los lineamientos normados en los procedimientos internos, así como de la normativa ambiental vigente: NTE INEN 2841: Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos.	X	100
	Mantener un registro (bitácora) del tipo, cantidad o peso de los residuos y desechos generados.	X	1000

	En la Estación Cabecera La Libertad se adecuará un área específica para el almacenamiento temporal de los residuos y desechos no peligrosos conforme a los siguientes lineamientos: • Estar alejados de las áreas de producción, servicios, oficinas, y almacenamiento de combustibles. • Tener paredes, pisos y techo de materiales no porosos e impermeables. • Ser amplios para manipular en forma segura los desechos no peligrosos. • Tener sistemas de iluminación, ventilación natural o forzada y de captación de olores. • Contar con equipos necesarios para el control de incendios. • Deberá ser de acceso restringido y se permitirá el acceso sólo a personal autorizado y capacitado. Contar con señalización alusiva a las características de los desechos almacenados.	X	1000
	Todos los residuos asimilables a reciclables serán entregados a gestores ambientales para su correcta disposición final. Se mantendrá un registro de esta actividad donde conste el tipo de residuo, la cantidad, el gestor y firma de responsabilidad.	X	10
	Todos los desechos y residuos no peligrosos generados en la Estación Transferencia La Libertad deberán ser conducidos de forma semanal al área de almacenamiento ubicada en la Estación Cabecera.	X	10
	SUB-PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS (ESTACIÓN CABECERA Y TRANSFERENCIA LA LIBERTAD)		
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS	Se deberán clasificar los desechos peligrosos y especiales que se generen durante las actividades operativas. Dicha clasificación se debe guiar en los lineamientos normados en los procedimientos internos, así como de la normativa ambiental vigente: • NTE INEN 2841: Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. • Acuerdo Ministerial N° 142: Desechos peligrosos por fuente específica, desechos peligrosos por fuente no específica y desechos especiales.	X	100

	Mantener un registro (bitácora) de generación, movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos y especiales en su área de almacenamiento, en donde se hará constar la fecha de los movimientos (entradas/salidas), nombre del desecho, su origen, cantidad (transferida / almacenada) y destino.	X	10
	Se deberá implementar un área para el almacenamiento temporal de los desechos peligrosos al interior de la Estación Cabecera La Libertad, esta área contará con los siguientes lineamientos: • Ser lo suficientemente amplios, fácil accesibilidad para su evacuación, • Áreas con acceso restringido, • Bajo techo, • Cubeto de contención para desechos líquidos, • Contenedores identificados, • Señalización apropiada con letreros alusivos a la identificación de estos, en lugares y formas visibles, • Sistemas contra incendio, • Piso impermeabilizado.	X	1000
	Todos los envases o contenedores de desechos peligrosos y/o especiales, deberán contar con las respectivas etiquetas de identificación, las mismas deberán ser de un material resistente de acuerdo con la NTE INEN 2266:2013.	X	10
	Completar, formalizar y custodiar el manifiesto único de movimiento de los desechos peligrosos y/o especiales previo a la transferencia; este documento crea la cadena de custodia desde la generación hasta la disposición final.	X	10
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS	Realizar la entrega de los desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo, únicamente a personas que cuenten con el permiso ambiental correspondiente emitido por la Autoridad Ambiental Nacional.	X	5000

	El almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales en las instalaciones, no podrá superar los doce (12) meses desde la última entrega de desechos para su disposición final.	X	10
	Registrarse ante la Autoridad Ambiental Nacional como generador de desechos peligrosos y especiales.	X	180
	Declarar anualmente ante la Autoridad Ambiental Nacional para su aprobación, la generación y manejo de desechos peligrosos y/o especiales realizada durante el año calendario.	X	50
SUB-PLAN DE MANEJO DE DESECHOS Y RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS (POLIDUCTO LIBERTAD – PASCUALES – MANTA)			
PLAN DE MANEJO DE	Se deberán clasificar los desechos peligrosos, no peligrosos y especiales que se generen durante las actividades operativas y de mantenimiento del poliducto. Dicha clasificación se debe guiar en los lineamientos normados en los procedimientos internos, así como de la normativa ambiental vigente: • NTE INEN 2841: Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos.	X	100

• Acuerdo Ministerial N° 142: Desechos peligrosos por fuente específica, desechos peligrosos por fuente no específica y desechos especiales.		
Todos los residuos y/o desechos que se generen producto del mantenimiento de equipos de control (válvulas de control y canastillas) ubicadas a lo largo del poliducto, deberán ser trasladados a las instalaciones de la Estación Cabecera en La Libertad, donde se gestionará su disposición final.	X	1000
Siempre y cuando se generen residuos y desechos peligrosos y no peligrosos, se habilitarán bitácoras de generación, en las cuales se registrarán en detalle las cantidades de cada tipo de residuo y desecho generado, tratamiento y/o disposición final, debiendo incluirse información respecto al gestor encargado del manejo, tratamiento y disposición final.	X	10
Se verificará que los residuos reciclables sean entregados a gestores ambientales para su correcta disposición final. Se mantendrá un registro de esta actividad donde conste el tipo de residuo, la cantidad, el gestor y firma de responsabilidad.	X	10
Todos los desechos peligrosos producto de contingencias ambientales a lo largo del ducto (waipes contaminados, barreras de contención, entre otros) serán transportados hacia la Estación Cabecera en La Libertad. Estos desechos serán entregados a gestores calificados, para su correcta disposición final. Previo a esto, EP PETROECUADOR se asegurará que estos estén correctamente embalados y etiquetados.	X	1000
FASE DE OPERACIÓN		
SUB-PLAN DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN		

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	Realizar reuniones en las Juntas parroquiales del área de influencia con la finalidad de informar el PMA con énfasis en las acciones que se ejecutarán para evitar un derrame y cuál es el proceso en caso de ocurrir.	X	NA
	Informar a través de una capacitación a los líderes de la población del AISD sobre las acciones que la comunidad no puede realizar cerca del poliducto.	X	2000
	Señalizar sobre la prohibición de botar basura, quemar, entre otras actividades que no se deben realizar cerca del Poliducto, en los sectores identificados con problemas de basura sobre el Poliducto	X	NA
	Continuar con los acercamientos con líderes(as) comunitarios para la recepción quejas, comentarios, etc., como mecanismo detección temprana de conflictos sociales.	X	NA
	Reportar la atención a las solicitudes de la comunidad e instituciones en el Informe de Gestión Ambiental Anual, como lo establece el artículo 49 del AM 100-A RAOHE, expedido en el Registro Oficial ° 174, del 1ro de abril de 2020.	X	NA
	SUB-PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARTICIPATIVA		
	Ejecutar una jornada de aprendizaje sobre cuidado ambiental (cuidado de ríos, esteros, etc., y manejo de desechos domésticos) en las instituciones educativas del área de influencia directa) con los últimos niveles de cada institución. Para esta actividad se deberá coordinar con las autoridades correspondientes.	X	NA
	SUB-PLAN DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL		
	La Operadora, difundirá a través de las juntas parroquiales del AISD el proceso de aplicación a trabajos tanto para su institución a través de los portales digitales (socioempleo) como para las empresas contratistas.	X	NA
	EP PETROECUADOR promoverá la contratación de mano de obra local por parte de las empresas contratistas que le prestan servicios. Para lo cual, solicitará a las contratistas el perfil requerido de las vacantes disponibles para su difusión en las comunidades a través de las Juntas Parroquiales.	X	NA
PL	**SUB-PLAN DE INDEMNIZACIÓN Y COMPENSACIÓN**		

	Ante un incidente durante la fase de operación la EP PETROECDUADOR aplicará el Plan de Reparación Integral, para lo cual seguirá lo establecido en el Libro Séptimo, "De la Reparación Integral de Daños Ambientales" del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial N°507, el 12 de junio de 2019, así como las normas técnicas aplicables.	X		NA
	PETROECUADOR EP compensará a las comunas, comunidades y barrios legalmente registrado del Área de Influencia Directa Social, de acuerdo con lo establecido en el Acuerdo Interministerial 001.	X		NA
	SUB-PLAN DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN			
	Realizar reuniones informativas en las Juntas Parroquiales para informar sobre: Las actividades a realizarse durante la fase de cierre y abandono. Los impactos sociales y ambientales previstos, y las actividades del PMA para esta fase.	X		NA
	Informar a las autoridades a nivel parroquial, cantonal y provincial a través de un oficio sobre la ejecución de la fase de cierre y abandono.	X		NA
	SUB-PLAN DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL			
	La Operadora, difundirá a través de las juntas parroquiales del AISD el proceso de aplicación a trabajos disponibles para la fase de cierre y abandono tanto a través de los portales digitales (socioempleo) como para las empresas contratistas.	X		NA
	EP PETROECUADOR promoverá la contratación de mano de obra local por parte de las empresas contratistas que le prestan servicios. Para lo cual, solicitará a las contratistas el perfil requerido de las vacantes disponibles para su difusión en las comunidades.	X		NA
	SUB-PLAN DE INDEMNIZACIÓN			
	Ante derrames durante la fase de cierre y abandono, la EP PETROECUADOR aplicará el Plan de Reparación Integral, para lo cual seguirá lo establecido en el Libro Séptimo, "De la Reparación Integral de Daños Ambientales" del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial N°507, el 12 de junio de 2019, así como las normas técnicas aplicables.		X	NA
P. L	**FASE DE OPERACIÓN**			

En caso de generarse eventos contingentes que ocasionen contaminación al recurso suelo o agua, se deberá proceder con la evaluación de dicha fuente de contaminación para realizar las correspondientes labores de remediación, luego de las cuales se realizará los respectivos análisis de laboratorio para determinar y asegurar la calidad de estos recursos.	X	500
En caso de evidencia de suelos contaminados, se eliminarán de la zona de intervención todos los residuos y desechos sólidos y vegetación para el posterior ingreso de la maquinaria y del personal de limpieza y remediación.	X	1000
Con la ayuda de material absorbente y de equipos de succión se procederá con la recuperación de crudo derramado donde se recuperará la mayor cantidad de petróleo posible de las fuentes de contaminación para que pueda ser tratado y comercializado.	X	100
Para la limpieza de los suelos contaminados se utilizarán equipos como compresores y bombas de presión, con los cuales se aplicará agua y aire a altas presiones, a fin de obtener el desprendimiento del contaminante y su consecuente recuperación desde la fase sólida del suelo.	X	500
Otras tecnologías que usar para la limpieza del suelo será el uso de maquinaria pesada que extrae el suelo contaminado de márgenes y fondos de piscinas, incluyendo las franjas de suelo de zonas saturadas que puedan haber sido comprometidas por posibles fenómenos de transporte del contaminante.	X	1000
Una vez finalizadas estas actividades, se constatará que los límites máximos permisibles estén por debajo de lo dispuesto en la norma técnica vigente.	X	600

PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	Para la reconformación de los suelos se utilizará maquinaria pesada (excavadora, tractor oruga, volquete, entre otras). Se utilizarán suelos de similares características a las del entorno con el fin de reconformar la topografía. Este suelo limpio servirá además como sustrato para el proceso de la revegetación. Todos los suelos serán obtenidos de minas cercanas.	X	1000
	De haberse afectado áreas aledañas al derecho de vía, la revegetación de estas deberá ejecutarse una vez que el proceso de remediación haya concluido; estas deberán ser revegetados y reforestados con especies herbáceas, arbustivas y arbóreas nativas, siempre y cuando las condiciones topográficas lo permitan.	X	200
	Los drenajes existentes se limpiarán y serán despejados para mantener el flujo natural.	X	100
	Para la revegetación de las áreas afectadas, se sembrarán plantas en la zona rehabilitadas con suelos descontaminados o de otras zonas no contaminadas. La revegetación se realizará en función de dos criterios: 1) La vegetación circundante a la zona recuperada, 2) las preferencias del dueño del predio.	X	500
	Otras alternativas y tecnologías a usar para la recuperación de suelos de acuerdo con las características de este tratamiento se emplearán bacterias, nutrientes, oxígeno y otras técnicas, métodos actualmente aprobados por el Ministerio del Ambiente y Agua.	X	500
	En caso de que los derrames de combustibles comprometan a cuerpos de agua dulce, estos serán contenidos con material absorbente. De ser necesario se utilizarán más equipos como vacuums y skimmers.	X	800
	Se dará inicio con las tareas de desbroce de vegetación y recolección de material contaminado, además del lavado de orillas y de piedras.	X	200
	El agua recuperada de cuerpos de agua someros será remediada en su totalidad, para esto se utilizarán técnicas y tecnologías aprobados por el Ministerio del Ambiente y Agua.	X	1500
	En el caso de agua marina se hará la recolección de hidrocarburos previo a la ubicación de barreras de contención. Para la playa en cambio se procederá con la limpieza de arena y rocas para posteriormente realizar la remediación.	X	2000
	Una vez finalizadas estas actividades (contingencias en suelo y agua), se constatará que los límites máximos permisibles estén por debajo de lo dispuesto en la norma técnica vigente.	X	600
	De identificarse especies faunísticas terrestres y acuáticas que hayan sido afectadas por derrames de combustible, se procederá a aplicar el plan de rescate de vida silvestre.	X	600

	FASE OPERACIÓN		
PLAN DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE	En caso de una emergencia ambiental que pudiera afectar a la flora y fauna se deberá notificar a la Autoridad Ambiental y en conjunto coordinar la aplicación de los protocolos de rescate de EP PETROECUADOR.	X	10
	Se establecerán protocolos de rescate de especies faunísticas terrestres y acuáticas. Los protocolos de rescate deben incluir un registro con información del rescate, un programa de monitoreo de las especies reubicadas, especialmente de aquellas con movilidad limitada, con el objetivo de determinar la sobrevivencia de especies. Estos documentos serán elaborados por especialistas del componente biótico, en base a la información levantada en la línea base.		1000
	Los protocolos de rescate deben ser elaborados en base a la Norma Técnica de Rescate de Flora y Fauna Silvestre emitida por la Autoridad Ambiental.		N/A
	Los protocolos de rescate deben tomar en cuenta y priorizar las especies sensibles encontradas en la línea base.		N/A
	De identificarse o encontrarse nidos, madrigueras o animales al interior del derecho de vía, personal de SSA (veterinario de fauna silvestre/biólogo especialista en manejo de fauna), se encargará de rescatarlos y ubicarlos conforme al protocolo desarrollado para el efecto.		1000
	Para la reubicación y liberación de especies se debe considerar un área cercana con las mismas condiciones climáticas y ecológicas del sitio donde se recolectaron los individuos.		500

	FASE DE CIERRE Y ABANDONO		
PLAN DE CIERRE Y ABANDONO	Se deberá comunicar la decisión a la Autoridad Ambiental mediante un oficio, por lo menos tres meses antes de aplicar el plan de cierre.	X	10
	Junto con el oficio de notificación se deberá presentar el plan de actividades de la fase de abandono y cierre del del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta.	X	100
	Una vez se apruebe el plan de cierre se procederá con la mencionada fase.	X	10
	Para el desmantelamiento de la infraestructura instalada, se inactivará todo toda la infraestructura, para ello el personal técnico de la operadora deberá desconectar físicamente el sistema bajo presión y lo purgará con gas inerte, sellando todos sus extremos abiertos de la tubería con tapones, casquetes u otro medio efectivo de sellado.	X	1000
	Finalmente se deberá presentar una auditoría donde se verificará el cumplimiento de las actividades descritas dentro plan de cierre y abandono.	X	6000
	Dependiendo de las características que presenten las áreas se deberá descartar la presencia de pasivos ambientales y/o sitios contaminados.	X	500
	Revegetación de áreas intervenidas por la actividad, usando especies vegetales rescatadas o de viveros de especies nativas acreditados por la entidad ambiental vigente.	X	1000

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	**FASE DE OPERACIÓN**		
	MONITOREO DE DESCARGAS LÍQUIDAS (ESTACIÓN CABECERA LA LIBERTAD)		
	Mantener el monitoreo de la calidad fisicoquímica del agua en los puntos declarados por la EP PETROECUADOR. En lo que fuera aplicable sus valores serán comparados con la tabla 9, Anexo II del A. M. 097-A del R.O. No. 387 del 04 de noviembre de 2015.	X	3000
	MONITOREO DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA (ESTACIÓN CABECERA LA LIBERTAD)		
	Realizar el monitoreo de emisiones a la atmósfera del generador eléctrico de emergencia en caso de superar las 300 horas de funcionamiento al año. Para su comparación y ejecución se trabajará con el A. M. 091 del R.O. No. 430 del 04 de enero de 2007, así como con laboratorios acreditados ante el SAE.	X	1000
	MONITOREO DE EMISIONES FUGITIVAS (ESTACIÓN CABECERA Y TRANSFERENCIA LA LIBERTAD)		
	Realizar el monitoreo de emisiones fugitivas en tanques y líneas, por un laboratorio acreditado en coordinación de EP PETROECUADOR.	X	3000
	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL (ESTACIÓN CABECERA Y TRANSFERENCIA LA LIBERTAD)		
	Realizar mediciones anuales de ruido (conforme a lo establecido en la normativa ambiental aplicable al efecto), en los puntos establecidos conforme a la evaluación ambiental de ruido ejecutada, mismo que deberán ser realizados por un laboratorio acreditado.	X	600
PLAN DE MONITOREO Y	**MONITOREO DE SUELOS** (ESTACIÓN CABECERA LA LIBERTAD)		
	Realizar el monitoreo de la calidad fisicoquímica del suelo en las áreas en la isla de carga de combustibles de pesca artesanal. Sus valores serán comparados con el A. M. 097-A del R.O. No. 387 del 04 de noviembre de 2015. De cumplir con los LMP por al menos dos periodos seguidos se podrán realizar tareas de impermeabilización del área.	X	2000

MONITOREO DEL COMPONENTE BIÓTICO			
Realizar el monitoreo biótico, conforme a la metodología descrita en el presente estudio, para los componentes de fauna terrestre (mastofauna, ornitofauna, herpetofauna); y flora, acorde a lo expuesto en el Anexo O.		X	6000
SUB-PLAN DE CALIDAD DE COMPONENTES CONTAMINADOS (AGUA)			
Realizar el monitoreo de la calidad fisicoquímica del agua en las áreas que hayan sufrido derrames de químicos o petróleo. En lo que fuera aplicable sus valores serán comparados con la tabla 2 del Anexo 1 del A. M. 097-A del R.O. No. 387 del 04 de noviembre de 2015.		X	3000
SUB-PLAN DE CALIDAD DE COMPONENTES CONTAMINADOS (SUELO)			
Realizar el monitoreo de la calidad fisicoquímica del suelo en las áreas que hayan sufrido derrames de combustibles.		X	2000
SEGUIMIENTO A LA EJECUCIÓN DEL PMA			
Realización de reuniones anuales de seguimiento de actividades del plan de manejo ambiental. Registrar en actas de seguimiento e implementación de acciones correctivas definidas con responsables y plazos de ejecución.		X	10
Seguimiento anual de los indicadores establecidos en el plan de manejo ambiental (se realiza en las reuniones de seguimiento semestral) y definición de acciones correctivas en caso de que los indicadores muestren tendencias negativas		X	10
Continuar registrando cada una de las actividades del plan de manejo ambiental, mediante archivo físico y electrónico de los diferentes medios de verificación.		X	10
TOTAL EN LETRAS: CUATROCIENTOS VEINTINUEVE MIL NOVECIENTOS DIEZ			**429.910**

CAPÍTULO XII INVENTARIO FORESTAL Y VALORACIÓN ECONÓMICA

De acuerdo con el Acuerdo Ministerial No. 134 del Ministerio del Ambiente, se concluye que para el Estudio de Impacto Ambiental Ex Post Poliducto Libertad – Pascuales - Manta, no aplica realizar la valoración de bienes y servicios ambientales debido a que no se realizará bajo ningún concepto la remoción de cobertura vegetal nativa. Se recalca que el poliducto opera desde abril de 1991.

