

-ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y RETIRO DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN A 69 KV PAGUA – BELLA RICA Y SUBESTACIÓN BELLA RICA

Preparado para:



CNEL EP
UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO

Elaborado por:
BIOETSA

Ing. Gerardo Cedeño

AGOSTO 2019

ÍNDICE

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. RESUMEN EJECUTIVO | 9 |
| 2. FICHA TÉCNICA | 11 |
| 3. SIGLAS Y ABREVIATURAS | 14 |
| 4. INTRODUCCIÓN | 16 |
| 5. MARCO LEGAL | 18 |
| 5.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR (R.O. N. ° 449, 20 DE OCTUBRE 2008) | 18 |
| 5.2. CONVENIOS INTERNACIONALES | 19 |
| 5.3. CÓDIGOS | 21 |
| 5.4. LEYES Y REGLAMENTOS | 31 |
| 5.5. ACUERDOS MINISTERIALES | 38 |
| 5.6. GUÍAS Y NORMAS | 42 |
| 6. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO | 45 |
| 7. DIAGNOSTICO AMBIENTAL – LÍNEA BASE | 46 |
| 7.1. MEDIO FÍSICO | 47 |
| 7.1.1. CLIMA | 47 |
| 7.1.1.1. Descripción de los factores climáticos presentes en el cantón el Guabo | 47 |
| 7.1.1.2. Descripción de los factores climáticos presentes en el cantón el Camilo Ponce Enríquez | 55 |
| 7.1.2. SUELO | 59 |
| 7.1.3. GEOMORFOLOGÍA | 71 |
| 7.1.4. RECURSO HÍDRICO | 77 |
| 7.1.5. CALIDAD DEL AIRE | 82 |
| 7.2. MEDIO BIÓTICO | 89 |
| 7.2.1. FLORA | 90 |
| 7.2.2. FAUNA | 94 |
| 7.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL | 128 |
| 7.3.1. DIAGNÓSTICO SOCIO CULTURAL | 128 |
| 7.3.2. PATRIMONIO CULTURAL TANGIBLE E INTANGIBLE Y CONOCIMIENTO ANCESTRAL | 140 |
| 7.3.3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO | 140 |
| 7.3.4. INFORME SOCIO-ECONÓMICO DEL ÁREA DE ESTUDIO Y ZONAS ALEDAÑAS | 141 |
| 7.3.5. PAISAJE | 151 |
| 7.3.6. ARQUEOLOGÍA Y PATRIMONIO | 152 |
| 8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 153 |
| 8.1. UBICACIÓN Y TRAZADO DEL PROYECTO | 153 |

| | | |
|---------|------------------------------------------------------------|-----|
| 8.2. | CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA | 155 |
| 8.1.1. | CARACTERÍSTICAS DE CONDUCTOR SELECCIONADO | 156 |
| 8.1.2. | CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE GUARDA | 156 |
| 8.1.3. | AISLADORES | 157 |
| 8.1.4. | HERRAJES Y ACCESORIOS | 157 |
| 8.2. | ESTRUCTURAS DE SOPORTE | 158 |
| 8.2.1. | POSTES DE HORMIGÓN ARMADO | 158 |
| 8.2.2. | TORRES METÁLICAS | 158 |
| 8.3. | PUESTA A TIERRA..... | 159 |
| 8.4. | TENSORES..... | 159 |
| 8.5. | AVISOS DE PELIGRO Y NUMERACIÓN..... | 159 |
| 8.6. | ACCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA | 159 |
| 8.7. | CICLO DE VIDA DEL PROYECTO..... | 160 |
| 9. | ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS | 161 |
| 9.1. | CONSIDERACIONES PARA LA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS | 161 |
| 9.2. | DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE RUTA | 162 |
| 9.2.1. | ALTERNATIVA 1 | 162 |
| 9.2.2. | ALTERNATIVA 2 | 163 |
| 9.2.3. | ALTERNATIVA 3 | 164 |
| 9.3. | ALTERNATIVA SELECCIONADA | 165 |
| 10. | DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA..... | 167 |
| 10.1. | ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA..... | 167 |
| 10.2. | ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA..... | 168 |
| 11. | INVENTARIO FORESTAL | 169 |
| 11.1. | METODOLOGÍA | 169 |
| 11.1.1 | ACTIVIDADES DE GABINETE..... | 169 |
| 11.1.2 | DISEÑO DEL INVENTARIO GENERAL | 169 |
| 11.1.3 | TRABAJO DE CAMPO | 169 |
| 11.2. | UBICACIÓN DE LOS TRANSECTOS Y DEMARCACIÓN | 171 |
| 11.3. | REGISTRO DE INFORMACIÓN | 173 |
| 11.4. | DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO | 173 |
| 11.4.1. | CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO FORESTAL Y SU FISIOGRAFÍA 173 | |
| 11.5. | OBJETIVO | 176 |
| 11.5.1. | OBJETIVO GENERAL | 176 |
| 11.5.2. | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 176 |
| 11.6. | ANÁLISIS DE DATOS DE CAMPO | 177 |
| 11.7. | INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS..... | 178 |
| 11.7.1. | ÁREA BASAL POR ESPECIE (AB)..... | 178 |
| 11.7.2. | DENSIDAD RELATIVA POR ESPECIE (DR)..... | 179 |

| | | |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 11.7.3. | DOMINANCIA RELATIVA (DMR) | 180 |
| 11.7.4. | ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI) | 181 |
| 11.7.5. | DIVERSIDAD DE ESPECIES – ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON | 182 |
| 11.7.6. | DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA | 183 |
| 11.7.7. | ALTURA COMERCIAL Y TOTAL | 184 |
| 11.7.8. | ÁREA Y EXTENSIÓN INVESTIGADA | 184 |
| 11.7.9. | VOLUMEN DE MADERA EN PIE | 185 |
| 11.7.10. | INTENSIDAD DE MUESTREO DEL INVENTARIO FORESTAL | 186 |
| 11.7.11. | PRECIO DE MADERA EN PIE | 186 |
| 11.7.12. | DINÁMICA DE SUCESIÓN OBSERVADO | 186 |
| 11.7.13. | ESPECIES DE IMPORTANCIA | 186 |
| 11.7.14. | USO DEL RECURSO | 187 |
| 11.7.15. | ESPECIES ENDÉMICAS, RARAS Y REGISTROS IMPORTANTES 187 | |
| 11.8. | CONCLUSIONES | 187 |
| 11.9. | VALORACIÓN AMBIENTAL ECONÓMICA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES PROYECTO PAGUA | 188 |
| 11.9.1. | OBJETIVO DE LA VALORACIÓN ECOSISTÉMICA | 188 |
| 12. | IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES | 189 |
| 12.1. | METODOLOGÍA | 189 |
| 12.2. | CALIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES... | 189 |
| 12.2.1. | IMPORTANCIA | 189 |
| 12.2.2. | MAGNITUD | 190 |
| 12.2.3. | VALOR DEL IMPACTO AMBIENTAL..... | 190 |
| 12.2.4. | EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE IMPACTOS | 191 |
| 12.2.5. | IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES | 191 |
| 12.2.6. | IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES DURANTE LAS ETAPAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO | 192 |
| 12.2.7. | MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES | 192 |
| 12.2.8. | MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS | 195 |
| 12.3. | RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS | 202 |
| 12.3.1. | ANÁLISIS DE RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 203 |
| 13. | ANÁLISIS DE RIESGOS | 205 |
| 13.1. | ANTECEDENTES | 205 |
| 13.2. | METODOLOGÍA | 206 |
| 13.3. | RIESGOS EXÓGENOS | 208 |
| 13.3.1. | AMENAZAS SÍSMICAS..... | 208 |

| | | |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 13.3.2. | AMENAZAS POR INUNDACIONES | 209 |
| 13.3.3. | AMENAZAS VOLCÁNICAS | 210 |
| 13.4. | RIESGOS ENDÓGENOS | 211 |
| 13.5. | RESULTADOS | 211 |
| 13.6. | EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS AMBIENTALES | 214 |
| 13.7. | MEDIDAS DE PREVENCIÓN..... | 214 |
| 14. | PLAN DE MANEJO AMBIENTAL..... | 215 |
| 14.2. | FASE DE CONSTRUCCIÓN..... | 217 |
| 14.2.1. | PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS | 217 |
| 14.2.2. | PLAN DE CONTINGENCIAS | 230 |
| 14.2.3. | PLAN DE CAPACITACIÓN | 235 |
| 14.2.4. | PLAN DE MANEJO DE DESECHOS | 236 |
| 14.2.5. | PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS | 239 |
| 14.2.6. | PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS | 241 |
| 14.2.7. | PLAN DE CIERRE Y ABANDONO | 242 |
| 14.2.8. | PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO | 242 |
| 14.3. | FASE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | 245 |
| 14.3.1. | PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS | 245 |
| 14.3.2. | PLAN DE CONTINGENCIAS | 252 |
| 14.3.3. | PLAN DE CAPACITACIÓN | 256 |
| 14.3.4. | PLAN DE MANEJO DE DESECHOS | 258 |
| 14.3.5. | PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS | 262 |
| 14.3.6. | PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS | 263 |
| 14.3.7. | PLAN DE CIERRE Y ABANDONO | 264 |
| 14.3.8. | PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO | 266 |
| 15. | CRONOGRAMA VALORADO | 267 |
| 15.1. | CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PMA Y PRESUPUESTO PARA LA FASE DE CONSTRUCCIÓN | 267 |
| 15.2. | CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PMA Y PRESUPUESTO PARA LA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | 268 |
| 16. | DEFINICIONES | 270 |
| 17. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 275 |
| 18. | ANEXOS..... | 278 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 1. Ficha Técnica----- | 11 |
| Tabla 2: Siglas y abreviaturas ----- | 14 |
| Tabla 3. Precipitación total anual del Cantón El Guabo ----- | 49 |
| Tabla 4. Promedio de Precipitaciones Media (mm) por meses, según años. (1990 –1999) ----- | 56 |
| Tabla 5. Uso del Suelo del Cantón El Guabo ----- | 67 |
| Tabla 6. Subcuencas Hidrográficas del Cantón El Guabo----- | 77 |
| Tabla 7. Subcuencas Hidrográficas del Cantón Camilo Ponce ----- | 79 |
| Tabla 8. Ubicación punto de monitoreo ----- | 85 |
| Tabla 9. Condiciones Climáticas ----- | 87 |
| Tabla 10. Resultado Final de la Medición ----- | 88 |
| Tabla 11. Categorías del estado de conservación de las especies según la UICN - Lista Roja ----- | 89 |
| Tabla 12. Especies Identificadas----- | 92 |
| Tabla 13. Ubicación de los puntos de muestreo de la Herpetofauna en el área ----- | 100 |
| Tabla 14. Esfuerzo de muestreo ----- | 100 |
| Tabla 15. Especie/Abundancia del sitio del área de estudio ----- | 103 |
| Tabla 16. Lista General de las Especies de Herpetofauna Registrados en la Línea Base de la Línea de transmisión Bella Rica ----- | 105 |
| Tabla 17. Ubicación de los puntos de muestreo de Mastofauna en el área. ----- | 111 |
| Tabla 18. Especie/Abundancia del sitio del área de estudio ----- | 113 |
| Tabla 19. Lista General de las Especies de Mastofauna Registrados en la Línea Base de la Línea de transmisión Bella Rica----- | 115 |
| Tabla 20. Ubicación de los puntos de muestreo de Avifauna en el área. ----- | 121 |
| Tabla 21. Especie/Abundancia del sitio del área de estudio ----- | 124 |
| Tabla 22. Estado de conservación de la Avifauna del área de estudio ----- | 126 |
| Tabla 23. Lista General de las Especies de Avifauna Registrados en la Línea Base de la Línea de transmisión Bella Rica----- | 126 |
| Tabla 24. Uso de Suelo----- | 144 |
| Tabla 25. Lista de Actores Sociales----- | 148 |
| Tabla 26. Provincias, cantones y parroquias que abarca la LST ----- | 153 |
| Tabla 27: Coordenadas de la Línea de Subtransmisión ----- | 154 |
| Tabla 28: Coordenadas de la subestación "Bella Rica" ----- | 154 |
| Tabla 29: Niveles de aislamiento mínimo a nivel del mar----- | 155 |
| Tabla 30: Características del cable conductor ----- | 156 |
| Tabla 31: Características del cable de guarda ----- | 156 |
| Tabla 32: Vértices de la ruta de alternativa 1 ----- | 162 |
| Tabla 33: Vértices de la Ruta de Alternativa 2 ----- | 163 |
| Tabla 34: Vértices de la Alternativa de Ruta 3 ----- | 164 |
| Tabla 35. Criterios para determinación del área de influencia----- | 167 |
| Tabla 36. Puntos de muestreo – Inventario Forestal Pagua ----- | 171 |
| Tabla 37.Área Basal – Inventario Forestal Pagua ----- | 179 |
| Tabla 38. Índice de valor de importancia por especie – Inventario Forestal Pagua ----- | 181 |
| Tabla 39. Índices de diversidad – Inventario Forestal Pagua----- | 182 |
| Tabla 40. Distribución diamétrica – Inventario Forestal Pagua----- | 183 |
| Tabla 41. Altura – Inventario Forestal Pagua----- | 184 |
| Tabla 42. Volumen de madera en pie – Inventario Forestal Pagua----- | 185 |
| Tabla 43. Principales especies usadas – Inventario Forestal Pagua ----- | 187 |
| Tabla 44. Ponderación y codificación de los factores ambientales involucrados en el proyecto----- | 191 |
| Tabla 45. Ponderación y codificación de las actividades del proyecto ----- | 192 |
| Tabla 46. Identificación de impactos durante la fase de construcción ----- | 193 |
| Tabla 47. Identificación de impactos durante la fase de mantenimiento y operación ----- | 193 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 48. Identificación de impactos durante la fase de cierre y abandono ----- | 194 |
| Tabla 49. Matriz de valoración de Impactos ----- | 195 |
| Tabla 50. Resumen de impactos identificados ----- | 203 |
| Tabla 51. Antecedentes de desastres naturales en Ecuador ----- | 206 |
| Tabla 52. Matriz de riesgos exógenos ----- | 212 |
| Tabla 53. Matriz de riesgos endógenos ----- | 212 |
| Tabla 54. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente suelo ----- | 217 |
| Tabla 55. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente aire ----- | 220 |
| Tabla 56. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente agua ----- | 222 |
| Tabla 57. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente biótico ----- | 224 |
| Tabla 58. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente socioeconómico ----- | 227 |
| Tabla 59. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente paisajístico ----- | 229 |
| Tabla 60. Programa de adquisición y dotación de insumos y materiales para contingencias durante la construcción de la obra ----- | 230 |
| Tabla 61. Programa de actuación durante una contingencia ----- | 233 |
| Tabla 62. Programa de charlas y capacitaciones a los trabajadores y personal en general ----- | 235 |
| Tabla 63. Programa de manejo de desechos no peligrosos ----- | 236 |
| Tabla 64. Programa de manejo de desechos peligrosos ----- | 237 |
| Tabla 65. Programa de manejo de desechos biopeligrosos ----- | 238 |
| Tabla 66. Plan de realciones comunitarias ----- | 239 |
| Tabla 67. Plan de rehabilitación de áreas afectadas ----- | 241 |
| Tabla 68. Plan de cierre y abandono ----- | 242 |
| Tabla 69. Plan de monitoreo y seguimiento ----- | 242 |
| Tabla 70. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente suelo ----- | 245 |
| Tabla 71. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente aire ----- | 246 |
| Tabla 72. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente agua ----- | 248 |
| Tabla 73. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente biótico ----- | 249 |
| Tabla 74. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente socioeconómico ----- | 250 |
| Tabla 75. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente paisajístico ----- | 251 |
| Tabla 76. Programa de contingencia laboral ----- | 252 |
| Tabla 77. Programa de contingencia ambiental ----- | 253 |
| Tabla 78. Plan de capacitaciones ----- | 256 |
| Tabla 79. Programa de manejo de desechos no peligrosos ----- | 258 |
| Tabla 80. Programa de manejo de desechos peligrosos ----- | 259 |
| Tabla 81. Programa de manejo de desechos biopeligrosos ----- | 260 |
| Tabla 82. Plan de relaciones comunitarias ----- | 262 |
| Tabla 83. Plan de rehabilitación de áreas afectadas ----- | 263 |
| Tabla 84. Plan de cierre y abandono ----- | 264 |
| Tabla 85. Plan de monitoreo y seguimiento ----- | 266 |
| Tabla 86. Cronograma valorado fase construcción ----- | 267 |
| Tabla 87. Cronograma valorado fase operación y mantenimiento ----- | 268 |

ÍNDICE DE MAPAS

| | |
|-------------------------------------------|----|
| Mapa 1. Certificado de intersección ----- | 45 |
| Mapa 2. Isoyetas Cantón El Guabo ----- | 50 |
| Mapa 3. Isoyetas ----- | 51 |
| Mapa 4. Isotermas ----- | 53 |
| Mapa 5. Esotermas Cantón El Guabo ----- | 54 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Mapa 6. Cuencas Hidrográficas | 57 |
| Mapa 7. Isotermas | 58 |
| Mapa 8. Clasificación de los suelos, según su taxonomía | 61 |
| Mapa 9. Clasificación de los suelos, según su Aptitud Agrícola | 64 |
| Mapa 10. Clasificación del suelo, según su Textura..... | 66 |
| Mapa 11. Cobertura y Uso de Suelo del Cantón El Guabo (2000 – 2008) | 68 |
| Mapa 12. Geología del cantón Camilo Ponce Enríquez..... | 69 |
| Mapa 13. Litología en el Cantón Camilo Ponce Enríquez | 71 |
| Mapa 14. Geomorfología en el Cantón Camilo Ponce Enríquez..... | 72 |
| Mapa 15. Pendientes en el Cantón Camilo Ponce Enríquez. | 73 |
| Mapa 16. Zonas de susceptibilidad a la erosión en el Cantón Camilo Ponce | 74 |
| Mapa 17. Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra..... | 75 |
| Mapa 18. Mapa Geomorfológico | 76 |
| Mapa 19. Subcuencas Hidrográficas del Cantón El Guabo | 78 |
| Mapa 20. Cuencas en el Cantón Camilo Ponce Enríquez. | 80 |
| Mapa 21. Mapa de Cuencas Hidrográficas..... | 81 |
| Mapa 22. Mapa de Ubicación de Puntos de Monitoreo | 86 |
| Mapa 23. Población por circuito de Planificación, 2010-Cantón El Guabo | 130 |
| Mapa 24. Nivel de instrucción primaria por sectores censales Cantón el Guabo..... | 132 |
| Mapa 25. Nivel de instrucción secundaria-Bachiller por sector censal, Cantón El Guabo .. | 134 |
| Mapa 26. Servicios de salud en el Cantón El Guabo | 137 |
| Mapa 27. Espacio de Uso Público, Cantón El Guabo, febrero 2015 | 139 |
| Mapa 28. Transectos - Pagua | 172 |
| Mapa 29. Área Proyecto Pagua | 175 |
| Mapa 30. Riesgo sísmico en Ecuador Fuente: (Instituto Geofísico - EPN, 2018) | 209 |
| Mapa 31. Mapas de zonas potencialmente inundables del Ecuador | 210 |
| Mapa 32. Nivel de amenazas volcánicas en Ecuador | 211 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1. Precipitaciones Área de Estudio | 49 |
| Figura 2. Humedad Relativa del Aire | 55 |
| Figura 3. Precipitaciones Área de Estudio | 56 |
| Figura 4. Humedad Relativa del aire | 59 |
| Figura 5. Abundancia por Familia de la Herpetofauna en los Transectos de Monitoreo | 101 |
| Figura 6. Curva de Dominancia-Diversidad de la Herpetofauna Registrada en el Área de Monitoreo | 102 |
| Figura 7. Riqueza y abundancia de la Herpetofauna Registrado en tres Transectos de Monitoreo | 102 |
| Figura 8. Curva de Acumulación de Especies de la Herpetofauna | 103 |
| Figura 9. Índice de similitud de Jaccard | 104 |
| Figura 10. Estado de conservación de la Herpetofauna del área de estudio | 105 |
| Figura 11. Abundancia por Familia de la Mastofauna en los Transectos de Monitoreo | 112 |
| Figura 12. Curva de Dominancia-Diversidad de la Mastofauna Registrada en el Área de Monitoreo | 112 |
| Figura 13. Riqueza y abundancia de la Mastofauna Registrado en tres Transectos de Monitoreo | 113 |
| Figura 14. Curva de Acumulación de Especies por punto de la Mastofauna | 114 |
| Figura 16. Índice de similitud de Jaccard | 114 |
| Figura 17. Estado de conservación de la Mastofauna del área de estudio | 115 |
| Figura 18. Abundancia por Familia de la Avifauna en los Transectos de Monitoreo | 122 |
| Figura 19. Curva de Dominancia-Diversidad de la Avifauna Registrada en el Área de Monitoreo | 123 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 20. Riqueza y abundancia de la Avifauna Registrado en tres Transectos de Monitoreo | 123 |
| Figura 21. Curva de Acumulación de Especies por punto de la Mastofauna | 124 |
| Figura 22. Índice de similitud de Jaccard | 125 |
| Figura 23: Centro de Salud Río Bonito | 142 |
| Figura 24: Centro de Salud Tipo Camilo Ponce Enríquez | 142 |
| Figura 25. Mapa de Actores Sociales | 150 |
| Figura 26: Registro fotográfico del levantamiento social | 151 |
| Figura 27. Ruta de la línea de subtransmisión Pagua Bella Rica | 154 |
| Figura 28. Área basal por transecto – Inventario Forestal Pagua | 179 |
| Figura 29. Densidad Relativa por especie – Inventario Forestal Pagua | 180 |
| Figura 30. Dominancia Relativa por especie – Inventario Forestal Pagua | 181 |
| Figura 31. Índice de Valor de Importancia por especie – Inventario Forestal..... | 182 |
| Figura 32. Índice de Simpson – Inventario Forestal Pagua..... | 183 |
| Figura 33. Distribución Diamétrica – Inventario Forestal Pagua | 184 |
| Figura 34. Resultado de la evaluación de impactos Fuente: Resultado de la evaluación de impactos..... | 203 |

ÍNDICE DE FOTOS

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| FOTO 1. Recorridos bióticos nocturnos | 95 |
| FOTO 2. Recorridos bióticos diurnos, búsqueda de áreas sensibles | 95 |
| FOTO 3. Colocación de redes para aves, terreno Sr. Machuca | 96 |
| FOTO 4. Identificación INSITU Herpetofauna..... | 97 |
| FOTO 5. Recorridos Nocturnos Herpetofauna..... | 97 |
| FOTO 6. Recorridos diurnos búsqueda de mamíferos..... | 106 |
| FOTO 7. Colocación de redes en el transecto del trazado de la línea..... | 117 |
| FOTO 8. Registro GPS Transecto..... | 170 |
| FOTO 9. Marcación del Transecto | 170 |
| FOTO 10. Medición del área | 170 |
| FOTO 11. Toma de DAP de los árboles | 170 |
| FOTO 12. Identificación de especies | 170 |
| FOTO 13. Identificación de especies | 170 |
| FOTO 14. Estructura boscosa..... | 171 |
| FOTO 15. Registro de datos de campo | 171 |
| FOTO 16. Ingreso a la vía de | 185 |
| FOTO 17. Área intervenida..... | 185 |
| FOTO 18. Intervención | 185 |
| FOTO 19. Áreas Intervenidas..... | 185 |

1. RESUMEN EJECUTIVO

El día sábado 22 de junio de 2019 se realizó en los cantones el Guabo y Camilo Ponce Enríquez de la Provincia del Oro y Azuay respectivamente, el levantamiento de información en campo para la línea base del Estudio de Impacto Ambiental correspondiente al proyecto: Diseño, construcción, operación y retiro de la línea de subtransmisión a 69 kV "Pagua – Bella Rica" y la Subestación "Bella Rica", propuesto por CNEL EP Unidad de Negocio El Oro, siendo el principal objetivo de esta infraestructura eléctrica, suplir la demanda de energía del sector minero de la zona, la cual permitirá disminuir la cargabilidad de los transformadores de potencia que en la actualidad se encuentran instalados en la subestación Pagua del cantón El Guabo.

Para cumplir con este objetivo CNEL EP, pretende diseñar y construir una línea de subtransmisión, la cual tendrá una capacidad de transporte de 69 kV, la misma que será reducida a 13.8 kV, a través de una subestación reductora de voltaje para finalmente distribuir y dar servicio eléctrico a la población cercana.

Una vez finalizada la fase de diseño y construcción, el proyecto eléctrico (en operación) se caracterizará por no generar descargas líquidas propias de la actividad, la subestación o atmosféricas al ambiente, ya que se tratará únicamente de una línea de subtransmisión y una subestación de reducción a la intemperie, como ya se mencionó anteriormente. Sin embargo esto no exime al proyecto de realizar según normativa, los monitoreos correspondientes a ruido como línea base y emisiones de campos electromagnéticos cuando este empiece a transmitir energía.

De acuerdo con el estudio, se identificó que la mayor cantidad de impactos negativos se presentarán durante la etapa constructiva, y estos estarán relacionados directamente con el movimiento de tierras, generación de ruido, riesgos laborales, etc. Sin embargo, durante la fase operativa el número de impactos disminuirá, y se evidenciarán impactos positivos, favoreciendo a los habitantes circundantes con los beneficios generados por el proyecto.

Como resultado de la evaluación de impactos identificados, se observa que los principales impactos negativos se presentarán sobre la calidad del aire (únicamente en la construcción), ruido y el componente biótico. Estos impactos serán temporales, locales, reversibles a corto plazo y de intensidad baja; considerando la calidad del suelo, las actividades a realizar tendrán impactos de carácter permanente, focalizados y de baja intensidad; impactos que son propios de un proyecto de mínima magnitud.

En la fase de operación los principales impactos negativos están relacionados con los efectos relacionados con las radiaciones no ionizantes (campos electromagnéticos) emitidas por las líneas y a los riesgos propios de la operación de la subestación. Por otro lado, los factores ambientales beneficiados por la ejecución del proyecto estarán relacionados con el aumento de la calidad del servicio, así mismo la generación de empleo en la zona minera, dinamizando el movimiento de personas, vehicular, e incluso comercial. Estos impactos tienden a permanecer durante el tiempo, es decir, la temporalidad de los beneficios y los efectos sobre la economía local es mayor que los impactos sobre el medio físico.

Finalmente, según certificado de intersección, emitido el 12 de agosto de 2019 por el MAE,

mediante el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), el cual indica que proyecto NO interseca con áreas protegidas o Bosques Protectores.

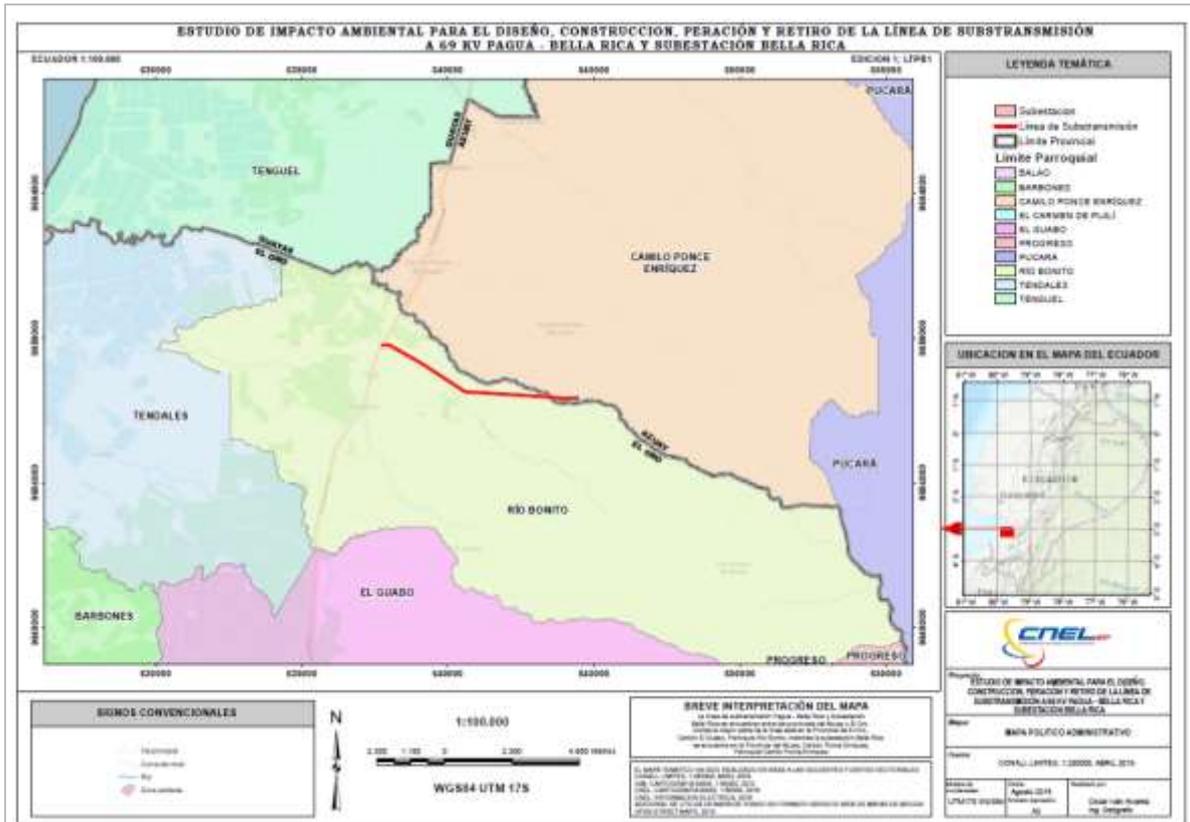
Para dar cumplimiento a lo dispuesto con la normativa ambiental vigente, específicamente con el código orgánico ambiental y su reglamento el cual establece: Art. 162.- Obligatoriedad. Todo proyecto, obra o actividad, así como toda ampliación o modificación de los mismos, que pueda causar riesgo o impacto 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.

Ante tal, CNEL EP Unidad de Negoció El Oro, elaboró un Estudio Ambiental Ex ante para el proyecto “ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y RETIRO DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN A 69 KV PAGUA – BELLA RICA Y SUBESTACIÓN BELLA RICA”.

2. FICHA TÉCNICA

Tabla 1. Ficha Técnica

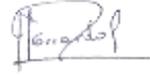
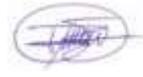
| a) INFORMACIÓN DEL SUJETO DE CONTROL | | | |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre de la Empresa (sujeto de control): | CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD CNEL EP/UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO | | |
| Representante legal: | Ing. Danilo Martínez Quiñonez | | |
| Dirección: | Av. Arizaga, Machala | | |
| Teléfono: (fijo/móvil): | 02930500 | Correo Electrónico: | danilo.martinez@cnel.gob.ec |
| Responsable del Área Ambiental: | Mgs. Marco Antonio Morales Abril | | |
| Teléfono: (fijo/móvil): | 02930500 / ext. 281 | Correo Electrónico: | marco.morales@cnel.gob.ec |
| Tipo de Empresa: | Privada | Pública | Mixta |
| | | X | |
| b) INFORMACIÓN DEL SUJETO DEL PROYECTO | | | |
| Nombre del proyecto: | "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX –ANTE, PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y RETIRO DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN A 69 KV PAGUA – BELLA RICA Y SUBESTACIÓN BELLA RICA" | | |
| Ubicación Geográfica: | PROVINCIA | CANTÓN | PARROQUIA |
| | EL ORO | EL GUABO | RÍO BONITO |
| | AZUAY | CAMILO PONCE ENRÍQUEZ | BELLA RICA |
| Fase del Proyecto: | CONSTRUCCIÓN | OPERACIÓN | CIERRE / ABANDONO |
| | X | X | X |
| Código CCAN: | SISTEMAS DE SUBTRANSMISIÓN CON UNA LONGITUD MENOR O IGUAL A 10 KM (INCLUYE LÍNEAS Y/O SUBESTACIONES) | | |
| Interseca con un Área Protegida: | Si: | No: X | |
| Mapa de Ubicación del Proyecto | | | |



Ubicación Coordenadas del área del proyecto

Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 17S

| COORDENADAS DEL PROYECTO CORRESPONDIENTE (LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN A 69 Kv EN PROYECCIÓN) | Estructura | Coordenadas WGS 84 – 17 Sur | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------|------------|
| | | X | Y |
| | 1 | 637769,87 | 9658760,14 |
| | 2 | 637849 | 9658823 |
| | 3 | 637991 | 9658764 |
| | 4 | 639104 | 9658129 |
| | 5 | 640592 | 9657145 |
| | 6 | 641710 | 9657084 |
| | 7 | 643410 | 9656972 |
| | 8 | 643987 | 9656907 |
| | 9 | 644369 | 9656935 |
| COORDENADAS CORRESPONDIENTES A LA SUBESTACIÓN BELLA RICA | 1 | 644354 | 9656949 |
| | 2 | 644375 | 9656956 |
| | 3 | 644413 | 9656954 |
| | 4 | 644440 | 9656994 |
| | 5 | 644452 | 9656972 |
| | 6 | 644478 | 9656880 |

| | 7 | 644384 | 9656853 |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| | 8 | 644354 | 9656949 |
| c) Miembros del Equipo Consultor | | | |
| Nombre | Profesión/Especialidad | Componente de participación en el estudio | Firma de responsabilidad |
| Gerardo Cedeño | Tecnólogo en Medio Ambiente | Consultor Líder |  |
| Gerson Rueda | Licenciatura en Ciencias Biológicas y Ambientales. Biol. Especialista en Fauna | Fauna |  |
| Camilo González | Ingeniería Forestal | Flora |  |
| Daniela Cruz | Licenciada | Socioeconómico |  |

3. SIGLAS Y ABREVIATURAS

Tabla 2: Siglas y abreviaturas

| | |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| AAAc: | Autoridad Ambiental de Aplicación Competente |
| AAAr: | Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable |
| AAN: | Autoridad Ambiental Nacional |
| AID/ZID: | Área de Influencia Directa/Zona de Influencia Directa |
| All/ZII: | Área de Influencia Indirecta/Zona de Influencia Indirecta |
| AM: | Acuerdo Ministerial |
| ARCONEL: | Agencia de Regulación y Control de Electricidad |
| CEM: | Campos electromagnéticos |
| CENACE: | Centro Nacional de Control de Energía |
| CIU: | Clasificación Internacional Industrial Uniforme |
| CITES: | Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre |
| CLIRSEN: | Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos |
| CNEL EP: | Corporación Nacional de Electricidad Empresa Pública |
| CONELEC: | Consejo Nacional de Electricidad |
| COA: | Código Orgánico del Ambiente |
| dB(A): | Decibelios en escala "A" |
| DINAREN: | Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables |
| DPA: | Dirección de Protección Ambiental |
| EER: | Evaluación Ecológica Rápida |
| EIA: | Evaluación de Impacto Ambiental |
| EPP: | Equipo de Protección Personal |
| EsIA: | Estudio de Impacto Ambiental |
| EsIAD: | Estudio de Impacto Ambiental Definitivo |
| GPS: | Global Position System (Sistema de posicionamiento global) |
| Hz: | Hertz |
| IAFEC: | Índice de afectación o evaluación de impactos |
| IESS: | Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social |
| 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 |
| kV: | Kilovoltios |
| L/ST: | Línea de Subtransmisión |
| L/T: | Línea de Transmisión |
| MAE: | Ministerio de Ambiente Ecuador |
| MAGAP: | Ministerio Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca |
| MEER: | Ministerio de Electricidad y Energía Renovable |
| MVA: | MegaVoltiAmperio |
| MW: | Megavatios |
| NFPA: | National Fire Protection Association (Asociación Nacional de Protección contra Incendios). |

| | |
|----------|---------------------------------------------------------------------|
| NPSeq: | Nivel de presión Sonora Equivalente |
| NTE: | Norma Técnica Ecuatoriana |
| OMS: | Organización Mundial de la Salud |
| PANE: | Patrimonio de Áreas Naturales del Ecuador |
| PCB: | Policloruro Bifenilo |
| PMA: | Plan de Manejo Ambiental |
| PPS: | Proceso de Participación Social |
| R.O.: | Registro Oficial |
| RAP: | Rapid Assessment Program (Programa de evaluación rápida) |
| RNI: | Radiaciones No Ionizantes |
| RUC: | Registro Único de Contribuyentes |
| S/E: | Subestación Eléctrica |
| SENAGUA: | Secretaria Nacional del Agua |
| SIN: | Sistema Nacional Interconectado |
| SNAP: | Sistema Nacional de Áreas Protegidas |
| TDR: | Términos de Referencia |
| TULSMA: | Texto Unificado de Legislación Secundaria. Ministerio del Ambiente. |
| U.N.: | Unidad de Negocio |
| UICN: | Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza |
| UTM: | Universal Transversal de Mercator |
| VA: | Voltiamperio |
| WGS: | World Geodetic System (Sistema Geodésico Mundial) |

4. INTRODUCCIÓN

La demanda de energía eléctrica del sector minero en la zona de Bella Rica, ha tenido un incremento significativo, aspecto que ha motivado a la Corporación Nacional de Electricidad (CNEL EP) Unidad de Negocio El Oro a replantear la planificación operativa del sistema y de su plan de expansión.