CAPÍTULO XIII CONCLUSIONES

20.1. Componente físico

- El Estudio de Impacto Ambiental Expost Poliducto Libertad – Pascuales - Manta, ha sido desarrollado para consolidar estudios previos, entre ellos el Diagnóstico Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para el Poliducto Libertad – Pascuales - Manta aproximadamente el cual fue aprobado mediante oficio N° 128-SPA-DINAPA-EEA-00703323 de 15 de marzo de 2007, por la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas.
- El equipo auditor evaluó el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable pare el periodo comprendido desde enero 2020 hasta diciembre de 2021, criterio considerado sobre la base del oficio N° 25905-GAM-2019 de 30 de septiembre de 2019, mediante el cual la EP PETROECUADOR, realiza la presentación de los Términos de Referencia para la elaboración de Auditoría Ambiental de Cumplimiento y Actualización del Plan de Manejo Ambiental del Poliducto Libertad - Pascuales – Manta, periodo enero 2018 – diciembre 2019.
- De los métodos y procedimientos aplicados para determinar el grado de cumplimiento de la normativa ambiental aplicable para las actividades del Poliducto Libertad – Pascuales - Manta, se obtuvieron los siguientes resultados:
    - Normativa Ambiental: 62% conformidad, 38% no conformidades menores, 0,00% de no conformidades mayores y observaciones.
- Conforme la inspección realizada por el equipo auditor al Poliducto Libertad – Pascuales - Manta se determinó la no existencia de pasivos ambientales y/o fuentes de contaminación.
- Durante el presente estudio, no se verificaron vestigios arqueológicos en el área correspondientes al derecho de vía y/o infraestructuras.
- Para el presente estudio, no se ejecutó un inventario forestal, debido a que como se indicó anteriormente, el área se encuentra intervenida y no se verifica la presencia de especies maderables de importancia.
- No se determinó un análisis de alternativas dado que el Poliducto Libertad – Pascuales – Manta, la Estación Cabecera y de Transferencia La Libertad se encuentra construidas y operativas.

20.2. Componente biótico

20.2.1. Flora

El área de estudio del poliducto se caracteriza por ser una zona con intervención antrópica, principalmente por asentamientos humanos, por lo que es de vital importancia mantener las áreas protegidas, que son aledañas al poliducto, debido a que estas zonas son importantes relictos de diversidad de especies nativa.

Se debe tomar en cuenta la estacionalidad de los muestreos, ya que al ser áreas de bosques secos semideciduos, durante la época seca no presentan hojas, complicando la identificación de los individuos, la cual puede ser corroborada en la época lluviosa, una vez que las hojas renacen, así como la floración, ayudando en la identificación de las especies.

A pesar de la fragmentación que existe en las áreas cercanas al poliducto, promovida por actividades agrícolas y pecuarias de las comunidades, todavía existen especies que son nativas y endémicas del área, por lo que el análisis de flora del presente estudio aporta con datos de especies de importancia ecológica, que pueden ser usadas en procesos de restauración de áreas que puedan ser afectadas por el derrame del poliducto.

20.2.2. Mastofauna

La riqueza de especies en los estudios presenta gran diferencia, sin embargo, en el estudio actual se encontraron algunas especies que no se registraron en los estudios anteriores de esta forma se aumenta la riqueza del área, de esta manera aumenta la riqueza de especie demostrando que el área aún presenta aptitudes para albergar fauna a pesar del cambio de cobertura vegetal.

La abundancia aumento, pero no significativamente este aumento está relacionado con el número de especies registradas, sin embargo, las especies registradas en el actual estudio son de carácter generalista indicando que existieron cambios en los ecosistemas evaluados.

En el actual estudio se observan especies de carácter generalista y pocas con requerimientos mínimos de un ecosistema como es el caso de las especies de sensibilidad media, esto se refleja en los Índices de diversidad registrados (diversidad baja de acuerdo a Shannon). Sin embargo, cabe mencionar que el índice de Shannon analiza la riqueza y abundancia de las especies, pero no la parte ecológica, por esta razón es necesario destacar un poco menos de la mitad de las especies identificadas en el actual estudio no tienen requerimientos específicos de habitad.

En cuanto a los michos tróficos se identificaron cinco especies de dieta frugívora que representan el 38% del total de especies registradas, seguidas de los herbívoros con el 15%. En los ecosistemas saludables existe un equilibrio entre las especies de hábitos insectívoros y frugívoros. Esta equidad no se observó en el estudio realizado, indicando que existen alteraciones en los ecosistemas evaluados.

El área de estudio presenta gran presión antrópica por causa del cambio de uso de suelo, la fragmentación y sobre pastoreo. Estas actividades influyen en la riqueza de especies observadas que apenas representa apenas el 2,85% de la fauna del Ecuador y el 6,99 de la fauna presente en los bosques del Trópico occidental y el 9,56% de los Bosques secos.

20.2.3. Ornitofauna

A pesar de las características del bosque, región y épocas del año (lluvia o seca), se logró obtener un registro de 105 especies que según los Índices de diversidad de Shannon como de dominancia de Simpson, fueron altas, no obstante, su diversidad corresponde a especies altamente adaptadas o típicas a zonas en fragmentación o de perturbación, es por ellos que su sensibilidad es baja en cuanto a su relación hábitat-especie.

En cuanto a la funcionalidad y estructura de los bosques esta es medianamente aceptable o se mantiene con especies adaptadas, las condiciones de los hábitats registrados son alterados por la agricultura y ganadería, vías o infraestructuras ya existentes, es por ellos que el registro de algunas familias como Tyrannidae (atrapamoscas), Thraupidae (tangaras), Icteridae (bolseros u oropéndolas), Accipitridae (rapaces diurnos), Cardinalidae (cardenales), Furnariidae (trepatroncos o raspamusgos, horneros), Trogloytidae, entre otros, son familias muy comunes e indicadoras de áreas alteradas.

De acuerdo a la zona de muestreo y el tipo de registros obtenidos en campo, tuvieron concordancia con la sensibilidad existente de las especies siendo este bajo en su mayoría y de sensibilidad media, muchos de estos individuos están altamente adaptadas a zonas como las de cultivo, ganaderas, infraestructuras locales o viales, de los cuales muchas especies consiguen alimento fácil y abundante.

La estructura y funcionalidad del bosque dependen mucho de los grupos tróficos existentes, siendo aceptable o viable, la identificación de individuos especialistas es de gran facilidad dentro de los puntos de monitoreo, pues es posible identificar fácilmente una gran variedad de especies cuya alimentación puede ser variedad o especializada, la dominancia dentro de los grupos tróficos es marcada por insectívoros, muy seguido por especies omnívoras, esto quizás por la fragmentación de los bosques.

Se pudo reconocer varios estratos a nivel de muestreó avifaunístico, muchos utilizados por refugios, alimentación, anidación o descanso, entre otros, siendo el más frecuente el sotobosque, esto quizás por el tipo de bosque existente (bosque seco), seguido por el dosel, cuyas especies arbóreas contienen frutos de los cuales las especies se alimentan.

Los datos obtenidos en el estatus de conservación demuestran el estado de bosque maduro el cual aún sirve de refugio para una variedad de especies, así como para anidación o reproducción, alimentación y descanso de especies, del mismo modo demuestra la fragilidad de las especies en

el área, por los cambios bruscos o antrópicos existentes, mismos que podrían generar cambios en las categorías señaladas o focales del área y ser variante importante a nivel nacional e internacional de acuerdo a las listas CITES, UICN y Lista roja de aves para Ecuador continental según Freire, et al. (2018).

20.2.4. Herpetofauna

Las condiciones climáticas del área pueden incrementar o disminuir la detectablidad y registro de las especies, debido a que existe una relación directa entre el número y/o abundancia especialmente de anfibios observada y la precipitación, esta relación puede deberse a que en días lluviosos aumenta la humedad ambiental y existe menor probabilidad que los anfibios se deshidraten y mueran.

Algunas especies registradas están relacionadas con áreas abiertas y con tolerancia a intervenciones humanas; y la mayoría de especies registradas dependen de la vegetación ribereña de quebradas y de la sombra que le ofrecen los pocos remanentes de bosque que existen en la zona.

Durante la fase de campo se registró solamente una especie del género Pristimantis, la carencia de otras especies de este grupo puede deberse a la pérdida de cobertura vegetal del área y en otros casos porque las especies de este género requieren de buenas condiciones de humedad.

Solo dos especies (un anfibio y un reptil) se encuentran bajo una categoría de amenaza (Vulnerable: VU) puesto que sus poblaciones estarían enfrentando un riesgo alto de extinción en estado silvestre. El resto de especies probablemente se han adaptado a ambientes con diferentes grados de alteración y algunas son de amplia distribución y por este motivo no se las considera aún como especies amenazadas.

20.2.5. Entomofauna

En el presente estudio la riqueza, abundancia y diversidad de entomofauna presentan valores medios y altos. Los resultados obtenidos pueden ser consecuencia del buen estado de conservación que tienen algunos sitios muestreados.

Se realizó un buen esfuerzo de muestreo en campo, ya que la curva de acumulación de especies mostró tendencia a la asíntota, es decir, a estabilizarse.

Los sitios de muestreo cuantitativo no tienen la misma composición de especies. El sitio PME1-Tp (Machalilla) es totalmente diferente al resto de sitios evaluados.

En toda el área de estudio se registró un alto porcentaje de insectos nectarívoros, representados por el orden Lepidoptera (mariposas), seguramente se debe a la disponibilidad de alimento, puesto que estos insectos en su etapa adulta obtienen su fuente de alimentación de las flores existentes en la vegetación.

La mayor parte de especies de entomofauna tienen hábito diurno y fueron registradas a nivel de sotobosque.

De acuerdo a la sensibilidad, en el área se determinó un alto porcentaje de especies de sensibilidad media. También existió un bajo porcentaje de especies con sensibilidad alta, tales como *Sulcophanaeus miyashitai* (escarabajo copronecrófago).

Algunas especies de Lepidoptera corresponden a mariposas indicadoras de bosque secundario, tales como *Heliconius erato cyrbia* y otras son indicadoras de áreas con explotación agropecuaria como, por ejemplo: *Dryas iulia, Junonia evarete, Anartia amathea, Anartia jatrophae* y *Urbanus simplicius*.

Solamente *Apis mellifera* (Abeja melífera europea) es utilizada para producción de miel.

20.2.6. Ictiofauna

Los 15 cuerpos de agua muestreados que corresponden a las áreas del proyecto propuesto se ubican en la vertiente occidental del Ecuador y en la Zona Ictiohidrográfica Guayas (G). En el presente estudio del tramo del poliducto Manta, Libertad, Pascuales se recorrieron tres provincias Manabí, Santa Elena y Guayas, muestreando cuerpos de agua dulce y salada, ríos contaminados y canales artificiales, también se realizó la caracterización de puntos de muestreo estacionales.

A nivel de órdenes, los datos obtenidos indican una buena homogeneidad entre los ríos muestreados, los órdenes que están presentes en el 80% de los cuerpos de agua corresponden a Characiformes y Perciformes. En tanto los órdenes que están presentes en un 20% de los cuerpos de agua muestreados corresponde a Cyprinodontiformes, Mugiliformes y Tetraodontiformes.

En un análisis general de la diversidad de la ictiofauna de la vertiente occidental del Ecuador y de la zona Ictiohidrográfica Guayas se concluye que es baja en relación a otras regiones. Los resultados obtenidos en el presente estudio siguen el patrón general, registrándose 16 especies en 15 cuerpos. Representando el 1,68% en relación a las 951 especies de agua dulce y 2l 25,39% en relación a las 63 especies de la zona ictiohidrográfica Guayas.

A pesar que en las áreas de muestreo de los 15 cuerpos de agua del proyecto propuesto se evidencian impactos previos que ha modificado el paisaje de los ríos. El impacto asociado con la introducción de especies invasoras o exóticas como es el caso de la tilapia (*Orechromis niloticus*) no se evidenció en ningún muestreo. Sin embargo, las condiciones para la introducción están dadas.

A pesar que la vertiente occidental y la zona ictiohidrográfica del Guayas es considerada como centros de endemismo la Ictiofauna. Las 16 especies registradas en el estudio no son endémicas, más bien son especies de movimientos localistas.

El orden Characiformes es considerando como un grupo originario del Neotrópico, que es diverso en Centroamérica y Sudamérica. Adicionalmente es muy representativo en países vecinos de

Colombia y Perú. Para el presente estudio este orden estuvo representado por 3 familias y 5 especies y esta distribuidos en el 33,33% de los cuerpos de agua muestreados del proyecto propuesto.

20.2.7. Macroinvertebrados acuáticos

Se reconoció un total de 1552 individuos agrupados en 14 órdenes, 31 familias y 32 morfoespecies. La baja diversidad presente en el área estudio denota una fuerte perturbación asociada a la presencia de actividades humanas.

El orden Diptera fue el más representativo con respecto a abundancia. Este orden es característico para varios microhábitats por lo general altamente intervenidos, por lo cual las especies de este orden explotan muy diversos nichos ecológicos.

En cuanto a los gremios tróficos, los más dominantes fueron Carnívoro (Ca) y Detritívoro (De); es decir, las morfoespecies registradas en el área de estudio son capaces de aprovechar los organismos vivos que habitan en el agua, desempeñando así un papel importante, de igual forma para los peces que se alimentan de ellos.

Al hacer un análisis de la calidad de agua en los sistemas hídricos estudiados se determinó que presentan: Aguas contaminadas, Aguas muy contaminadas y Aguas fuertemente contaminadas. De manera general, los cuerpos de agua aún presentan condiciones favorables para organismos de distintos grados de sensibilidad. Cabe indicar que los cuerpos de agua son receptores de flujos constantes de otras actividades antrópicas.

En cuanto a la aplicación del índice de Taxas EPT, se observa que la zona de estudio se califica con calidad de agua Mala en su mayoría y un cuerpo de agua con calidad de regular. La presencia de estos indicadores en el estudio sugiere un ambiente muy alterado

Los macroinvertebrados acuáticos no tienen uso comercial por los pobladores y no se encuentran en las listas del Libro Rojo de la UICN (UICN, 2021) o en las listas CITES (CITES, 2020).

20.3. Componente socioeconómico

Se identificó que existen una falta de información a la comunidad en relación a las actividades de la fase de operación del poliducto, así como el detalle de las actividades que no se pueden realizar en el derecho de vía (DDV).

CAPÍTULO XIV RECOMENDACIONES

21.1. Componente físico

- Se deberá cumplir con los requerimientos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental del presente estudio.
- Se procederá cumplir con las acciones propuestas en el Plan de Acción a fin de levantar las NO CONFORMIDADES verificadas en la Matriz de Cumplimiento.
- Se deberá realizar los trámites necesarios para la obtención del registro de generador de desechos peligrosos y especiales. La obtención del registro de generador de desechos peligrosos y especiales permitirá al operador desarrollar un Programa de Minimización de Residuos, tal y como lo requiere el Acuerdo No. 026.

21.2. Componente biótico

21.2.1. Flora

- Tener cuidado de no retirar especies de plántulas arbustivas/arbóreas cuando se realice el retiro y limpieza de la maleza del DDV del poliducto.
- Se recomiendan programas de educación ambiental a la población cercana al área del poliducto con la finalidad de que conozcan las especies nativas y las protejan, o las utilicen en procesos de restauración de áreas afectadas por desbroce.

21.2.2. Mastofauna

- Se recomienda realizar monitoreo de los sitios establecidos en el plan de manejo ambiental, acorde al tiempo y esfuerzo de muestreo establecidos; de esta manera, se puede tener un listado más realista de los mamíferos del área.

21.2.3. Ornitofauna

- A nivel de proyecto y según los tipos de hábitats que en su mayoría son intervenidos es recomendable realizar monitoreos con énfasis en grupos funcionales, en este caso insectívoras principalmente de las familias Thamnophilidae, Formicariidae, Furnariidae, Troglodítidae y Grallaridae.

21.2.4. Herpetofauna

- Incluir dentro de las capacitaciones al personal charlas sobre educación ambiental y temáticas referentes a la fauna presente en la zona y el manejo de conflictos fauna-gente.
- Se recomienda establecer contactos de socialización y concientización con los pobladores y los propietarios de las fincas, a lo largo del trazado de poliducto, para mantener los remanentes de bosque y someter a regeneración natural algunas áreas dedicadas a la agricultura y ganadería, con la finalidad de recobrar la cobertura vegetal natural y proteger las microcuencas que se forman principalmente en el invierno.

21.2.5. Entomofauna

- Se recomienda tomar especial atención para futuros estudios bióticos a Sulcophanaeus miyashitai (escarabajo copronecrófago) y Heliconius erato cyrbia (mariposa).

21.2.6. Ictiofauna

- Es de suma importancia incluir en el plan de capacitaciones, realizar programa de educación ambiental, con temas sobre contaminaciones de los cuerpos de agua, sus efectos a la biodiversidad acuática y sus repercusiones en la salud humana.

21.2.7. Macroinvertebrados acuáticos

- Una estrategia importante sería estimular la preservación de la vegetación de ribera y reforestación de las microcuencas (en zonas con cambio de uso de suelo), particularmente las orillas de los cuerpos de agua.

21.3. Componente socioeconómico

- Dar en información a la comunidad en relación a las actividades de la fase de operación del poliducto, así como el detalle de las actividades que no se pueden realizar en el derecho de vía (DDV).

CAPÍTULO XV BIBLIOGRAFÍA

22.1. Componente físico

Asociación CAURA-FAGROMEN LTDA., 2001. Plan Integral de Gestión Socio-Ambiental de la Cuenca del Río Guayas y la Península de Santa Elena (PIGSA). Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca Baja del Río Guayas. Guayaquil, Ecuador.

Bristow, C., y Hoffstetter, R. 1977. Léxico estratigráfico del Ecuador. UCP Prodeminca. Quito, Ecuador.

Burbano, N., Becerra, S., & Pasquel, E., (2015), Introducción a la Hidrogeología del Ecuador. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI. 2da Edición.

Canter, WL (1996) Evaluación de impacto ambiental, 2ª ed. McGraw-Hill, Nueva York

Changjiang Institute of Survey, Planning, Design and Research –CISPDR, 2016. Plan hidráulico regional de la demarcación geográfica Guayas. Secretaría Nacional del Agua. Quito, Ecuador.

Comisión Asesora Ambiental, 1996. Desarrollo y problemática ambiental del área del Golfo de Guayaquil. Presidencia de la República del Ecuador. Guayaquil, Ecuador.

Duque, P., 2000. Breve Léxico Estratigráfico del Ecuador. UCP Prodemica. Proyecto MEM BIRF 3655EC. Quito, Ecuador.

Empresa Pública de Obras, Bienes y Servicios Santa Elena E.P., 2020. Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Diagnóstico Integral del Proceso de Planificación Territorial del Cantón Santa Elena 2020-2030. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Santa Elena.

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Guayaquil, 2021. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) Cantón Guayaquil (Actualización 2019-2023). Secretaría Nacional de Planificación. Disponible en: https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Jipijapa, 2015. Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Secretaría Nacional de Planificación. Disponible en: https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón La Libertad, 2020. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2020-2024). Secretaría Nacional de Planificación. Disponible en: https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Manta, 2019. Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial con Especial Énfasis en la Gestión del Riesgo.

Secretaría Nacional de Planificación. Disponible en: https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Montecristi, 2016. Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Secretaría Nacional de Planificación. Disponible en: https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Puerto López, 2015. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Puerto López. Secretaría Nacional de Planificación. Disponible en: https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html

Guzmán, V. & Narváes, R., 2010. Línea base para el monitoreo de la calidad de agua de riego en la demarcación hidrográfica del Guayas. Secretaría Nacional del Agua. Informe Técnico. Quito, Ecuador.

Huayamave, N., 2013. Estudio de las aguas y sedimentos del río Daule, en la provincia de Guayas, desde el punto de vista físico químico, orgánico, bacteriológico y toxicológico. Tesis Doctoral previo a la obtención del Doctora en Ingeniería Ambiental y Desalinización. Universidad de las Palmas de Gran Canaria. España.

Hurtado, M., Dahik, A., Hurtado, M., & Marín, M., 2012. Fondo de Agua para la cuenca del Guayas. Informe Técnico. The Natural Conservacy.