En la actualidad la zona minera de Bella Rica ubicada en el cantón Camilo Ponce, está servida en medio voltaje a 13.8 kV desde la subestación Pagua ubicada en el cantón el Guabo, con alimentadores que en unos casos han alcanzado el 120% de cargabilidad, sin que sea posible atender la creciente demanda de este sector, por lo que la CNEL Unidad de Negocio El Oro ha planificado la construcción de una nueva subestación en Bella Rica que se alimentará desde la subestación Pagua mediante una línea de subtransmisión a 69 kV proyectada.

Este nuevo proyecto, además de suplir la demanda del sector minero, permitirá disminuir la cargabilidad de los transformadores de potencia que en la actualidad se encuentran instalados en la subestación Pagua.

La línea de subtransmisión a 69 kV proyectada tendrá una longitud de 7.07 km, será conformada por un circuito simple trifásico, con conductores de aleación de aluminio tipo ACAR, calibre 500 MCM, que serán montados a través de aisladores en estructuras en postes de hormigón armado y en estructuras metálicas reticuladas (torres). Para la protección contra descargas atmosféricas, en la parte posterior de los postes y de las torres metálicas, se instalará cable de fibra óptica tipo OPGW (Optical Ground Wire) de 24 fibras.

En forma general, la subestación Bella Rica estará conformada por un transformador de potencia de 24/32 MVA, una posición de línea hacia la S/E Pagua, una a la subestación ADMG y una posición de línea de reserva. A nivel de 13.8 kV, se tendrán 4 alimentadores de salida.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto con la normativa ambiental vigente, específicamente con el código orgánico ambiental y su reglamento el cual establece: 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.

En el Art. 420. Del reglamento al COA indica: Regularización ambiental. - La regularización ambiental es el proceso que tiene como objeto la autorización ambiental para la ejecución de proyectos, obras o actividades que puedan generar impacto o riesgo ambiental y de las actividades complementarias que se deriven de éstas.

Sobre esta base, previo a la ejecución de la obra, los proyectos de Generación, Transmisión y Distribución de energía eléctrica deberán cumplir las normas existentes en el país de preservación del medio ambiente; Para ello deberá contarse con un estudio independiente de evaluación del impacto ambiental. Cuyo objetivo es “determinar los efectos ambientales en sus diferentes etapas de construcción, operación y retiro; dichos estudios deberán incluir

el diseño de los Planes de Mitigación y/o Recuperación de las áreas afectadas y el análisis de costos correspondientes”.

Para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental se ha tomado en consideración los Términos de Referencia estándar para estudios de impacto ambiental relacionado a este tipo de proyectos.

El levantamiento de la línea base se elaboró tomando en cuenta metodologías reconocidas a nivel mundial, como las evaluaciones ecológicas de los componentes bióticos solo de alcance terrestre (ya que el proyecto no interseca ni interactúa con cuerpos hídricos). Y ya que el suelo se verá afectado desde la obra civil para la construcción de las cimentaciones y el izado de las estructuras (donde no se utiliza ningún tipo de químicos o combustibles, ni se alterarán las condiciones físico- mecánicas del suelo), el estudio contará con su estudio de suelos correspondiente para fiel cumplimiento de la línea base.

Durante la evaluación de impactos el trabajo fue guiado de acuerdo con lo indicado por los Términos de referencia, utilizando la matriz de Leopold para la identificación y evaluación de impactos, y la elaboración de los planes de manejo está dada así mismo tomando en consideración los resultados de la matriz anteriormente citada.

Por tanto y en cumplimiento de la normativa ambiental vigente (Código Orgánico del Ambiente – R.O. Suplemento 983 del 12/abril/2017), la cual establece en su art. 19 que, todo proyecto, obra o actividad que generen riesgo o impacto ambiental deberá regularizarse a través del SUIA, el cual está administrado por la Autoridad Ambiental Nacional; y en el que se determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental que corresponde.

Con estos antecedentes se presenta el Estudio de Impacto Ambiental, previo el inicio de actividades.

5. MARCO LEGAL

5.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR (R.O. N. ° 449, 20 DE OCTUBRE 2008)

TITULO I. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL ESTADO

Capítulo primero. Principios fundamentales.

Art 3.- numeral 7, establece como un deber primordial del Estado el “Proteger el patrimonio natural y cultural del país”

TITULO II DERECHOS

Capítulo primero. Principios de aplicación de los derechos.

Sección segunda Ambiente sano

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.

Capítulo sexto. Derechos de libertad

Art 66.- numeral 27 establece: “El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza”.

Capítulo séptimo. Derechos de la naturaleza

Art 71.- “La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema”.

Art 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.

TÍTULO VI. RÉGIMEN DE DESARROLLO

Capítulo primero. Principios generales

Art 278.- “Para la consecución del buen vivir, a las personas y a las colectividades, y sus

diversas formas organizativas, les corresponde: 1. Participar en todas las fases y espacios de la gestión pública y de la planificación del desarrollo nacional y local, y en la ejecución y control del cumplimiento de los planes de desarrollo en todos sus niveles. 2. Producir, intercambiar y consumir bienes y servicios con responsabilidad social y ambiental".

Capítulo sexto. Trabajo y producción

Sección segunda. Tipos de propiedad

Art 323.- "Con el objeto de ejecutar planes de desarrollo social, manejo sustentable del ambiente y de bienestar colectivo, las instituciones del Estado, por razones de utilidad pública o interés social y nacional, podrán declarar la expropiación de bienes, previa justa valoración, indemnización y pago de conformidad con la ley. Se prohíbe toda forma de confiscación."

5.2. CONVENIOS INTERNACIONALES

Convención para la Protección de la Flora, Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América.

Decreto Ejecutivo (D. E.) No. 1720 publicado en el R. O. No. 990 de 17 diciembre de 1943. En esta Convención, los Gobiernos contratantes acuerdan tomar todas las medidas necesarias en sus respectivos países, para proteger y conservar el medio ambiente natural de la flora y fauna, los paisajes de extraordinaria belleza, las formaciones geológicas únicas, las regiones y los objetos naturales de interés estético o valor histórico o científico; esta convención se toma en cuenta en vista de que el área donde se encuentra la C/T ha sido calificada como área protegida, a pesar de que la misma es un área totalmente intervenida.

Convenio Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes

Publicado en el R. O. No. 381 de 20 julio del 2004. Con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente de los efectos nocivos de los contaminantes orgánicos persistentes, y reconociendo que éstos tienen propiedades tóxicas, que son resistentes a la degradación, que se bioacumulan y son transportados por el aire, el agua y las especies migratorias a través de las fronteras internacionales, y son depositados lejos del lugar de su liberación, acumulándose en ecosistemas terrestres y acuáticos, acuerdan las partes sean éstas un Estado o una organización de integración económica regional, que se disponga de uno o más sistemas de reglamentación y evaluación de nuevos plaguicidas o nuevos productos químicos industriales, para lo cual se adoptarán medidas a fin de reglamentar, con el fin de prevenir la producción y utilización de nuevos plaguicidas o nuevos productos químicos industriales.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Acogido mediante Resolución Legislativa, el 22 de agosto de 1994, siendo publicado en el R.O. No. 532, 22 de septiembre de 1994, y ratificado mediante su publicación en el R. O. No. 562 de 7 de noviembre de 1994. La Convención Marco sobre el Cambio Climático establece una estructura general para los esfuerzos intergubernamentales encaminados a resolver el desafío del cambio climático. Reconoce que el sistema climático es un recurso compartido cuya estabilidad puede verse afectada por actividades industriales y de otro tipo

que emiten dióxido de carbono y otros gases que retienen el calor. En virtud del Convenio, los gobiernos recogen y comparten la información sobre las emisiones de gases de efecto invernadero, las políticas nacionales y las prácticas óptimas. Además ponen en marcha estrategias nacionales para abordar el problema de las emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse a los efectos previstos, incluida la prestación de apoyo financiero y tecnológico a los países en desarrollo, de tal forma cooperan para prepararse y adaptarse a los efectos del cambio climático.

Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Ratificado por el Ecuador mediante D. E. No. 1588, y publicado en el R. O. No. 342 de 20 de diciembre de 1999. Este protocolo es una adición a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que señala que, con el fin de promover el desarrollo sostenible, cada una de las Partes debe cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones, para ello aplicará y/o seguirá elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales. Para ello deberá propiciar el fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional; promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal, la forestación y la reforestación; promoción de modalidades agrícolas sostenibles a la luz de las consideraciones del cambio climático; investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de secuestro del dióxido de carbono y de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales; reducción progresiva o eliminación gradual de las deficiencias del mercado, los incentivos fiscales, las exenciones tributarias y arancelarias y las subvenciones que sean contrarios al objetivo de la Convención en todos los sectores emisores de gases de efecto invernadero y aplicación de instrumentos de mercado; fomento de reformas apropiadas en los sectores pertinentes con el fin de promover unas políticas y medidas que limiten o reduzcan las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal; medidas para limitar y/o reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en el sector del transporte; limitación y/o reducción de las emisiones de metano mediante su recuperación y utilización en la gestión de los desechos así como en la producción, el transporte y la distribución de energía.

Convenio UNESCO sobre Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad

La UNESCO inició, con la ayuda del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS), la elaboración de un proyecto de convención sobre la protección del patrimonio cultural. En 1968, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) elaboró también propuestas similares para sus miembros, propuestas que fueron presentadas a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, en Estocolmo en 1972. Finalmente, todas las partes se pusieron de acuerdo para elaborar un único texto. El 16 de noviembre de 1972, la Conferencia General de la UNESCO aprobó la convención sobre la protección del patrimonio mundial cultural y natural. Este convenio se toma en cuenta en atención a que la ejecución del proyecto debe realizarse contemplando la conservación del patrimonio cultural y natural que existe en el entorno en el cual se va a ejecutar que ha sido calificada como área protegida, a pesar de que la misma es un área totalmente intervenida.

Convenio de Basilea

El Convenio de Basilea fue adoptado el 22 de marzo de 1989 y entró en vigencia el 5 de mayo de 1992.

Este convenio es un tratado ambiental global que regula estrictamente el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y estipula obligaciones a las partes para asegurar el manejo ambientalmente racional de estos, particularmente, su disposición; por lo que es la respuesta de la comunidad internacional a los problemas causados por la producción mundial anual de 400 millones de toneladas de desechos peligrosos para el hombre o para el ambiente debido a su características tóxicas/ecotóxicas, venenosas, explosivas, corrosivas, inflamables o infecciosas. Este convenio se toma en cuenta en atención a que durante la ejecución del proyecto deben contemplarse normas adecuadas de manejo de los residuos que puedan generarse, en especial aquellos peligrosos.

Convenio de Rotterdam sobre Productos Químicos Peligrosos

El objetivo del presente convenio es promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las partes, en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos, a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños, y contribuir a su utilización ambientalmente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a las partes. Toda actividad industrial que se realiza en el Ecuador debe garantizar un adecuado manejo de las sustancias químicas mediante los lineamientos y directrices establecidos en su respectivo plan de manejo.

Convención sobre el Comercio Internacional de Maderas Tropicales

Convenio Internacional para la seguridad de la vida humana, SOLAS

Convención Ramsar.

5.3. CÓDIGOS

CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE (R.O. Suplemento 983 de 12 abril 2017)

LIBRO PRELIMINAR

Título III. Régimen de Responsabilidad Ambiental

Art. 10.- De la responsabilidad ambiental. El Estado, las personas naturales y jurídicas, así como las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades, tendrán la obligación jurídica de responder por los daños o impactos ambientales que hayan causado, de conformidad con las normas y los principios ambientales establecidos en este Código.

Art. 11.- Responsabilidad objetiva. De conformidad con los principios y garantías ambientales establecidas en la Constitución, toda persona natural o jurídica que cause daño ambiental tendrá responsabilidad objetiva, aunque no exista dolo, culpa o negligencia.

Los operadores de las obras, proyectos o actividades deberán mantener un sistema de control ambiental permanente e implementarán todas las medidas necesarias para prevenir y evitar daños ambientales, especialmente en las actividades que generan mayor riesgo de causarlos.

CAPITULO I

DE LAS FACULTADES EN MATERIA AMBIENTAL DE LA AUTORIDAD AMBIENTAL NACIONAL

Art. 23.- Autoridad Ambiental Nacional. El Ministerio del Ambiente será la Autoridad Ambiental Nacional y en esa calidad le corresponde la rectoría, planificación, regulación, control, gestión y coordinación del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.

Art. 24.- Atribuciones de la Autoridad Ambiental Nacional. La Autoridad Ambiental Nacional tendrá las siguientes atribuciones:

1. Emitir la política ambiental nacional;
2. Establecer los lineamientos, directrices, normas y mecanismos de control y seguimiento para la conservación, manejo sostenible y restauración de la biodiversidad y el patrimonio natural;

LIBRO PRIMERO DEL RÉGIMEN INSTITUCIONAL

Título II. Institucionalidad y Articulación de los Niveles de Gobierno en el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental

Capítulo II. De las Facultades Ambientales de los Gobiernos Autónomos Descentralizados

Art. 25.- Gobiernos Autónomos Descentralizados. En el marco del Sistema Nacional de Competencias y del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental, los Gobiernos Autónomos Descentralizados en todos sus niveles, ejercerán las competencias en materia ambiental asignadas de conformidad con la Constitución y la ley. Para efectos de la acreditación estarán sujetos al control y seguimiento de la Autoridad Ambiental Nacional.

LIBRO TERCERO DE LA CALIDAD AMBIENTAL

Título II. Sistema Único De Manejo Ambiental

Capítulo I. Del Régimen Institucional

Art. 162.- Obligatoriedad. Todo proyecto, obra o actividad, así como toda ampliación o modificación de estos, 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.

Capítulo III. De La Regularización Ambiental

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.

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.

Capítulo IV. De los Instrumentos para la Regularización Ambiental

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.

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.

Art. 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.

Art. 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 prevenir, evitar, controlar, mitigar, corregir, compensar, restaurar y reparar, según corresponda.

Además, contendrá los programas, presupuestos, personas responsables de la ejecución,

medios de verificación, cronograma y otros que determine la normativa secundaria.

Art. 182.- Modificaciones o actualizaciones al plan de manejo ambiental. De existir razones técnicas suficientes y 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.

Art. 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.

Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la población respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto serán adoptados por resolución debidamente motivada de la Autoridad Ambiental Competente.

En los mecanismos de participación social se contará con facilitadores ambientales, los cuales serán evaluados, calificados y registrados en el Sistema Único de Información Ambiental.

CAPITULO V

CALIDAD DE LOS COMPONENTES ABIOTICOS Y ESTADO DE LOS COMPONENTES BIOTICOS

Art. 190.- De la calidad ambiental para el funcionamiento de los ecosistemas. Las actividades que causen riesgos o impactos ambientales en el territorio nacional deberán velar por la protección y conservación de los ecosistemas y sus componentes bióticos y abióticos, de tal manera que estos impactos no afecten a las dinámicas de las poblaciones y la regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos, o que impida su restauración.

Título III. Control y Seguimiento Ambiental

Capítulo I. Del Objeto y el Alcance

Art. 199.- Objeto. Las acciones de control y seguimiento de la calidad ambiental tienen como objeto verificar el cumplimiento de la normativa y las obligaciones ambientales correspondientes, así como la efectividad de las medidas para prevenir, evitar y reparar los impactos o daños ambientales.

Art. 200.- Alcance del control y seguimiento. La Autoridad Ambiental Competente realizará el control y seguimiento a todas las actividades ejecutadas o que se encuentren en ejecución de los operadores, sean estas personas naturales o jurídicas, públicas, privadas o mixtas, nacionales o extranjeras, que generen o puedan generar riesgos, impactos y daños ambientales, tengan o no la correspondiente autorización administrativa.

Las actividades que tengan la obligación de regularizarse y que no lo hayan hecho, serán sancionadas de conformidad con las reglas de este Código, sin perjuicio de las obligaciones que se impongan por concepto de reparación integral.

Capítulo II, De los mecanismos de control y seguimiento ambiental

Art. 201.- De los mecanismos. El control y seguimiento ambiental puede efectuarse por medio de los siguientes mecanismos:

- a) Monitoreos;
- b) Muestreos;
- c) Inspecciones;
- d) Informes ambientales de cumplimiento;
- e) Auditorías Ambientales;
- f) Vigilancia ciudadana o comunitaria; y,
- g) Otros que establezca la Autoridad Ambiental Competente.

En las normas secundarias que emita la Autoridad Ambiental Nacional se establecerá el mecanismo de control que aplique según el impacto generado conforme lo previsto en este Código.

Art. 203.- Facultades de los funcionarios y servidores públicos. Las obras, actividades y proyectos de los operadores podrán ser inspeccionadas en cualquier momento, sin necesidad de notificación previa por parte de funcionarios de la Autoridad Ambiental Competente, quienes deberán contar con el apoyo de la Fuerza Pública cuando así lo requieran.

Los operadores estarán obligados a prestar todas las facilidades para la ejecución de las inspecciones y las actividades inherentes a ellas, toma de muestras y análisis de laboratorios.

Capítulo III, Auditorías ambientales

Art. 204.- Objetivos de la auditoría ambiental. Los objetivos de las auditorías serán:

Determinar y verificar si las actividades cumplen con el plan de manejo ambiental, autorizaciones administrativas, legislación y normativa ambiental vigente; y,

Determinar si existen nuevos riesgos, impactos o daños ambientales que las actividades auditadas hayan generado.

Art. 205.- Periodicidad de las auditorías ambientales. El operador deberá presentar auditorías ambientales cuando la Autoridad Ambiental Competente lo considere necesario de conformidad con la norma expedida para el efecto.

La Autoridad Ambiental Competente realizará inspecciones aleatorias para verificar los resultados de las auditorías ambientales.

En función de la revisión de la auditoría o de los resultados de la inspección ejecutada, se podrá disponer la realización de una nueva verificación de cumplimiento del regulado en el plan de manejo ambiental, autorizaciones administrativas y normativa ambiental vigente.

Art. 206.- De los consultores. Las auditorías ambientales no podrán ser realizadas por el mismo consultor que elaboró los estudios ambientales o la auditoría inmediata anterior, según sea el caso.

Las auditorías ambientales se elaborarán en base a verificaciones realizadas en el sitio.

Ningún servidor público que tenga relación de dependencia con la Autoridad Ambiental Competente podrá realizar o formar parte del equipo consultor que elabore cualquier auditoría ambiental.

Art. 207.- Revisión de la auditoría ambiental. La Autoridad Ambiental Competente, luego de la presentación por parte del operador de la auditoría ambiental, deberá emitir un informe para aprobar, observar o rechazar la auditoría ambiental y las modificaciones al plan de manejo ambiental, según sea el caso. El operador se obliga al cumplimiento de lo aprobado en la auditoría ambiental.

Las normas secundarias establecerán el procedimiento y plazo para la revisión y aprobación de la auditoría ambiental. El incumplimiento de dicho plazo, por parte de la Autoridad Ambiental Competente, conferirá a favor del operador la aprobación inmediata.

Capítulo IV. Monitoreo y seguimiento

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. 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.

CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL (COIP). REGISTRO OFICIAL 180 DEL 10 DE FEBRERO DE 2014.

TÍTULO IV INFRACCIONES EN PARTICULAR

CAPÍTULO CUARTO. Delitos contra el ambiente y la naturaleza o Pacha Mama

SECCIÓN SEGUNDA. Delitos contra los recursos naturales

Art. 251.- Delitos contra el agua. - La persona que, contraviniendo la normativa vigente, contamine, desaque 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.

Art. 252.- 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

Art. 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.

Art. 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.

SECCIÓN CUARTA. Disposiciones comunes

Art. 257.- Obligación de restauración y reparación. - Las sanciones previstas en este capítulo, se aplicarán concomitantemente con la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas y la obligación de compensar, reparar e indemnizar a las personas y comunidades afectadas por los daños. Si el Estado asume dicha responsabilidad, a través de la Autoridad Ambiental Nacional, la repetirá contra la persona natural o jurídica que cause directa o indirectamente el daño.

Art. 258.- Pena para las personas jurídicas. - En los delitos previstos en este Capítulo, si se determina responsabilidad penal para la persona jurídica se sancionará con las siguientes penas:

Multa de cien a trescientos salarios básicos unificados del trabajador en general, clausura temporal, comiso y la remediación de los daños ambientales, si el delito tiene prevista una pena de privación de libertad de uno a tres años.

Multa de doscientos a quinientos salarios básicos unificados del trabajador en general, clausura temporal, comiso y la remediación de los daños ambientales, si el delito tiene prevista una pena de privación de libertad de tres a cinco años.

Multa de quinientos a mil salarios básicos unificados del trabajador en general, clausura definitiva, comiso y la remediación de los daños ambientales, si el delito tiene prevista una pena de privación de libertad superior a cinco años.

Art. 259.- Atenuantes. - Se podrá reducir hasta un cuarto de las penas contenidas en este Capítulo, cuando la persona que ha cometido la infracción adopte las medidas y acciones

que compensen los daños ambientales. La calificación y seguimiento de las medidas y acciones se hará bajo la responsabilidad de la Autoridad Ambiental Nacional.

PARÁGRAFO SEGUNDO. Delitos contra la actividad hidrocarburífera, derivados de hidrocarburos, gas licuado de petróleo y biocombustibles

Art. 264.- Almacenamiento, transporte, envasado, comercialización o distribución ilegal o mal uso de productos derivados de hidrocarburos, gas licuado de petróleo o biocombustibles.- La persona que sin la debida autorización, almacene, transporte, envase, comercialice o distribuya productos hidrocarburíferos o sus derivados, incluido el gas licuado de petróleo y biocombustibles o estando autorizada, lo desvíe a un segmento distinto, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Las personas que utilicen derivados de hidrocarburos, incluido el gas licuado de petróleo y biocombustibles, en actividades distintas a las permitidas expresamente por la Ley o autoridad competente, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años”.

Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. (COOTAD), (R.O. N. ° 166, 21 ENERO 2014)

TITULO I. PRINCIPIOS GENERALES

Art. 1.- **Ámbito.** - Este Código establece la organización político-administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio; el régimen de los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados y los regímenes especiales, con el fin de garantizar su autonomía política, administrativa y financiera. Además, desarrolla un modelo de descentralización obligatoria y progresiva a través del sistema nacional de competencias, la institucionalidad responsable de su administración, las fuentes de financiamiento y la definición de políticas y mecanismos para compensar los desequilibrios en el desarrollo territorial.

Art. 5.- **Autonomía.** - La autonomía política, administrativa y financiera de los gobiernos autónomos descentralizados y regímenes especiales prevista en la Constitución comprende el derecho y la capacidad efectiva de estos niveles de gobierno para regirse mediante normas y órganos de gobierno propios, en sus respectivas circunscripciones territoriales, bajo su responsabilidad, sin intervención de otro nivel de gobierno y en beneficio de sus habitantes. Esta autonomía se ejercerá de manera responsable y solidaria. En ningún caso pondrá en riesgo el carácter unitario del Estado y no permitirá la secesión del territorio nacional.”

Para la organización del territorio el Estado ecuatoriano se organiza territorialmente en regiones, provincias, cantones y parroquias rurales:

- a) La región es la circunscripción territorial conformada por las provincias que se constituyan como tal, de acuerdo con el procedimiento y requisitos previstos en la Constitución, este código y su estatuto de autonomía.
- b) Las provincias son circunscripciones territoriales integradas por los cantones que legalmente les correspondan.
- c) Los cantones son circunscripciones territoriales conformadas por parroquias rurales y la cabecera cantonal con sus parroquias urbanas, señaladas en su respectiva ley de creación, y por las que se crearen con posterioridad, de conformidad con la presente ley.

- d) Las parroquias rurales constituyen circunscripciones territoriales integradas a un cantón a través de ordenanza expedida por el respectivo concejo municipal o metropolitano.

Código del Trabajo. Registro Oficial Suplemento 167 de 16-dic-2005 Última modificación: 26-sep-2012

TITULO PRELIMINAR DISPOSICIONES FUNDAMENTALES

Art. 3.- Libertad de trabajo y contratación. - El trabajador es libre para dedicar su esfuerzo a la labor lícita que a bien tenga. Ninguna persona podrá ser obligada a realizar trabajos gratuitos, ni remunerados que no sean impuestos por la ley, salvo los casos de urgencia extraordinaria o de necesidad de inmediato auxilio. Fuera de esos casos, nadie estará obligado a trabajar sino mediante un contrato y la remuneración correspondiente. En general, todo trabajo debe ser remunerado.

TITULO I DEL CONTRATO INDIVIDUAL DE TRABAJO

Capítulo III De los efectos del contrato de trabajo

Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo. - Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Capítulo IV De las obligaciones del empleador y del trabajador

Art. 42.- Obligaciones del empleador. - Son obligaciones del empleador:

1. Pagar las cantidades que correspondan al trabajador, en los términos del contrato y de acuerdo con las disposiciones de este Código;
2. Instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias, tomando en consideración, además, las normas que precautelan el adecuado desplazamiento de las personas con discapacidad;
7. Llevar un registro de trabajadores en el que conste el nombre, edad, procedencia, estado civil, clase de trabajo, remuneraciones, fecha de ingreso y de salida; el mismo que se lo actualizará con los cambios que se produzcan;
8. Proporcionar oportunamente a los trabajadores los útiles, instrumentos y materiales necesarios para la ejecución del trabajo, en condiciones adecuadas para que éste sea realizado;
31. Inscribir a los trabajadores en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, desde el primer día de labores, dando aviso de entrada dentro de los primeros quince días, y dar avisos de salida, de las modificaciones de sueldos y salarios, de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales, y cumplir con las demás obligaciones previstas en las leyes sobre seguridad social;

32. Las empresas empleadoras registradas en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social están obligadas a exhibir, en lugar visible y al alcance de todos sus trabajadores, las planillas mensuales de remisión de aportes individuales y patronales y de descuentos, y las correspondientes al pago de fondo de reserva, debidamente selladas por el respectivo Departamento del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Art. 44.- Prohibiciones al empleador. - Prohíbese al empleador:

1. Imponer multas que no se hallaren previstas en el respectivo reglamento interno, legalmente aprobado;
2. Retener más del diez por ciento (10%) de la remuneración por concepto de multas;
3. Exigir al trabajador que compre sus artículos de consumo en tiendas o lugares determinados;
4. Exigir o aceptar del trabajador dinero o especies como gratificación para que se le admita en el trabajo, o por cualquier otro motivo;
5. Cobrar al trabajador interés, sea cual fuere, por las cantidades que le anticipe por cuenta de remuneración;
6. Obligar al trabajador, por cualquier medio, a retirarse de la asociación a que pertenezca o a que vote por determinada candidatura;
7. Imponer colectas o suscripciones entre los trabajadores;
8. Hacer propaganda política o religiosa entre los trabajadores;
9. Sancionar al trabajador con la suspensión del trabajo;
10. Inferir o conculcar el derecho al libre desenvolvimiento de las actividades estrictamente sindicales de la respectiva organización de trabajadores;
11. Obstaculizar, por cualquier medio, las visitas o inspecciones de las autoridades del trabajo a los establecimientos o centros de trabajo, y la revisión de la documentación referente a los trabajadores que dichas autoridades practicaren; y,
12. Recibir en trabajos o empleos a ciudadanos remisos que no hayan arreglado su situación militar. El empleador que violare esta prohibición, será sancionado con multa que se impondrá de conformidad con lo previsto en la Ley de Servicio Militar Obligatorio, en cada caso.
13. En caso de reincidencia, se duplicarán dichas multas.

Art. 45.- Obligaciones del trabajador. - Son obligaciones del trabajador:

1. Ejecutar el trabajo en los términos del contrato, con la intensidad, cuidado y esmero apropiados, en la forma, tiempo y lugar convenidos;
2. Restituir al empleador los materiales no usados y conservar en buen estado los instrumentos y útiles de trabajo, no siendo responsable por el deterioro que origine el uso normal de esos objetos, ni del ocasionado por caso fortuito o fuerza mayor, ni del proveniente de mala calidad o defectuosa construcción;
3. Trabajar, en casos de peligro o siniestro inminentes, por un tiempo mayor que el señalado para la jornada máxima y aún en los días de descanso, cuando peligren los intereses de sus compañeros o del empleador. En estos casos tendrá derecho al aumento de remuneración de acuerdo con la ley;
4. Observar buena conducta durante el trabajo;
5. Cumplir las disposiciones del reglamento interno expedido en forma legal;
6. Dar aviso al empleador cuando por causa justa faltare al trabajo;

7. Comunicar al empleador o a su representante los peligros de daños materiales que amenacen la vida o los intereses de empleadores o trabajadores;
8. Guardar escrupulosamente los secretos técnicos, comerciales o de fabricación de los productos a cuya elaboración concurra, directa o indirectamente, o de los que él tenga conocimiento por razón del trabajo que ejecuta;
9. Sujetarse a las medidas preventivas e higiénicas que impongan las autoridades; y,
10. Las demás establecidas en este Código.

Art. 46.- Prohibiciones al trabajador. - Es prohibido al trabajador:

1. Poner en peligro su propia seguridad, la de sus compañeros de trabajo o la de otras personas, así como de la de los establecimientos, talleres y lugares de trabajo;
2. Tomar de la fábrica, taller, empresa o establecimiento, sin permiso del empleador, útiles de trabajo, materia prima o artículos elaborados;
3. Presentarse al trabajo en estado de embriaguez o bajo la acción de estupefacientes;
4. Portar armas durante las horas de trabajo, a no ser con permiso de la autoridad respectiva;
5. Hacer colectas en el lugar de trabajo durante las horas de labor, salvo permiso del empleador;
6. Usar los útiles y herramientas suministrados por el empleador en objetos distintos del trabajo a que están destinados;
7. Hacer competencia al empleador en la elaboración o fabricación de los artículos de la empresa;
8. Suspender el trabajo, salvo el caso de huelga; e,
9. Abandonar el trabajo sin causa legal.

5.4. LEYES Y REGLAMENTOS

Ley Orgánica de Salud Ley 67 Registro Oficial Suplemento 423 de 22-dic.-2006 Última modificación: 18-dic.-2015

TITULO ÚNICO

CAPITULO II De los desechos comunes, infecciosos, especiales y de las radiaciones ionizantes y no ionizantes

Art. 98.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con las entidades públicas o privadas, promoverá programas y campañas de información y educación para el manejo de desechos y residuos.

Art. 100.- La recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos es responsabilidad de los municipios que la realizarán de acuerdo con las leyes, reglamentos y ordenanzas que se dicten para el efecto, con observancia de las normas de bioseguridad y control determinadas por la autoridad sanitaria nacional. El Estado entregará los recursos necesarios para el cumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

Art. 107.- La autoridad sanitaria nacional en coordinación con otros organismos competentes, dictará las normas para el manejo, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos especiales. Los desechos radioactivos serán tratados de acuerdo con las normas dictadas

por el organismo competente en la materia o aceptadas mediante convenios internacionales.

Art. 109.- Ninguna persona será sometida o expuesta a radiaciones ionizantes y no ionizantes más allá de las dosis o límites permisibles, conforme a las normas pertinentes. Los equipos diagnósticos y terapéuticos que utilicen radiaciones ionizantes y no ionizantes se instalarán en edificaciones técnicamente apropiadas y que cumplan con requisitos sanitarios y de seguridad, establecidos por la autoridad sanitaria nacional y la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica; estarán sujetos a mantenimientos rigurosos y periódicos, debiendo contar con los certificados de control de calidad.

Art. 110.- Los importadores de artículos y dispositivos electrónicos que emiten radiaciones no ionizantes, deberán asegurarse que los mismos cumplan con las normas sanitarias vigentes, no estén prohibidos en su país de origen o en otros países; y, lleven la rotulación de precauciones e indicaciones claras sobre su uso.

CAPITULO III Calidad del aire y de la contaminación acústica

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.

CAPITULO V Salud y seguridad en el trabajo

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.

Art. 121.- Las instituciones públicas o privadas cuyo personal esté expuesto a radiación ionizante y emisiones no ionizantes, están obligadas a proveer de dispositivos de cuidado y control de radiación y de condiciones de seguridad en el trabajo que prevengan riesgos para la salud. El incumplimiento de esta disposición por parte de los empleadores, que ocasione daño a la salud del trabajador, dará lugar a la aplicación de la sanción determinada por la ley.

Ley Orgánica de Participación Ciudadana Registro Oficial Suplemento 175 de 20-abr-2010
Última modificación: 11-may-2011

TITULO I PRINCIPIOS GENERALES

Art. 1.- Objeto.- La presente Ley tiene por objeto propiciar, fomentar y garantizar el ejercicio de los derechos de participación de las ciudadanas y los ciudadanos, colectivos, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, pueblos afroecuatoriano y montubio, y demás formas de organización lícitas, de manera protagónica, en la toma de decisiones que corresponda, la organización colectiva autónoma y la vigencia de las formas de gestión pública con el concurso de la ciudadanía; instituir instancias, mecanismos, instrumentos y procedimientos de deliberación pública entre el Estado, en sus diferentes niveles de gobierno, y la sociedad, para el seguimiento de las políticas públicas y la prestación de servicios públicos; fortalecer el poder ciudadano y sus formas de expresión; y, sentar las bases para

el funcionamiento de la democracia participativa, así como, de las iniciativas de rendición de cuentas y control social.

TITULO VIII DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Sección Primera De las audiencias públicas

Art. 74.- Convocatoria a audiencias públicas. - La solicitud de audiencia pública deberá ser atendida por la autoridad correspondiente, a petición de la ciudadanía o de las organizaciones sociales interesadas en temas concernientes a la circunscripción político administrativa a la que pertenezcan. La ciudadanía podrá solicitar audiencia pública a las autoridades, a fin de: 1. Solicitar información sobre los actos y decisiones de la gestión pública; 2. Presentar propuestas o quejas sobre asuntos públicos; y, 3. Debatir problemas que afecten a los intereses colectivos. La autoridad pública para cumplir con la audiencia pública, podrá delegar al o los funcionarios correspondientes.

Sección Cuarta De las veedurías, los observatorios y los consejos consultivos

Art. 82.- Consulta ambiental a la comunidad. - Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, para lo cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la Constitución, los instrumentos internacionales de derechos humanos y las leyes.

*Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua Registro Oficial
Suplemento 305 de 06-ago.-2014*

TITULO III DERECHOS, GARANTÍAS Y OBLIGACIONES

CAPITULO VI GARANTÍAS PREVENTIVAS

Sección Primera Caudal Ecológico y Áreas de Protección Hídrica

Art. 93.- Definición. El aprovechamiento productivo del agua lo constituyen actividades como riego para economía popular y solidaria, agro industria, producción agropecuaria o producción acuícola de exportación u otras actividades productivas como turismo, generación de hidroelectricidad, producción industrial; explotación minera y de refinación de minerales; hidrocarburos, envasado y comercialización de aguas minerales, medicinales, tratadas, enriquecidas o que tengan procesos certificados de purificación y calidad; y, otras actividades productivas que impliquen el aprovechamiento del agua.

Sección Tercera Condiciones de Autorización para Aprovechamiento

Art. 94.- Orden de prioridad para las actividades productivas. Entre las actividades productivas susceptibles de aprovechamiento del agua se aplicará el siguiente orden de prioridad:

1. Riego para producción agropecuaria, acuicultura y agro industria de exportación;
2. Actividades turísticas;
3. Generación de hidroelectricidad y energía hidrotérmica;

4. Proyectos de sectores estratégicos e industriales;
5. Balneoterapia, envasado de aguas minerales, medicinales, tratadas o enriquecidas; y,
6. Otras actividades productivas.

El orden de prioridad de las actividades productivas podrá modificarse por la Autoridad Única del Agua, en atención a las características de la cuenca, en el marco de los objetivos y lineamientos de la planificación hídrica nacional y el Plan Nacional de Desarrollo.

TITULO IV APROVECHAMIENTO DEL AGUA

CAPITULO I DE LOS TIPOS DE APROVECHAMIENTO PRODUCTIVO

Sección Segunda Aprovechamiento Energético e Industrial del Agua

Art. 106.- Principios y prioridades para el aprovechamiento productivo hidroeléctrico. En el marco del respeto al orden de prelación que se regula en esta Ley, la Autoridad Unica del Agua otorgará autorizaciones de aprovechamiento productivo del agua para la generación de electricidad, de manera preferente para aquellos proyectos de prioridad nacional que se contemplen en el plan maestro de electrificación, incorporando los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia.