Instituto Geográfico Militar, 2011. Memoria Técnica: Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000", Componente 2: "Geopedología y Amenazas Geológicas. Geomorfología". Cantón Guayaquil.

Instituto Geográfico Militar, 2011. Memoria Técnica: Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000", Componente 2: "Geopedología y Amenazas Geológicas. Geomorfología". Cantón La Libertad.

Instituto Geográfico Militar, 2011. Memoria Técnica: Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000", Componente 2: "Geopedología y Amenazas Geológicas. Geomorfología". Cantón Manta.

Instituto Geográfico Militar, 2011. Memoria Técnica: Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000", Componente 2: "Geopedología y Amenazas Geológicas. Geomorfología". Cantón Montecristi.

Instituto Geográfico Militar, 2011. Memoria Técnica: Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000", Componente 2: "Geopedología y Amenazas Geológicas. Geomorfología". Cantón Puerto López.

Instituto Geográfico Militar, 2011. Memoria Técnica: Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000", Componente 2: "Geopedología y Amenazas Geológicas". Cantón Guayaquil.

Instituto Geográfico Militar, 2011. Memoria Técnica: Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000", Componente 2: "Geopedología y Amenazas Geológicas". Cantón La Libertad.

Instituto Geográfico Militar, 2011. Memoria Técnica: Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000", Componente 2: "Geopedología y Amenazas Geológicas". Cantón Manta.

Instituto Geográfico Militar, 2011. Memoria Técnica: Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000", Componente 2: "Geopedología y Amenazas Geológicas". Cantón Montecristi.

Instituto Geográfico Militar, 2011. Memoria Técnica: Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000", Componente 2: "Geopedología y Amenazas Geológicas". Cantón Puerto López.

Instituto Geográfico Militar, 2011. Memoria Técnica: Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000", Componente 3: "Clima e Hidrología". Cantón Guayaquil.

Instituto Geográfico Militar, 2011. Memoria Técnica: Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000", Componente 3: "Clima e Hidrología". Cantón La Libertad.

Instituto Geográfico Militar, 2011. Memoria Técnica: Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000", Componente 3: "Clima e Hidrología". Cantón Manta.

Instituto Geográfico Militar, 2011. Memoria Técnica: Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000", Componente 3: "Clima e Hidrología". Cantón Montecristi.

Instituto Geográfico Militar, 2011. Memoria Técnica: Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000", Componente 3: "Clima e Hidrología". Cantón Puerto López.

Instituto Geográfico Militar, 2012. Memoria Técnica: Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000", Componente 2: "Geopedología y Amenazas Geológicas. Geomorfología". Cantón Jipijapa.

Instituto Geográfico Militar, 2012. Memoria Técnica: Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000", Componente 2: "Geopedología y Amenazas Geológicas. Geomorfología". Cantón Santa Elena.

Instituto Geográfico Militar, 2012. Memoria Técnica: Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000", Componente 2: "Geopedología y Amenazas Geológicas". Cantón Jipijapa.

Instituto Geográfico Militar, 2012. Memoria Técnica: Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000", Componente 2: "Geopedología y Amenazas Geológicas". Cantón Santa Elena.

Instituto Geográfico Militar, 2012. Memoria Técnica: Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000", Componente 3: "Clima e Hidrología". Cantón Jipijapa.

Instituto Geográfico Militar, 2012. Memoria Técnica: Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000", Componente 3: "Clima e Hidrología". Cantón Santa Elena.

Luzieux, L., Heller, F., Spikings, F., Vallejo, C.F., Winkler, W., 2006. Origin and Cretaceous tectonic history of the coastal Ecuadorian forearc between 1°N and 3°S: Paleomagnetic, radiometric and fossil evidence. Earth and Planetary Science Letters. 249, p. 400-414.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013. Estudio de Ingeniería de la Carretera Santo Domingo-Esmeraldas y la Estructuración Jurídica, Técnica y Económico-Financiera RE-20-EIS-MTOP-2012. Anteproyecto de Construcción de la Concesión Viaria entre Santo Domingo y Esmeraldas. Santo Domingo.

Moyano, E., González, C., (2009). Marco teórico para analizar las relaciones entre paisaje natural, salud y calidad de vida, Revista Sociedad Hoy, núm. 16, 2009, pp. 31-44.

Norma Ecuatoriana de la Construcción, Acuerdo Ministerial N° 0047, Registro Oficial N° 413, 10 de enero de 2015.

Reynaud, C., Jailard, E., Lapierre, H., Mamberti, M., Mascle, G., 1999. Oceanic Plateau Island Arcs of Southwestern Ecuador: Their Place in the Geodynamic Evolution of Northwester South America. Tectonophysics. 307, p. 235-254.

Sánchez, F. 2018. Precipitaciones. Hidrología – Hidrogeología. Departamento de Geología, Universidad de Salamanca. España

Structurlia, 2021. Consideraciones medioambientales para ingenieros.

Troll, C. (1971). Landscape ecology (geo-ecology) and bio-ceonology a terminology study. Geoforum 8. pp. 43-46.

Universidad Agraria del Ecuador, 2010. Calidad del agua del Río Daule, Ecuador. Período: septiembre del 2009 a octubre del 2010. Informe Técnico. Guayaquil, Ecuador.

Universidad Católica Santiago de Guayaquil, 2017. Plan de conservación de la cuenca del río Daule. Diagnóstico situacional. Banco de Desarrollo de América Latina y Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (EMAPG EP). Guayaquil, Ecuador.

Zonneveld, IS (1979). Evaluación de la tierra y ciencia del paisaje. Libro de texto del ITC VII.4, 2ª ed. ITC, Enschede, Países Bajos.

22.2. Componente biótico

22.2.1. Flora

Aguilar, Z., Flores. P., Tapuy. M. & Lara Cueva, Sara. (2020). Los Bosques del Ecuador.

Aguirre, N., Alvarado, J., Ruiz, L., y Granda, J. (2018). Bienes y servicios ecosistémicos de los bosques secos de la provincia de Loja. Bosques Latitud Cero, 8(2), 118 – 130.

Aguirre, Z. (2012). Especies forestales de los bosques secos del Ecuador. Guía dendrológica para su identificación y caracterización. Proyecto Manejo Forestal sostenible ante el Cambio Climático. MAE/FAO. Finlandia. Quito, Ecuador. 140 p.

Bosque Protector Cerro Blanco (S/F). Bosque Seco Tropical. https://bosquecerroblanco.org/index.php/bosque-seco-tropical/

Cerón, C., Palacios, W., Valencia, R., & Sierra, R. (Ed.). (1999). Las Formaciones Naturales de la Costa del Ecuador, Propuesta preliminar de un sistema de clasificacion de vegetaion para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

Cerón Martínez, C.E. (2003). Manual de Botánica: sistemática, etnobotánica y métodos de estudio en el Ecuador. Editorial Universitaria, Quito.

CITES. (2021). Lista de especies CITES. Retrieved from Secretaría CITES: http://checklist.cites.org/#/es

Jørgensen, P.M., & León-Yánez, S. (1999). Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. Missouri Botanical Garden Press., St. Louis, MO, USA.

Josse, C., (Ed.) (2001). La biodiversidad del Ecuador. Informe 2000. Quito, Ecuador: Ministerio del Ambiente, Ecociencia y UICN.

De la Torre, L., Navarrete, H., Muriel, P., Macía, M.J., & Balslev, H. (2008). Enciclopedia De Plantas Utiles Del Ecuador. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus., Quito & Aarhus.

León-Yánez, S., Valencia, R., Pitman, N., Endara, L., Ulloa, C., & Navarrete, H. (2011). Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador, 2a edición. (S. León-Yánez, R. Valencia, N. Pitman,

L. Endara, C. Ulloa, & H. Navarrete, Eds.). Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Magurran, A.E. (1988). Ecological Diversity and Its Measurement. Springer Netherlands, Dordrecht.

Magurran, A. (2004). Measuring Biological Diversity.

Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE). (2013). Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2015). Quinto Informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Quito, Ecuador.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2017). Deforestación del Ecuador Continental Periodo 2014-2016. Ministerio del Ambiente del Ecuador.

Montaño, D. (2021). Nuevo estudio: en los últimos 26 años Ecuador ha perdido más de 2 millones de hectáreas de bosque. Noticias ambientales. Mongabay Latam. Ecuador. Disponible en : https://es.mongabay.com/2021/03/nuevo-estudio-en-los-ultimos-26-anos-ecuador-ha-perdido-mas-de-2-millones-de-hectareas-de-bosque/

Missouri Botanical Garden. (2020). Tropicos - NameSearch. https://www.tropicos.org/nameSearch.

Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1, Zaragoza.

Sánchez, O., Kvist, L. & Aguirre, Z. (2006). Bosques secos en Ecuador y sus plantas útiles. Revista Botánica Económica de los Andes Centrales. Editores: M. Moraes R., B. Ollgaard, L. P. Kvist, F. Borchsenius & H. Balslev, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, 188-204.

Sayre, R., Roca, E., Sedaghatkish, G., Young, B., Keel, S., Roca, R., & Sheppard, S. (2000). Un Enfoque en la Naturaleza: Evaluaciones Ecológicas Rápidas.

THE FIELD MUSEUM. (2020). Herbario Rapid Reference | The Field Museum. https://plantidtools.fieldmuseum.org/es/rrc/5581.

UICN. (2021). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1.

Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., & Umaña, A.M. (2004). Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad. Programa Inventarios de Biodiversidad, Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humbolt, Bogotá.

22.2.2. Mastofauna

Aguirre, Z. (2013). Guía de métodos para medir la biodiversidad. Loja: Universidad Nacional de Loja.

Albuja, L. (1999). Murciélagos del Ecuador. Quito: 2da edición, Cicetronic Cía. Ltda. Offset.

Albuja, L. V., Almendáriz, A. C., Barriga, R. S., Montalvo, L. D., Cáceres, F. F., & Román, J. L. (2012). Fauna de Vertebrados del Ecuador. Quito: Escuela Politécnica Nacional. Imstituto de Ciencias Biológicas.

Albuja, L., Ana, A., Ramiro, B., Luis, M. D., Cáceres, F., & Román, J. L. (2012). Fauna de Vertebrados del Ecuador. Quito: Instituto de Ciencias Biológicas.

Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., . . . Villarreal, H. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigadores de Recursos Biológicos Alexander. Bogotá: Instituto de Investigadores de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Ambiente, M. d. (2015). Guía de inventario de la fauna silvestre. Lima: Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural.

Arévalo, E. J. (2001). Manual de campo para el monitoreo de mamíferos terrestres en áreas de conservación. Monteverde: Asociación Conservacionista de Monteverde.

Brack, A., & Mendiola, C. (2012). Enciclopedia "ECOLOGIA DEL PERÚ". Retrieved from http://www.peruecologico.com.pe/libro.htm.

Brito, J., Camacho, A., Romero, V., & Vallejo, A. (2020, Julio 20). Mamíferos del Ecuador. Retrieved from Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador: https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/Regiones/

CITES. (2020, noviembre 10). Lista de especies CITES. Retrieved from Secretaría CITES: http://checklist.cites.org/#/es

Cites, O. (2020, Julio 26). Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Retrieved from Apéndices I, II y III de la CITES: https://www.cites.org/esp/app/index.php

Gallina Tessano, S., & López Gonzáles, C. (2011). Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecologia.

Gallina, S. T., & López, C. G. (2011). Manual de Técnicas para el estudio de la Fauna. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro-Instututo de Ecología. Retrieved from https://www.uaq.mx/FCN/Investigacion/MANUAL_DE_TECNICAS_PARA_EL_ESTUDIO_DE_LA_FAUNA.pdf

IUCN. (2020, 10 21). The IUCN Red List of Threatened Species. Retrieved from http://www.iucnredlist.org: http://web.archive.org/web/20170126081303/http://www.iucnredlist.org/about/citing

Longino, Longino, J., Sayre, R., Roca, E., Sedaghatkish, G., Young, B., . . . Sheppard, S. (2000). Rapid Ecological Assessment. Ecology, 182.

Magurran, A. (1989). Diversidad Ecológica y su medición. Barcelona: Vedra.

Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. Zaragosa: M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1.

Sobrevila, C., Bath, P., & Cristofani, A. (1992). Evaluación ecológica rápida : un manual para usuarios de América Latina y el Caribe. USA: Arlington, VA : Programa de Ciencias para América Latina, The Nature Conservancy.

Stotz, D., Vriesendorp, C., Alverson, W., Moskovits, D., Álvarez, J., & Barbagelata, N. (1996). Neotropical Birds: Ecology and Conservation. Chicago: University of Chicago Press.

Suárez, L., & Mena, P. (1994). Manual de métodos para inventarios de vertebrados terrestres. Quito: EcoCiencia.

Tirira, D. (2007). Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Quito: Ediciones Murciélago Blanco.

Tirira, D. (2017). Guía de campo de los Mamíferos del Ecuador. Quito: 2da. Murciélago Blanco .

Tirira, D. (2019, 04 30). Mamíferos del Ecuedor. Retrieved from https://www.mamiferosdelecuador.com

Tirira, D. G., Brito, J., Burneo, S. F., Moreno, P. C., & Pinto, M. (2019, 09 30). Mamíferos del Ecuador: Lista Actualizada de Especies. Quito, Pichincha, Ecuador.

Tirira, D. S. (1999). Mamíferos del Ecuador. Quito: Museo de Zoología, Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Tirira, D. (2021). Lista Roja de los mamíferos del Ecuador. Ministerio de Ambiente Agua y Transicion Ecologica. https://www.researchgate.net/publication/357205724_Lista_Roja_de_los_mamiferos_del_Ecuador_2021

Tirira, D., & Boada, C. (2006). Evaluación ecológica rápida de la mastofaunaen los bosques del suroccidente de la provincia de Esmeraldas. EcoCiencia y MAE. https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/51460.pdf

Vargas, M. (2002). Ecología y biodiversidad del Ecuador. Quito: E.P. Centro de Impresión.

Villalba, R., & Yanosky, A. (2000). Guía de Huellas y Señales de la Fauna Paraguaya. Paraguay: Fundación Moisés Bertoni.

Yánez, P. (2014). Ecología y biodiversidad: un enfoque desde el neotrópico. (p. 172). Quito: UNIBE/UIDE.

22.2.3. Ornitofauna

Aguirre, L., A, H., Herrel, R., van , D., & E, M. (2002). Ecomorphological Analysis of Trophic Niche Partitioning in a Tropical Savannah Bat Community. 269(1497), 1271-1278.

Altamirano, G.-O., M., A., & Morales-Pérez, J. (1998). Distribución Vertical de la Avifauna en un bosque templado de Zinacantán. En Acta Zoológica Mexicana, 75 (págs. 125-142). Chiapas, México.

Canaday, C., & Rivadeneira, J. (2001). Initial effets of a petroleum operation on Amazonian Birds: terrestrial insectivores retreat. Biodiversity and Conservation.

Chao, A. (1987). Nonparametric estimation of the number of classes in a population. *ScandinaVían Journal of Statistics*, 11, 265-270.

Chao, M., & Lee. (1992). Estimating the Number of Classes Vía Sample Coverage. *ProCite, RefWorks*.

CITES. (2021). *Lista de Especies CITES y Apéndices y Reservas Anotados de las CITES*. Una referencia a los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

English, P., & Parker, T. (1993). *Birds of Eastern Ecuador: Publicación de audio*. cantos de 100 especies de la Amazonía.

Freile, J. F., & Restall, R. (2018). *Birds of Ecuador*. London-Great Britain: Bloomsbury Publishing PLC.

Freire, J. F., Santander, T., Carrasco, L., Cisneros-Heredia, D. F., Guevara, E. A., Sámchez-Nivicela, M., & Tinoco, B. A. (2018). *Lista roja de las aves del Ecuador continental*. Quito-Ecuador: Ministerio del Ambiente, Red Aves Ecuador y Universidad San Francisco de Quito.

Halffter, G. (2000). . *Medir la biodiversidad. In F. Martín-Piera, J.J. Morrone y A. Melic (eds.). Hacia un proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PrIBES*. SociedadEntomológica Aragonesa: Zaragoza.

Jarrin, P. (2000). *Composición y estructura de la comunidad en bosques nublados de las estribaciones occidentales de los Andes del Ecuador*. Quito-Ecuador: Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Krabbe, & Jonas, N. (2003). *Birds of Ecuador: Sounds and Photographs / Aves de Ecuador: Sonidos y fotografías, DVD-ROM*. . The Netherlands: Bird Songs International BV, (www.birdsongs.com).

Kremen, C., Merenlender, A., & D, M. (1994). El Monitoreo Ecológico: requisito fundamental para los programas integrados de conservación y desarrollo en el trópico. *Boletín del Programa de Investigación Tropical. Centro para la Biologia de la conservacion*, Ecotono.

Magurran, A. (1988). Ecological diversity and its measurement. New Jersey: Princeton University.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2013). *Sistema de clasificacion de los Ecosistema del Ecuador Continental*. Quito: Subsecretaria de Patrimonio Natural.

Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA*. Zaragoza: Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.

Moreno, C., Barragán, F., & Pineda, E. (2011). Re-análisis de la diversidad alfa alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas. México. *Revista Mexicana de biodiversidad*.

Murray, K., Kinsman , & Bronstein, J. (2000). Plant Animal Interactions. In Nadkarni, N. and N. Wheelwright (Eds.). Monteverde: Ecology and Conservation of a Tropical Cloud Forest. New York: Oxford University Press.

PEET, R. (1974). The measurement of species diversity. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, (5):285-307.

Pianka, E. (1973). The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, 53-77.

Pielou, E. (1975). *Ecological diversity*. New York.

Ralph, C.J., , G.R. , Geupel, P. , Pyle, T.E. , & Martin, D.F. De . (1996). *Manual de Fauna silvestre de México: uso, manejo y legislación 115 todos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. . Pacific Sout: General Technical Report, PSW– GTR–159 .

Ridgely, R. S., & Greenfield, P. J. (2006). *Aves del Ecuador, Guia de Campo*. Quito-Ecuador: Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia y Fundación de conservación Jocotoco.

Starttersfield, A., Crosby, M.J, M., Long, A.J. , A., & Wege, D. (1998). *Endemic Bird Areas of the World: Priorities for Biodiversity Conservation*. Oxford University Press. New York: Bird Ecology and Conservation, a Handbook of Tecniques.

Stotz, D., Fitzpatrick, T., Parker, I., & Moskovits, D. (1996). *Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. . Chicago, USA.

Suárez, L., & Mena, P. (1994). *Manual de métodos para inventarios de vertebrados terrestres*. Quito: EcoCiencia.

Terborgh, J., S.K., R., T.A., P. I., C.A., M., & N., P. (1990). Structure and organization of an Amazonian forest bird community. En *Monographs* (págs. 60:213-238). Ecological.

UICN. (Versión. 2021). *Red List of Threatened Species*. www.iucnredlist.org: Downloaded on octubre 2021.

Van , S. C., & Griffiths, M. (1996). Activity periods of Indonesian rain forest. En *Biotropica* (págs. 28:105–112).

Villareal, H., M, Ä. S., Córdoba, F., Escobar, G., Fagua, F., Mendoza, M., . . . A.M., U. (2014). *Manual de métodos para eldesarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de biodiversidad*. Bogóta - Colombia: Instituto de investigación de recursos biologicos Alexander con Humboldt.

Xeno-canto;. (2021). *Grabaciones-Compartiendo cantos de aves de todo el mundo*. Foundation and Naturalis Biodiversity Center.https://www.xeno-canto.org/.

Yánez, P. (2014). Ecología y biodiversidad: un enfoque desde el neotrópico. Quito: UNIBE/UIDE. 172 pp.

22.2.4. Herpetofauna

Albuja, A., Ibarra, M., Urgilés, J., & Barriga, R. (1980). Estudio Peliminar de los Vertebrados Ecuatorianos. Escuela Politécnica Nacional, pp. 1-143.

Allmon, W. D. (1991). A plot study of forest floor litter frogs, Central Amazon, Brazil. Journal of Tropical Ecology, 7(4), 503-522.