Ley orgánica de transporte terrestre tránsito y seguridad vial Registro Oficial Suplemento 398 de 07-ago.-2008. Última modificación: 31-dic.-2014

TITULO IV DE LOS ACTORES DE LA SEGURIDAD VIAL

CAPITULO IV DEL AMBIENTE

SECCIÓN 1 DE LA CONTAMINACIÓN POR FUENTES MÓVILES

Art. 211.- Todos los automotores que circulen dentro del territorio ecuatoriano deberán estar provistos de partes, componentes y equipos que aseguren que no rebasen los límites máximos permisibles de emisión de gases y ruidos contaminantes establecidos en el Reglamento.

Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Registro Oficial Suplemento 418 de 10-9-2004

Capítulo I. De la prevención y contaminación del aire

Art. 1.- Queda prohibido expeler hacia la atmosfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.

Art. 3.- Se sujetarán al estudio y control de los organismos determinados en esta Ley y sus reglamentos, las emanaciones provenientes de fuentes artificiales, móviles o fijas, que produzcan contaminación atmosférica. Las actividades tendientes al control de la contaminación provocada por fenómenos naturales, son atribuciones directas de todas

aquellas instituciones que tienen competencia en este campo.

Capítulo II. De la prevención y contaminación del agua

Art. 6.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

Art. 7.- El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, en coordinación con los Ministerios de Salud y del Ambiente, según el caso, elaboraran los proyectos de normas técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas de líquidos residuales, de acuerdo con la calidad de agua que deba tener el cuerpo receptor.

Capítulo III. De la prevención y contaminación de los suelos

Art. 10.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.

Art. 11.- Para efectos de esta ley, serán considerados como fuentes potenciales de contaminación, las sustancias radioactivas y los desechos sólidos, líquidos o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica.

Art. 15.- El Ministerio del Ambiente regulará la disposición de los desechos provenientes de productos industriales que, por su naturaleza, no sean biodegradables, tales como plásticos, vidrios, aluminio y otros.

Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre. Registro Oficial Suplemento 418 de 10-9-2004

Establece que la administración del patrimonio forestal del Estado está a cargo del MAE, y que las tierras exclusivamente forestales o de aptitud forestal de dominio privado que carezcan de bosques serán obligatoriamente reforestadas, estableciendo bosques protectores o productores, en el plazo y con sujeción a los planes que el MAE les señale y en caso de incumplimiento de esta disposición, las tierras podrán ser expropiadas, revertidas o extinguido el derecho de dominio, previo informe técnico, sobre el cumplimiento de estos fines. Declara obligatoria y de interés público la forestación y reforestación de las tierras de aptitud forestal, tanto pública como privada, y se prohíbe su utilización en otros fines.

El MAE será el encargado de vigilar todas las etapas primarias de producción, tenencia, aprovechamiento y comercialización de materias primas forestales, para ello se requerirá de la correspondiente guía de circulación expedida por el MAE. Se establecerán puestos de control forestal y de fauna silvestre de atención permanente, los cuales contarán con el apoyo y presencia de la fuerza pública. La flora y fauna silvestres son de dominio del Estado y corresponde al MAE su conservación, protección y administración, para lo cual ejerce el control referente a la caza, recolección, aprehensión, transporte y tráfico de animales y otros elementos de la fauna y flora silvestres; la Prevención y control de la contaminación del suelo

y de las aguas, así como la degradación del medio ambiente.

La ley establece que quien pade, tale, descortece, destruya, altere, transforme, adquiera, transporte, comercialice, o utilice los bosques de áreas de mangle, los productos forestales o de vida silvestre o productos forestales diferentes de la madera, provenientes de bosques de propiedad estatal o privada, o destruya, altere, transforme, adquiera, capture, extraiga, transporte, comercialice o utilice especies pertenecientes a áreas naturales protegidas, sin el correspondiente contrato, licencia o autorización de aprovechamiento a que estuviera legalmente obligado, o que, teniéndolos, se exceda de lo autorizado, será sancionado con multas equivalentes al valor de uno a diez salarios mínimos vitales generales y el decomiso de los productos, semovientes, herramientas, equipos, medios de transporte y demás instrumentos utilizados en estas acciones. Igualmente establece que serán sancionados con multas que van de uno a cinco salarios mínimos vitales generales y el decomiso del producto, quienes transporten madera, productos forestales diferentes de la madera y productos de la vida silvestre, sin sujetarse a las normas de movilización establecidas en la Ley y el Reglamento.

Ley de Patrimonio Cultural Resolución No. 103-DN-INPC- 2010 (Expedida por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural el 1 de abril de 2010).

Art. 9.- “A partir de la fecha de vigencia de la presente Ley, son patrimonio del Estado los bienes arqueológicos que se encontraren en el suelo o el subsuelo y en el fondo marino del territorio ecuatoriano sean estos objetos de cerámica, metal, piedra o cualquier otro material perteneciente a las épocas prehispánica y colonial, incluyéndose restos humanos o de la flora y de la fauna relacionados con las mismas épocas, no obstante el dominio que tuvieren las instituciones públicas o privadas, comprendiendo a las sociedades de toda naturaleza o particulares, sobre la superficie de la tierra donde estuvieren o hubieren sido encontrados deliberadamente o casualmente”.

Art. 28.- “Ninguna persona o entidad pública o privada puede realizar en el Ecuador trabajos de excavación arqueológica o paleontológica, sin autorización escrita del Instituto de Patrimonio Cultural. La Fuerza Pública y las autoridades aduaneras harán respetar las disposiciones que se dicten en relación a estos trabajos”.

Art. 30.- “En toda clase de exploraciones mineras, de movimientos de tierra para edificaciones, para construcciones viales o de otra naturaleza, lo mismo que en demoliciones de edificios, quedan a salvo los derechos del Estado sobre los monumentos históricos, objetos de interés arqueológico y paleontológico que puedan hallarse en la superficie o subsuelo al realizarse los trabajos. Para estos casos, el contratista, administrador o inmediato responsable dará cuenta al Instituto de Patrimonio Cultural y suspenderá las labores en el sitio donde se haya verificado el hallazgo”.

Ley orgánica del servicio público de energía eléctrica. R. O. N. ° 418, 16 ENERO 2015

Título VII. Responsabilidad Ambiental

Art. 78.- Protección del ambiente.- Corresponde a las empresas eléctricas, sean éstas públicas, mixtas, privadas o de economía popular y solidaria, y en general a todos los participantes del sector eléctrico en las actividades de generación, autogeneración,

transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, cumplir con las políticas, normativa y procedimientos aplicables según la categorización establecida por la Autoridad Ambiental Nacional, para la prevención, control, mitigación, reparación y seguimiento de impactos ambientales en las etapas de construcción, operación y retiro.

Art. 79.- Permisos ambientales. - Las empresas que realicen actividades dentro del sector eléctrico, están obligadas a obtener y mantener previamente los permisos ambientales de acuerdo con la categorización ambiental que establezca la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 80.- Impactos ambientales. - Las empresas eléctricas tendrán la obligación de prevenir, mitigar, remediar y/o compensar según fuere el caso, los impactos negativos que se produzcan sobre el ambiente, por el desarrollo de sus actividades de construcción, operación y mantenimiento.

REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE Registro Oficial Suplemento 507 de 12-jun.-2019

CAPITULO IV. LICENCIA AMBIENTAL

Art. 435.- Plan de manejo ambiental. - El plan de manejo ambiental es el documento que contiene las acciones o medidas que se requieren ejecutar para prevenir, evitar, mitigar, controlar, corregir, compensar, restaurar y reparar los posibles impactos ambientales negativos, según corresponda, al proyecto, obra o actividad. El plan de manejo ambiental según la naturaleza del proyecto, obra o actividad contendrá, los siguientes subplanes, considerando los aspectos ambientales, impactos y riesgos identificados:

- a) Plan de prevención y mitigación de impactos;
- b) Plan de contingencias;
- c) Plan de capacitación;
- d) Plan de manejo de desechos;
- e) Plan de relaciones comunitarias;
- f) Plan de rehabilitación de áreas afectadas;
- g) Plan de rescate de vida silvestre, de ser aplicable;
- h) Plan de cierre y abandono; y,
- i) Plan de monitoreo y seguimiento.

Los formatos, contenidos y requisitos del estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental, se detallarán en la norma técnica emitida para el efecto.

Art. 493.- Auditoría ambiental de cumplimiento. - El operador presentará una auditoría ambiental de cumplimiento con la finalidad de evaluar la incidencia de los impactos ambientales de sus proyectos, obras o actividades y verificar el cumplimiento del plan de manejo ambiental, plan de monitoreo, obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas ambientales, normativa ambiental vigente y planes de acción, de ser el caso.

La auditoría ambiental de cumplimiento se realizará una vez transcurrido un año (1) desde el otorgamiento de la licencia ambiental y posteriormente cada tres (3) años, sin perjuicio de que según el desempeño ambiental del operador la Autoridad Ambiental Competente pueda reducir el tiempo entre auditorías.

Los operadores deberán cancelar los valores por servicios administrativos y presentar las respectivas facturas junto a la auditoría ambiental de cumplimiento.

Art. 445.- En los casos en que se requiera modificar o ampliar el alcance del proyecto, obra o actividad, siempre que no conlleve la necesidad de cumplir con un nuevo proceso de regularización ambiental, según los criterios del artículo 176 del Código Orgánico del Ambiente, se aplicarán los siguientes mecanismos:

Estudios complementarios; y,

Actualización del Plan de Manejo Ambiental

Capítulo III

MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL

Art. 496.- Resultado de la aplicación de los mecanismos de control y seguimiento ambiental.
- La Autoridad Ambiental Competente a través de los mecanismos de control y seguimiento ambiental y de existir razones técnicas suficientes, podrá requerir al operador en cualquier momento, que efectúe modificaciones y actualizaciones al plan de manejo ambiental.

Art. 493.- Auditoría ambiental de cumplimiento. - El operador presentará una auditoría ambiental de cumplimiento con la finalidad de evaluar la incidencia de los impactos ambientales de sus proyectos, obras o actividades y verificar el cumplimiento del plan de manejo ambiental, plan de monitoreo, obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas ambientales, normativa ambiental vigente y planes de acción, de ser el caso.

La auditoría ambiental de cumplimiento se realizará una vez transcurrido un año (1) desde el otorgamiento de la licencia ambiental y posteriormente cada tres (3) años, sin perjuicio de que según el desempeño ambiental del operador la Autoridad Ambiental Competente pueda reducir el tiempo entre auditorías.

Los operadores deberán cancelar los valores por servicios administrativos y presentar las respectivas facturas junto a la auditoría ambiental de cumplimiento.

5.5. ACUERDOS MINISTERIALES

ACUERDO MINISTERIAL 097 A DEL 30 DE JULIO DEL 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.

5.2.3 Normas generales para descarga de efluentes al sistema de alcantarillado

5.2.3.1 Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar hacia el sistema de alcantarillado proveniente del lavado y/o mantenimiento de vehículos aéreos y terrestres, así como el de aplicadores manuales y aéreos, recipientes, empaques y envases que contengan o hayan contenido agroquímicos u otras sustancias tóxicas.

5.2.3.3 Cuando los sujetos de control, aun cumpliendo con las normas de descarga,

contribuyan con una concentración que afecte a la planta de tratamiento, la Entidad Prestadora de Servicio podrá exigirles valores más restrictivos en la descarga, previo a los estudios técnicos que deberán realizar para justificar esta decisión.

5.2.3.4 Se prohíbe descargar en un sistema público de alcantarillado sanitario, combinado o pluvial cualquier sustancia que pudiera bloquear los colectores o sus accesorios, formar vapores o gases tóxicos, explosivos o de mal olor, o que pudieran deteriorar los materiales de construcción en forma significativa.

5.2.4 Normas generales para descarga de efluentes a cuerpos de agua dulce

5.2.4.1 Dentro del límite de actuación, los municipios tendrán la facultad de definir las cargas máximas permisibles a los cuerpos receptores de los sujetos de control, como resultado del balance de masas para cumplir con criterios de calidad para defensa de los usos asignados en condiciones de caudal crítico y cargas contaminantes futuras. Estas cargas máximas serán aprobadas y validadas por la Autoridad Ambiental Nacional y estarán consignadas en los permisos de descarga.

5.2.4.3 Ante la inaplicabilidad para un caso específico de algún parámetro establecido en la presente norma o ante la ausencia de un parámetro relevante para descarga bajo estudio. La Autoridad Ambiental Nacional deberá establecer los criterios de calidad en el cuerpo receptor para los caudales mínimos y cargas contaminantes futuras. La carga máxima permisible que deberá cumplir el sujeto de control será determinada mediante balance de masa del parámetro en consideración. La Entidad Ambiental de Control determinará el método para el muestreo del cuerpo receptor en el área de afectación de la descarga, esto incluye el tiempo y el espacio para la realización de la toma de muestras.

4.4.2 De las Descargas: Tipos y Frecuencias de Monitoreo

4.4.2.3 Las descargas producidas durante la fase de operación serán monitoreadas al menos una vez cada cuatro meses. La muestra será del tipo compuesta, de al menos de 6 horas de operación y representativa de la actividad normal de operación de la central. Durante la ejecución del muestreo se registrarán in situ en muestras del tipo puntual los valores obtenidos para los siguientes parámetros: caudal, temperatura, pH, estos resultados se presentarán sin promediar y formarán parte integral del informe de monitoreo a ser entregado a la Entidad Ambiental de Control.

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 PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO La prevención de la contaminación del recurso suelo se fundamenta en las buenas prácticas de manejo e ingeniería aplicadas a uno de los procesos productivos. Se evitará trasladar el problema de contaminación de los recursos agua y aire hacia el recurso suelo.

4.2.1 Sobre las actividades generadoras de desechos sólidos no peligrosos Toda actividad productiva que genere desechos sólidos no peligrosos, debe implementar una política de reciclaje o rehúso de los mismos. Si el reciclaje o rehúso no es viable, los desechos deberán

ser dispuestos de manera ambientalmente aceptable.

4.2.2 Sobre las actividades que generen desechos peligrosos y especiales Los desechos peligrosos y especiales que son generados en las diversas actividades industriales, comerciales, agrícolas o de servicios, deben ser devueltos a sus proveedores o entregados a un gestor ambiental calificado por la autoridad de control, 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.

4.3 DE LAS ACTIVIDADES QUE DEGRADAN LA CALIDAD DEL SUELO

4.3.1 Suelos contaminados

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 suelos contaminados que se encuentra presente en la norma.

4.3.1.2 La Autoridad Ambiental de Control debe exigir al causante y/o responsable la restauración integral y/o remediación del sitio contaminado dependiendo de la categoría en la que se enmarque la actividad del sujeto de control, y el seguimiento de las acciones de remediación, hasta alcanzar los objetivos o valores de remediación establecidos en la presente norma.

4.3.1.3 No serán consideradas como áreas degradadas o contaminadas aquellas en las que sus suelos presentes, por causas naturales y en forma habitual, alto contenido de sales solubles de sodio, de elementos tóxicos para la flora, fauna, ecosistemas y sus interrelaciones, de baja fertilidad química nativa, capa de agua alta o suspendida que anule o disminuya muy notoriamente el crecimiento radicular de las plantas, que requieran riego constante o suplementario, de desmonte o desmalezado.

4.3.1.4 Cuando por cualquier causa se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de residuos o materiales peligrosos de forma accidental sobre el suelo, áreas protegidas o ecosistemas sensibles, se debe aplicar inmediatamente medidas de seguridad y contingencia para limitar la afectación a la menor área posible, y paralelamente poner en conocimiento de los hechos a la Autoridad Ambiental de Control, aviso de ser ratificado por escrito dentro de las 24 horas siguientes al día en que ocurrieron los hechos.

El causante y/o responsable debe presentar en un término perentorio no mayor a 30 días un informe sobre el incidente causado, el cual debe contener lo siguiente:

Identificación. Domicilio, y teléfonos de los propietarios, tenedores, administradores, representantes legales o encargados de los residuos o productos peligrosos de los que se trate.

Localización, coordenadas en sistema WGS84, y características del sitio donde ocurrió el accidente.

Causas que motivaron el derrame, infiltración, descarga o vertido.

Descripción precisa de las características físico-químicas y de ser posible las biológicas y toxicológicas, así como la cantidad de los residuos o sustancias peligrosas derramadas, infiltrados, descargados o vertidos.

Acciones realizadas para la atención del accidente, particularmente medidas de contención aplicadas.

Se deberá analizar los posibles riesgos a la salud humana y al ambiente a causa de la contaminación

Medidas adoptadas para la limpieza y restauración integral de la zona afectada.

En el caso de que la Autoridad Ambiental de Control lo requiera, solicitará a los proyectos de categoría III y IV, una evaluación ambiental y valoración económica del daño de acuerdo a los lineamientos establecidos en la normativa ambiental vigente.

Anexo 4 De la Calidad del Aire y de las Emisiones a la Atmósfera

Art. 224 De la calidad del aire. - Corresponde a características del aire ambiente como el tipo de sustancias que lo componen, la concentración de las mismas y el periodo en el que se presentan en un lugar y tiempo determinado; estas características deben garantizar el equilibrio ecológico, la salud y el bienestar de la población.

Art. 225 Calidad de aire ambiente. - La Autoridad Ambiental Nacional expedirá la norma técnica de control de calidad del aire ambiente o nivel de emisión, mediante la figura legal correspondiente que será de cumplimiento obligatorio. De ser necesario la Autoridad Ambiental Nacional podrá disponer la evaluación y control de la calidad del aire ambiente mediante indicadores biológicos para lo cual, establecerá las normas técnicas y lineamientos respectivos.

Art. 226 Emisiones a la atmosfera desde fuentes fijas de combustión. - Las actividades que generen emisiones a la atmosfera desde fuentes fijas de combustión se someterán a la normativa técnica y administrativa establecida en el Anexo III de este Libro y en los reglamentos específicos vigentes, lo cual será de cumplimiento obligatorio a nivel nacional.

Anexo 5 Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles y niveles máximos de emisiones de vibraciones y Metodología de Medición. Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA)

CONSIDERACIONES GENERALES

c) Es deber fundamental del regulado reportar ante la entidad ambiental competente los resultados de los monitoreos correspondientes a sus emisiones de ruido de acuerdo a lo establecido en su plan de manejo ambiental aprobado al menos una vez al año.

m) Los Laboratorios que realicen evaluaciones de ruido deben estar acreditados ante el Organismo Oficial de Acreditación y desarrollar estas actividades con personal competente.

Acuerdo 352 Refórmese el Acuerdo Ministerial No. 076 publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No. 766 de 14 de agosto del 2012

Art. 1.- Sustitúyase la Disposición General Séptima por la siguiente:

“Las obras o proyectos públicos que involucren remoción de cobertura vegetal; y, que se encuentren dentro de la circunscripción territorial donde las Autoridades de Aplicación Responsable debidamente acreditadas ante el Ministerio del Ambiente tengan competencia respecto de la emisión de licencias ambientales, deberán solicitar al proponente dentro del Estudio de Impacto Ambiental y demás estudios contemplados en la normativa ambiental que sean aplicables según el caso, se incluya un Capítulo correspondiente al Inventario de Recursos Forestales”.

Art. 2.- Agréguese a continuación del artículo 36 del Acuerdo Ministerial No. 139, publicado mediante Registro Oficial Suplemento No. 164 de 5 de abril de 2010 lo siguiente:

Art. 37.- El Ministerio del Ambiente conservará las demás competencias establecidas en la Constitución, la Ley y demás normativa ambiental vigente sobre recursos forestales incluyendo las obras y proyectos públicos a ejecutarse dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques y Vegetación Protectores y áreas delimitadas de Patrimonio Forestal del Estado.

Art. 38.- Para la revisión y aprobación de inventarios Forestales por la ejecución de obras y proyectos públicos las Autoridades de Aplicación Responsable debidamente acreditadas ante el Ministerio del Ambiente deberán utilizar los términos de referencia establecidos por la Autoridad Nacional Ambiental”.

Acuerdo Ministerial 026 del 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.

5.6. GUÍAS Y NORMAS

NORMAS TÉCNICAS AMBIENTALES PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL PARA LOS SECTORES DE INFRAESTRUCTURA:

Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte (Puertos y Aeropuertos).

Las presentes normas técnicas tienen por objeto prevenir y controlar la contaminación ambiental causada por las actividades de los sectores eléctricos, telecomunicaciones y transporte (puertos y aeropuertos).

Estas normas específicas fueron expedidas en el Registro Oficial No. 41 del 14 de marzo de 2007, tales instrumentos normativos, se constituyen en anexos al Libro VI de la Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente y se suman al conjunto de Normas Técnicas Ambientales para la prevención y control de la contaminación citadas en el Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

Se establecen normas para:

- a) Prevención y Control de la Contaminación Ambiental del Recurso Agua de las Centrales Termoeléctricas.
- b) Prevención y Control de la Contaminación Ambiental del Recurso Agua de las Centrales Hidroeléctricas.
- c) Prevención y Control de Contaminación Ambiental del Recurso Suelo en Centrales de Generación de Energía Eléctrica.
- d) Emisiones al Aire desde Centrales Termoeléctricas.
- e) Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos.
- f) Requerimientos mínimos de seguridad para exposición a campos eléctricos y magnéticos de 60 Hz.

NTE INEN 2266: Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos.

Esta norma establece los requisitos y precauciones que deben considerarse para el transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos tales como: explosivos, gases, productos líquidos inflamables y combustibles; sólidos inflamables; oxidantes y peróxidos orgánicos; material venenoso e infeccioso, material radiactivo corrosivo y material misceláneo. La norma guarda relación con las actividades de producción, comercialización, transporte, almacenamiento y eliminación de sustancias químicas peligrosas y por lo tanto es de uso obligatorio.

NTE INEN 2841: GESTIÓN AMBIENTAL. ESTANDARIZACIÓN DE COLORES PARA RECIPIENTES DE DEPÓSITO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. REQUISITOS.

Esta norma establece los colores para los recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos con el fin de fomentar la separación en la fuente de generación y la recolección selectiva.

INEN-ISO 3864-1: SEÑALES Y SÍMBOLOS DE SEGURIDAD.

Símbolos gráficos, colores de seguridad y señales de seguridad.

Parte 1: Principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad

1. Alcance

Esta parte de la Norma ISO 3864 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 emergencia. De igual manera, establece los principios básicos a ser aplicados al elaborar normas que contengan señales de seguridad.

Esta parte de la Norma ISO 3864 es aplicable para todos los lugares en los que necesiten tratarse temas de seguridad relacionadas con personas. Sin embargo, no es aplicable en la señalización utilizada para guiar ferrocarriles, carreteras, vías fluviales y marítimas, tráfico aéreo y, en general, en aquellos sectores sujetos a un reglamento que pueda ser diferente.

4. Propósito de los colores de seguridad y señales de seguridad

4.1. El propósito de los colores de seguridad y señales de seguridad es llamar la atención rápidamente a los objetos y situaciones que afectan la seguridad y salud, y para lograr la comprensión rápida de un mensaje específico.

7. DIAGNOSTICO AMBIENTAL – LÍNEA BASE

Para la elaboración de la línea base del proyecto se recopiló información de los componentes del medio donde se va a ejecutar el proyecto del diseño de la línea de subtransmisión de 69 Kv Pagua – Bella Rica y subestación Bella Rica, los cuales son: medio físico, medio biótico, factores socioeconómicos y culturales, Es por esto que dentro de este capítulo se describe y caracteriza cada uno de estos componentes lo cual es de gran ayuda para la identificación y evaluación de impactos ambientales que se puedan originar durante el proyecto en sus distintas fases.

Para el estudio de los aspectos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales del área se ejecutaron las siguientes actividades:

- Recopilación y análisis de la información actualizada, especialmente lo concerniente al diseño del proyecto, la información técnica de los estudios geológicos, geotécnicos y topográficos de la Línea de subtransmisión y subestación.
- Verificación en campo de la información física y biológica, con el fin de determinar las condiciones actuales de los aspectos evaluados en el EIAD.
- Actualización de los aspectos socioeconómicos de la población del área de influencia, considerando las poblaciones involucradas en el proyecto
- Las coordenadas presentadas en el documento de línea base se encuentran en el sistema de coordenadas WGS-84.

Objetivos

Establecer la línea base física del área de influencia del proyecto, considerando los cambios propuestos en la descripción del proyecto y los componentes: Geológico, Geomorfológico, Hidrológico, Edafológico, Climatológico, Uso de agua y suelo, Paisaje y Riesgos, con el fin de determinar los posibles impactos causados por el desarrollo del proyecto.

En términos biológicos se persigue:

- Conocer la situación ambiental actual, a través de una caracterización y actualización de la información de los aspectos biológicos del área de influencia del Proyecto eléctrico.
- Definir las características del área de influencia del proyecto y las áreas sensibles que pueden ser afectadas por el desarrollo de las actividades propias del proyecto.

Dentro de los aspectos sociales se plantea como objetivos:

- Actualizar la línea base socio-ambiental, determinando el área de influencia.
- Comprender las dinámicas sociales, económicas, políticas y tradicionales de la población identificada, mediante el uso de variables socioeconómicas y herramientas afines con la dimensión y características del grupo humano considerado.

- Actualizar las variables sociales en el área, en términos, económicos, culturales, políticos, educativos, de servicios básicos y de organización, considerando el área de influencia del proyecto de generación eléctrica y de su línea de transmisión asociada.
- Determinar la sensibilidad social de las poblaciones ubicadas en el área de influencia directa con respecto a las actividades previstas.

7.1. MEDIO FÍSICO

Para el análisis de los diferentes componentes del medio físico, se llevó a cabo un levantamiento de información primaria (in situ), donde se definió los puntos de monitoreo y parámetros de muestreo, de acuerdo con la legislación ambiental vigente; un levantamiento de información externa (ex situ), mediante el cual se realizó un levantamiento de información bibliográfica que complemente la información obtenida anteriormente.

Con la información de campo recogida se procedió a determinar los componentes geológicos, geomorfológicos, geotécnicos, hidrológicos, climatológicos, bióticos y socioeconómicos, así como a la identificación y calificación de los impactos que puede originar la infraestructura a ser instalada, que permitieron determinar las medidas de prevención y mitigación de dichos impactos y que se encuentran sistematizados en el PMA.

7.1.1. CLIMA

Los aspectos climatológicos de la zona de estudio han sido estudiados y elaborados por medio de la información bibliográfica referencial existente de trabajos ya realizados en el área de estudio. Adicionalmente, se ha recopilado información bibliográfica estadística de instituciones como el Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR) y del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).

7.1.1.1. Descripción de los factores climáticos presentes en el cantón el Guabo

En la región litoral del Ecuador, los patrones de precipitación anuales están influenciados por dos corrientes oceánicas principales del Pacífico, cercanas a la costa del noroeste de América del Sur. Estos sistemas incluyen a la corriente fría de Humboldt, que se mueve hacia el norte a lo largo de la costa de Chile, Perú y del sur del Ecuador y gira hacia el oeste alrededor de la línea ecuatorial hasta más allá de las Islas Galápagos. (GAD El Guabo, 2015).

La segunda corriente cálida ecuatorial se mueve hacia el sur desde el Golfo de Panamá, a lo largo de la costa del Pacífico de Colombia y se encuentra con la Corriente del Humboldt cerca de la línea ecuatorial en la costa norcentral del Ecuador. La corriente de Humboldt trae condiciones áridas a la costa adyacente, cuando el aire oceánico frío pasa sobre la masa terrestre que es relativamente más caliente. La corriente de Humboldt también produce los cielos nublados — las nubes bajas, conocidas localmente como garúa — las cuales forman una capa de 600 m sobre el nivel del mar y cubren la mayor parte del Ecuador occidental durante la estación seca. (GAD El Guabo, 2015).

La corriente cálida ecuatorial que baña la costa noroeste del Ecuador trae consigo aire húmedo y lluvias. En la mayoría de años, la corriente cálida ecuatorial baja más hacia el sur

de la línea ecuatorial por unos cuantos meses, por lo general de diciembre a abril, trayendo consigo lluvias y aire caliente y húmedo a las áreas de la costa del centro y sur del Ecuador que están influenciadas el resto del año por la corriente seca y fría de Humboldt. Debido a que la corriente caliente ecuatorial incursiona anualmente hacia el sur, gran parte de la costa del Ecuador tiene un patrón unimodal, con una estación lluviosa que se extiende de diciembre a abril o mayo una estación seca larga que se extiende de mayo a diciembre. La longitud y la intensidad de la estación seca varían en la región de la costa. (GAD El Guabo, 2015).

Los factores genéticos que inciden en el cantón El Guabo debido a su posición geográfica y a la uniformidad de alturas sobre el nivel del mar, al igual que nuestro país está ubicado dentro del cinturón de bajas presiones atmosféricas donde se sitúa la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), por esta razón, ciertas áreas del Ecuador reciben la influencia alternativa de masas de aire con diferentes características de temperatura y humedad. (GAD El Guabo, 2015).

El efecto de la interacción océano Pacífico-atmósfera y la típica orografía costera, e indudablemente la posición geográfica de zona ecuatorial, ligada estrechamente a la radiación solar. En el cantón el clima de acuerdo a la clasificación de la FAO UNESCO, 1978 está dentro del denominado trópico cálido húmedo caracterizado por presentar rangos de temperaturas medias mayores a los 20°C y humedad relativa alrededor del 84%. (GAD El Guabo, 2015).

Según la clasificación de pisos térmicos de Cañadas (1983), el cantón presenta una variedad de climas desde el tropical mega térmico semihúmedo, ecuatorial mesotérmico semihúmedo, tropical megatérmico seco al tropical megatérmico semiárido, La zona es de clima tropical, con estaciones marcadas seca y lluviosa. La estación lluviosa va desde comienzos de enero a fines de abril y en esta época las temperaturas son ligeramente más altas siendo el promedio de la temperatura media diaria en esta época de 24,6 °C, la temperatura media anual es de 25 °C, la máxima absoluta fluctúa entre los 27,4 °C *C y la mínima absoluta es de 21.3 °C. (GAD El Guabo, 2015).

7.1.1.1.1. *Precipitaciones*

La precipitación total del área es alta y marcadamente estacional, considerando los datos que se dispone de los registros de las estaciones pluviométricas de alrededor de veinte y siete años, previo a un análisis estadístico y uniformidad y homogeneidad de la información, se observa que la precipitación anual está entre los 734 a 1.800 mm, verificándose dos periodos en el año, el de mayor precipitación de enero a abril y el de menor precipitación de mayo a diciembre. Además, la estación lluviosa está asociada con el periodo de más alta evaporación así la lluvia cae cuando los requerimientos de agua de las plantas son mayores. (GAD El Guabo, 2015).

Para determinar sitios de igual precipitación, también se utilizan isolíneas como en el caso anterior denominadas isoyetas, las cuales son líneas que unen puntos de similar precipitación, las cuales se muestran en el Mapa.

En la siguiente tabla se describe los rangos de precipitación presentes en el Cantón El Guabo, además de las áreas que ocupan y el porcentaje en relación a la superficie total del cantón. (GAD El Guabo, 2015)

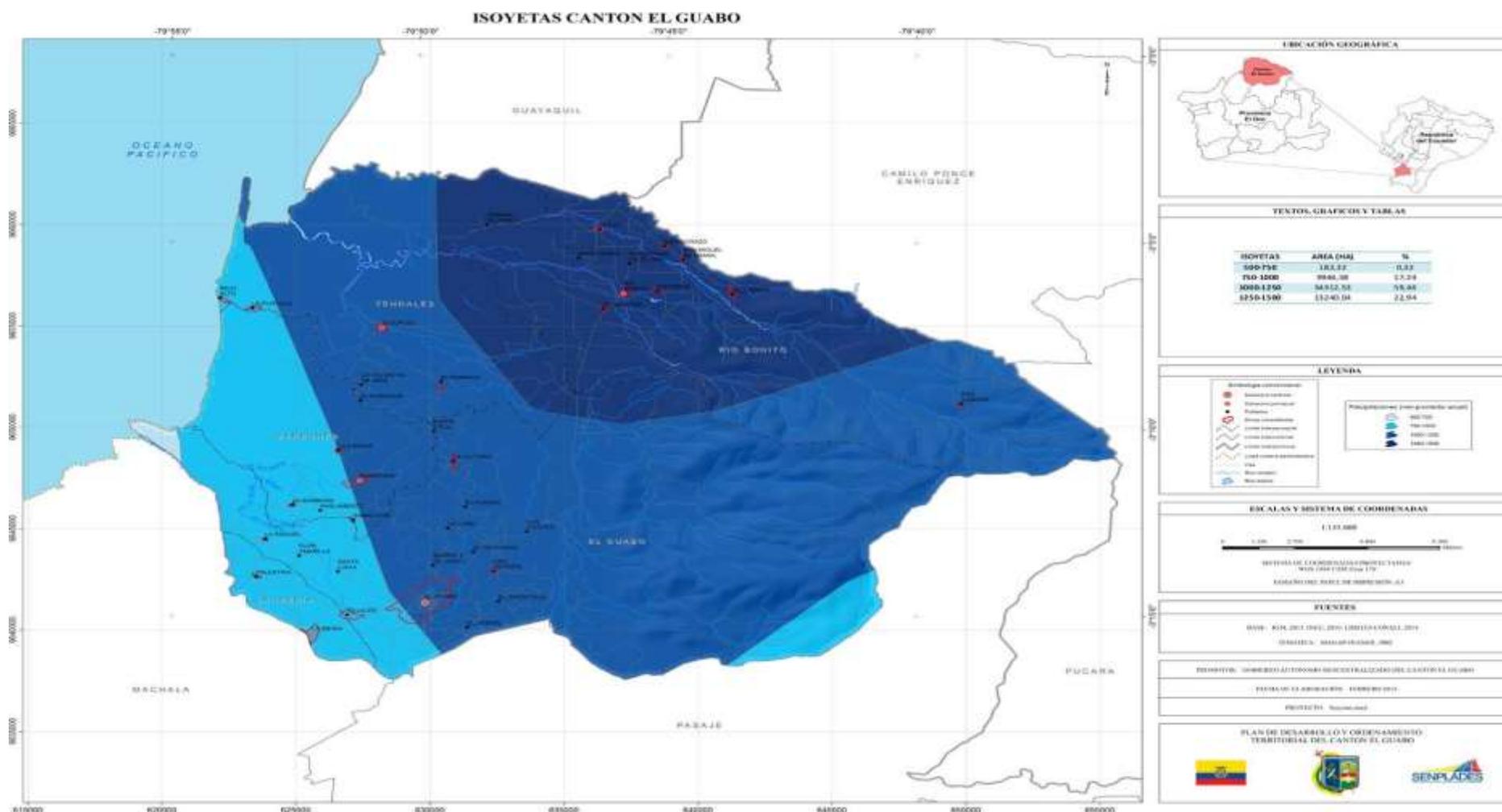
Tabla 3. Precipitación total anual del Cantón El Guabo

| Rango | Área (Ha) | % |
|------------|-----------|-------|
| 500-750 | 182,32 | 0,32 |
| 750-1000 | 9946,58 | 17,24 |
| 1000-1250 | 34312,53 | 59,46 |
| 1250-15001 | 3240,04 | 22,94 |

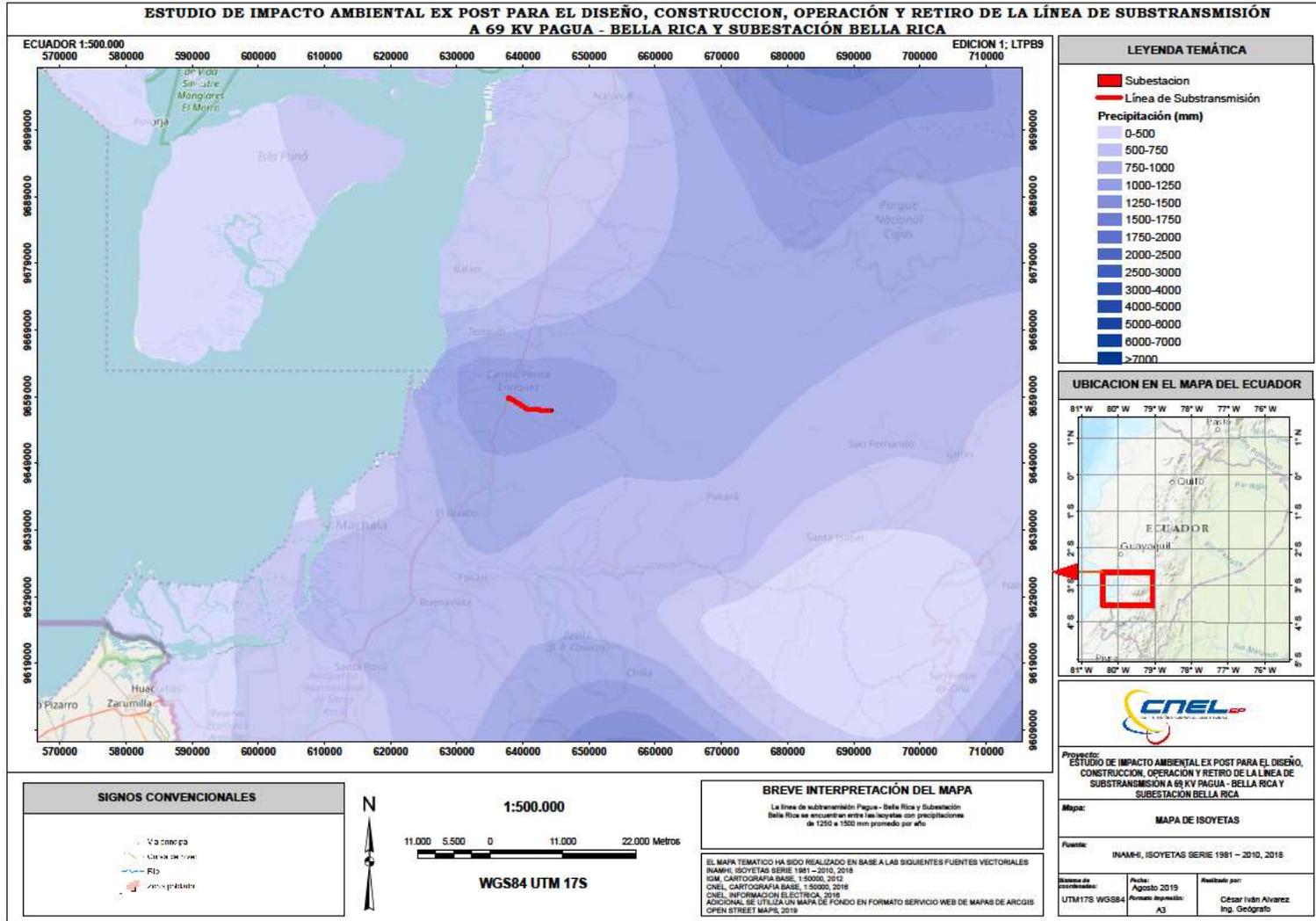
Fuente: Instituto Geográfico Militar, 2010 Elaboración: (GAD El Guabo, 2015)



Figura 1. Precipitaciones Área de Estudio
Fuente: GAD El Guabo, 2015



Mapa 2. Isoyetas Cantón El Guabo
Fuente: MAGAP, 2002; INAMHI, 2002
Elaboración: (GAD El Guabo, 2015)



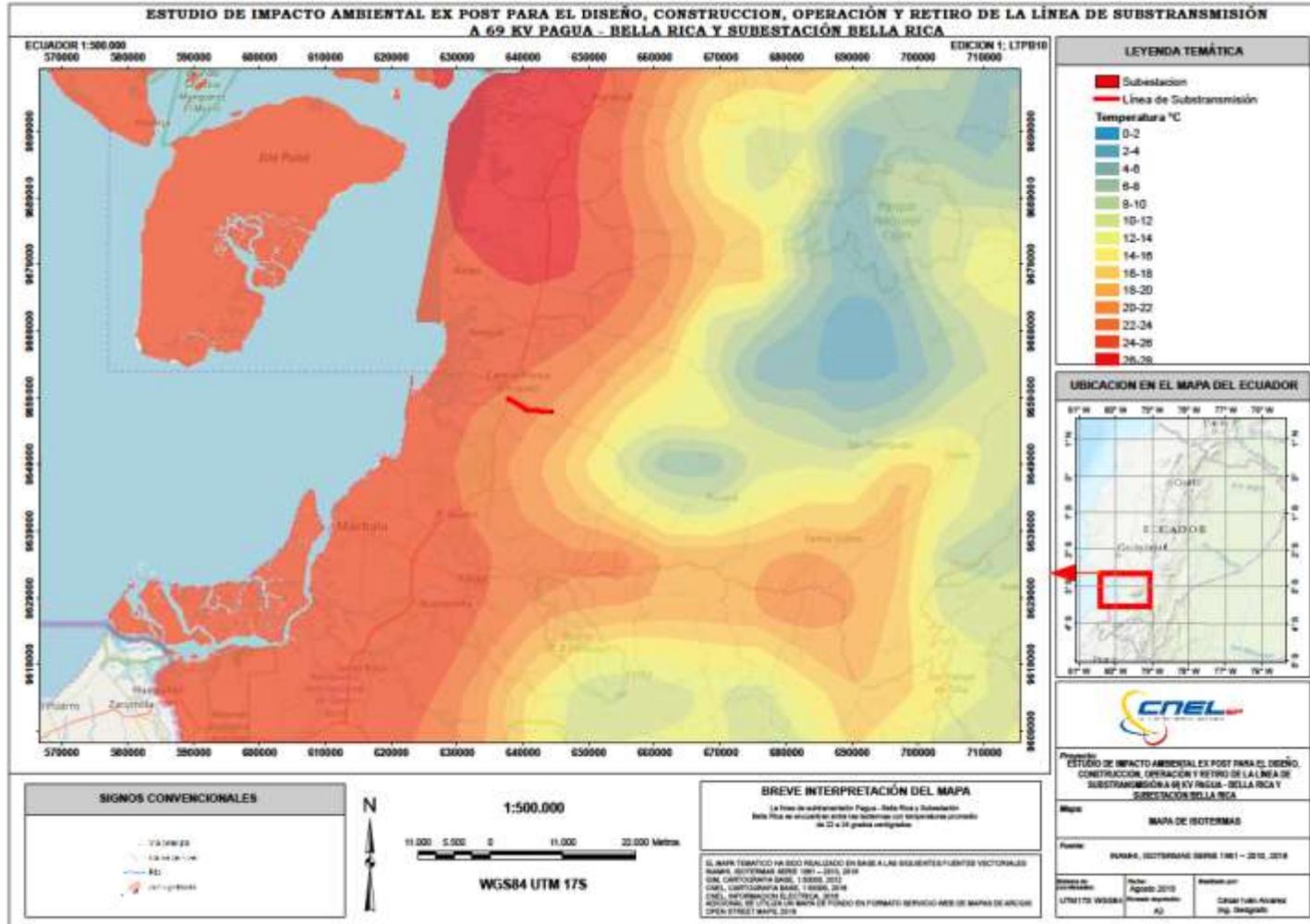
Mapa 3. Isoyetas
Elaborado: BIOETSA, 2019

7.1.1.1.2. *Temperatura*

Según la información obtenida del Instituto Geográfico Militar, la temperatura promedio anual del cantón El Guabo fluctúa entre los 10 y 26 °C. La distribución de la temperatura en el territorio cantonal se puede observar en el Mapa, el mismo que establece las isotermas del Cantón El Guabo.

Las isotermas descritas en el mapa anterior, son líneas que unen puntos de igual temperatura, por medio de las cuales se pueden determinar zonas que tengan temperatura similar y clasificarlas en diferentes rangos. (GAD El Guabo, 2015).

El clima de acuerdo a la clasificación de la FAO UNESCO, 1978 está dentro del denominado trópico cálido húmedo caracterizado por presentar rangos de temperaturas medias mayores a los 20°C y humedad relativa alrededor del 82%. (GAD El Guabo, 2015).

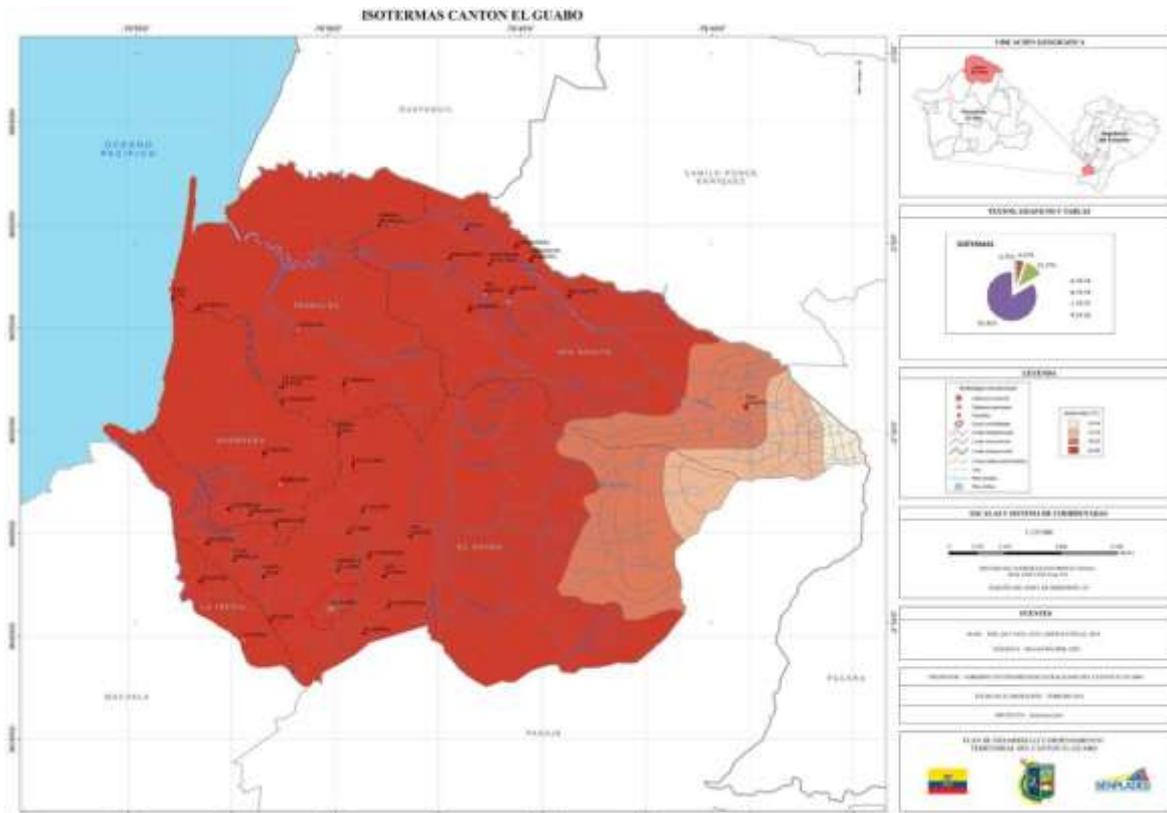


Mapa 4. Isothermas
Elaborado: BIOETSA, 2019

7.1.1.1.3. Humedad Relativa

La humedad relativa se expresa en porcentaje del contenido de humedad del aire, con respecto al aire saturado hasta el punto de rocío.

La zona de estudio cantonal se caracteriza por la presencia de una elevada humedad relativa, su valor medio corresponde a promedios medios anuales alrededor del 82.4%.



Mapa 5. Esotermas Cantón El Guabo
Fuente: MAGAP, 2002; INAMHI, 2002
Elaboración: (GAD El Guabo, 2015)

La distribución mensual considerando las estaciones referidas cubre un rango desde 82% hasta 89%, tanto en las épocas de verano como invierno la humedad del ambiente se mantiene relativamente constante a lo largo del año. A continuación, se presentan los valores medios.

| Mes | Estaciones Meteorológicas Disponibles | | | | | |
|------|---------------------------------------|---------|---------------|-----------------|---------|-------------|
| | Naranjal | Machala | L. San Carlos | Mannuel J Calle | Culebra | La Puntilla |
| Ene. | 87 | 85 | 84 | 84,4 | 87,8 | 87,2 |
| Feb. | 87,3 | 83,5 | 85,8 | 84,3 | 89,3 | 87,8 |
| Mar. | 87,3 | 83,2 | 84,9 | 84 | 88,6 | 87,5 |
| Abr. | 87,7 | 82,1 | 84,1 | 84,4 | 88,6 | 87,7 |
| May | 88,5 | 82,2 | 84,5 | 85,1 | 89,5 | 88,5 |
| Jun. | 89,7 | 83,2 | 84,6 | 85,8 | 90,9 | 88,8 |
| Jul. | 90,2 | 82,1 | 83,5 | 86,4 | 90,3 | 88,4 |
| Ago. | 89,6 | 81,1 | 82,6 | 85,8 | 89,3 | 87,6 |
| Sep. | 89 | 81,3 | 81,7 | 84,1 | 87,9 | 87 |
| Oct. | 89,4 | 81,3 | 81,7 | 85,2 | 88,7 | 87,3 |
| Nov. | 87,7 | 81,1 | 81,1 | 83,1 | 88,1 | 86,4 |
| Dic. | 85,8 | 82,2 | 82,9 | 82,2 | 87,6 | 85,6 |

Figura 2. Humedad Relativa del Aire

Fuente: INAMHI, 2012

7.1.1.1.4. Velocidad Del Viento

Las velocidades medias, se determinan con base a los registros publicados del INAMHI, en algunos casos para tres observaciones diarias (7, 13 y 19 horas). Los vientos son moderados en la zona, con una velocidad de 0,1m/segundo, es decir casi uniforme; en cuanto a la dirección son cambiantes, habiéndose registrado un predominio de vientos en la dirección Sur – Suroeste. (GAD El Guabo, 2015).

7.1.1.2. Descripción de los factores climáticos presentes en el cantón el Camilo Ponce Enríquez

La climatología es la ciencia que estudia el comportamiento climático, es un factor ambiental que interviene en la evaluación del impacto desde varios puntos de vista: Como indicador de las condiciones ambientales en general: índices bioclimáticos y/o de aptitud bioclimática, como condicionante de la localización: capacidad dispersante de la atmosfera y su dirección dominante, confort climático, como condicionante del diseño: lluvia, viento. Insolación, nieve, estabilidad/calmas, etc. y como recurso: evaluación energética de la insolación y de los vientos. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)

A partir del cual se tratan los elementos como: precipitaciones, temperatura, humedad, nubosidad y vientos. Los cuales son importantes para comprender el medio natural en la zona de estudio y proporcionar datos para el desarrollo del cantón en diversos campos. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)

7.1.1.2.1. Precipitaciones

Las precipitaciones son el agua líquida o sólida, que cae sobre la superficie terrestre. La precipitación constituye uno de los caracteres del clima más definitorios, ya que es el factor que va a controlar principalmente el ciclo hidrológico de una determinada zona, al mismo tiempo que influye sobre la ecología, vegetación paisaje y uso de suelo.

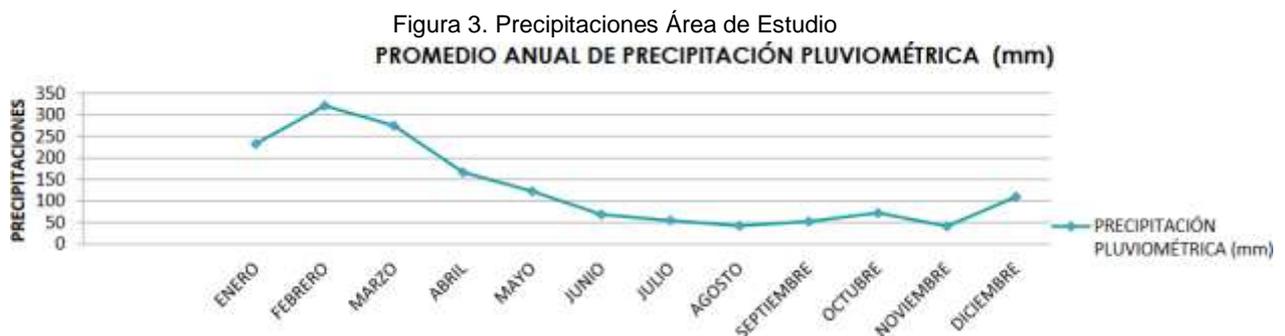
Para el análisis de las precipitaciones en el área de estudio se consideró la información oficial generada por el instituto Nacional de Hidrología y Meteorología –INAMHI. Los datos corresponden a la estación Climatográfica Ordinaria M184 Pagua, la cual se la eligió por su cercanía al Cantón ya que dentro de ella no existe ninguna estación. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015).

La estación de Pagua se sitúa a 44m.s.n.m. y se localiza en las coordenadas 3° 4' 4,11" Sur latitud y 79° 45'25,16" Oeste longitud, en relación al Área de Estudio se encuentra al Suroeste. Por medio de este parámetro se puede conocer el volumen de agua aproximado que se espera en los ríos, para tener un estimado de escurrimiento de precipitaciones. Se obtuvieron datos referentes desde el 1990 al 1999 de los cuales se determina que en el mes de febrero es donde existe mayor precipitación en el cantón, con un promedio según la gráfica de 321,38 mm. Estos son valores aproximados dado que no son de los últimos años y por la ubicación de la estación meteorológica, pero nos sirve para obtener algunas constantes. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015).

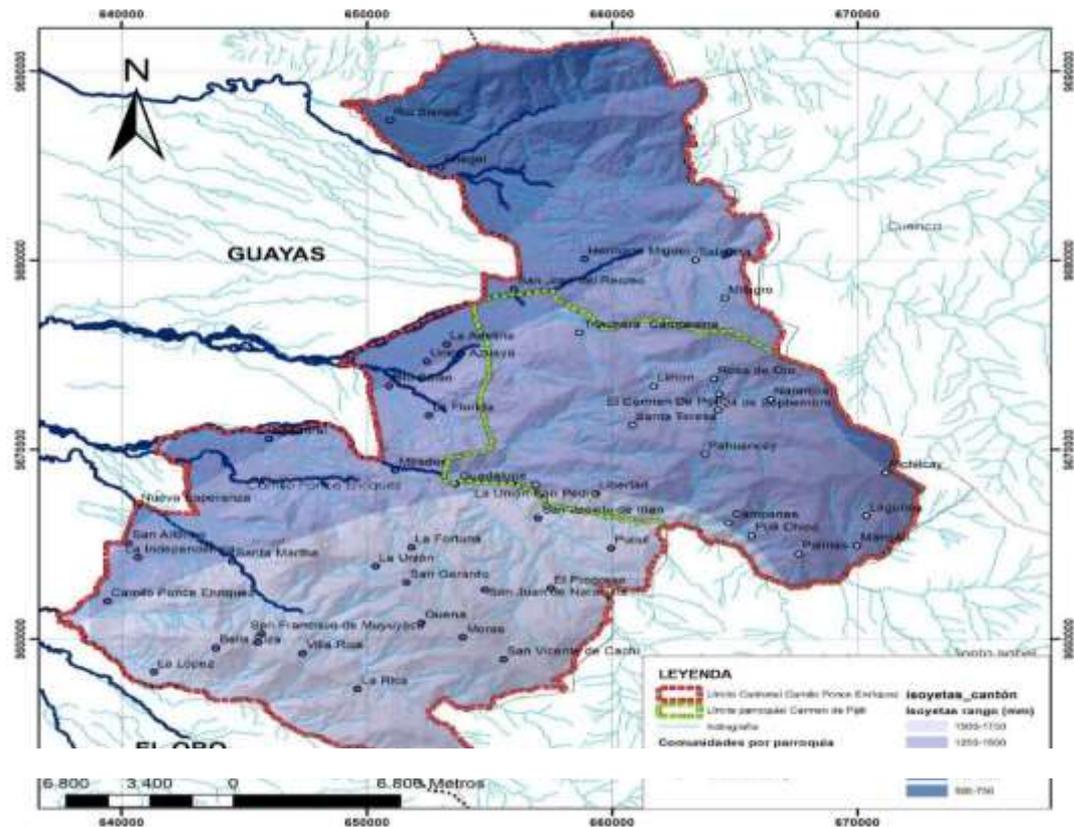
Tabla 4. Promedio de Precipitaciones Media (mm) por meses, según años. (1990 –1999)

| AÑO | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
|------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| 1997 | 27,0 | 293,5 | 306,4 | 61,8 | 91,1 | 39,7 | * | * | * | * | * | * |
| 1998 | 965,8 | 653,3 | 420,8 | 401,1 | 388,6 | 323,6 | 156,1 | 47,5 | 58,7 | 49,3 | 32,0 | 17,9 |
| 1997 | 111,5 | 230,3 | 762,2 | 207,9 | 144,5 | 67,4 | 78,9 | 90,2 | 187,7 | 219,4 | * | 624,2 |
| 1994 | 160,0 | 424,1 | 102,2 | 27,3 | 18,3 | 39,2 | 24,8 | 35,7 | 26,6 | 38,5 | 36,7 | 22,9 |
| 1995 | 186,5 | 138,4 | 365,4 | 48,8 | 33,8 | 17,2 | 54,0 | 21,5 | 32,7 | 79,5 | 65,4 | 64,7 |
| 1994 | 465,4 | 141,9 | 80,4 | 106,5 | 23,5 | 37,3 | 20,2 | 27,6 | 19,2 | 53,7 | 28,0 | 134,9 |
| 1993 | 182,0 | 224,3 | 197,5 | 178,9 | 221,1 | 27,7 | 48,5 | 24,6 | 22,0 | 31,3 | 63,0 | 67,7 |
| 1992 | 111,3 | 385,3 | * | 496,7 | 263,7 | 46,1 | 32,4 | 66,4 | 59,9 | 50,4 | 68,4 | 7,3 |
| 1991 | 63,0 | 626,7 | 105,3 | 39,0 | 34,2 | 29,6 | 36,0 | 39,2 | 39,5 | 73,4 | 32,1 | 47,2 |
| 1990 | 33,6 | 96,0 | 56,1 | 98,2 | 18,8 | 39,6 | 42,9 | 30,9 | 26,7 | 56,7 | 47,3 | 10,8 |

Fuente: Anuario Meteorológico a 1990–1999, Estación Pagua M184
Elaboración: (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)



Fuente: (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)



Mapa 6. Cuencas Hidrográficas

Fuente: INAMHI, 2002

Elaboración: (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)

7.1.1.2.2. Temperatura

La temperatura: es el grado de calentamiento del aire, se expresa en grados centígrados °C, es un factor del clima, muy importante para el desarrollo agrícola y pecuario ya que tiene mucha influencia en las actividades de la población.

La distribución de las temperaturas sobre el planeta se representa mediante líneas que unen puntos que tienen la misma temperatura llamadas isotermas.

Los factores que influyen en las temperaturas son: latitud, la proximidad o lejanía del mar, las corrientes marinas y la altitud.

Según la temperatura del aire se distinguen las siguientes zonas: zona cálida, zona templada, zona fría.

El cantón Camilo Ponce Enríquez se encuentra en una zona semi-húmeda con una temperatura de entre 9°C a 25°C.

Datos sobre la temperatura tomada de la estación de Pagua determinan que los meses más cálidos son los meses de marzo y abril y los meses de menor temperatura son los de agosto y septiembre.

Se nota en el Gráfico que la zona más cálida es hacia el noroeste donde se encuentra la cabecera cantonal y comunidades como Rio Blanco, Shagal, San José del Recreo, Adelina,

En el Cantón de Camilo Ponce Enríquez la Humedad Relativa Máxima a lo largo de todo el año es constante, con la excepción del mes de enero. La humedad relativa mínima sufrió variaciones leves en los meses de septiembre, octubre y noviembre.

| MESES | HUMEDAD RELATIVA | | |
|------------|------------------|-----|-------|
| | MAX | MIN | MEDIA |
| ENERO | 98 | 69 | 88 |
| FEBRERO | 99 | 71 | 89 |
| MARZO | 99 | 70 | 89 |
| ABRIL | 99 | 72 | 89 |
| MAYO | 99 | 71 | 90 |
| JUNIO | 99 | 72 | 92 |
| JULIO | 99 | 76 | 93 |
| AGOSTO | 99 | 77 | 93 |
| SEPTIEMBRE | 100 | 78 | 93 |
| OCTUBRE | 99 | 81 | 93 |
| NOVIEMBRE | 100 | 78 | 93 |
| DICIEMBRE | 99 | 73 | 91 |

Figura 4. Humedad Relativa del aire
Fuente: Anuario Meteorológico a 1990 – 1999

7.1.1.2.4. Velocidad Del Viento

Es el movimiento del aire con respecto a la superficie de la tierra. Las direcciones se toman de donde procede el viento y las velocidades se registran en metros por segundo (m/s).

Para cada una de las ocho direcciones (N, NE, E, SE, S, SW, W y NW) se obtienen los valores medios mensuales de la velocidad en metros/segundo, para su cálculo se realizan registros tres veces al día, se determina la frecuencia en porcentaje, con relación al total de observaciones de viento realizadas.

Según los datos obtenidos la velocidad media promedio del viento son 0,29 m/s en el mes de octubre con dirección Suroeste y la velocidad máxima registrada se da en el mes de noviembre con una velocidad de 1,5 m/s hacia el Noreste.

La dirección predominante de los vientos en el Cantón Camilo Ponce Enríquez es hacia el Noroeste cuya velocidad media máximo es 2,15 m/s. (Ver Cuadro 2.6 y Diagrama 2.5). (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015).

7.1.2. SUELO

7.1.2.1. Geología de El Guabo

Es un componente importante del sistema biofísico, donde se desarrolla la vida vegetal, ya sea de manera natural o mediante la intervención antrópica, con los beneficios derivados hacia la vida animal y la especie humana. El uso inapropiado de este recurso puede ocasionar fenómenos nocivos como la contaminación, la erosión y la pérdida de fertilidad.

El análisis de este componente permite determinar las diferentes cualidades del suelo, las mismas que definen el potencial de uso que este recurso puede tener. Para ello se analizan algunas características como la taxonomía, aptitud agrícola, textura, y conflictos de uso. (GAD El Guabo, 2015).

Inceptisoles:

La unidad taxonómica dominante en el cantón El Guabo es el Inceptisol, ubicado en la parte oriental y occidental del cantón, con una extensión de 19.157,42 ha, correspondiente al 33,20 % del área total del cantón. (GAD El Guabo, 2015)

Existe una buena cantidad de ellos en zonas ligeramente onduladas y planas y su origen proviene del efecto de meteorización que sufren los sedimentos aluviales, coluviales y coluvio aluviales depositados cuando permanecen sin recibir nuevos aportes por un cierto período de tiempo. Si en estas situaciones se produce una condición de mal drenaje por la presencia de una tabla de agua muy superficial, estos Inceptisoles se clasifican como aquepts, que son suelos importantes en los primeros 100 m de elevación del país. Cuando el agua es salobre, los inceptisoles de zonas aluviales planas o casi planas son los suelos de mayor potencial agrícola. (GAD El Guabo, 2015)

Entisoles:

Los Entisoles se ubican en diversos sitios de la parte central del cantón, ocupando una superficie de 16.809,21 ha (29,13%). El concepto central del orden de los Entisoles es la de suelos que tienen pequeña o ninguna evidencia de desarrollo de horizontes pedogenéticos. Muchos Entisoles solo poseen un epipedón crico, algunos pocos tienen un epipedón antrópico, otros muy escasos que son arenosos pueden tener un horizonte álbico y algunos tienen un epipedón hístico. (GAD El Guabo, 2015)

Hay diversas razones por la cual los horizontes no se han formado. En muchos de estos suelos el tiempo ha sido muy corto para permitir el desarrollo de horizontes. Otros se encuentran sobre pendientes muy fuertes, donde la erosión predomina sobre los procesos de pedogénesis, otros se encuentran sobre planicies de inundación que reciben nuevos depósitos aluviales a intervalos frecuentes. Sin embargo, algunos Entisoles son muy viejos pues se han desarrollado sobre materiales cuarzosos u otros minerales muy resistentes a la alteración. (GAD El Guabo, 2015).

Alfisol

En el Mapa se observa una superficie aproximada de 6.327,08 ha que presentan un tipo taxonómico Alfisol y se distribuye en la parte central norte y sur del cantón. (GAD El Guabo, 2015)

A este orden de suelos pertenecen los suelos más viejos y meteorizados en términos agrícolas prácticos, puede considerarse que presentan subhorizontes más básicos y, particularmente, en ambientes más secos. Estos suelos se originan por el movimiento vertical del agua por períodos prolongados en condiciones de alta temperatura sobre prácticamente casi cualquier tipo de material parental. Su principal característica es la formación de un horizonte argílico o sea de acumulación de arcilla iliviada (que migra del horizonte superficial al profundo). Para que la lixiviación ocurra con intensidad, la precipitación debe ser más elevada que la evapotranspiración potencial en condiciones de drenaje libre, esto es que la tabla de agua debe encontrarse muy profunda y separada de la superficie. Este proceso conlleva la pérdida de cationes mono y divalentes (Na, K, Ca y Mg) con la acumulación de cationes tri y tetravalentes como el Al, Fe y Si. (GAD El Guabo, 2015)

La coloración de estos suelos se debe principalmente al grado de hidratación del Fe el cual, en su forma oxidada, confiere tonalidades pardo rojizas o rojizas en las pares cóncavas del relieve, y en su forma hidratada da cabida a los colores pardo amarillentos y amarillentos en las depresiones convexas de estos paisajes. (GAD El Guabo, 2015)

Establecimiento y georreferenciación de las potencialidades y limitaciones del suelo para uso y producción.

La aptitud agrícola que tiene el suelo del Cantón El Guabo, se determina mediante la relación entre las potencialidades y limitaciones que presenta el suelo según su textura, taxonomía y el tipo de pendiente.

Como se puede observar en el Mapa, aproximadamente el 23,99 % de la extensión cantonal es apta para usos agrícolas con limitaciones ligeras y condiciones de riego fácil, estas zonas se distribuyen en la parte centro sur del cantón, incluyendo parte de las parroquias de El Guabo, Barbones, Tendales y La Iberia, con suelos azonales ricos en nutrientes, formados por el transporte de material, con una extensión de 13.841,86 ha. Los cultivos predominantes en esta zona son banano, cacao, arroz y frutales.

Las zonas que no tienen aptitud de uso agropecuario abarcan una extensión de 8,377,27 ha, que corresponde al 14,52 % de la superficie del cantón. Estos suelos se ubican en áreas costeras o zonas escarpadas, son suelos no aptos para actividades agrícolas, por presentar poco espesor y textura fina o pendiente muy inclinada, cuyo uso debería concebirse únicamente a la protección y conservación de la vegetación existente. Sin embargo, en la actualidad dichos terrenos se encuentran ocupados por piscinas camaroneras (en la costa) y por pastizales o cultivos de ciclo corto (zonas escarpadas). (GAD El Guabo, 2015).

Por su parte las zonas aptas para pasturas se ubican en la parte central norte del cantón, en el sitio Sabana de Pagua y en la parte Sur en el límite con el cantón Pasaje, ocupando una extensión de 8.377, 53 ha, equivalentes al 14,52% del área total del cantón. (GAD El Guabo, 2015).

La textura gruesa ocupa una superficie de 11.691,46 ha (20,26 % del área del cantón) y se ubica en la zona central del cantón. Se caracterizan por tener tamaños de partículas mayores, presentan buenas condiciones de drenaje y son sueltos, lo que evita la compactación debido a la sobreutilización. Estos suelos de características arenosas no presentan altos contenidos de materiales que favorecen la fertilidad del suelo, sin embargo bajo un manejo adecuado pueden ser aprovechados (Thompson, L., 1988).

7.1.2.1.1. Uso y cobertura del suelo

En esta sección se indica la vegetación natural y las áreas agropecuarias que cubren la superficie del Cantón El Guabo, destacándose los pastizales, cultivos de banano, cacao y otros frutales, así como la presencia de camaroneras. También se incluyen las coberturas vegetales naturales que son los remantes existentes en el cantón, así como las coberturas inducidas que son el resultado de la acción humana como las zonas urbanas. (GAD El Guabo, 2015).

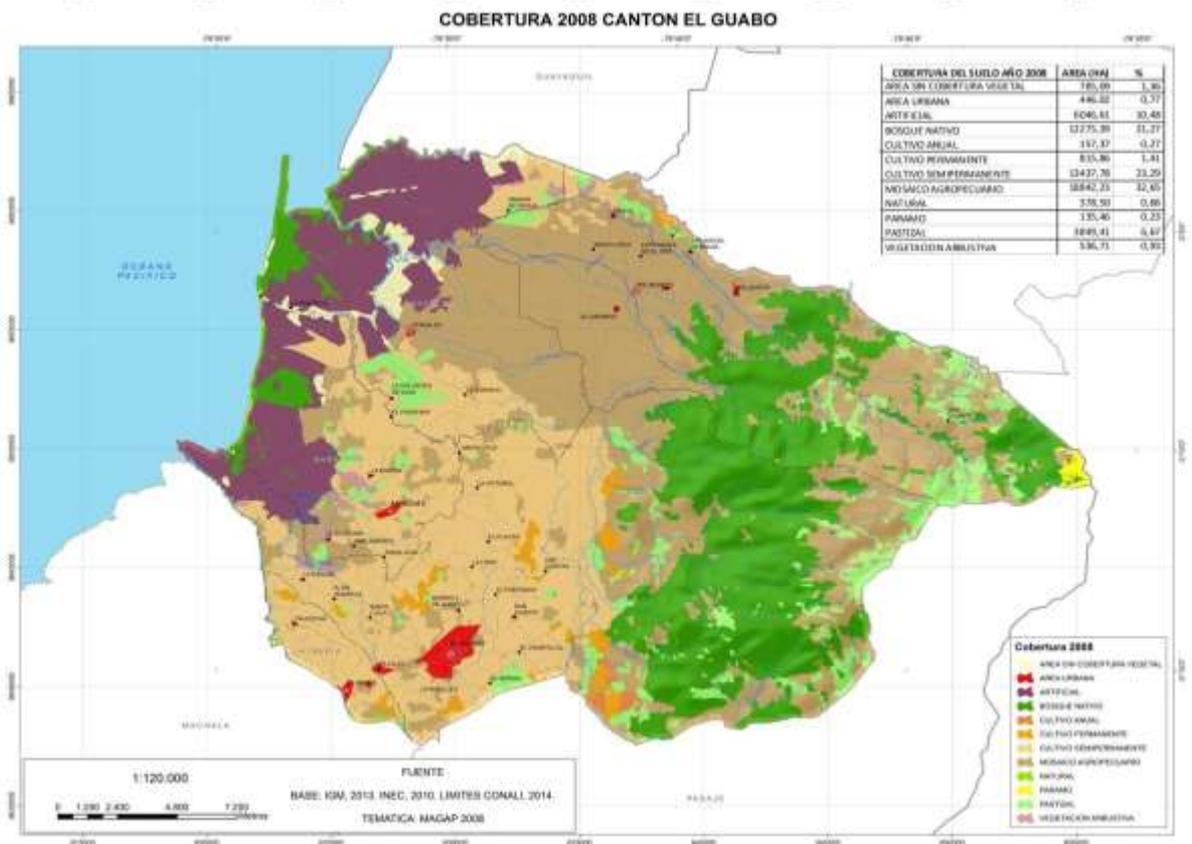
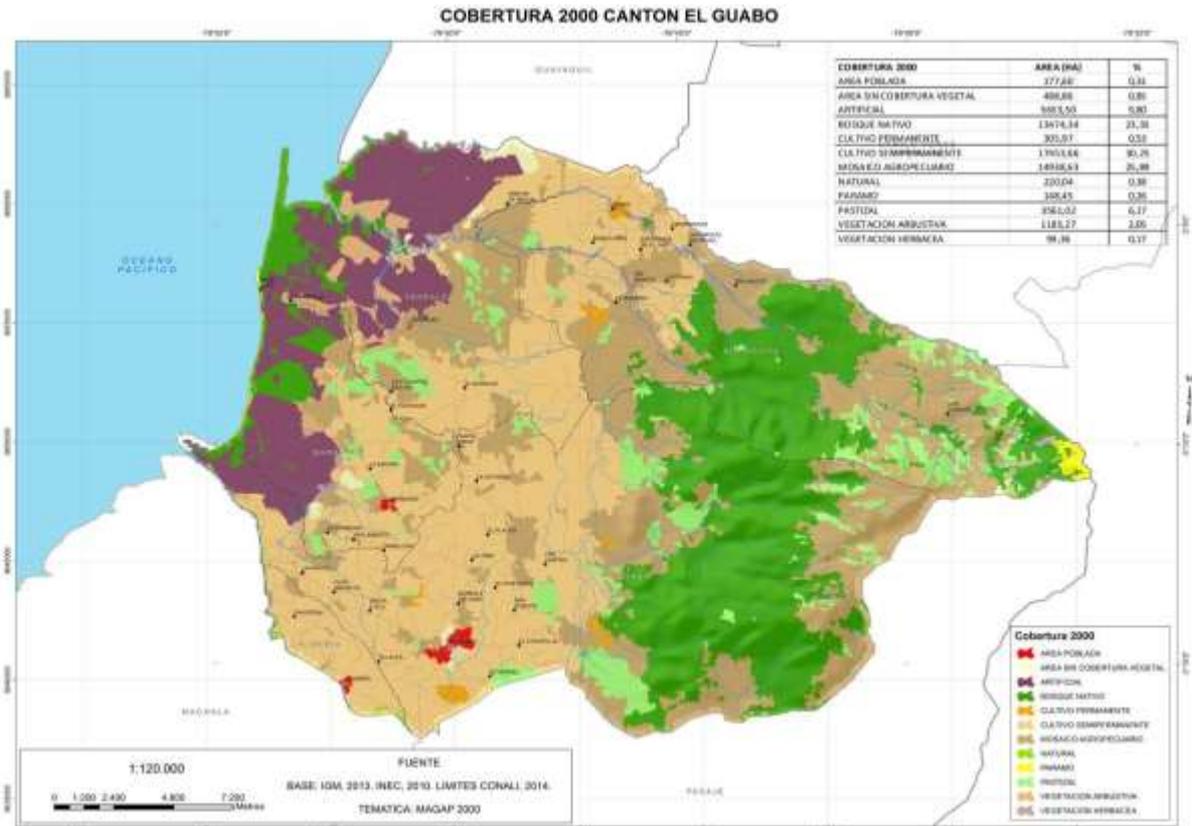
Para entender la dinámica del uso del suelo en el territorio, se ha utilizado la interpretación de imágenes satelitales correspondientes a los años 2000 y 2008. Como resultado de este análisis se pudo observar una reducción en el “Bosque Nativo” de un 22,42% en el 2000 a 20,41 % en el 2008. Por otro lado, la superficie destinada a la producción y definida como “Mosaico Agropecuario” presentó un incremento de 25,49 % en el año 2000 a 31,64 % para el año 2008 Al analizar estos dos indicadores se puede concluir que existe un incremento de la cobertura asociada a la producción agropecuaria, en desmedro de la cobertura natural del cantón. (GAD El Guabo, 2015).