Almendariz, A., Hamilton, P., Mouette, C., & Robles, C. (2012). Análisis de la herpetofauna de los bosques secos y de transición de la reserva biológica Tito Santos, Manabí-Ecuador.

Angulo A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha & E. La Marca (Eds)). 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo No.2. Panamericana Formas e Impresos S. A., Bogota D: C. 298 pp.

Arzabe, C. 1999. Reproductive activity patterns of anuran in two different altitudinal sites within the Brazilian Caatinga. Revista Brasilera de Zoología 16:851-864.

Carrillo, E., S. Aldás, M. Altamirano, F. Ayala, D. Cisneros, A. Endara, C. Márquez, M. Morales, F. Nogales, P. Salvador, M. L. Torres, J. Valencia, F. Villamarín, M. Yánez, P. Zárate. 2005. Lista Roja de los Reptiles del Ecuador. Fundación Novum M ilenium, UICN-Sur.

Duellman, W. E. (1978). The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. Miscellaneous Publications of the University of Kansas 65: 1-352.

Duellman, W., & Trueb, L. (1994). Biology of Amphibians. . Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Duellman, W. E., & Thomas, R. A. (1996). Anuran amphibians from a seasonally dry forest in southeastern Peru and CORREDOR TRINACIONAL LA PAYA-CUYABENO-GÜEPPÍ SEKIME.

Gómez-Hoyos, D. A., Bolívar-García, W., Burbano-Yandi, C. E., & García, J. L. (2014). Evaluación poblacional y estrategia de monitoreo para Atelopus spurrelli en el Parque Nacional Natural Utría, Colombia. Revista Biodiversidad Neotropical, 4(2 Jul-Dic), 104-112.

Heyer, R., Donnely, M. y Foster, M. 1994. Methods for Measuring and Monitoring Amphibians. Smithsonian Press. New York.

IUCN 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-3. https://www.iucnredlist.org.

Lips, K. R., J. K. Reaser, B. E. Young y R. Ibáñez. 2001. Monitoreo de Anfibios en América Latina: Manual de Protocolos, Society for the Study of Amphibians and Reptiles. Herpetological Circular No. 30.Heyer, R., Donnely, M. y Foster, M. 1994. Methods for Measuring and Monitoring Amphibians. Smithsonian Press. New York.

Lynch, J. D., & Duellman, W. E. (1997). Frogs of the genus Eleutherodactylus (Leptodactylidae) in western Ecuador: systematic, ecology, and biogeography. Natural History Museum, University of Kansas.

Magurran. (1987). Measuring Biological Diversity. Oxford: Blackwell Publishing.

Magurran, A. 2004. Measuring Biological Diversity. Oxford, RU: Blackwell Publishing. Schemske, DW y N. Brokaw. 1981."Treefalls and the distribution of. ica de Costa Rica, 9(1), 17.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.

Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragosa.

Ortega-Andrade, H. M., Rodes Blanco, M., Cisneros-Heredia, D. F., Guerra Arévalo, N., López de Vargas-Machuca, K. G., Sánchez-Nivicela, J. C., ... & Yánez Muñoz, M. H. (2021). Red List assessment of amphibian species of Ecuador: A multidimensional approach for their conservation. PloS one, 16(5), e0251027.

Pearman, P. B., Velasco, A. M., & López, A. (1995). Tropical amphibian monitoring: a comparison of methods for detecting inter-site variation in species' composition. Herpetologica, 325-337.

Pielou, E. (1975). Ecological diversity. New York.

Pough, H. F., R. M. Andrews, J. Cadle, M. Crump, A. H. Savitsky y K. D. Wells. 2004. Herpetology. Herpetology Prentice Hall Inc. New Jersey.

Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. 2021. Anfibios del Ecuador. Version 2021.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb>.

Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2021.1. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb>.

CITES (2010) A Guide to Using the CITES Trade Database, v. 7. Http://www.unep-wcmc-apps.org/citestrade/docs/CITESTradeDatabaseGuide_v7.

Villarreal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A. M. Umaña. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Segunda Edición. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. Pp. 236.

Yánez-Muñoz, M., & Meza-Ramos, P. (2003). DIVERSIDAD, ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DE LA HERPETOFAUNA EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL "LA FAVORITA", PROV. PICHINCHA. ECUADOR.

YÁNEZ-MUÑOZ, M. A. R. I. O., & MEJÍA, E. 2004. RESERVA ECOLÓGICA CAYAMBE COCA.

Yánez-Muñoz, M., P. Meza-Ramos y M. Reyes P. 2005. Composición y Caracterización de la Herpetofauna en la Reserva Biológica Tapichalaca. Prov. Zamora Chinchipe. Ecuador. Pp: 26-35. En: M. YánezMuñoz, P. Meza-Ramos y M. Reyes P. (Eds). Caracterización y Composición de la Herpetofauna en las Reservas de la Fundación Jocotoco. Informe Final. Informe Técnico. N° 20. División de Herpetología Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales.

Zug, G. R., L. J. Vitt y J. P. Caldwell. 2001. Herpetology: An introductory biology of amphibians and reptiles. Elsevier Science, Academic Press. San Diego, California.

22.2.5. Entomofauna

Andrade, M. (1998). Utilización de las mariposas como bioindicadoras del tipo de hábitat y su biodiversidad en Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc., 22(84): 407-421.

Apaza, M. (2005). Evaluación del grado de amenaza al hábitat a través de bioindicadores (lepidópteros) en dos comunidades dentro del área de influencia del P.N. ANMI MADIDI. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. 124 p.

Araujo, P., F. Bersosa., R. Carranco., V. Granda., P. Guerra, N. Miranda., A. M. Ortega., P. Rosero & A. Troya. (2005). Evaluación preliminar de la diversidad de escarabajos (Insecta: Coleoptera) del Choco Ecuatoriano. Politécnica 26(1) biología 6:120 -140 pp.

Celi, J., Dávalos, A. (2001). Manual de monitoreo. Los escarabajos peloteros como indicadores de la calidad ambiental. Quito: Ecociencia.

Chamorro, W., Marín, D., Ansejo, Angélico., Vaz de Mello, F. (2019). Scarabaeinae dung beetles from Ecuador: a catalog nomenclatural acts, and distribution records. Zookeys 826: 1-343.

Cultid, C., Medina, C., Martínez, B., Escobar, A., Constantino, L., Betancur, N. (2012). Escarabajos coprófagos (Scarabaeinae) del Eje Cafetero: guía para el estudio Ecológico.

Fagua, G. (1996). Comunidad de mariposas y artropofauna asociada al suelo en tres tipos de vegetación de la Serranía de Taraira (Vaupés, Colombia), una prueba del uso de mariposas como bioindicadores. Rev. Col. Ent., 22 (3): 143-151.

Favila, M., Halffter, G. (1997). The use of indicador groups for measuring biodiversity as related to community structure and function. Acta Zoológica Mexicana 72: 1 – 25.

Halffter, G., Endmonds, W. (1982). The nesting behavior of dung beetles. México city: Instituto de Ecología, 1982. pág. 176.

Halffter, G. (2000). Medir la biodiversidad. In F. Martín-Piera, J.J. Morrone y A. Melic (eds.). Hacia un proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PrIBES 2000. Pp 11-18. Monografías Tercer Milenio, Vol. 1, Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza, 326 pp.

Magurran, A. (1988). Diversidad ecológica y su medición. Barcelona, España. 248 pp.

Medina, C., Lopera, A. (2000). Clave ilustrada para la identificación de géneros de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) de Colombia. Caldasia Vol. 22, No. 2: 299-315.

Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. Volumen 1. M&T Manuales y Tesis SEA. Zaragoza, España. 83pp.

Piñas, F. (2004). Mariposas del Ecuador, Vol. 11a. Familia Nymphalidae. Quito, Ecuador: Compañía de Jesús.

Rodríguez, G., Hollman, M. (2013). Inventario preliminar de los Rhopalocera de Mitu Vaupés, Colombia (Insecta: lepidoptera). Museo de Historia Natural, 17(1): 196-218.

Villareal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., Umaña, A. (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Bogotá, Colombia. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 236 p.

22.2.6. Ictiofauna

Barriga, R. (2012.). Lista de Peces de agua dulce e intermareales del Ecuador. Revista Politécnica., 30(3), 83-119.

Andraka, S., Mug, M., Hall, M., Pons, M., Pacheco, L., Parrales, M., . . . Vogel, N. (2013). Circle hooks: Developing better fishing practices in the artisanal longline fisheries of the Eastern Pacific Ocean (Vol. Vol. 160). Biological Conservation.

Barriga, R. (1983). Técnicas para la captura y preservacón de peces. Quito: Escuela Politécnica Nacional.

Chao. (1984). "Nonparametric Estimation of the Number of Classes in a Population.". Scandinavian Journal of Statistics, Theory and Applications, 11(4), 265–270

Chao, & Lee. (1992). Estimating the Number of Classes via Sample Coverage. Journl of the American Statistical Association, 87(417), 210–217

CITES. (2021). Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. http://checklist.cites.org

EPA, Enviromental Protection Agency. (2002).

Galvis, Mojica, J., Duque, R., Castellos, C., Sánchez-Duarte, P., Arce, M., & Leiva, M. (2006). Series de Guías Tropicales de Campo: peces del medio Amazonas Región de Leticia. Bogotá D.C.: Conservación Internacional.

Galvis, G, J. I. Mojica y M. Camargo. 1997. Peces del Catatumbo. Ecopetrol-Oxy-Shell-Asociación Cravo Norte. D'Vinni Edit. Ltda. Bogotá D.C., Colombia, 188 pp

. 56). Dordrech

Granado, C. (2002). Ecología de Peces. Secretariado de Publicaciones. 353 pp. Universidad de Sevilla

Jiménez-Prado, P y J. Valdiviezo-Rivera (Eds.). 2021. Biodiversidad de peces en el Ecuador. Serie Especial de Ictiología Ecuatoriana I. Red Ecuatoriana de ictiología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, Universidad Tecnológica Indoamérica, Instituto Nacional de Biodiversidad. 166 pp

Jiménez-Prado, P., Aguirre, W., Laaz-Moncayo, E., Navarrete-Amaya, E., Nugra-Salazar, F., R.-M. E., . . . Valdivieso-Rivera, J. (2015). Guía de peces para aguas continentales en la vertiente occidental del Ecuador. Esmeraldas, Esmeraldas, Ecuador: Instituto Nacional de Biodiversidad.