En los Cuadro se muestra el comportamiento del uso del suelo durante los períodos analizados, así mismo en el Mapa N° CB – 9, se realiza una comparación del uso de suelo entre los años 2000 y 2008. (GAD El Guabo, 2015).

Tabla 5. Uso del Suelo del Cantón El Guabo

| COBERTURA DEL SUELO | AÑO 2000 | | AÑO 2008 | |
|----------------------------|-----------|-------|-----------|-------|
| | AREA (HA) | % | AREA (HA) | % |
| AREA POBLADA | 177,60 | 0,31 | 785,09 | 1,36 |
| AREA SIN COBERTURA VEGETAL | 488,86 | 0,85 | 446,02 | 0,77 |
| ARTIFICIAL | 5653,50 | 9,80 | 6046,61 | 10,48 |
| BOSQUE NATIVO | 13474,34 | 23,35 | 12275,39 | 21,27 |
| CULTIVO PERMANENTE | 305,97 | 0,53 | 157,37 | 0,27 |
| CULTIVO SEMIPERMANENTE | 17453,66 | 30,25 | 816,13 | 1,41 |
| MOSAICO AGROPECUARIO | 14938,63 | 25,89 | 13437,78 | 23,29 |
| NATURAL | 220,04 | 0,38 | 18842,23 | 32,65 |
| PARAMO | 148,45 | 0,26 | 378,50 | 0,66 |
| PASTIZAL | 3561,02 | 6,17 | 135,46 | 0,23 |
| VEGETACION ARBUSTIVA | 1185,27 | 2,05 | 3849,41 | 6,67 |
| VEGETACION HERBACEA | 99,36 | 0,17 | 536,71 | 0,93 |

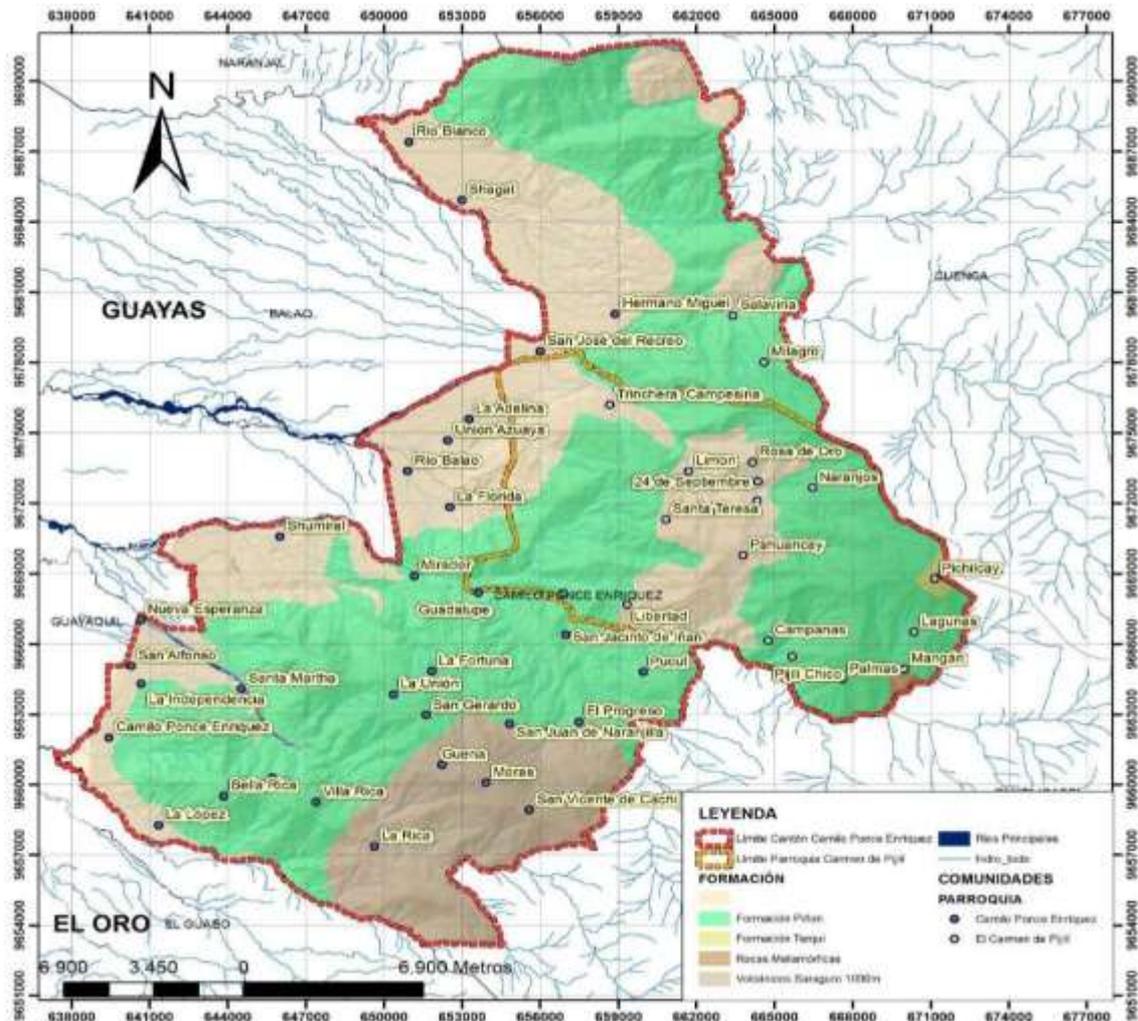
Fuente: (GAD El Guabo, 2015)



Mapa 11. Cobertura y Uso de Suelo del Cantón El Guabo (2000 – 2008)
Fuente: MAGAP, 2000 – 2008.

7.1.2.2. Geología de Camilo Ponce Enríquez.

La geología es la ciencia que estudia la composición y estructura interna de la Tierra, y los procesos por los cuales ha ido evolucionando a lo largo del tiempo. Mediante este elemento se comprende la tectónica de placas, la historia de la vida a través de la Paleontología, climas del pasado, exploración de yacimientos minerales y de hidrocarburos (Petróleo y Gas Natural), evaluación de recursos hídricos subterráneos, prevención y entendimiento de desastres naturales. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)



Mapa 12. Geología del cantón Camilo Ponce Enríquez
Fuente: MAGAP

El cantón de Camilo Ponce Enríquez posee una variedad en cuanto a la tectónica de placas que han permanecido en la historia de la vida a través de la paleontología, para el análisis de este componente se describen las características generales de las unidades geológicas identificadas a nivel de formaciones, así como la litología dominante de las mismas, tal información es extraída del Mapa Base de Geología del Ecuador elaborado por el IGM. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)

El cantón Camilo Ponce Enríquez se localiza dentro de las siguientes formaciones geológicas: Formación Piñón; Formación Saraguro y Formación Tarqui.

Formación Piñón.

Esta formación es una parte de la “Grunsteinformation” de Wolf (1874) y de las rocas porfíricas y rocas verdes. El nombre está tomado del Rio Piñón. Pertenece al Cretácico Inferior y parte del Cretácico Superior. Está compuesta en su mayoría de rocas extrusivas tipo basalto o andesita basáltica. En la localidad tipo consiste de piroclásticos no estratificados, con lavas porfíricas, brechas y aglomerado de tipo basalto interestratificado. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)

En el Cantón de camilo Ponce Enríquez esta formación se conforma en la zona media del cantón desde el sur, centro y norte del mismo, así también como en las zonas altas del cantón conformado alturas de 1800 – 3200 m.s.n.m. en los asentamientos de Lagunas, Campanas, Pijilí chico, Palmas y Naranjos; siendo esta formación de mayor porcentaje dentro del cantón con más del 50 % del área total. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015).

Formación Tarqui.

Comprende una secuencia volcánica gruesa, que cubre un gran porcentaje de la parte central de la hoya. Puede ser dividida en tres unidades estratigráficas: flujos oscuros de grano fino y composición andesíticas, sobre estos yace una secuencia de tobas de composición dacíticas y riolíticas. Estos piroclastos alternan con flujos delgados de composición similar. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)

La unidad superior está compuesta por flujos de riolita homogénea de grano medio que afloran en la parte alta de los valles formando colinas bajas, bien definidas. La mayoría de las rocas presentan alteración que es el resultado de procesos metasomáticos e hidrotermales. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)

En el cantón de Camilo Ponce Enríquez esta formación se presenta en la zona alta del cantón en la comunidad de Pichilcay a una altura de entre los 3200 – 3800 m.s.n.m., conformado el 0,2 % del total del área del cantón. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)

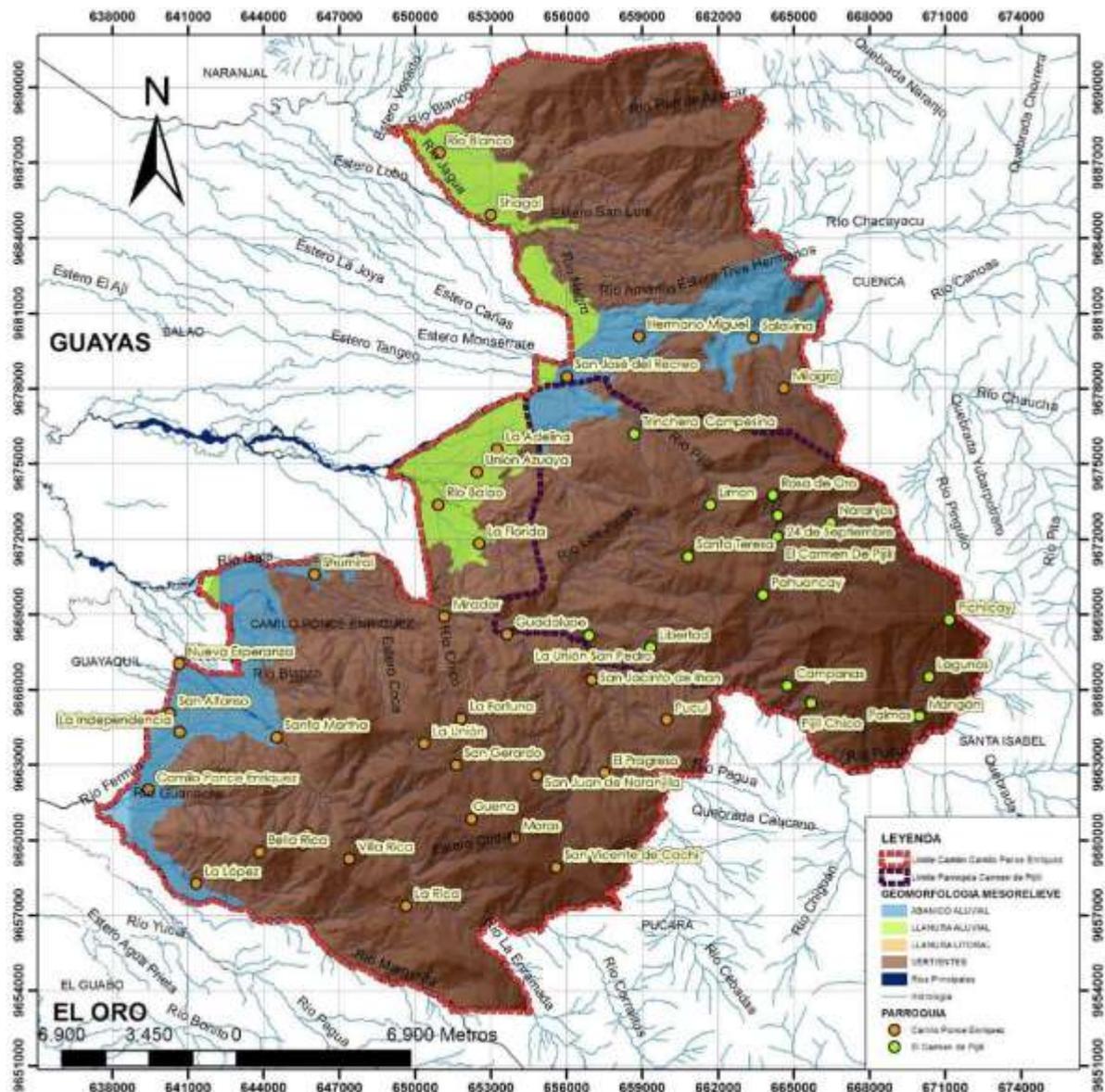
Formación Saraguro.

La formación Saraguro corresponde a un volcanismo calco alcalino de edad Oligoceno, asociado con un arco continental formado por la subducción de la placa Nazca bajo la placa Sudamericana. La determinación de su edad ha sido controversial debido a su pobre caracterización e identificación de campo, ubicándola en el límite Eoceno – Mioceno (Baldock, 1998, Dunkley & Gaibor, 1997), sin embargo, dataciones realizadas por el método de trazas de fisión en circón (Steinman, 1994), confirman su edad oligocénica (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)

Predominan composiciones andesíticas a dacíticas, pero son comunes rocas riolíticas. Once unidades litológicas han sido reconocidas dentro del Grupo. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)

El cantón de Camilo Ponce Enríquez presenta dicha formación al sureste del mismo conformado por las comunidades de La Rica, Moras, Guena y San Vicente de Cachi, siendo esta superficie el 10 % del total del cantón. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015).

(La López, Santa Martha, San Alfonso, La independencia, Nueva Esperanza, Shumiral y La Cabecera Cantonal) y Norte (San José del Recreo, Hermano Miguel y Salavina); existe también zonas conformadas por Llanura aluvial representa el 6% del área total del cantón ubicada hacia el Noroeste del Cantón presenta características geográficas que se producen naturalmente y se forman adyacentes a riachuelos o ríos y se inundan cuando el volumen de agua que el río contiene se vuelve particularmente grande; por último y en mayor porcentaje se han determinado una geomorfología de Vertientes (85%) conformada por superficies topográficas inclinadas ya sea bajos o altos. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)

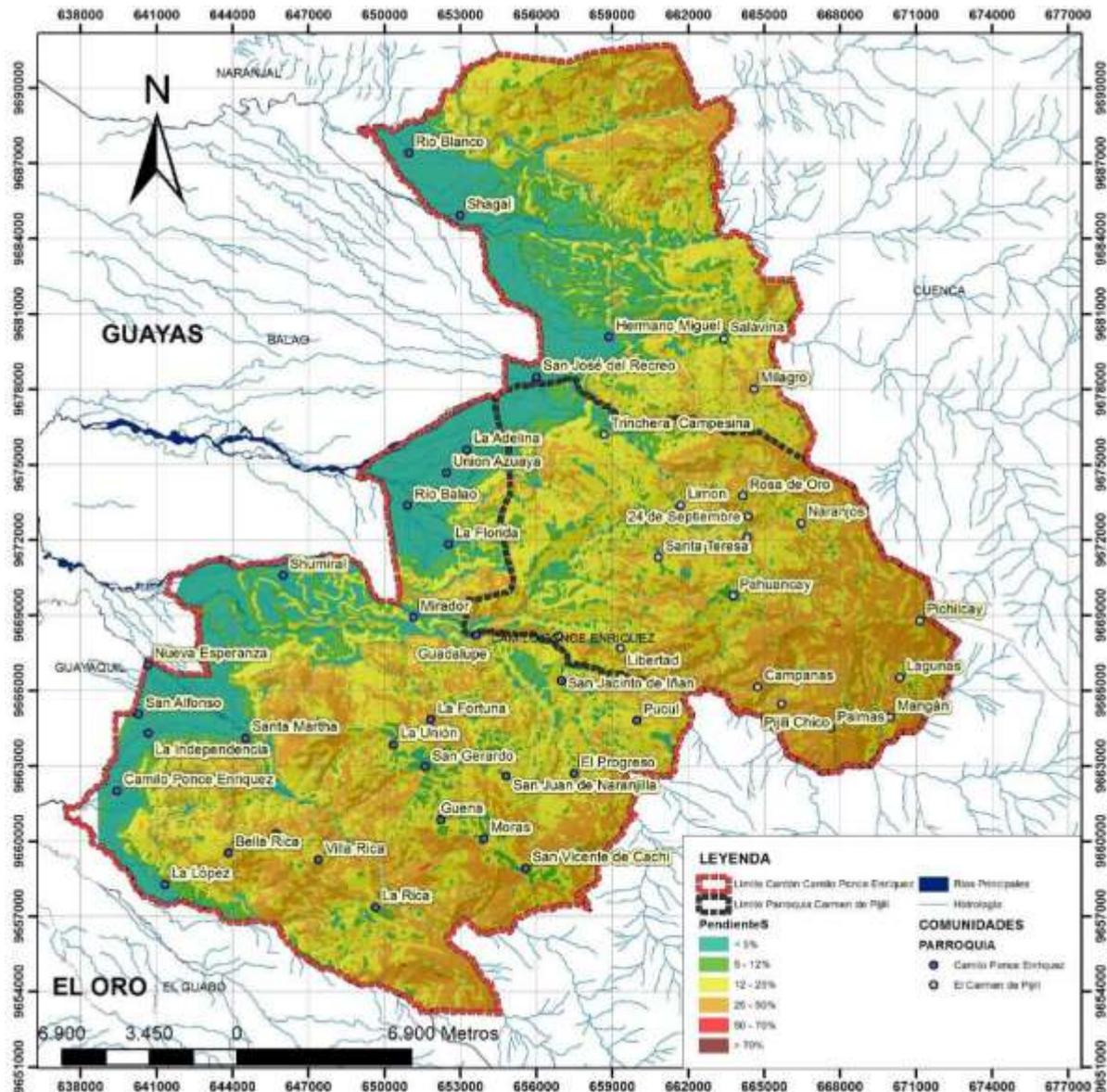


Mapa 14. Geomorfología en el Cantón Camilo Ponce Enríquez.
Fuente: (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)

7.1.3.1. Pendientes

Las pendientes son el grado de inclinación del terreno con respecto a la horizontal, es decir 0° (cero grados) quiere decir que el terreno es completamente plano, mientras que 45° equivale a una pendiente en porcentaje de 100. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)

Los rangos de pendientes se encuentran distribuidos como un mosaico en todo el territorio cantonal, predominando el rango de pendientes del 12 – 25 % con un área de 26688.5 ha., que representa el 42% del total de la superficie del cantón, presentando en algunos casos situaciones de riesgo. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)



Mapa 15. Pendientes en el Cantón Camilo Ponce Enríquez.
Fuente: (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)

7.1.3.2. Erosión

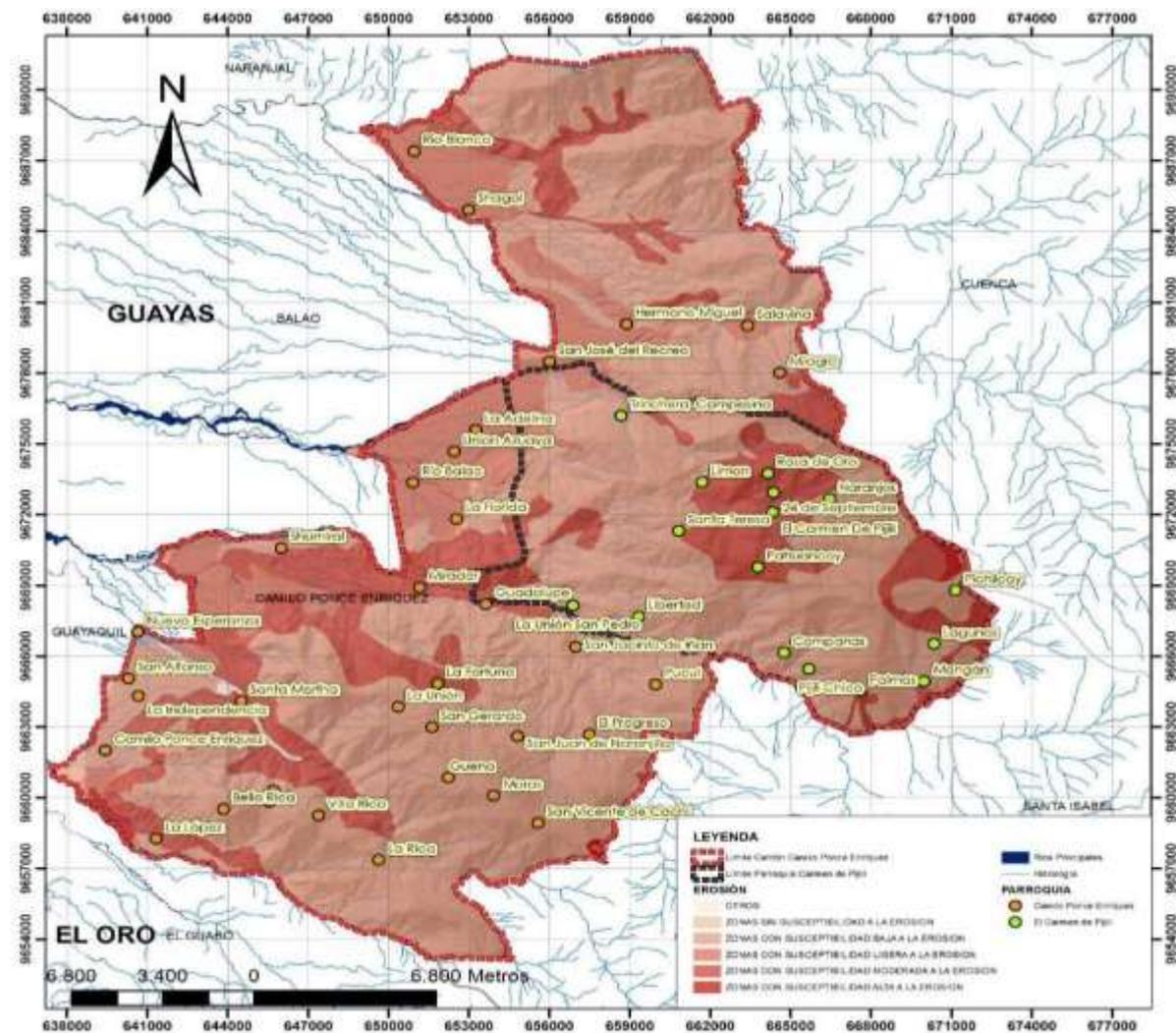
La erosión es el resultado de la acción combinada de varios factores, como la temperatura, los gases, el agua, el viento, la gravedad y la vida vegetal y animal que desgastan y destruyen los suelos y rocas de la corteza de un planeta, en este caso, de la Tierra. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)

La erosión no es un proceso en sí mismo, sino la manifestación fenomenológica de una multitud de procesos que dan lugar a la pérdida del recurso suelo, sin que intervenga el sellado por infraestructuras y urbanismo. Así una clasificación muy general permitiría

discernir entre erosión hídrica, eólica y por laboreo. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)

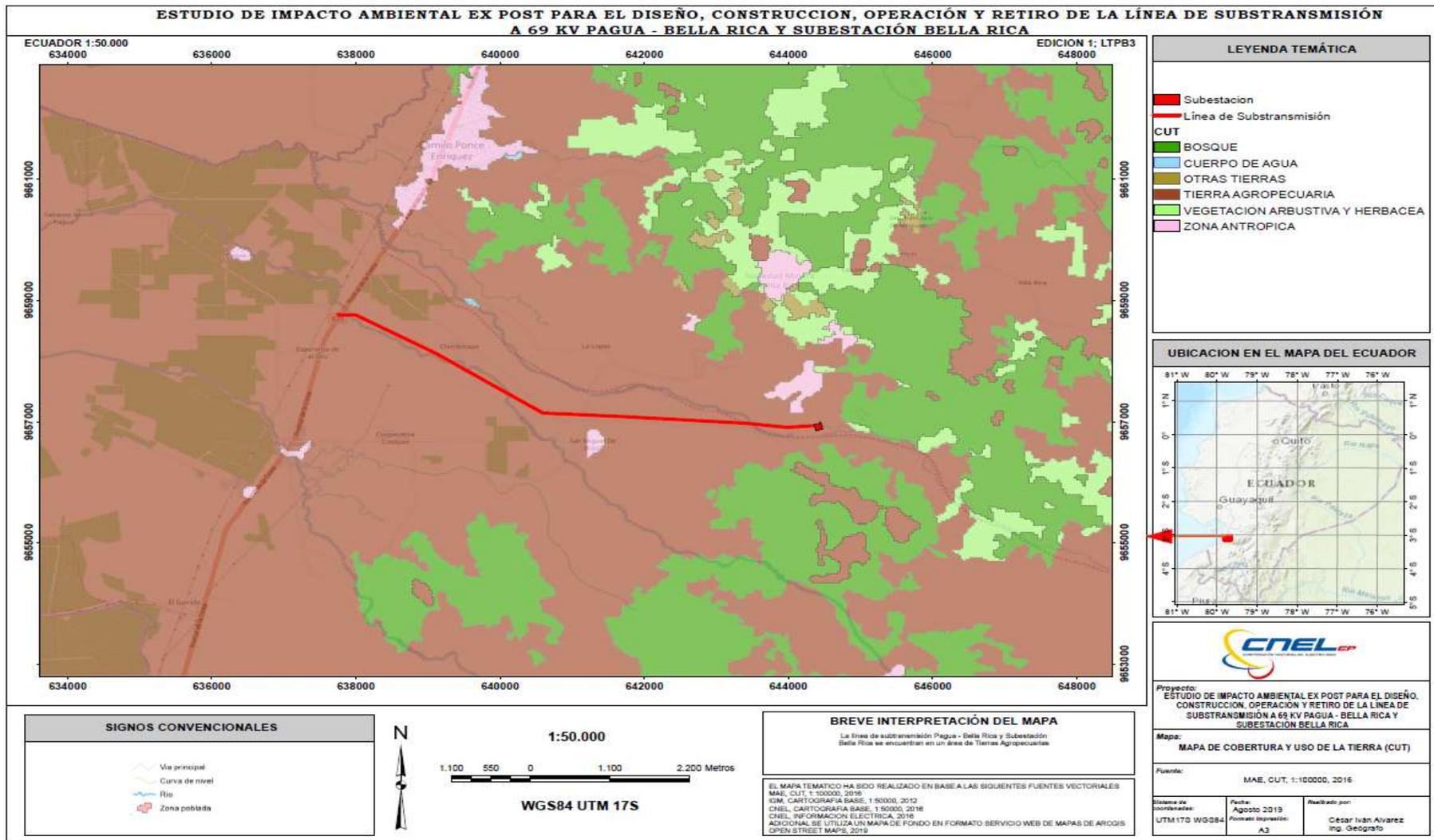
Las dos primeras también acaecen en condiciones naturales, sin embargo, el hombre mediante prácticas, tiende a acelerarla, hasta el punto de que las pérdidas no pueden ser compensadas por las tasas naturales de formación del suelo. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)

Para este análisis se estudia la susceptibilidad que tiene el suelo para erosionarse debido a los factores antes mencionados y a las situaciones actuales que presenta ya sea en su geología, litología, relieve y pendientes; determinando así zona con susceptibilidades bajas, ligeras, moderas y alta a la erosión. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)

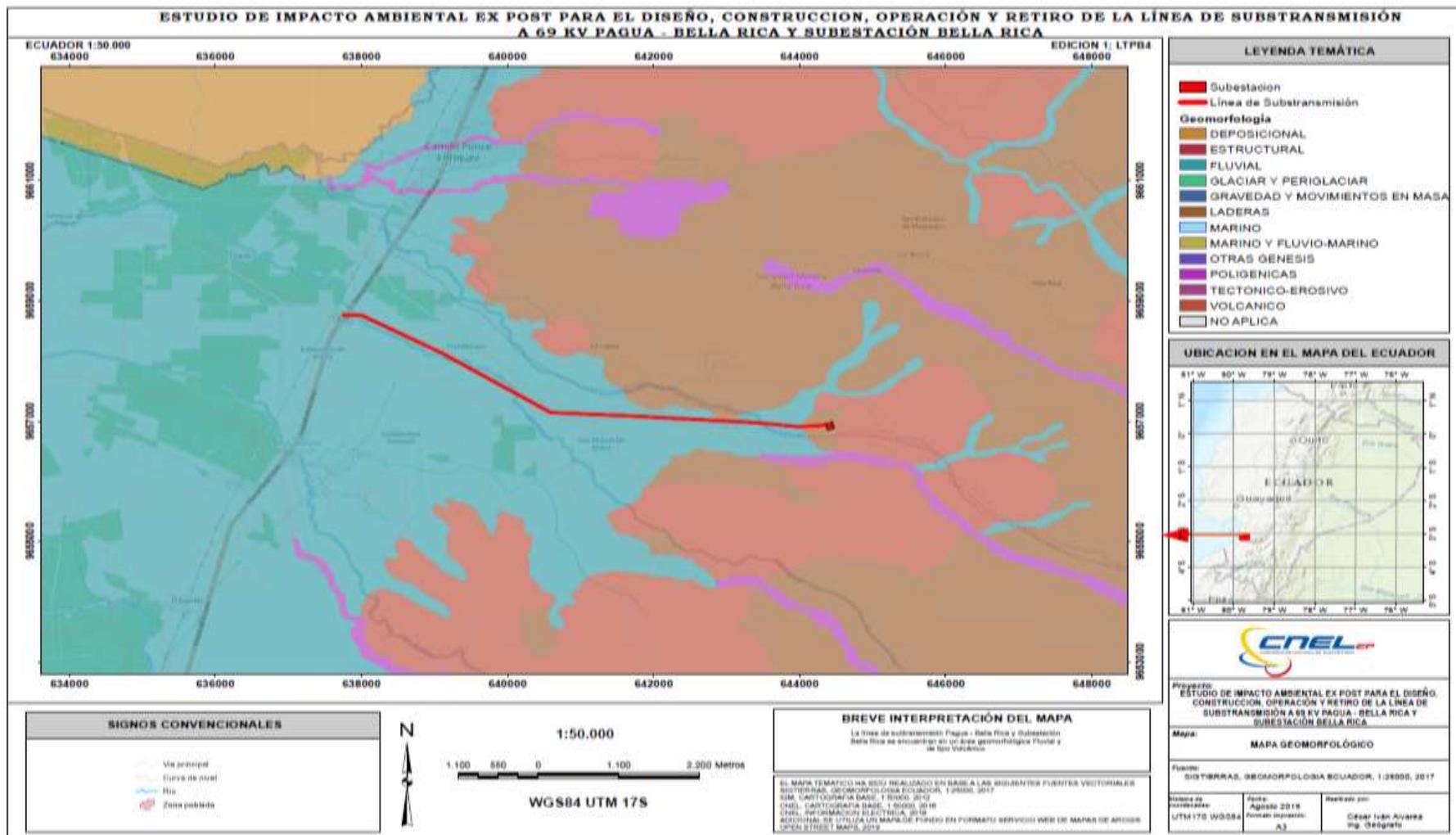


Mapa 16. Zonas de susceptibilidad a la erosión en el Cantón Camilo Ponce
Fuente: (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)

En la figura 17, se presenta el mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra donde se implantará el proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y RETIRO DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN A 69 KV PAGUA – BELLA RICA Y SUBESTACIÓN BELLA RICA, donde se puede evidenciar que el proyecto atraviesa por una zona con intervención antrópica, agrícola y ganadera.



Mapa 17. Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra
Elaborado: BIOETSA, 2019



Mapa 18. Mapa Geomorfológico
Elaborado: BIOETSA, 2019

7.1.4. RECURSO HÍDRICO

7.1.4.1. Cuencas y cuerpos de agua del cantón El Guabo

Dentro de este componente se analiza la información referente a las cuencas hidrográficas presentes en el territorio en el cantón, incluyendo además información del uso de los cuerpos hídricos y estado de conservación dentro del Cantón El Guabo. (GAD El Guabo, 2015)

Delimitación, georreferenciación y análisis de las cuencas y cuerpos de agua existentes.

Las cuencas hidrográficas son espacios del territorio delimitados por los escurrimientos de aguas superficiales, que captan la precipitación y la conducen hacia un mismo cauce, sin embargo, en la actualidad según la FAO, una cuenca hidrográfica es un espacio social producto de las relaciones e interrelaciones sociales de apropiación y uso de los recursos que contiene. Por tanto, las cuencas deben ser consideradas como una realidad socialmente construida en base a las relaciones económicas, culturales, sociales y políticas que se establecen entre los diferentes sectores del Cantón El Guabo. (Manejo de Cuencas Hidrográficas FAO, 2007).

El cuadro siguiente, indica las subcuencas hidrográficas del Cantón El Guabo, así como su extensión y el porcentaje en relación a la superficie total del cantón. Así también, en el Mapa puede observarse las diferentes subcuencas del cantón.

Tabla 6. Subcuencas Hidrográficas del Cantón El Guabo

| SUBCUENCAS | AREA (HA) | % |
|-------------|-----------|-------|
| Río Jubones | 7220,41 | 12,51 |
| Río Pagua | 47641,06 | 82,56 |
| Río Siete | 2844,90 | 4,93 |

El 82,56,04 % de la superficie del Cantón El Guabo (47.641 ha) se ubica dentro de la Subcuenca del Río Pagua, correspondiente a la parte central del cantón, como se observa en el mapa.

Por otro lado, al norte del cantón en donde se ubican los sitios Bellavista, Chimborazo, San Miguel de Brasil y el límite norte del territorio, se encuentran en la subcuenca del Río Siete, ocupando una extensión de 2.844 ha (4,93 % de la superficie del cantón).

La parte sur del cantón, se encuentra sobre la subcuenca del Río Jubones, con una superficie de 7.220 ha equivalente al 12,51 % del área total del cantón, y forma parte de esta la parroquia rural de La Iberia, y los poblados Tillanes, Santa Lucía, Palestina, Sabucal, La Sorbona y Palestina principalmente.

7.1.4.2. Cuenca y cuerpos de agua del cantón Camilo Ponce Enríquez.

El agua es un factor ambiental básico, por sí mismo y por la fuerte relación que tiene con todos los demás, cuyo estudio debe atender a las tres funciones que cumple para las actividades humanas: como recurso, como medio receptor de residuos y como soporte de vida en el que se desarrollan comunidades vegetales y animales específicas y como soporte también de actividades humanas específicas; todos ellos están relacionados entre sí, pero condicionan de diferente manera la gestión de las actividades humanas. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)

El agua se presenta en superficie: fuentes y manantiales, cursos de agua, lagos, lagunas, embalses y zonas pantanosas, o subterráneas: acuíferos subterráneos, formas que conviene diferenciar dada la naturaleza muy diferente de las alteraciones de que puede ser objeto. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)

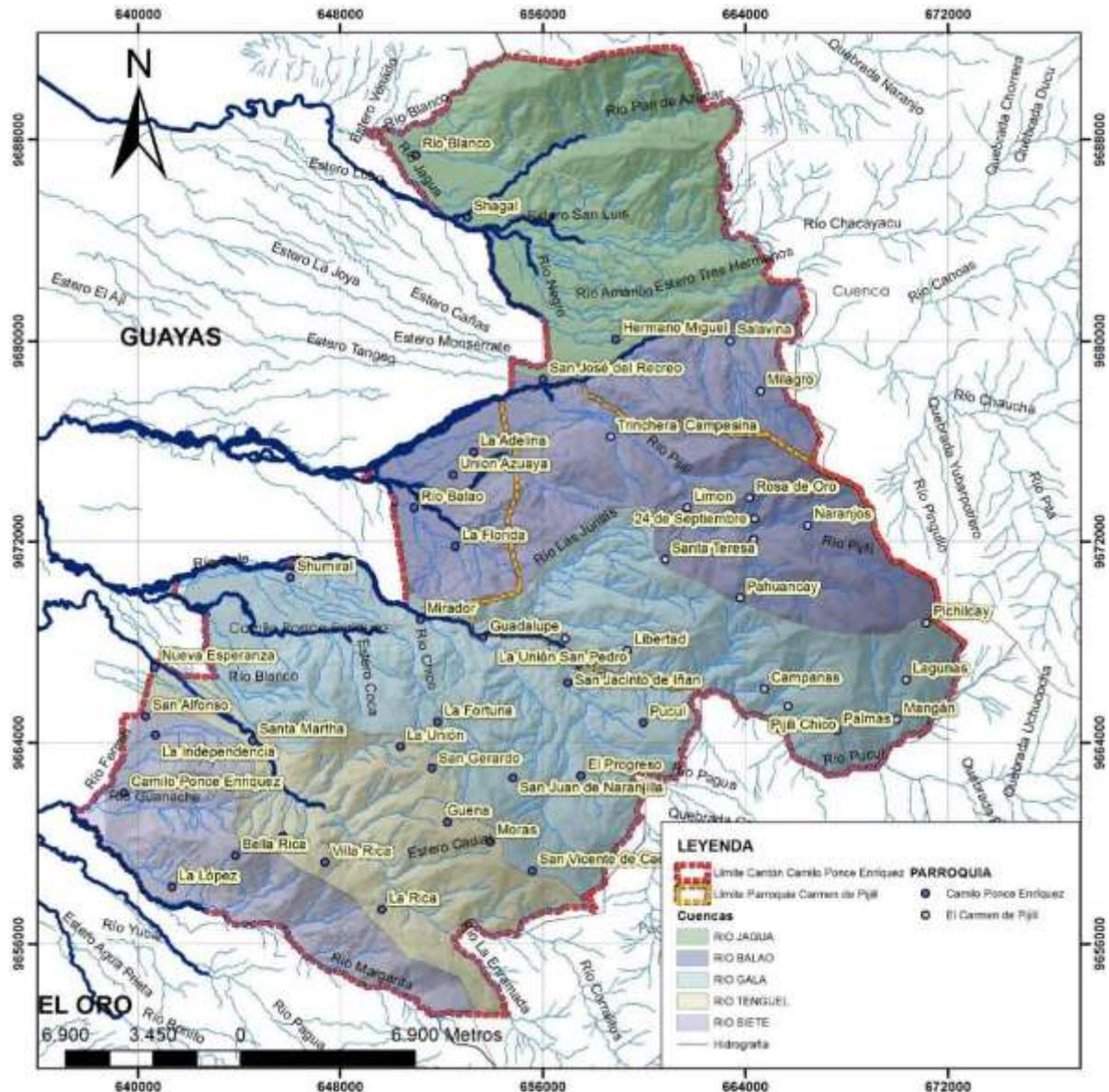
Delimitación, georreferenciación y análisis de las cuencas y cuerpos de agua existentes.

Para el análisis de este elemento se lo ha realizado a través de sus cuencas hidrográficas; el cantón de Camilo Ponce Enríquez presenta un total de 5 cuencas por donde se riega a todas las aguas del cantón Camilo Ponce Enríquez, la cuenca del Río Jagua, la cuenca del Río Balao, la cuenca del Río Gala, la cuenca del Río Tenguel y la cuenca del Río Siete; siendo la cuenca del Río Gala la de mayor superficie con respecto a la superficie del Cantón.

Tabla 7. Subcuencas Hidrográficas del Cantón Camilo Ponce

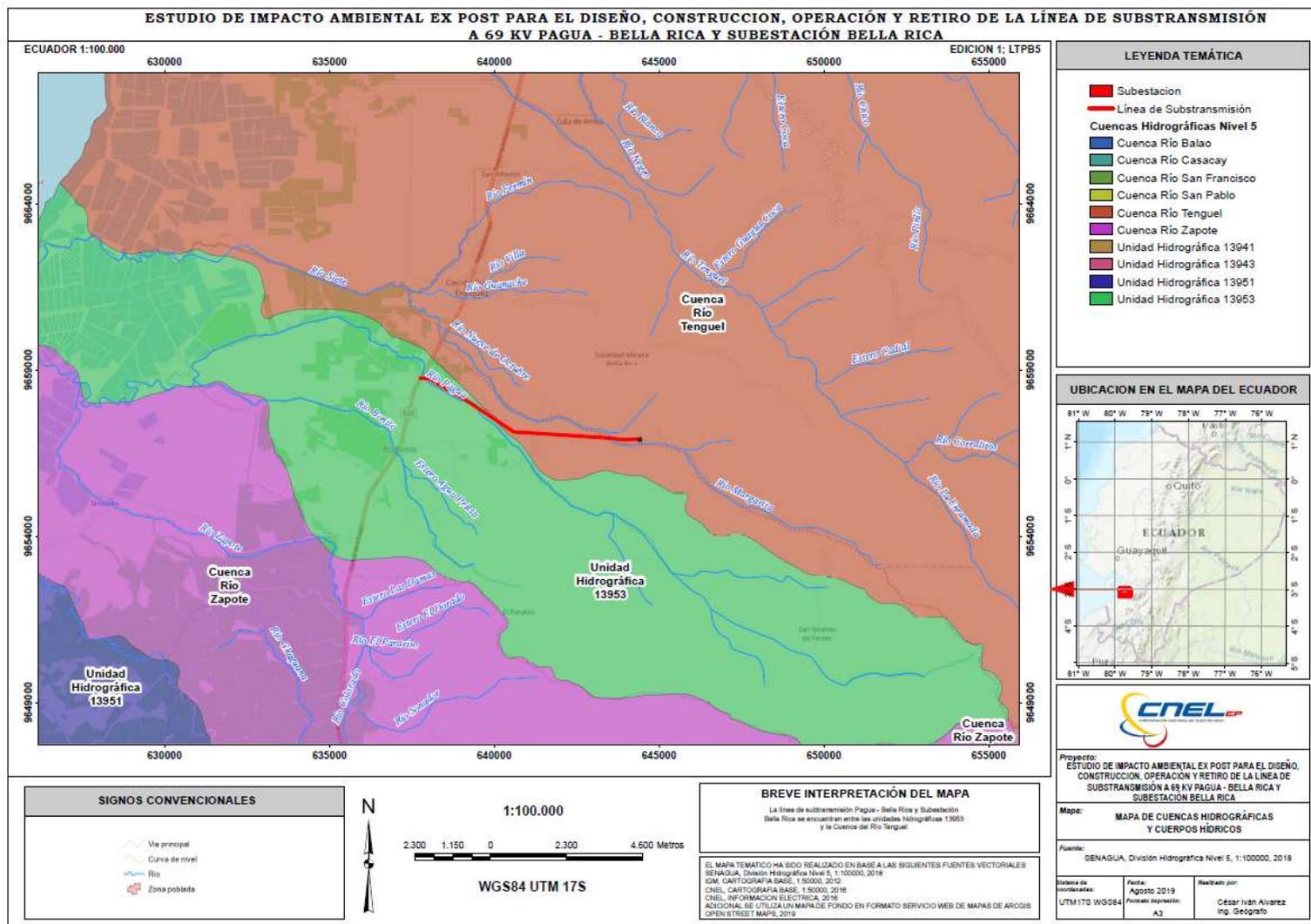
| SUBCUENCAS | AREA (HA) | % |
|--------------------|-----------|--------|
| RIO JAGUA | 12220,54 | 19,11% |
| RIO BALAO | 16068,72 | 25,13% |
| RIO GALA | 21794,45 | 34,09% |
| RIO TENGUEL | 7753,23 | 12,13% |
| RIO SIETE | 6099,16 | 9,54% |

Fuente: Instituto de agricultura, ganadería, acuacultura y pesca (MAGAP)



Mapa 20. Cuencas en el Cantón Camilo Ponce Enríquez.
Fuente: Instituto de agricultura, ganadería, acuacultura y pesca (MAGAP).

En la figura 20 se muestra el mapa hidrológico se evidencia que el proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y RETIRO DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN A 69 KV PAGUA – BELLA RICA Y SUBESTACIÓN BELLA RICA, interseca con el río Pagua y el río Marganta, sin embargo, por la naturaleza del proyecto estos cauces no se verán afectados debido a que la línea atravesará por vía aérea.



Mapa 21. Mapa de Cuencas Hidrográficas
Elaborado: BIOETSA, 2019

7.1.5. CALIDAD DEL AIRE

7.1.5.1. Emisiones atmosféricas

El Ministerio del Ambiente (MAE) en el año 2010 ejecutó el Plan Nacional de la Calidad del Aire (PNCA), instrumento cuyo objetivo es alcanzar una gestión adecuada de la calidad del aire para proteger la salud de la población, los recursos naturales y el patrimonio cultural del Ecuador (MAE, 2014). Con este plan se busca establecer la primera estimación de la cantidad de contaminantes atmosféricos, que se emiten tanto de fuentes naturales como antropogénicas; como instrumento básico e indispensable para la formulación, implantación y seguimiento del PNCA.

Los inventarios de emisiones constituyen herramientas claves e imprescindibles para la gestión de la calidad del aire. Proporcionan información relevante sobre el aporte de fuentes, tanto antropogénicas como naturales; a fin de identificar los mayores emisores de contaminantes primarios y de gases de efecto invernadero. El MAE, consciente de la importancia y de su responsabilidad en la gestión de la calidad del aire, promueve el uso de ésta y otras herramientas, cuya aplicación busca alcanzar un mejor entendimiento de los problemas de contaminación atmosférica (MAE, 2014).

Las emisiones integradas de gases de efecto invernadero (CO₂, CH₄ y N₂O), tomando un potencial de calentamiento global del 25 y 298 para el CH₄ y N₂O (IPCC, 2007), ascienden a 405000 toneladas por año (t/a) de CO₂ equivalente; lo que resulta en una generación per cápita de 1.79 toneladas por habitante por año (t/hab*a) de CO₂ equivalente (MAE, 2014).

En el cantón El Guabo actualmente no existe un estudio que determine la calidad del aire en todo el territorio, sin embargo, se han realizado diversos estudios de impacto ambiental para el desarrollo de proyectos constructivos, en los cuales se ha considerado un análisis de las características del aire como parte del estudio de situación. Es importante señalar que, aunque la información recopilada es escasa, puede proporcionar una idea sobre la calidad del aire en el resto del territorio, considerando que en el cantón no existen zonas de desarrollo industrial con una generación de gases importante. Así mismo, se debe considerar que la mayor fuente de contaminación del aire está representada por los gases de combustión generados por el patio automotor. (GAD El Guabo, 2015)

La contaminación del aire es un problema ambiental importante, es producto de la mano del hombre, a razón de las actividades industriales, comerciales, domésticas y agropecuarias son las primeras causantes.

En el Cantón de Camilo Ponce Enríquez, se observa de manera generalizada, una calidad excelente en el aire, gracias a la proximidad del Pacífico y a la nula industrialización (no extractivita), sin embargo, existen problemas de contaminación procedente de actividades puntuales como:

Botadero Municipal. - El Botadero Municipal se halla demasiado próximo al casco urbano y asentado en las riberas del Río Guanache. Es un lugar de acopio de ubicación de ubicación desafortunada ya que por los motivos anteriormente mencionados rompe con el sentido común y con la eficacia de estas instalaciones.

Actualmente el uso del vertedero es transitorio mientras se abre uno nuevo que no presente la problemática que tenemos hoy día.

La acumulación de gases de descomposición orgánica, empobrece enormemente la calidad del aire circundante, llegando en días calurosos a afectar a la población del casco urbano de Camilo Ponce Enríquez. (GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, 2015)

Debido a la naturaleza del proyecto, al ser una construcción de una línea de subtransmisión la misma que en su operación no va a generar ningún tipo de contaminación al recurso aire, sin embargo, en la etapa de construcción este recurso puede verse afectado por el movimiento de vehículos pesados y el traslado de materiales, por lo que se consideran dentro del Plan de manejo ambiental medidas que mitiguen dicho impacto.

7.1.5.2. *Ruido*

El entorno sonoro no solo es un elemento físico que rodea a las personas; sino también es un fenómeno complejo que tiene un origen social y causa serias dificultades en las personas. La contaminación acústica es un gran problema; sin embargo, no es común tener denuncias sociales sobre el mismo, esto se debe a que en el pasado tenía una apreciación positiva, donde se consideraba que una sociedad ruidosa era una sociedad viva (Salvatierra et al, 2016).

La contaminación acústica es considerada por la mayoría de la población de las grandes ciudades como un factor medioambiental muy importante, que incide de forma principal en su calidad de vida. La contaminación ambiental urbana o ruido ambiental es una consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollan.

Técnicamente, el ruido es un tipo de energía secundaria de los procesos o actividades que se propaga en el ambiente en forma de ondulatoria compleja desde el foco productor hasta el receptor a una velocidad determinada y disminuyendo su intensidad con la distancia y el entorno físico.

La contaminación acústica perturba las distintas actividades comunitarias, interfiriendo la comunicación hablada, base esta de la convivencia humana, perturbando el sueño, el descanso y la relajación, impidiendo la concentración y el aprendizaje, y lo que es más grave, creando estados de cansancio y tensión que pueden degenerar en enfermedades de tipo nervioso y cardiovascular.

Según el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULSMA), el Seguimiento Ambiental de una actividad o proyecto tiene por objeto asegurar que las variables ambientales relevantes y el cumplimiento de los planes de manejo contenidos en el estudio de impacto ambiental, evolucionen según lo establecido en la documentación que forma parte de dicho estudio del registro y/o licencia ambiental.

Además, el seguimiento ambiental de las actividades o proyectos proporciona información para analizar la efectividad del sub-sistema de evaluación del impacto ambiental y de las políticas ambientales preventivas, garantizando su mejoramiento continuo. El más común de los mecanismos de seguimiento ambiental consiste en el monitoreo interno, de ahí la necesidad que ha visto CNEL – El Oro, en establecer las características ambientales del

proyecto: Estudio de Impacto Ambiental de la Línea de Subtransmisión Pagua Bella Rica y Subestación Bella Rica y establecer el cumplimiento de parámetros determinados en ruido ambiente, con el fin de dar a conocer a la Autoridad Ambiental Competente, el cumplimiento de este parámetro, por tal motivo e realizó el monitoreo el día 15 de agosto de 2019.

Metodología

La metodología seguida, está planteada con base a normas técnicas ya establecidas por la Autoridad Ambiental Competente - Ministerio del Ambiente del Ecuador, por organismos internacionales, y al procedimiento interno del laboratorio PE.01: DETERMINACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL basado en la normativa UNE ISO 1996 PARTE 2 Y ANEXO 5, LIBRO VI DEL TULSMA, para lo cual se emplearán equipos con la calibración correspondiente, que cumplen con las exigencias de realización de los ensayos. La metodología se detalla a continuación:

CONDICIONES PREVIAS AL MONITOREO

Antes de empezar un monitoreo, el técnico responsable de la medición realiza una evaluación previa de campo, sitio donde se realizará el ensayo, la misma que consiste en un reconocimiento inicial del lugar, condiciones climáticas del entorno, condiciones de operación e identificación de fuentes fijas de generación de ruido.

UBICACIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN

Una vez instalado el equipo previo al monitoreo se deberá considerar lo siguiente:

- Altura de micrófono: Altura del receptor: igual o mayor a 1,5 m de altura desde el nivel del suelo.
- Distancia de elementos reflectantes: El equipo de medición se ubicará al menos a 3 metros de distancia de una superficie reflectante, el técnico durante el monitoreo deberá estar alejado a una distancia mínima de 1 metro del equipo de medición.
- Angulo de inclinación del equipo: El equipo de medición se direccionará hacia la fuente con una inclinación de 45° a 90°.

DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS IMPULSIVAS Y CONTENIDO ALTO EN FRECUENCIAS BAJAS

La persona responsable definirá si el ruido emitido por las FFR es de características impulsivas, para esto se realizará una medición de 30 segundos y si dichas mediciones presentan breves ráfagas de presión de sonido con duraciones equivalentes a 1 segundo, es considerado ruido de características impulsivas.

Para determinar el contenido energético alto en frecuencias bajas, considerando un ruido con características impulsivas, se realizará una medición de 5 ó 15 segundos en LA (slow) y LA (imp), y por diferencia matemática se determina si existe contenido energético alto en frecuencias bajas.

Para determinar el contenido energético alto en frecuencias bajas en un ruido que no presenta características impulsivas, se realizará una medición de 5 ó 15 segundos en LA

(slow) y LC (slow), mediante diferencia aritmética se determina si existe o no contenido energético alto en frecuencias bajas.

DETERMINACIÓN DE LKEQ

Una vez determinado si la FFR presentan o no características impulsivas y/o contenido energético alto en frecuencias bajas, se procederá de acuerdo a diferentes métodos en los que se estipula el ruido residual y la corrección por ruido residual, aplicando lo determinado en el Anexo 5 Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles del Libro VI del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente TULSMA– Acuerdo Ministerial 097A.

RESULTADOS

IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

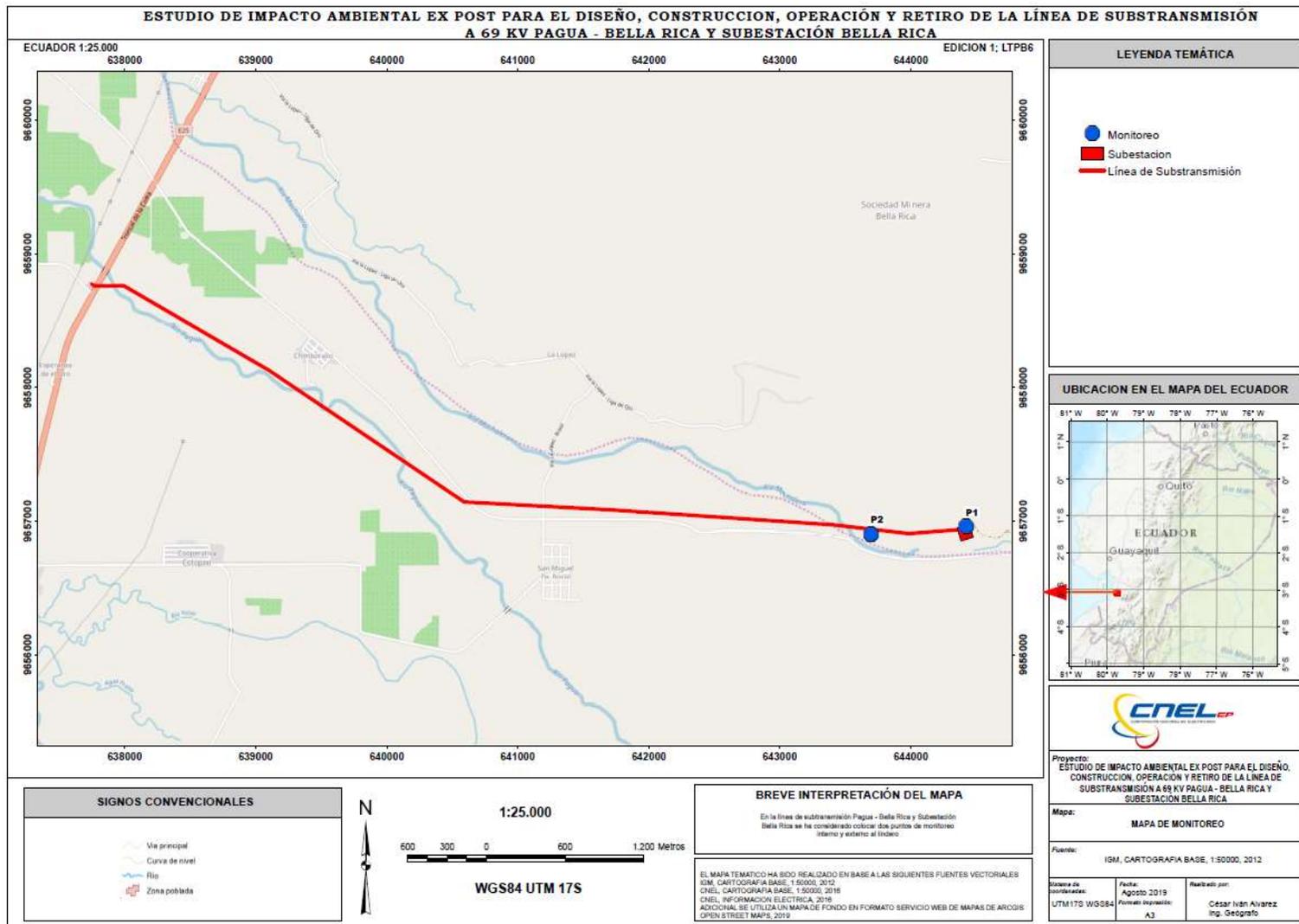
En la siguiente tabla se detallan: Código del punto de monitoreo asignado por ABGES, sitio de muestreo y coordenadas.

Tabla 8. Ubicación punto de monitoreo

| CÓDIGO | SITIO MUESTREO | COORDENADAS UTM (WGS 84) | |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------|
| P1 | Lindero externo del proyecto – Colindante con los terrenos del Sr. Machuca. | 17M 644420 | 9656957 |
| P2 | Lindero interno del proyecto – PCA cercano a viviendas. | 17M 643695 | 9656902 |

Fuente: Hoja de campo, PE.01.02 del 15 de agosto de 2019.

Elaboración: ABGES Laboratorio Analítico, 2019.



Mapa 22. Mapa de Ubicación de Puntos de Monitoreo
Elaborado: BIOETSA, 2019

IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO

El proyecto de la Línea de Subtransmisión Pagua Bella Rica y Subestación Bella Rica, no cuenta con fuentes fijas de ruido (FFR) ni fuentes emisoras de ruido (FER).

CONDICIONES CLIMÁTICAS

En la siguiente tabla se detalla la ubicación del punto y condiciones ambientales durante el monitoreo.

Tabla 9. Condiciones Climáticas

| CÓDIGO | DIURNO T (°C) Y H (%) | V (M/S) | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|---|---|----------------|------|------|------|-----------|------|----|----|-------|
| P1 | <p style="text-align: center;">Condiciones Ambientales</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TEMPERATURA °C</td> <td>29</td> <td>29,1</td> <td>29,3</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD %</td> <td>80,1</td> <td>80</td> <td>80</td> </tr> </tbody> </table> | | 1 | 2 | 3 | TEMPERATURA °C | 29 | 29,1 | 29,3 | HUMEDAD % | 80,1 | 80 | 80 | < 1,0 |
| | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | |
| TEMPERATURA °C | 29 | 29,1 | 29,3 | | | | | | | | | | | |
| HUMEDAD % | 80,1 | 80 | 80 | | | | | | | | | | | |
| P2 | <p style="text-align: center;">Condiciones Ambientales</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TEMPERATURA °C</td> <td>29,3</td> <td>29,3</td> <td>29,5</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD %</td> <td>79,9</td> <td>80</td> <td>80</td> </tr> </tbody> </table> | | 1 | 2 | 3 | TEMPERATURA °C | 29,3 | 29,3 | 29,5 | HUMEDAD % | 79,9 | 80 | 80 | < 1,0 |
| | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | |
| TEMPERATURA °C | 29,3 | 29,3 | 29,5 | | | | | | | | | | | |
| HUMEDAD % | 79,9 | 80 | 80 | | | | | | | | | | | |

Definiciones: T = Temperatura, H = Humedad, V = Velocidad del viento

Fuente: Hoja de campo, PE.01.02 del 15 de agosto de 2019.

Elaboración: ABGES Laboratorio Analítico, 2019

RESULTADOS FINALES

Con los datos obtenidos se determina el valor de ruido específico e incertidumbre de acuerdo a lo mencionado en los diagramas 1 y 2 del Procedimiento Interno PE.01 y Normas Técnicas: Anexo 5 del TULSMA AM 097-A, un detalle profundizado se aprecia en el informe de

resultados del laboratorio CAL2019-246- 01.

Tabla 10. Resultado Final de la Medición

| CÓDIGO | SITIO MUESTREO | PERÍODO | RESULTADO FINAL LKEQ (DBA) | U* ±DB |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------|--------|
| P1 | Lindero externo del proyecto – Colindante con los terrenos del Sr. Machuca. | Diurno | 48,2 | 3,7 |
| P2 | Lindero interno del proyecto – PCA cercano a viviendas. | Diurno | 51,8 | 3,1 |

* La Incertidumbre declarada está basada en la incertidumbre expandida, multiplicada por un factor de cobertura K=2, que garantiza un nivel de confianza aproximada del 95%.

DESVIACIONES ENCONTRADAS

Debido a que se obtuvo un ΔL menor a 3 dB, a causa de ausencia de FFR y FER, no se considera el aporte de ruido residual en el cálculo de incertidumbre de la medida.

7.1.5.3. CONDICIONES DE CAMPO ELÉCTRICO Y MAGNÉTICO.

Debido a que el proyecto aún no se ha construido, no fue necesaria la ejecución de mediciones de campos electromagnéticos.

7.2. MEDIO BIÓTICO

El componente biótico involucra a todos los organismos vivos que interactúan entre sí y con su entorno. Se refiere básicamente a la flora y fauna de un sitio, detallando las interacciones existentes dentro de un ecosistema, donde el espécimen tiene un comportamiento y características fisiológicas únicas para la supervivencia y su reproducción, fundamentos que conllevan al desarrollo de un ambiente equilibrado

La aplicación de metodologías de investigación referente al componente biótico (flora y fauna), dependerá directamente de las condiciones de conservación del ecosistema existente, y se realizó mediante observaciones directas, encuestas a moradores o usuarios de los lugares visitados, además respaldado mediante la información bibliográfica.

Metodología

Para la elaboración de este estudio, se realizó un recorrido en el trazado donde se construirá la línea de subtransmisión (por ende, la zona de influencia del proyecto) donde se identificó visualmente los elementos bióticos que se hallaron en la zona, como se recomienda en el Sistema de Evaluación Ecológica Rápida (EER).

Para la descripción de la importancia y el estado de conservación de las especies, se tomó en consideración lo descrito en el Libro Rojo de Especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (Yáñez *et al*, 2011) (Granizo *et al* 2002) (UICN, 2012).

Tabla 11. Categorías del estado de conservación de las especies según la UICN - Lista Roja

| CATEGORÍAS | CRITERIO |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EXTINTO (EX) | Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto |
| EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE (EW) | Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. |
| EN PELIGRO CRÍTICO (CR) | Un taxón está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para En Peligro Crítico de la Lista Roja de especies, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre. |
| EN PELIGRO (EN) | Un taxón está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para En Peligro de la Lista Roja de especies y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre. |
| VULNERABLE (VU) | Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para Vulnerable de la Lista Roja de especies y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre. |
| CASI AMENAZADO (NT) | Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable; pero está próximo a satisfacer los |

| | |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | critérios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano. |
| PREOCUPACIÓN MENOR (LC) | Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución. |
| DATOS INSUFICIENTES (DD) | Un taxón se incluye en la categoría de Datos Insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población. |
| NO EVALUADO (NE) | Un taxón se considera No Evaluado cuando todavía no ha sido clasificado en relación con estos criterios. |

Fuente: (UICN, 2012)

Para el reconocimiento fiel y preciso de las especies vegetales identificadas, se utilizó la herramienta brindada por el Ministerio del Ambiente mediante su estudio realizado por Aguirre en 2012, además de levantamiento bibliográfico para cada especie específica. De igual manera, para el reconocimiento de la fauna encontrada en el sector se utilizó información bibliográfica de la evidencia muestreada.

7.2.1. FLORA

7.2.1.1. Metodología

Fase de campo:

Para el estudio del componente biótico flora, se realizó una evaluación visual in situ, basado en las recomendaciones de las metodologías de Bath & Sobrevila (1992). Durante el recorrido que se realizó a través de la línea de ruta que llevará la línea de subtransmisión, se pudo constatar visualmente que la presencia de especies vegetales se da en puntos específicos, debido a que como se describió anteriormente, la zona de estudio pertenece a la zona identificada como intervenida, ya que las actividades antrópicas han modificado en gran medida las condiciones naturales y han reducido la cobertura vegetal autóctona. Sin embargo, los remanentes de especies vegetales que aún existen en el sector son dignas de ser estudiadas, analizadas e identificadas, y debido a su número reducido se consideró estudiar a las especies en su totalidad de unidades.

Fase de laboratorio:

Para realizar el proceso de identificación y categorización de especies, se tomaron muestras de hojas y vainas de las especies identificadas, posteriormente fueron trasladadas a las instalaciones adecuadas donde se procedió a colocarlas sobre una hoja papel bond A4 para tomar evidencia fotográfica para así continuar con su posterior identificación.

Fase de gabinete:

El reconocimiento de la caracterización de la formación vegetal que se presenta en el área dentro del área de influencia directa para la instalación de la subestación y la línea de subtransmisión, se realizó mediante revisión e información bibliográfica, visitas de campo

para registros por observación directa y fotográfica.

7.2.1.2. Resultados

Como se describió anteriormente, la zona de estudio ha sufrido un alto grado de intervención por actividades antrópicas, los cuales se resumen a la expansión del territorio rural y a la implantación de áreas agrícolas, mismos que han afectado en gran manera a la cobertura vegetal lo que conlleva a la reducción de individuos y especies, dentro de los resultados obtenidos tenemos los siguientes:

Tabla 12. Especies Identificadas

| TRANSECTO 1 PAGUA | | | | | | | |
|-------------------|--------------|------------------------------|--------------|----------|---------|------------|--------------|
| N° | FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | DAP (cm) | DAP (m) | ÁREA BASAL | Altura/Total |
| 1 | Cecropiaceae | <i>Cecropia Sciadophylla</i> | Guarumo | 11 | 0,11 | 0,0103 | 10 |
| 2 | Cecropiaceae | <i>Cecropia Sciadophylla</i> | Guarumo | 21 | 0,21 | 0,0336 | 8 |
| 3 | Cecropiaceae | <i>Cecropia Sciadophylla</i> | Guarumo | 22 | 0,22 | 0,0379 | 9 |
| 4 | Malvaceae | <i>Ocrhoma pyramidale</i> | Balsa | 27 | 0,27 | 0,0589 | 14 |
| 5 | Malvaceae | <i>Ocrhoma pyramidale</i> | Balsa | 25 | 0,25 | 0,0497 | 11 |
| 6 | Cecropiaceae | <i>Cecropia Sciadophylla</i> | Guarumo | 21 | 0,21 | 0,0357 | 12 |
| 7 | Cecropiaceae | <i>Cecropia Sciadophylla</i> | Guarumo | 12 | 0,12 | 0,0115 | 7 |
| 8 | Malvaceae | <i>Ocrhoma pyramidale</i> | Balsa | 20 | 0,20 | 0,0326 | 10 |
| 9 | Malvaceae | <i>Ocrhoma pyramidale</i> | Balsa | 17 | 0,17 | 0,0232 | 12 |
| 10 | Malvaceae | <i>Ocrhoma pyramidale</i> | Balsa | 26 | 0,26 | 0,0522 | 13 |
| 11 | Malvaceae | <i>Ocrhoma pyramidale</i> | Balsa | 25 | 0,25 | 0,0509 | 10 |
| 12 | Malvaceae | <i>Ocrhoma pyramidale</i> | Balsa | 26 | 0,26 | 0,0548 | 12 |
| 13 | Cecropiaceae | <i>Cecropia Sciadophylla</i> | Guarumo | 13 | 0,13 | 0,0140 | 15 |
| 14 | Cecropiaceae | <i>Cecropia Sciadophylla</i> | Guarumo | 17 | 0,17 | 0,0215 | 10 |
| 15 | Malvaceae | <i>Ocrhoma pyramidale</i> | Balsa | 26 | 0,26 | 0,0548 | 15 |
| 16 | Malvaceae | <i>Ocrhoma pyramidale</i> | Balsa | 30 | 0,30 | 0,0688 | 14 |
| 17 | Malvaceae | <i>Ocrhoma pyramidale</i> | Balsa | 32 | 0,32 | 0,0812 | 13 |

| 17 | | | | 22 | 0,22 | 0,0407 | 11 |
|-------------------|--------------|-----------------------|---------------------|----------|---------|------------|--------------|
| | | | Total del Transecto | | | 0,69 | 14 |
| TRANSECTO 2 PAGUA | | | | | | | |
| N° | FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | DAP (cm) | DAP (m) | ÁREA BASAL | Altura/Total |
| 1 | Bignoniaceae | Tabebuia chysantha | Guayacan | 36 | 0,36 | 0,0998 | 14 |
| 2 | Meliaceae | Carapa guianensis | Figueroa | 50 | 0,50 | 0,1937 | 16 |
| 3 | Fabaceae | ceratonina siliqua | Algarrobo | 29 | 0,29 | 0,0659 | 9 |
| 4 | Fabaceae | ceratonina siliqua | Algarrobo | 23 | 0,23 | 0,0401 | 10 |
| 5 | Cecropiaceae | Cecropia Sciadophylla | Guarumo | 33 | 0,33 | 0,0844 | 9 |
| 6 | Fabaceae | ceratonina siliqua | Algarrobo | 22 | 0,22 | 0,0368 | 9 |
| 7 | Fabaceae | ceratonina siliqua | Algarrobo | 15 | 0,15 | 0,0168 | 6 |
| 8 | Fabaceae | ceratonina siliqua | Algarrobo | 33 | 0,33 | 0,0844 | 7 |
| 9 | Fabaceae | ceratonina siliqua | Algarrobo | 15 | 0,15 | 0,0168 | 5 |
| 10 | Fabaceae | ceratonina siliqua | Algarrobo | 25 | 0,25 | 0,0484 | 6 |
| 11 | Cecropiaceae | Cecropia Sciadophylla | Guarumo | 12 | 0,12 | 0,0115 | 7 |
| 12 | Cecropiaceae | Cecropia Sciadophylla | Guarumo | 15 | 0,15 | 0,0168 | 8 |
| 13 | Meliaceae | Carapa guianensis | Figueroa | 21 | 0,21 | 0,0357 | 6 |
| 14 | Fabaceae | ceratonina siliqua | Algarrobo | 19 | 0,19 | 0,0277 | 6 |
| 15 | Cecropiaceae | Cecropia Sciadophylla | Guarumo | 11 | 0,11 | 0,0092 | 9 |
| 15 | | | | 24 | 0,237 | 0,053 | 8 |
| | | | Total del Transecto | | | 0,79 | |

7.2.1.3. Conclusiones

El paisaje se presenta dominado por especies herbáceas y arbustivas con escaso árboles esparcidos en las zonas de pastizales, no existen formaciones vegetales nativas que puedan verse afectadas por la implementación del proyecto, únicamente se registran terrenos baldíos dedicados a las actividades de ganadería doméstica.

7.2.2. FAUNA

7.2.2.1. Clasificación Zoogeográfica

Según Albuja, (1999), la Región Costera de una anchura variable (20-200km), se halla entre el Océano Pacífico y las estribaciones andinas; su topografía es baja y más o menos baja, está interrumpida por algunos sistemas montañosos paralelos al perfil costanero, que no superan los 800 m de altitud. La complejidad de factores orográficos y climáticos del Ecuador, dificulta la clasificación y la delimitación de las áreas zoogeográficas. El área de estudio se encuentra en el Piso Tropical Noroccidental pertenece a la Provincia Pacífica (Cabrera y Willink 1980), abarca la parte noroccidental del Ecuador, desde los límites con Colombia hasta Bahía de Caráquez una estrecha faja se prolonga hacia la costa árida del sur por los declives de la cordillera occidental, hasta los límites con el Perú, se incluye también las zonas altas de la cordillera costera.

De acuerdo a Ridgely et al, (1996), el área de estudio se ubica en la Zona de Vida Tropical Húmedo - comprende varios tipos de bosque húmedos en las regiones más húmedas de las tierras bajas occidentales ecuatorianas hasta los 600-800 m; en un gradiente que va desde los bosques más lluviosos ("pluviales") del norte de Santo Domingo hasta los bosques más estacionalmente húmedos ("bosques húmedos") que se encuentran hacia el sur en el norte de Manabí, suroccidente de Pichincha y en el norte de los Ríos, y de allá hacia hábitats más deciduos (cf. Tropical árido); bosques realmente húmedos que se extienden incluso más hacia el sur a lo largo de una franja estrecha junto a la base de los Andes (hasta el Oro), la totalidad del área se encuentra bastante modificada por actividades humanas a excepción de las regiones más remotas.

7.2.2.2. Metodología

Para la identificación de fauna se aplicaron metodologías recomendadas en las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (Bath & Sobrevila, 1992). En esta fase de campo se hizo el recorrido a pie de la ruta de la línea de subtransmisión, tratando de conseguir toda la información correspondiente a fauna como se podía.

Se utilizaron metodologías de observación directa para los registros de aves, mamíferos, anfibios y reptiles; técnicas que permiten inferir la riqueza de especies y evaluar de forma rápida y confiable la diversidad del área y asociar ésta con los parámetros de sensibilidad ecológica de la zona para así poder desarrollar actividades para el manejo adecuado del área.