Kingsford, R. T. 2011. Conservation management of rivers and wetlands under climate change –a synthesis. Marine and Freshwater Research 62, 217-

Jimenez Prado P. y P. Béarez. 2004. Peces marinos del Ecuador continental. SIMBIOE/NAZCA/IFEA tomo II. Quito.

Reis. R. E., J. S. Albert, F. Di Dario, M. M. Mincarone, P. Petry y L. A. Rocha. (2016). Fish biodiversity and conservation in South America. Journal of Fish Biology.

Rodríguez y Taphorn, (2007). Los peces como indicadores biológicos: aplicación del índice de integridad biótica en ambientes acuáticos de los llanos occidentales de Venezuela.

Sabater, S., Donato, J. C., Giorgi, A. y elosegi, A. 2009. El río como ecosistema. En Elosegi y Sabater (eds.) Conceptos y técnicas en ecología fluvial. Fundación BBVA

Magurran, A. (1989). Diversidad ecológica y su medición. Barcelona : Ediciones Vendrá

Pardo, I., García, L., Delgado, C., Costas, N., & Araín, R. (2010). Protocolos de muestreo de comunidades biológicas acuáticas fluviales en el ámbito de las Confederaciones Hidrográficas del Miño-Sil y Cantábrico.

Tufiño, P., & Barrantes, R. (2013). Ictiofauna común de los ríos Zamora,Quimi y Machinanza. (Vol. Tomo I). Quito, Ecuador: SIMBIOE

Tejerina-Garro, F.L., Fortin, R. y Rodríguez, M.A. (1998). Fish community structure in relation to environmental variation in floodplain lakes of the Araguaia River, Amazon Basin. Environmental Biology of Fishes 51, 399–410

Yánez, P. (2014). Ecología y biodiversidad. Un enfoque desde el Neotrópico, Quito: UNIBE/UIDE. 172 pp.

22.2.7. Macroinvertebrados acuáticos

Alba-Tercedor, J. 1996. “Macroinvertebrados acuáticos y la calidad de las aguas de los ríos”, IV simposio del Agua de Andalucía (SIAGA), Vol II.

Álvarez, M., S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina, A. Umaña & H. Villareal. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigadores de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Grupo Exploración y Monitoreo Ambiental GEMA. Editorial Ramos López. Bogotá-Colombia.

Arango, L. 2005. Metodología para la Utilización de los Macroinvertebrados Acuáticos como Indicadores dela Calidad del Agua.

Bode R. W. 1988. Methods for rapid biological assessment of streams. NYSDEC.

Chará-Serna AM, Chará J, Zúñiga MC, Pearson RG, Boyero L. Diets of leaf-litter-associated insects in three Colombian streams (en prensa).

Domínguez, E. & H. R. Fernández (Eds.). 2009. Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y Biología. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina. 656 pp.

Encalada A. C., Guayasamin J.M., Suárez E., Mena C. F., Lessmann J., Sampedro C., Martínez, P.E., Ochoa-Herrera V., Swing K., Celinšćak M., Schreckinger J., Vieira, J., Tapia A., Serrano C., Barragán K., Andrade S., Alexiades A., & M. J. Troya. 2019. Los ríos de las cuencas Andino-Amazónicas: Herramien-tas, y guía de invertebrados para el diseño efectivo de programas de monitoreo. Trama, Quito, 224 pp.

Encalada A.C., Rrieradevall M., Ríos – Touma B. Garcia, N. Prat, 2011. Protocolo simplificado y guía de evaluación de la calidad ecológica de ríos andinos (CERA-S). USFQ, UB, AECID, FONAG, Quito.

Fernández H. R. y E. Domínguez (Ed.). 2001. Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos sudamericanos. Universidad Nacional de Tucuman. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto M. Lillo.

IUCN 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <http://www.iucnredlist.org>.

Magurran, A, 1987, Diversidad ecológica y su medición. Ediciones VEDRA. Barcelona-España. Pp 200.

Merritt R. y K. Cummins. 1996. An introduction to the aquatic insects of North America, Ed. Kendall/Hunt publishing company, USA.

Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la Biodiversidad. M & T - Manuales y Tesis Sea. Zaragoza. 84 pp.

Prat N., Puértolas L., Rieradevall M. 2008. Els espais fluvials. Manual de Diagnosi Ambiental. Primera edición. 117 pp. Diputación de Barcelona. Barcelona, España

Plafkin, J. L. 1989. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Rivers. Benthic Macroinvertebrates and Fish. U.S. Environmental Protection Agency. Assesment and Watershed Protection Division. Washington, D.C.

Resh V.H., Brown A.V., Covich A.P., Gurtz, M.E., Li H.W., Minshall G. W., Reice S.R., Sheldon A.L., Wallace J. B. & Wissmar R. 1988. The role of disturbance in stream ecology. Journal of the North American BenthologicalSociety. 7: 433 - 455.

Roldán, G. 1988. Guía para el Estudio de los Macroinvertebrados Acuáticos del Departamento de Antioquia. Editorial Presencia. Bogotá. Colombia.

Roldán, G. 1998. Los Macroinvertebrados y su valor como indicadores de la calidad del agua. Universidad de Antioquia. Medellín. 16 pp.

Roldán, G. 1999. Los Macroinvertebrados y su valor como indicadores de la calidad del agua. En Rev. Acad. Colom. Cienc. 23 (88): 375-387. 1999. ISSN 0370-3908.

Roldán, G. 2003. Bioindicación de la calidad del agua en Colombia: Propuesta para el uso del método BMWP/Col. Universidad de Antioquia. 170pp.

Valencia, R., Cerón, C., Palacios, W. & Sierra, R. 1999. Las Formaciones Naturales de la Amazonía del Ecuador. En R. Sierra, Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

Villareal. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigadores de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt http://tarwi.lamolina.edu.pe/acg/diversidad_biologica.htm en La Diversidad en Ecología y su medición. Perú

Wasson J.G. & Marín R. 1988. Tipología y potencialidades biológicas de los ríos de altura en la región de La Paz (Bolivia): Metodologías y primeros resultados. Memorias de la Sociedad de Ciencias Naturales de La Salle. XLVIII:97-122

CAPÍTULO XVI SIGLAS Y ABREVIATURAS

1-D: Índice de Diversidad de Simpson

AB: Abundancia

A: Antrópica

A: Abundante

AI: Área de Influencia

AID: Área de Influencia Directa

AII: Área de Influencia Indirecta

AM: Acuerdo Ministerial

AV: Aves

Bm: Bosque Natural o Maduro

Bni: Bosque Natural Intervenido

Bnsj: Bosque Natural Secundario Joven

Bnsm: Bosque Natural Secundario Maduro

Bs: Bosque Secundario

CITES: Convención Internacional para el Tráfico de Especies

Cj: Coeficiente de Similitud de Jaccard

CMS: Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals

Coor: Coordenadas

CO: Monóxido de Carbono

CP: Estación Climatológica Principal

CR: Especies en Peligro Crítico

Cu: Cultivos

Da: Dominancia Absoluta

dB (A): Decibeles A

DD: Especies con Datos Insuficientes

DmR: Dominancia Relativa

DnR: Densidad Relativa

D%: Dominancia Relativa

Ed.: Editor

Eds.: Editores

EER: Evaluación Ecológica Rápida

EM: Estación de Muestreo

EIA: Estudio de Impacto Ambiental

EN: Especies en Peligro

F: Frecuencia

FER: Fuente emisora de ruido

FFR: Fuente fija de ruido

FR: Frecuencia Relativa

H': Índice de Diversidad de Shannon Wiener

ha: hectáreas

I: Apéndice I de CITES

II: Apéndice II de CITES

III: Apéndice III de CITES

IBA: Áreas Importantes para las Aves

IGM: Instituto Geográfico Militar

INAMHI: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización

INPC: Instituto Nacional de Patrimonio Cultural

LC: Especies de Preocupación Menor

LMP: Límite Máximo Permisible

M: Metro

m/s: Metro por segundo

m^2: Metro cuadrado

m^3: Metro cúbico

m^3/s: Metro cúbico por segundo

MAAE: Ministerio del Ambiente y Agua

N°: Número

No ind: Número de Individuos / Frecuencia

No.: Número

Ni: Número de individuos de una especie

NO: Nota de orientación

NT: Especies Casi Amenazadas

Pa: Pastizales

Pi: Proporción de individuos con los que una especie aporta al total de individuos del sistema

Pi: Abundancia Relativa

PM: Punto de Muestreo

PO: Punto de Observación

Rb: Rastrojo de Bosque

SIG: Sistema de Información Geográfico

SNAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas

sp.: especies

spp.: species

T: Transecto lineal

TO: Transecto de observación

Tr: Transecto de redes de neblina

VU: Especies Vulnerables

WGS: Sistema Geodésico Mundial, por sus siglas en inglés

CAPÍTULO XVII ANEXOS

ANEXO A. DOCUMENTOS HABILITANTES

ANEXO B. CALIFICACIÓN EMPRESA CONSULTORA

ANEXO C. MONITOREOS AMBIENTALES

ANEXO D. ACREDITACIONES LABORATORIOS SAE

ANEXO E. COMPONENTE BIÓTICO

ANEXO F. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

ANEXO G. ACTA DE ENTREGA TANQUES 41 Y 42

ANEXO H. OFICIO INGRESO TDR AAC POL L-P-M 2018-2019

ANEXO I. MONITOREOS AMBIENTALES HISTÓRICOS

ANEXO J. CARTOGRAFÍA

ANEXO K. MODELOS DEFINICIÓN ÁREAS DE INFLUENCIA

ANEXO L. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS

ANEXO M. MEDIOS DE VERIFICACIÓN CUMPLIMIENTO AMBIENTAL

ANEXO N. RESPALDOS INPC

ANEXO O. METODOLOGÍA PM BIÓTICO

ANEXO P. OFICIO Nro. CIUDADANO-CIU-2022-1232