La técnica de observación directa consistió en realizar recorridos en la zona por 6 horas durante 3 días y registrar la presencia de individuos de aves, perchando, volando, alimentándose y evidencia de nidos en la vegetación del sitio; para el caso de micro

mamíferos se hicieron recorridos en busca de madrigueras, cuevas, huellas, heces o alguna otra evidencia de la presencia de éstos, así mismo para el caso de anfibios y reptiles. Adicionalmente se realizaron entrevistas a la gente local para conocer sobre la presencia y uso de especies silvestres.

Para la identificación de aves se utilizaron las guías fotográficas de Dunning, J. (1982); Robert S: Ridgely and Paul Greenfield (2001) y Steven. Hilty and William L. Brown. (1986).

El gremio alimenticio (dieta alimenticia) de las especies fue establecido mediante categorías, de acuerdo a datos de campo e información bibliográfica.

Conjuntamente se desarrollaron descripciones generales del área de influencia con respecto a los hábitats presentes circundantes que se mantienen en el área, además de indicios de contaminación o de alteraciones producidas por el hombre y naturales, principalmente.

FOTO 1. Recorridos bióticos nocturnos



FOTO 2. Recorridos bióticos diurnos, búsqueda de áreas sensibles



FOTO 3. Colocación de redes para aves, terreno Sr. Machuca



7.2.2.3. Resultados

7.2.2.3.1. HERPETOFAUNA (ANFIBIOS Y REPTILES)

FOTO 4. Identificación INSITU Herpetofauna



FOTO 5. Recorridos Nocturnos Herpetofauna



Dentro de los componentes seleccionados para el análisis, la herpetofauna representa un grupo de vertebrados con ciclos de vida muy complejos. Su dependencia del medio acuático

y su piel ultrasensible los hace altamente vulnerables a cualquier cambio en su entorno. Los anfibios al ser especies bio- indicadoras son de gran aporte para describir la situación ecología actual del lugar a estudiar. Son altamente sensibles a las variaciones de precipitación (Duellman 1988, Pounds y Crump 1994, Pounds et al. 1999) y humedad del suelo. Así mismo la herpetofauna mantiene estrecha relación con otros factores ambientales y estructurales del bosque, tales como la temperatura, humedad del aire, cantidad de luz y el tipo de bosque (Crump 1971).

La información que se obtiene de las fluctuaciones poblacionales de estos vertebrados, es muy valiosa para detectar cambios en el ambiente. Pues al ser un grupo de animales depredadores con complejos ciclos de vida están ligados a la lluvia, humedad, fases de la luna y una multitud de otros factores ecológicos que influyen en su comportamiento; esto significa que son sensibles a perturbaciones acuáticas, terrestres y atmosféricas. (Lips, et al. 2001; Alonso y Dallmeir, 1999).

Metodología

Fase de Campo

El levantamiento de información de campo combinó tres técnicas estandarizadas para registrar y monitorear con mayor precisión a las comunidades de anfibios y reptiles (Angulo et al., 2006). Los métodos escogidos fueron:

1.-Transectos - Consiste en analizar un hábitat particular en una línea de muestreo definida y durante un tiempo predeterminado (Crump y Scott, 1994). Se estableció un transecto de 800 m de longitud por 4m de banda de observación a cada lado, en cada punto de monitoreo, recorridos libres en cada punto de monitoreo (HE001, HE002 y HE003). Dentro de cada transecto se realizó la búsqueda y captura de todos los individuos de anfibios y reptiles observados en el suelo, hojarasca, bajo troncos y sobre la vegetación, durante recorridos diurnos de 8h00 a 13h00 y nocturnos de 17h00 a 24h00.

2.-Relevamientos por Encuentros Visuales - Se obtuvieron registros por encuentros visuales en búsquedas libres por tiempos definidos de búsqueda (Angulo et al., 2006) en los puntos de monitoreo. Se realizó la búsqueda y captura de todos los individuos de anfibios y reptiles observados en el suelo, hojarasca, bajo troncos y sobre la vegetación, durante los recorridos.

3.- Registros Auditivos - Consiste en realizar registros de las vocalizaciones de anuros y permite detectar anfibios difíciles de registrar con metodologías de observación directa (Heyer et al., 1994). Esta metodología se utilizó simultáneamente a los muestreos en transectos. La cuantificación de ranas macho vocalizando, se estimó mediante los rangos recomendados por Lips et al., (2001): 1 para un individuo macho; 2 para un coro de 2-5 machos; 3 para un coro de 6-10 machos; y 4 para coros de >10 machos.

4.- Entrevistas. - Consiste en preguntar a los moradores e la zona sobre las especies que han visto alrededor del área de muestreo.

Toma de Datos e Identificación

Todos los individuos observados durante el muestreo fueron capturados y transportados en

fundas plásticas (anfibios) y de tela (reptiles) para realizar una sesión fotográfica de los mismos, donde se recopilaron los datos taxonómicos y ecológicos de cada espécimen con respecto a hora de captura, sustrato y actividad. Se identificó cada individuo preliminarmente con la ayuda de guías taxonómicas (Ron et al., 2019, Torres-Carvajal, 2019) y mediante la experiencia del investigador. Se elaboró un registro fotográfico de todas las especies, que ayude a la identificación y en futuras investigaciones

La toma de datos en el campo se realizó del 22 al 24 de julio de 2019.

Fase de gabinete

Identificación taxonómica

Los especímenes colectados fueron identificados con material fotográfico de referencia y con la ayuda de la base de datos de la Universidad Católica BioWeb Ecuador (Ron et al., 2019; Torres-Carvajal et al., 2019) y con literatura especializada. La identificación de los cantos se realizó con la ayuda de la base de datos de la Universidad Católica (Ron et., 2019).

Análisis de datos

Se determinó la composición de especies (riqueza y abundancia), utilizando los registros totales obtenidos mediante las metodologías descritas. A continuación, se describen los parámetros utilizados para el análisis de la información recopilada:

Curvas de Abundancia-Diversidad - Se realizaron tablas y gráficos que permiten visualizar de forma general la riqueza y abundancia de las especies de anfibios y reptiles para cada punto de muestreo cuantitativo y cualitativo. Se realizó tablas como gráficos se realizaron utilizando hojas de cálculo de la Versión Microsoft Excel 2010.

Índices de Diversidad - La diversidad de cada Punto de Muestreo cuantitativo, que representa la Diversidad Alpha, el Índice de Shannon mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran 1988; Baev y Penev 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Se utilizó el paquete estadístico Past Program Versión 3.17.

Estimadores de Riqueza - Se utilizaron dos estimadores no paramétricos Chao 1 y JackNife 1. Chao 1 es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992). JackNife 1 se basa en el número de especies que ocurren solamente en una muestra (Palmer, 1990; Krebs, 1989). Se utilizó el paquete estadístico BioDiversity Professional Versión 2.

Estado de Conservación de Anfibios y Reptiles - Se revisó de acuerdo con los criterios de la IUCN (2019) y Amphibia Web Ecuador (Ron et al., 2019). El Endemismo de las especies fueron revisados en Amphibia Web Ecuador (Ron et al., 2019), Reptilia Web Ecuador (Torres-Carvajal et al., 2019) y Global Amphibians Assessment (IUCN, 2019).

El Estado de Conservación se utilizó los siguientes parámetros para la categorización de las especies: EN= En Peligro; VU= Vulnerable; NT= Casi amenazado; LC=Preocupación menor;

DD= Datos insuficientes; NE= No Evaluado.

RESULTADOS

Esta sección presenta los resultados de la línea base para el componente de herpetofauna para el área de la Línea de transmisión Bella Rica, Cantón el Guabo, Provincia de El Oro, realizado en junio de 2019. Se presenta un análisis de riqueza, abundancia, diversidad, especies indicadoras y sensibles, nichos tróficos, estado de conservación y endemismo, especies de importancia de herpetofauna.

El monitoreo de herpetofauna fue realizado en cuatro puntos de monitoreo: HE001, HE002 y HE003. La nomenclatura para este y los futuros monitoreos es el código de la muestra (HE) más el número del sitio de muestreo. La tabla 13 presenta la ubicación y descripción de cada punto de muestreo de la herpetofauna.

Tabla 13. Ubicación de los puntos de muestreo de la Herpetofauna en el área

| PUNTOS DE MUESTREO | FECHA | TIPO DE MUESTREO | COORDENADAS | | | | VEGETACIÓN |
|----------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|---------|---------|---------------------------------------------------------------------------|
| | | | Inicio | Fin | Inicio | Fin | |
| HE001 San Sebastián | 22/02/2019 | Cualitativo Recorridos libres- Transectos lineales Registros auditivos | 0643680 | 9656892 | 0644352 | 9656954 | Pastizales, plantaciones, riveras pequeñas |
| HE002 Recorrido vía/Camino del medio Bellavista | 23/02/2019 | Cualitativo Recorridos libres- Transectos lineales Registros auditivos | 0642888 | 9656927 | 0643634 | 9656795 | Vegetación de ribera, bosque secundario intervenido, frutales, pastizales |
| HE003 Haciendas | 24/02/2019 | Cualitativo Recorridos libres- Transectos lineales Registros auditivos | 0639141 | 9658033 | 9638782 | 9658153 | Vegetación de ribera, pastizales, cultivos de frutales. |

Fuente: Trabajo de campo-Monitoreo Biológico junio 2019

Esfuerzo de muestreo

El esfuerzo total de muestreo fue de 36 horas-persona: un (1) observador en tres (3) días con doce (12) horas-persona de muestreo diario. La Tabla 14 indica el esfuerzo total de muestreo:

Tabla 14. Esfuerzo de muestreo

| Tipo de Muestreo | Metodología | Área (m) | Esfuerzo | Esfuerzo de Muestreo |
|------------------|-------------|----------|----------|----------------------|
|------------------|-------------|----------|----------|----------------------|

| | | | | (Horas) |
|-------------|-------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------|
| Cualitativo | Transectos lineales, registros auditivos y recorridos | Recorridos libres 800 x 4 | 1 personas – 1 Día – 12 Horas | 12 |
| Cualitativo | Recorridos libres y registros auditivos | Recorridos libres 800 x 4 | 2 personas – 1 día – 12 Horas | 12 |
| Cualitativo | Recorridos libres y registros auditivos | Recorridos libres 800 x 4 | 2 personas – 1 día – 12 Horas | 12 |

Fuente: Trabajo de campo-Monitoreo Biológico - Febrero 2019

Riqueza y Abundancia

Se registró un total de 12 especies, de los cuales siete especies fueron anfibios y cinco especies de reptiles. Se registró dos órdenes (Anura y Squamata), los cuales abarcan tres familias para anfibios (Bufonidae, Hylidae y Strabomantidae), tres familias para reptiles (Boidae, Colubridae y Viperidae).

Basado en los datos obtenidos se registra la abundancia de cada familia, se puede observar que la familia más abundante es Hylidae con 20 individuos englobadas en tres especies, le sigue la familia Strabomantidae con 13 individuos pertenecientes a tres especies y la tercera familia es Bufonidae con 11 individuos pertenecientes a una especie; además se registran familias (Boidae, Colubridae y Viperidae) con individuos inferiores a los ocho, pertenecientes a una o dos especies (figura 5).

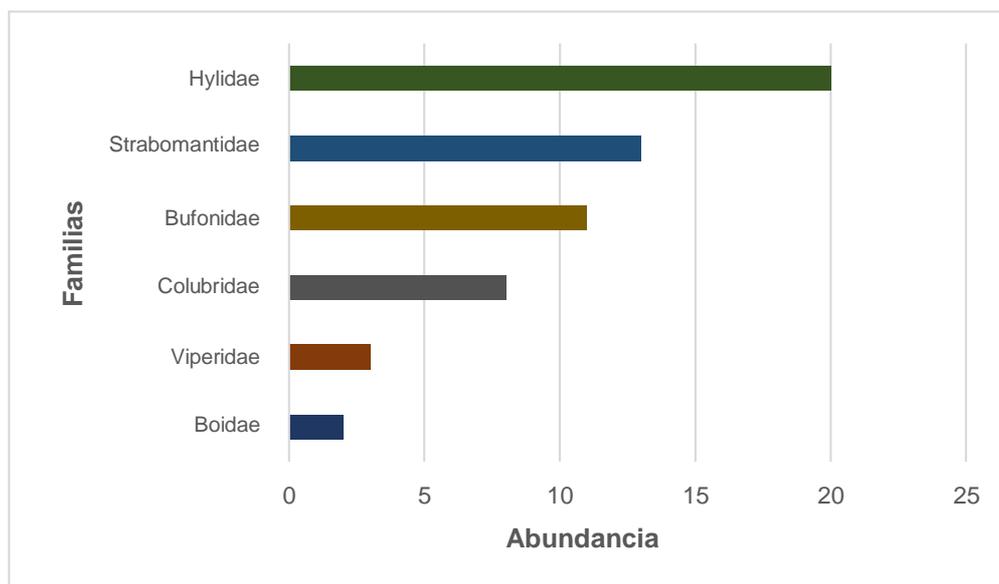


Figura 5. Abundancia por Familia de la Herpetofauna en los Transectos de Monitoreo

Abundancia Relativa y Dominancia en los Transectos de Muestreo

Para este proyecto se registra una abundancia exponencial, donde las especie que más registros presenta es *Rhinella marina* (Pi. 0.19), *Scinax quiquefasciatus* (Pi. 0.19), *Boana pellucens* (Pi. 0.12), y *Pristimantis achatinus* (Pi. 0.12); y las que menos especies tienes son *Prisimantis sp .1* (Pi. 0.01), y *Lampropeltis micropholis* (Pi. 0.03). El Gráfico 2 indica la curva

de dominancia-diversidad de la herpetofauna.

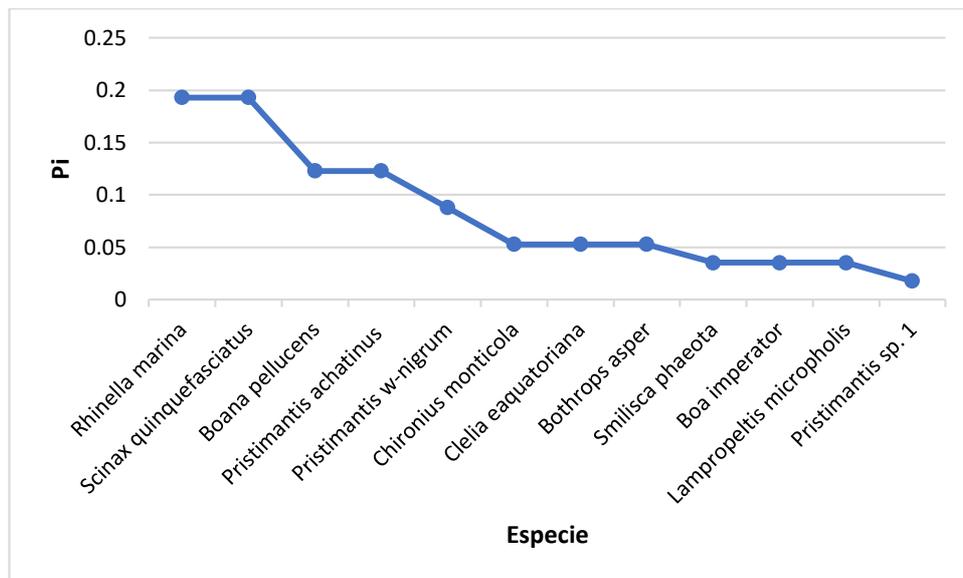


Figura 6. Curva de Dominancia-Diversidad de la Herpetofauna Registrada en el Área de Monitoreo

Riqueza y Abundancia por Transecto de Monitoreo

Tomando en cuenta los datos obtenidos en los registros tanto de especies e individuos; es notable observar que los puntos con mayor riqueza son HE002 y HE003 con nueve especies y ocho especies respectivamente, el punto con mayor abundancia fue HE001 con 24 individuos pertenecientes a siete especies y el punto con menor abundancia HE002 con una riqueza de nueve especies y una abundancia de 15 individuos.

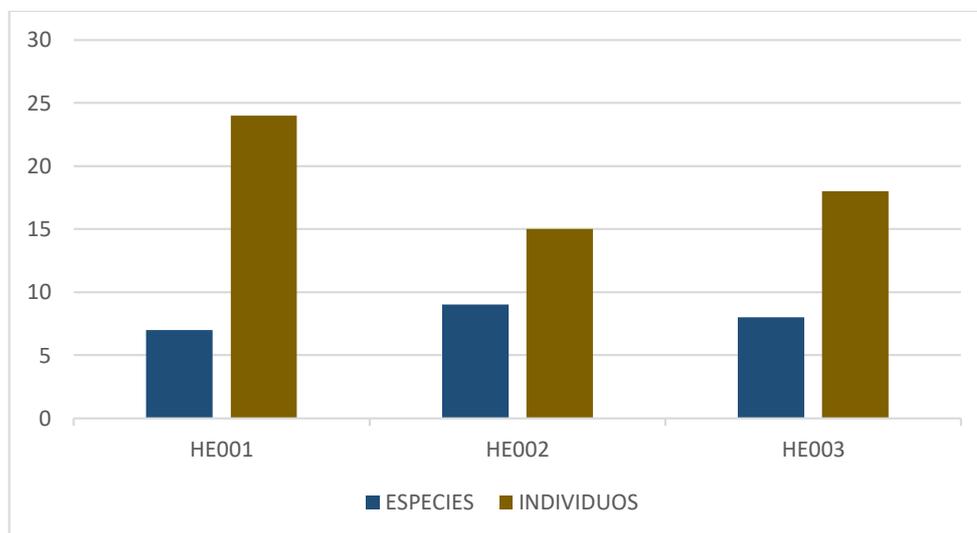


Figura 7. Riqueza y abundancia de la Herpetofauna Registrado en tres Transectos de Monitoreo

Abundancia Relativa

El presente monitoreo registró tres categorías de las cinco (< 3= Muy raro; 3 a 9= Raro; 9 a 15= Escaso; 15 a 21= Abundante; > 21= Muy abundante).

En la categoría Muy raro obtenemos un porcentaje de 63.63% representada siete especies; la categoría Raro con tres especies con 27.27 % y escaso con una especie cada una con el

9.09% respectivamente.

Tabla 15. Especie/Abundancia del sitio del área de estudio

| ESPECIE | ABUNDANCIA | ABUNDANCIA RELATIVA | CATEGORÍAS DE ABUNDANCIA RELATIVA |
|---------------------------------|------------|---------------------|-----------------------------------|
| <i>Rhinella marina</i> | 11 | 0.192982456 | Escaso |
| <i>Boana pellucens</i> | 7 | 0.122807018 | Raro |
| <i>Scinax quinquemaculatus</i> | 11 | 0.192982456 | Escaso |
| <i>Smilisca phaeota</i> | 2 | 0.035087719 | Muy Raro |
| <i>Pristimantis achatinus</i> | 7 | 0.122807018 | Raro |
| <i>Pristimantis w-nigrum</i> | 5 | 0.087719298 | Raro |
| <i>Pristimantis sp. 1</i> | 1 | 0.01754386 | Muy Raro |
| <i>Boa imperator</i> | 2 | 0.035087719 | Muy Raro |
| <i>Chironius monticola</i> | 3 | 0.052631579 | Muy Raro |
| <i>Clelia eoaquatoriana</i> | 3 | 0.052631579 | Muy Raro |
| <i>Lampropeltis micropholis</i> | 2 | 0.035087719 | Muy Raro |
| <i>Bothrops asper</i> | 3 | 0.052631579 | Muy Raro |

Curva de Acumulación de Especies

Durante el trabajo desarrollado en campo se registró 12 especies de anfibios y reptiles englobados en los cuatro puntos de muestreo. Basado en los estimadores de riqueza empleados Chao 1, se cree que se alcanzó un 33% de la diversidad esperada, debido a que los valores que se obtuvo de la proyección fue el más alto de 9 (Ver figura 8).

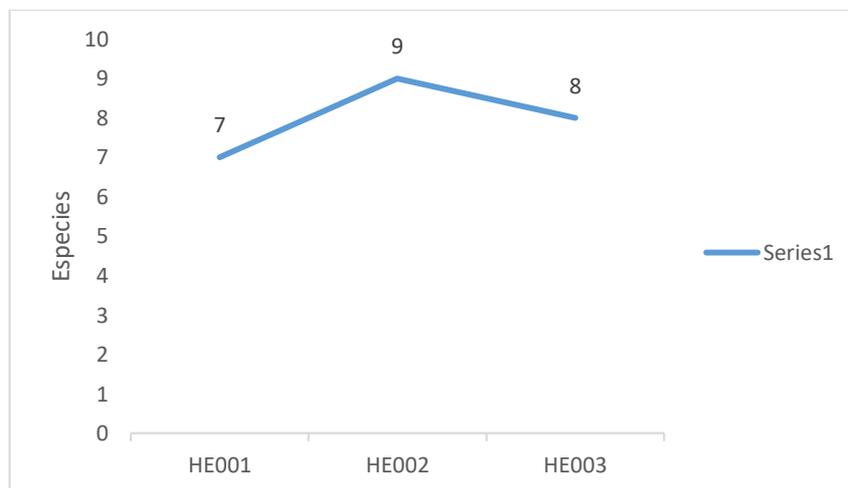


Figura 8. Curva de Acumulación de Especies de la Herpetofauna

Índice de Similitud

Se utilizó el índice de Jaccard el cual mediante el análisis de Clúster determina la similitud existente entre los cuatro puntos de muestreo, el análisis nos refleja que existe media similitud entre los puntos teniendo que entre el punto HE002 y el punto HE003 hay un 86% de concordancia en especies; mientras que el punto HE001 es el que menos similitud tiene

con un 62%.

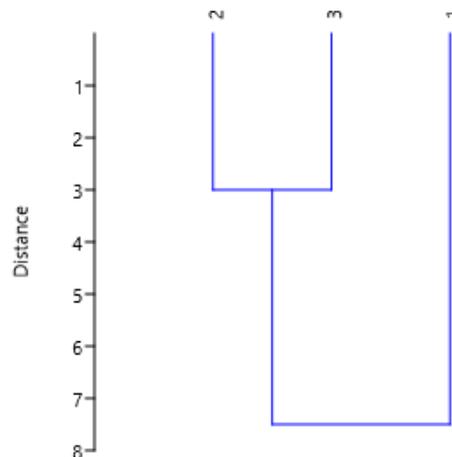


Figura 9. Índice de similitud de Jaccard

Diversidad – Dominancia

Índice de Shannon-Wiener – Simpson

Según el índice de Diversidad de Shannon-Wiener el estudio realizado en la herpetofauna de los tres puntos es de 1.08 refleja una diversidad baja y una dominancia media de 0.65 bits.

Especies Indicadoras

Se considera por sus características a las especies con (Sensibilidad a perturbaciones o contaminantes, distribución, abundancia, dispersión y éxito reproductivo), además estas especies se las puede utilizar como indicadoras de los estatus de otras especies, por otro lado, permiten entender las condiciones ambientales de interés que resulten difíciles por aspectos económicos (Caro y O’Doherty, 1999; Fleishman et al., 2001). Se puede clasificar las especies indicadoras según su uso, como aquellas que señalan cambios ambientales o indicadoras de la salud ecológica, o de poblaciones, también señalando áreas de alta riqueza o sitios con mucha biodiversidad (Patton, 1987; Duellman 1990; Caro y O’Doherty, 1999).

Se obtuvieron especies que pueden adaptarse a lugares intervenidos, teniendo como representantes de la familia Bufonidae se registró una especie (*Rhinella marina*), dentro de la familia Strabomantidae *Pristimantis achatinus* y *Pristimantis w-nigrum*, y Viperidae a *Bothrops asper* estas especies pueden ser encontradas en áreas abiertas y también en pastizales, cultivos y bosques intervenidos.

Especies Sensibles

Se registran una especie que podrían ser consideradas como especies sensibles por la categoría que ocupan.

Pristimantis w-nigrum se encuentra en la categoría de En Peligro (EN); habita bosque nublado, alrededores de arroyos, y otros están ubicadas en el suelo a unos pocos metros de distancia y a una elevación a pocos metros por encima de la corriente de los arroyos. Se ve

amenazado por los factores antrópicos.

Estado de Conservación y Endemismo

Basado en la información obtenida en campo según de UICN (2019), la mayoría de especies e encuentran en preocupación menor (LC) con un 82%, una En Peligro (EN) y una como No Evaluado con el 9% cada una respectivamente (figura 10).

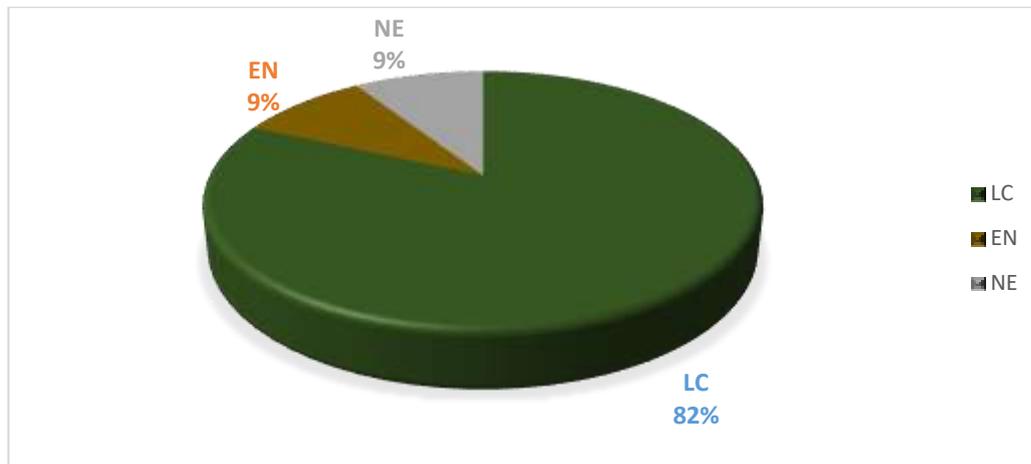


Figura 10. Estado de conservación de la Herpetofauna del área de estudio

Endemismo

Se registró según la BioWeb (2018) en el actual monitoreo no se encuentra especies endémicas para el Ecuador.

Uso del Recurso

Según las especies encontradas, se determinó que los pobladores del sector no presentan usos en estas especies registradas.

Listado de Especies

A continuación, se detalla las especies obtenidas en la línea base, en donde se observa el total de especies y el número de individuo del monitoreo establecido, hasta el momento se ha registrado en anfibios un orden (Anura) con tres familias, representadas por cinco géneros y siete especies. De la misma manera se registra un Orden en reptiles (Squamata), representada por tres familias, con cinco géneros y cinco especies. La tabla 16, presenta la lista general de las especies de herpetofauna registrados en el área del monitoreo.

Tabla 16. Lista General de las Especies de Herpetofauna Registrados en la Línea Base de la Línea de transmisión Bella Rica

| ÍTEM | FAMILIA | ESPECIE | N° de Individuos Línea Base |
|------|-----------|--------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Bufonidae | <i>Rhinella marina</i> | 11 |
| 2 | Hylidae | <i>Boana pellucens</i> | 7 |
| 3 | Hylidae | <i>Scinax quinquemaculatus</i> | 11 |

| | | | |
|----------------------------|----------------|---------------------------------|----|
| 4 | Hylidae | <i>Smilisca phaeota</i> | 2 |
| 5 | Strabomantidae | <i>Pristimantis achatinus</i> | 7 |
| 6 | Strabomantidae | <i>Pristimantis w-nigrum</i> | 5 |
| 7 | Strabomantidae | <i>Pristimantis sp. 1</i> | 1 |
| 8 | Boidae | <i>Boa imperator</i> | 2 |
| 9 | Colubridae | <i>Chironius monticola</i> | 3 |
| 10 | Colubridae | <i>Clelia equatoriana</i> | 3 |
| 11 | Colubridae | <i>Lampropeltis micropholis</i> | 2 |
| 12 | Viperidae | <i>Bothrops asper</i> | 3 |
| Total de Especies | | | 12 |
| Total de Individuos | | | 57 |

CONCLUSIONES

En los puntos de muestreo del área de estudio, la mayoría se ven afectados por los cambios ambientales a los que se ven enfrentados como el crecimiento de la ciudad, agricultura, ganadería, minería entre otros. Los anfibios y reptiles presentan una diversidad taxonómica y funcional e incluyen especies endémicas y amenazadas. Por su función los anfibios y reptiles ayudan a controlar las poblaciones de insectos y vertebrados pequeños. Los mismos están estrechamente vinculados a factores antropogénicos que afectan de forma directa a muchas especies de anfibios; por ende, las alteraciones y modificaciones del hábitat pueden reducir considerablemente las poblaciones de estas especies.

7.2.2.3.2. MASTOFAUNA

FOTO 6. Recorridos diurnos búsqueda de mamíferos



Los mamíferos siempre han estado vinculados en la vida diaria de la sociedad humana, de aquí recae su importancia para su estudio y conservación. Los mamíferos son uno de los grupos de vertebrados más estudiados en el Ecuador y el mundo. Varios son los atributos de estos vertebrados que llaman la atención a los investigadores, como sus adaptaciones, sus tamaños, sus aspectos evolutivos, sus diferentes usos, su lazo cultural y religioso; además, de ser parte del linaje del ser humano. Los mamíferos habitan en todas las regiones cumpliendo un papel ecológico importante en el equilibrio natural de los ecosistemas.

METODOLOGÍA

Las técnicas utilizadas para el estudio de los mamíferos, se basaron en varias metodologías (Carbone, et al., 2001; Karanth et al., 2004; Kunz et al., 1996; Voss et al., 2001; Solari et al., 2002), y además se apoyó en las metodologías de Evaluación Ecológica Rápida con la finalidad de incrementar el esfuerzo de muestreo y asegurar que la mayor cantidad de especies de mamíferos sean registradas, en un tiempo relativamente corto.

Para el listado de especies se sigue la nomenclatura taxonómica empleada por (Wilson & Reeder, 2005; Patton et al., 2015; Brito et al., 2016 y Tirira, 2017).

Fase de Campo

A continuación, se describen los métodos que fueron utilizados en el campo para cada grupo específico de estudio:

Observación Directa, Huellas y Otros Rastros- El registro de macromamíferos y mesomamíferos es complejo y costoso, por lo cual se propone un método simple, que es el recorrido de observación, en donde se observa de manera directa e indirecta a los individuos en un sitio determinado.

Para el registro de individuos se realizaron recorridos libres en los senderos utilizados por la gente local. Estos recorridos se efectuaron todos los días en la mañana de 08:00 a 12:00 y en la noche entre las 17:00 y 20:00. Los registros indirectos consistieron en la búsqueda de rastros de estos animales como: huellas de sus pisadas, madrigueras, comederos, heces, huesos, marcas de orina, sonidos y vocalizaciones.

Micromamíferos Voladores- Dentro de este grupo se encuentran los murciélagos o quirópteros. Para el estudio de estos mamíferos se emplearon 10 redes de neblina (12 m x 3 m) que fueron colocadas (en sitios de los monitoreos anteriores), en áreas óptimas para el cruce de murciélagos, para maximizar el éxito de captura (Kunz et al., 1996; Simmons y Voss, 1998). Las redes permanecieron abiertas desde las 18h00 hasta las 22h00, revisándolas cada quince minutos, dependiendo de la frecuencia de las capturas. Los mamíferos capturados se identificaron en el campo de manera definitiva con la ayuda de claves taxonómicas (Albuja, 1999).

Entrevistas- Para complementar el estudio se realizaron entrevistas informales a los pobladores locales. Para identificar ciertas especies de mamíferos no registradas durante el trabajo de campo, y poder determinar el uso e importancia de los mamíferos conocidos por los pobladores. Para lo cual se utilizaron libros especializados con láminas a color (Tirira, 2017), lo cual facilitó la identificación de las especies por parte de las personas consultadas.

Fase de Gabinete

Fase de Procesamiento de Datos

Durante esta fase se consideró principalmente la riqueza, abundancia, diversidad, aspectos ecológicos, estado de conservación y la sensibilidad de las especies de mamíferos registrados dentro del área del proyecto Bella Rica.

Diversidad- La diversidad se calculó mediante el Índice de Shannon $H' = -\sum p_i \ln p_i$ (Magurran, 1987), con la ayuda de un paquete estadístico conocido como BioStat. Los valores del índice de Shannon-Wiener iguales o inferiores a 1,5 se consideran diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3,4 se consideran diversidad media y los valores iguales o superiores a 3,5 se consideran diversidad alta (Magurran, 1987).

Riqueza de Especies- Se refiere al número de especies registradas en los puntos muestreados. Se presenta información sobre el número de especies, géneros, familias y órdenes registrados en el área de estudio.

Abundancia- Es la cantidad precisa, contada, de individuos de cada especie, con respecto al total de la población registrada.

Rara → 1 individuo
Poco Común → 2-4 individuos
Común → 5-10 individuos
Abundante más de 10 individuos

Para facilitar la clasificación, las especies de mamíferos se categorizaron en cuatro (4) Clases de abundancia (Rageot y Albuja, 1994), dependiendo del número de individuos registrados:

Índice de Chao 1- Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies Raras en la muestra (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992).

Se extrae a partir de la suma del número de especies de la muestra y la relación entre el número de especies representadas por un solo individuo elevado al cuadrado y el número de especies representadas por exactamente dos (2) individuos en la muestra (Colwell, 1997). Su fórmula es la siguiente: $CHAOT 1 = S + a/2b$

Curva de Acumulación de Especies- Ilustran el rango en el que nuevas especies son halladas (Colwell y Coddington 1994 citado en Magurran, 2004). La ecuación que la representa se muestra a continuación:

$$S(n) = Sn B + n .$$

Donde:

S(n)= es el número de especies observadas en n muestras

Smax = es el número total de especies en el muestreo

B= es el esfuerzo de muestreo requerido para detectar el 50% del Smax

ASPECTOS ECOLÓGICOS

Se tomaron en consideración algunos aspectos ecológicos, principalmente en lo relacionado a los rasgos alimenticios de la mastofauna, para lo cual se establecieron categorías tróficas de acuerdo a la dieta que presentan los mamíferos, esta información se obtuvo de la revisión bibliográfica (Emmons y Feer, 1999; Tirira, 2007; Brito et al., 2016) y observaciones de campo. Además, se analizan otros aspectos relevantes como la estratificación vertical, la sociabilidad y el patrón de actividad. Toda esta información permite tener una idea sobre la dinámica del área de estudio, conocer si hay continuidad en la cadena trófica e incluso se puede determinar el grado de conservación de los remanentes de bosque.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES

Para determinar el estado de conservación de las especies de mamíferos registrados, se utilizaron los criterios del Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2010).

El estado de conservación de las especies de mamíferos se detalla de acuerdo a la lista roja de la UICN (2016), la Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2015) y Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira 2011).

RESULTADOS:

Esta sección presenta los resultados de la línea base para el componente de mastozoología para el área de la Línea de transmisión Bella Rica, Cantón el Guabo, Provincia de El Oro, realizado en junio de 2019. Se presenta un análisis de riqueza, abundancia, diversidad, especies indicadoras y sensibles, nichos tróficos, estado de conservación de las especies de

importancia de mastofauna.

El monitoreo de mastofauna fue realizado en tres puntos de monitoreo: MAM001, MAM002 y MAM003. La nomenclatura para este y los futuros monitoreos es el código de la muestra (MAM) más el número del sitio de muestreo. La tabla 17 presenta la ubicación y descripción de cada punto de muestreo de la mastofauna.

Tabla 17. Ubicación de los puntos de muestreo de Mastofauna en el área.

| PUNTOS DE MUESTREO | FECHA | TIPO DE MUESTREO | COORDENADAS | | | | VEGETACIÓN |
|--------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|---------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | Inicio | Fin | Inicio | Fin | |
| MAM001 San Sebastián | 22/02/2019 | Cualitativo Recorridos libres- Transectos lineales, Registros auditivos | 0643680 | 9656892 | 0644352 | 9656954 | Pastizales, plantaciones, riveras pequeñas |
| MAM002 Recorrido vía/Camino del medio Bellavista | 23/02/2019 | Cualitativo Recorridos libres- Transectos lineales Registros auditivos | 0642888 | 9656927 | 0643634 | 9656795 | Vegetación de ribera, bosque secundario intervenido, frutales, pastizales |
| MAM003 Haciendas | 24/02/2019 | Cualitativo Recorridos libres- Transectos lineales Registros auditivos | 0639141 | 9658033 | 9638782 | 9658153 | Vegetación de ribera, pastizales, cultivos de frutales. |

Fuente: Trabajo de campo-Monitoreo Biológico - Junio 2019

Riqueza y Abundancia

Se registró un total de 8 especies, agrupadas en tres órdenes (Chiroptera, Cingulata y Rodentia), los cuales abarcan tres familias (Phyllostomidae, Dasypodidae y Dasyproctidae).

Basado en los datos obtenidos se registra la abundancia de cada familia, se puede observar que la familia más abundante es Phyllostomidae con 42 individuos englobadas en seis especies, le sigue la familia Dasypodidae y Dasyproctidae con tres individuos cada una (figura 11).

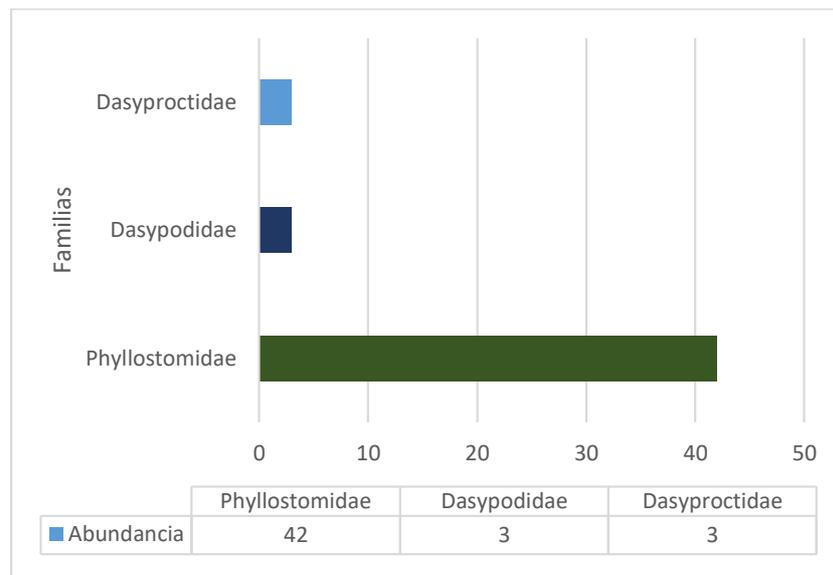


Figura 11. Abundancia por Familia de la Mastofauna en los Transectos de Monitoreo

Abundancia Relativa y Dominancia en los Transectos de Monitoreo

Para este proyecto se registra una abundancia exponencial, donde las especie que más registros presenta es *Anoura cultrata* (Pi. 0.27), *Carollia castanea* (Pi. 0.22), *Sturnira bakeri* (Pi. 0.14), y *Glossophaga soricina* (Pi. 0.10); y las demás especies representan un Pi. Menor a 0.08. La figura 12 indica la curva de dominancia- diversidad de la mastofauna.

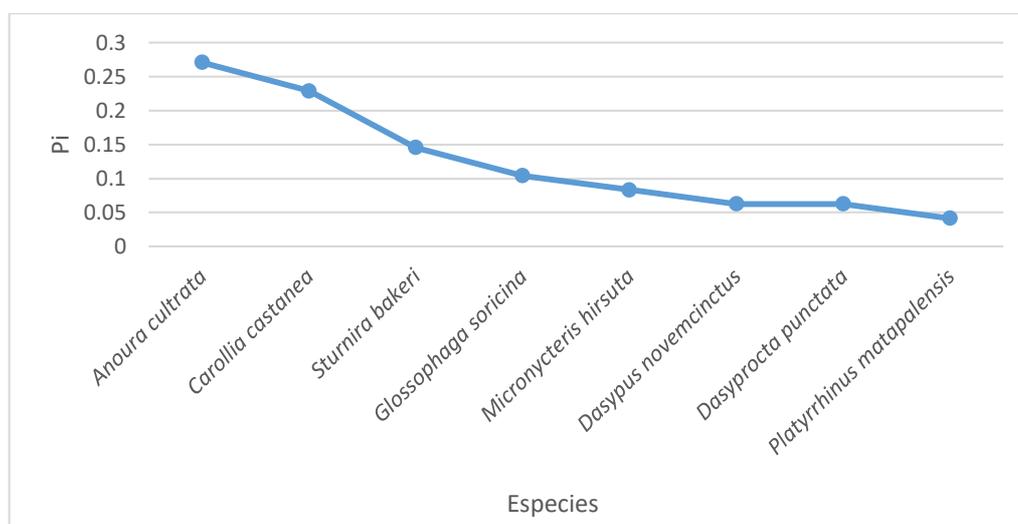


Figura 12. Curva de Dominancia-Diversidad de la Mastofauna Registrada en el Área de Monitoreo

RIQUEZA Y ABUNDANCIA POR TRANSECTO DE MONITOREO

Tomando en cuenta los datos obtenidos en los registros tanto de especies e individuos; es notable observar que los puntos con mayor riqueza son MAM001 y MAM003 con ocho especies respectivamente especies respectivamente, el punto con mayor abundancia fue MAM001 con 23 individuos pertenecientes a ocho especies y el punto con menor abundancia MAM002 con una riqueza de seis especies y una abundancia de 17 individuos (Ver gráfico 3).

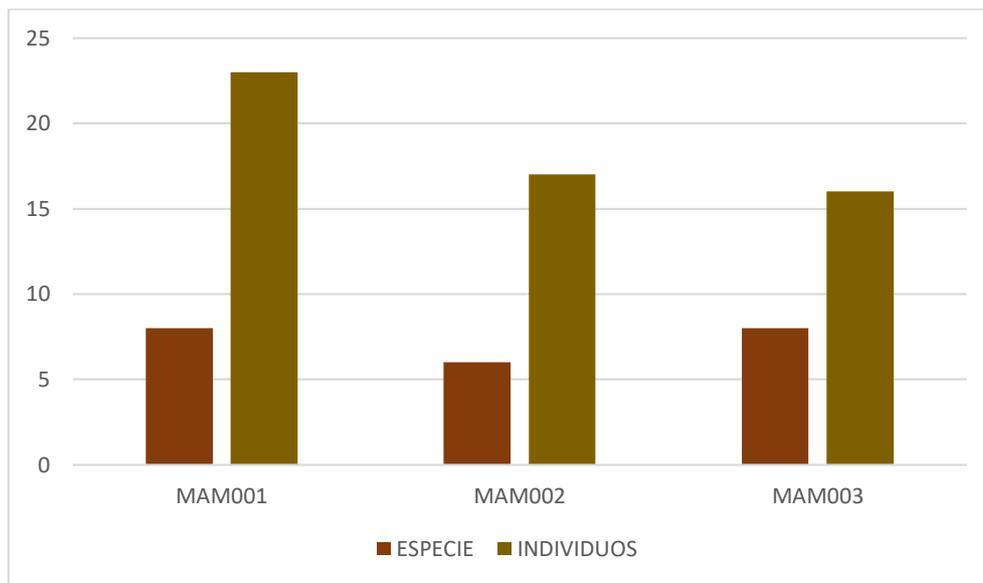


Figura 13. Riqueza y abundancia de la Mastofauna Registrado en tres Transectos de Monitoreo

Abundancia Relativa

El presente monitoreo registró tres categorías de las cinco (< 3= Muy raro; 3 a 9= Raro; 9 a 15= Escaso; 15 a 21= Abundante; > 21= Muy abundante).

En la categoría Raro siendo la más representativa obtenemos un porcentaje de 62.5 % representada por cinco especies; la categoría Escaso con dos especies con 25 % y Muy raro con una especie cada una con el 12.5 % respectivamente.

Tabla 18. Especie/Abundancia del sitio del área de estudio

| ESPECIE | ABUNDANCIA | ABUNDANCIA RELATIVA | CATEGORÍA DE ABUNDANCIA RELATIVA |
|----------------------------------|------------|---------------------|----------------------------------|
| <i>Anoura cultrata</i> | 13 | 0.27083333 | Escaso |
| <i>Carollia castanea</i> | 11 | 0.22916667 | Escaso |
| <i>Glossophaga soricina</i> | 5 | 0.10416667 | Raro |
| <i>Micronycteris hirsuta</i> | 4 | 0.08333333 | Raro |
| <i>Platyrrhinus matapalensis</i> | 2 | 0.04166667 | Muy Raro |
| <i>Sturnira bakeri</i> | 7 | 0.14583333 | Raro |
| <i>Dasypus</i> | 3 | 0.0625 | Raro |

| | | | |
|----------------------------|---|--------|------|
| <i>novemcinctus</i> | | | |
| <i>Dasyprocta punctata</i> | 3 | 0.0625 | Raro |

Curva de Acumulación de Especies

Durante el trabajo desarrollado en campo se registró ocho especies de mamíferos englobados en tres puntos de muestreo. Basado en los estimadores de riqueza empleados Chao 1, se cree que se alcanzó un 33% de la diversidad esperada, debido a que los valores que se obtuvo de la proyección fue el más alto de 8.

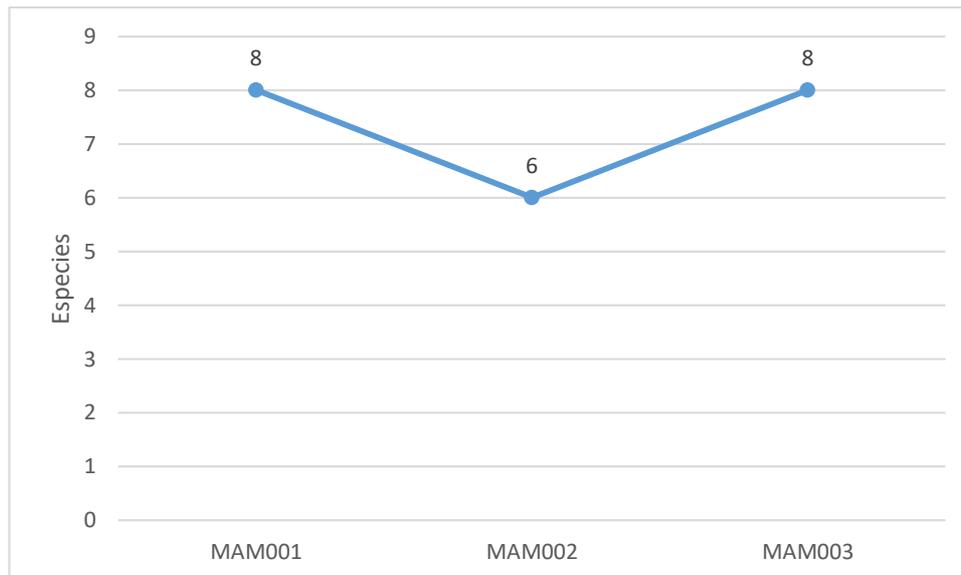


Figura 14. Curva de Acumulación de Especies por punto de la Mastofauna

Índice de Similitud

Se utilizó el índice de Jaccard el cual mediante el análisis de Clúster determina la similitud existente entre los tres puntos de muestreo, el análisis nos refleja que existe una similitud entre los puntos teniendo que entre el punto **MAM001** y el punto **MAM003** hay un 90% de concordancia en especies; mientras que el punto **MAM002** es el que menos similitud tiene con un 62%.

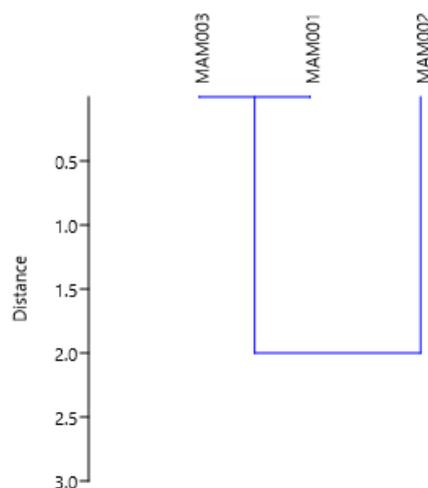


Figura 15. Índice de similitud de Jaccard

DIVERSIDAD - DOMINANCIA

Índice de Shannon-Wiener – Simpson

Según el índice de Diversidad de Shannon-Wiener el estudio realizado en el componente de mastofauna de los tres puntos es de 1.09 refleja una diversidad baja y una dominancia media de 0.66 bits.

Nichos tróficos y especies Indicadoras

Los gremios tróficos de los mamíferos del área de estudio se distribuyeron en cinco categorías: Herbívoro, Insectívoro, Frugívoro, Nectarívoro y Carnívoro.

La dieta de las especies registradas presenta un dominio por parte del gremio de los Frugívoros con un 40%, representado por seis especies, seguido de los Herbívoros y Carnívoros con las especies restantes, representan el 60%.

Estado de Conservación y Endemismo

Basado en la información obtenida en campo según de UICN (2019), la mayoría de especies e encuentran en preocupación menor (LC) con un 80%, y dos como No Evaluado con el 20% cada una respectivamente (figura 6).



Figura 16. Estado de conservación de la Mastofauna del área de estudio

Listado de Especies:

A continuación, se detalla las especies obtenidas en la línea base, en donde se observa el total de especies y el número de individuo del monitoreo establecido, hasta el momento se ha registrado en mamíferos con tres familias, representadas por ocho especies. La tabla 19, presenta la lista general de las especies de mamíferos registrados en el área del monitoreo.

Tabla 19. Lista General de las Especies de Mastofauna Registrados en la Línea Base de la Línea de transmisión Bella Rica

| FAMILIA | ESPECIE | N° de Individuos |
|----------------|--------------------------|------------------|
| Phyllostomidae | <i>Anoura cultrata</i> | 13 |
| Phyllostomidae | <i>Carollia castanea</i> | 11 |

| | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----|
| Phyllostomidae | <i>Glossophaga soricina</i> | 5 |
| Phyllostomidae | <i>Micronycteris hirsuta</i> | 4 |
| Phyllostomidae | <i>Platyrrhinus matapalensis</i> | 2 |
| Phyllostomidae | <i>Sturnira bakeri</i> | 7 |
| Dasypodidae | <i>Dasypus novemcinctus</i> | 3 |
| Dasyproctidae | <i>Dasyprocta punctata</i> | 3 |
| Total de N° de Especies | | 8 |
| Total de N° de Individuos | | 48 |

CONCLUSIONES

Durante la fase de muestreo en el área de estudio, se registraron ocho especies la mayoría son especies comunes de fácil adaptación a zonas alteradas, de igual manera todas estas especies presentan una categoría de estado de preocupación menor indicando claramente que estas áreas han presentado un alto impacto antrópico.

En los puntos de muestreo del área de estudio, la mayoría se ven afectado por los cambios y los impactos antrópicos y ambientales a los que se han ido enfrentando como el crecimiento demográfico, la agricultura, la ganadería entre otros. Los mamíferos registrados en el presente estudio presentan un comportamiento de especies generalistas, especies que se supieron adaptar a hábitats alterados.

7.2.2.3.3. AVIFAUNA

FOTO 7. Colocación de redes en el transecto del trazado de la línea



La metodología aplicada en el campo para el estudio ornitológico se describe a continuación:

FASE DE CAMPO

Registros Observación directa- Se realizaron recorridos de observación de aves en transectos de 1 km, en dos jornadas, en las áreas de estudio. El horario de los recorridos fue en la mañana a partir de la 06h15 hasta las 11h30, en la tarde de 16h00 hasta las 18h30. Cubriendo así los períodos de actividad de todos los grupos de aves, en las que se incluyen las diurnas y nocturnas.

Las observaciones se realizaron de manera directa y con la ayuda de binoculares de 8 x 42.

Captura de Aves- Se colocaron 2 redes de niebla de 12m de largo y 2,5 m de alto. Las redes fueron colocadas en los sitios donde hay más probabilidad de capturar aves. Las redes fueron operadas durante dos días en cada sitio de muestreo desde las 06h00 hasta 11h30 de la mañana y en la tarde de 16h00 a 18h30.

Las aves capturadas se identificaron in situ, con la ayuda de las guías de campo de Ridgely y Greenfield (2006) y de McMullan y Navarrete (2013). Luego de ser fotografiadas, estas aves fueron liberadas inmediatamente.

Grabaciones de Cantos de Aves- Los registros de cantos se realizaron en las mismas zonas utilizadas para los recorridos de observación directa y sitios de estudio, usando una grabadora digital Olympus WS-822 Digital y un micrófono Unidireccional Sennheiser ME66. Las grabaciones se realizaron especialmente en horas tempranas en la mañana (05h30 a

06h130) y en el ocaso de (17h45 a 18h30).

Esta metodología nos permite cubrir a las aves de todos los estratos del bosque, para ello se considerando ambos lados del transecto.

Fase de Gabinete

Se realizó una lista general de todas las especies registradas en las aras de estudio de cada sitio de muestreo. Todos los individuos registrados y capturados fueron identificados con el apoyo de las guías de campo: Aves del Ecuador (Ridgely, 2006) y Fieldbook of the Birds of Ecuador (McMullan, 2013).

El reconocimiento de las vocalizaciones de aves se efectuó mediante la publicación Bird Sounds of Ecuador (Moore, Krabbe y Jahn, 2013) y de la web especializada en vocalizaciones de aves Xeno canto (xeno-canto foundation, 2005-2017).

La nomenclatura científica y clasificación taxonómica utilizada en el presente trabajo, obedece a la Lista American Ornithologists' Union de Abril de 2017 (Remsen et al., 2017).

La sensibilidad de las aves fue determinada de acuerdo a Stotz et al. (1996), quienes establecen tres categorías: alta, media y baja. En base de esta información se obtuvo porcentajes de sensibilidad en cada sitio de muestreo y en toda el área de estudio. Estas categorías se explican a continuación:

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 estas especies no pueden 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 soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat. Se mantienen en el hábitat con un cierto límite de tolerancia.

Especies de Baja Sensibilidad (L). - Son aquellas especies colonizadoras que si pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente y que se han adaptado a las actividades antropogénicas.

Las especies bioindicadoras no necesariamente serán aquellas que estén amenazadas o en peligro de extinción. Para tomar en consideración a especies bioindicadoras se basó en la información y los criterios presentados en Canaday y Rivadeneira (2001), en el cual cita que, el análisis de grupos funcionales es la mejor manera para determinar cambios en el ecosistema, tomando como gremio indicador las insectívoras.

El gremio alimentario de la avifauna registrada en el área de estudio fue establecido en categorías de acuerdo a la dieta que presentan (gremios alimentarios o nichos tróficos), datos que aparecen básicamente con la ayuda de información bibliográfica (Ridgely y Greenfield,

2006), y observación en el campo.

Las especies fueron agrupadas de la siguiente forma: Insectívoras (Ins), todas las especies que se alimentan de pequeños insectos y artrópodos, que pueden o no complementar su dieta con frutos; frugívoras (Fru), las que se alimentan de frutos carnosos y semillas; nectarívoras (Nec), las que se alimentan de néctar esencialmente; omnívoras (Omn), las que tienen una dieta amplia incluyendo los hábitos antes descritos; carnívoras (Car), las que se alimentan de carne que cazan activamente; y, carroñeros (Cñ), que se alimentan de animales muertos.

Análisis de Datos

El análisis de la riqueza, abundancia y diversidad se realizó mediante el procesamiento de la información de los datos obtenidos en base a la metodología establecida para la evaluación de las aves de las diferentes áreas de estudio del proyecto. Todos los datos fueron analizados en el programa BioDiversity Pro.

Riqueza - Se determinó la riqueza mediante la suma de todas las especies registradas en cada uno de los muestreos, así como la suma de los tres muestreos para determinar la riqueza total de los sitios de estudio. La abundancia mediante la suma de los individuos de cada especie y por muestreo.

Se realizó curvas de acumulación de especies, lo cual nos ayuda a determinar el incremento en el número de especies basado en el esfuerzo de muestreo. Este método permite realizar comparaciones en el número de especies entre comunidades, a pesar de las diferencias en el tamaño de muestra y determinar la eficacia del muestreo (Moreno, 2001). Además, se utilizó el índice de Chao 2 para estimar la riqueza máxima de especies de aves dentro del área del proyecto.

Abundancia Relativa- Para el establecimiento de la abundancia relativa se siguió el criterio establecido en Ridgely et al., 1998, pero modificado para estudios cortos, para el cual se establecen las siguientes categorías:

- **Abundante** - Registrados más de nueve individuos de una especie en los tres muestreos.
- **Común** - Registrados de 6 cinco a ocho individuos de una especie en los tres muestreos.
- **Poco Común** - Registrados entre dos y cuatro individuos en los tres muestreos.
- **Raro** - Especie registrada con un individuo en los tres muestreos.

Diversidad- La estimación cuantitativa de la diversidad total fue calculada mediante el índice de diversidad de Shannon-Wiener H' , que indica el grado de incertidumbre al predecir a qué especie pertenecerá un individuo tomado al azar de la comunidad muestreada. El valor aumenta conforme la distribución de individuos en las especies se vuelve más parecida, y por tanto, conforme la diversidad de la comunidad aumenta, H' tendrá su máximo valor cuando hay un número grande de especies y cada especie está representada por el mismo número de individuos (Moreno, 2001).

RESULTADOS

Esta sección presenta los resultados de la línea base para el componente de mastozoología para el área de la Línea de transmisión Bella Rica, Cantón el Guabo, Provincia de El Oro, realizado en junio de 2019. Se presenta un análisis de riqueza, abundancia, diversidad, especies indicadoras y sensibles, nichos tróficos, estado de conservación de las especies de importancia de avifauna.

El monitoreo de avifauna fue realizado en tres puntos de monitoreo: AVI001, AVI002 y AVI003. La nomenclatura para este y los futuros monitoreos es el código de la muestra (AVI) más el número del sitio de muestreo. La tabla 20 presenta la ubicación y descripción de cada punto de muestreo de la avifauna.

Tabla 20. Ubicación de los puntos de muestreo de Avifauna en el área.

| PUNTOS DE MUESTREO | FECHA | TIPO DE MUESTREO | COORDENADAS | | | | VEGETACIÓN |
|-----------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|---------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | Inicio | Fin | Inicio | Fin | |
| AVI001 San Sebastián | 22/02/2019 | Cualitativo Recorridos libres- Transectos lineales Registros Auditivos | 0643680 | 9656892 | 0644352 | 9656954 | Pastizales, plantaciones, riveras pequeñas |
| AVI002 Recorrido vía/Camino del medio Bellavista | 23/02/2019 | Cualitativo Recorridos libres- Transectos lineales Registros auditivos | 0642888 | 9656927 | 0643634 | 9656795 | Vegetación de ribera, bosque secundario intervenido, frutales, pastizales |
| AVI003 Haciendas | 24/02/2019 | Cualitativo Recorridos libres- Transectos lineales Registros auditivos | 0639141 | 9658033 | 9638782 | 9658153 | Vegetación de ribera, pastizales, cultivos de frutales. |

Riqueza y Abundancia

Se registró un total de 14 especies, agrupadas en seis órdenes (Cathartiformes, Columbiformes, Cuculiformes, Faconiformes, Passeriformes y Pelecaniformes), los cuales abarcan 10 familias (Ardeidae, Cathartidae, Columbidae, Cuculidae, Falconidae, Furnariidae, Icteridae, Traupidae, Turdidae y Tyrannidae).

Basado en los datos obtenidos se registra la abundancia de cada familia, se puede observar que la familia más abundante es Ardeidae con 31 individuos englobadas en dos especies, le sigue la familia Cuculidae con 17 individuos, Cathartidae con seis individuos cada una.

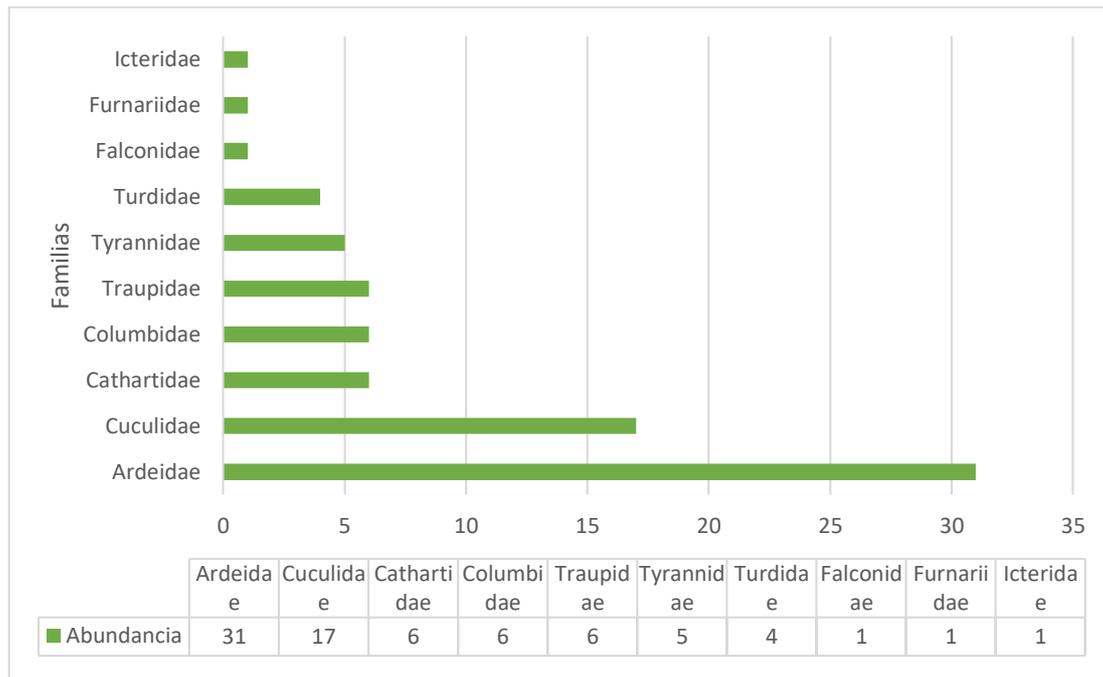


Figura 17. Abundancia por Familia de la Avifauna en los Transectos de Monitoreo

Abundancia Relativa y Dominancia en los Transectos de Monitoreo

Para este proyecto se registra una abundancia exponencial, donde las especie que más registros presenta es Ardea alba (Pi. 0.24), Crotophaga sulcirostris (Pi. 0.21), Bubulcus ibis (Pi. 0.15), y Coragyps atratus (Pi. 0.07); y las demás especies representan un Pi. menor a 0.05. La figura 18 indica la curva de dominancia- diversidad de la avifauna.

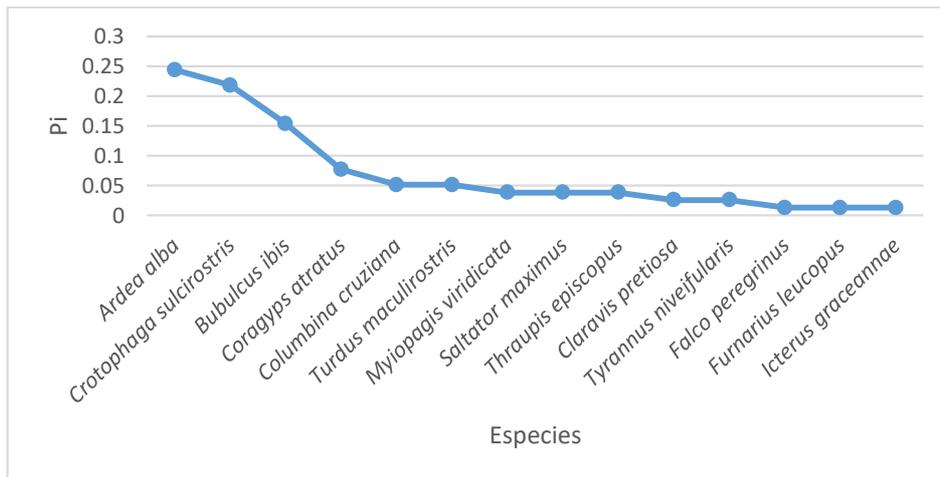


Figura 18. Curva de Dominancia-Diversidad de la Avifauna Registrada en el Área de Monitoreo

RIQUEZA Y ABUNDANCIA POR TRANSECTO DE MONITOREO

Tomando en cuenta los datos obtenidos en los registros tanto de especies e individuos; es notable observar que los puntos con mayor riqueza son AVI001 y AVI003 con 14 y ocho especies respectivamente, el punto con mayor abundancia fue AVI003 con 33 individuos pertenecientes a ocho especies y el punto con menor abundancia AVI002 con una riqueza de seis especies y una abundancia de 13 individuos.

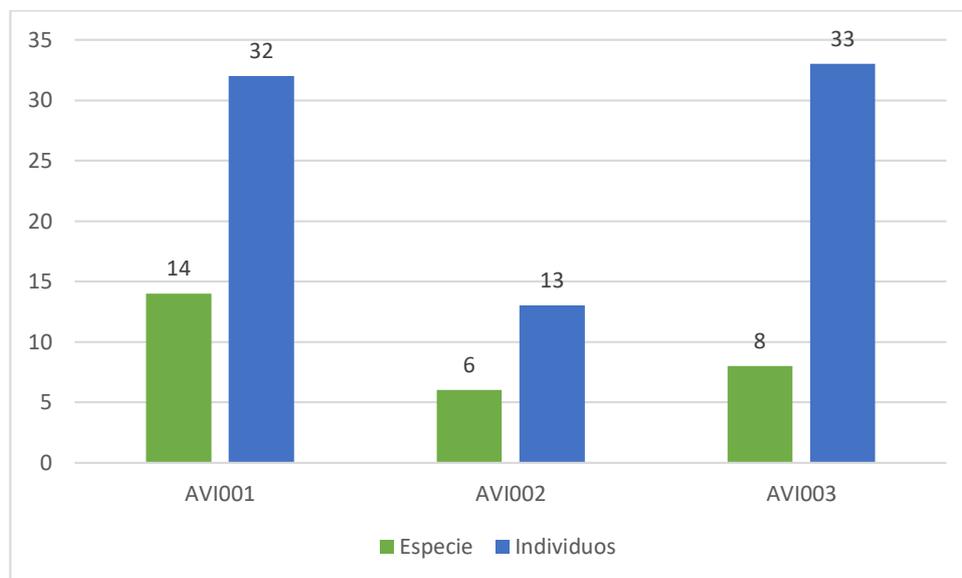


Figura 19. Riqueza y abundancia de la Avifauna Registrado en tres Transectos de Monitoreo

Abundancia Relativa

El presente monitoreo registró tres categorías de las cinco (< 3= Muy raro; 3 a 9= Raro; 9 a 15= Escaso; 15 a 21= Abundante; > 21= Muy abundante).

En la categoría Raro siendo la más representativa obtenemos un porcentaje de

42.85 % representada por seis especies; la categoría Muy rara con cinco especies con 35.71 %,

Abundante con dos especies con el 14,28 % y Escaso con una especie con el 7.14 % (Ver en la tabla 21).

Tabla 21. Especie/Abundancia del sitio del área de estudio

| Especies | Abundancia | Abundancia Relativa | Categoría de Abundancia Relativa |
|--------------------------------|------------|---------------------|----------------------------------|
| <i>Ardea alba</i> | 19 | 0.24358974 | Abundante |
| <i>Crotophaga sulcirostris</i> | 17 | 0.21794872 | Abundante |
| <i>Bubulcus ibis</i> | 12 | 0.15384615 | Escaso |
| <i>Coragyps atratus</i> | 6 | 0.07692308 | Raro |
| <i>Columbina cruziana</i> | 4 | 0.05128205 | Raro |
| <i>Turdus maculirostris</i> | 4 | 0.05128205 | Raro |
| <i>Myiopagis viridicata</i> | 3 | 0.03846154 | Raro |
| <i>Saltator maximus</i> | 3 | 0.03846154 | Raro |
| <i>Thraupis episcopus</i> | 3 | 0.03846154 | Raro |
| <i>Claravis pretiosa</i> | 2 | 0.02564103 | Muy Raro |
| <i>Tyrannus niveifularis</i> | 2 | 0.02564103 | Muy Raro |
| <i>Falco peregrinus</i> | 1 | 0.01282051 | Muy Raro |
| <i>Furnarius leucopus</i> | 1 | 0.01282051 | Muy Raro |
| <i>Icterus graceanae</i> | 1 | 0.01282051 | Muy Raro |

Curva de Acumulación de Especies

Durante el trabajo desarrollado en campo se registró 14 especies de aves englobados en tres puntos de muestreo. Basado en los estimadores de riqueza empleados Chao 1, se cree que se alcanzó un 68 % de la diversidad esperada, debido a que los valores que se obtuvo de la proyección fue el más alto de 14.

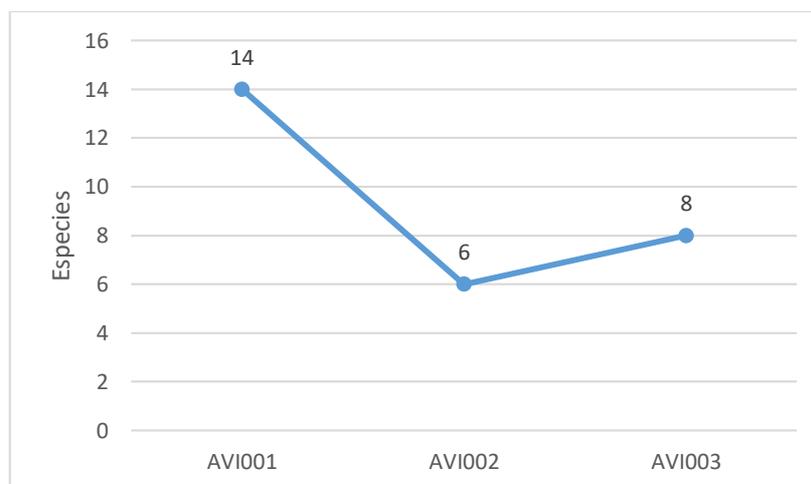


Figura 20. Curva de Acumulación de Especies por punto de la Mastofauna

Índice de Similitud

Se utilizó el índice de Jaccard el cual mediante el análisis de Clúster determina la similitud existente entre los tres puntos de muestreo, el análisis nos refleja que existe una similitud entre los puntos teniendo que entre el punto AVI002 y el punto AVI003 hay un 94% de concordancia en especies; mientras que el punto AVI001 es el que menos similitud tiene con un 70%.

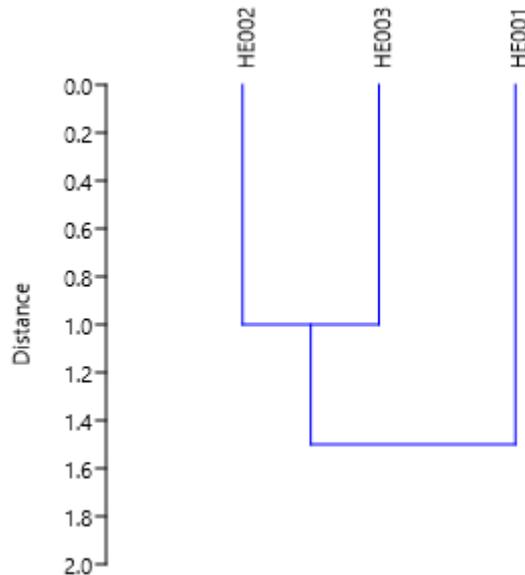


Figura 21. Índice de similitud de Jaccard

DIVERSIDAD - DOMINANCIA

Índice de Shannon-Wiener – Simpson

Según el índice de Diversidad de Shannon-Wiener el estudio realizado en el componente de avifauna de los tres puntos es de 1.08 refleja una diversidad baja y una dominancia media de 0.65 bits.

Nichos tróficos y especies Indicadoras

De las 14 especies registradas en el muestreo en el área de estudio se identificaron siete grupos tróficos, el grupo de las aves que se alimentan de invertebrados representan el 39% con ocho especies, el grupo de los piscívoros con dos especies generalmente siendo aves semiacuáticas; el grupo de los semilleros con cuatro especies representan el 14%; el grupo de los frugívoros con una especie representa el 4%, la diversidad funcional nos revela el impacto sobre aves especializadas, por lo cual se usó las divisiones por gremios tróficos que permiten comprender el impacto en el área de monitoreo.

Estos grupos exhiben tendencia típica de lugares alterados, el patrón del área de muestreo presenta dos tipos de vegetación, pastizal y cultivos de arroz y banano, de igual manera se encuentran árboles frutales, por la presencia de reservorios artificiales.

Estado de Conservación y Endemismo

Basado en la información obtenida en campo según de UICN (2019), la mayoría de especies

se encuentran en preocupación menor (LC) con un 95%, y una como No Evaluado con el 5% (Tabla 22).

Tabla 22. Estado de conservación de la Avifauna del área de estudio

| ESPECIE | UICN |
|--------------------------------|------|
| <i>Coragyps atratus</i> | LC |
| <i>Claravis pretiosa</i> | LC |
| <i>Columbina cruziana</i> | LC |
| <i>Crotophaga sulcirostris</i> | LC |
| <i>Falco peregrinus</i> | LC |
| <i>Furnarius leucopus</i> | LC |
| <i>Thraupis episcopus</i> | LC |
| <i>Tyrannus niveifularis</i> | NT |
| <i>Myiopagis viridicata</i> | LC |
| <i>Saltator maximus</i> | LC |
| <i>Icterus graceannae</i> | LC |
| <i>Turdus maculirostris</i> | LC |
| <i>Ardea alba</i> | LC |
| <i>Bubulcus ibis</i> | LC |

Listado de Especies

A continuación, se detalla las especies obtenidas en la línea base, en donde se observa el total de especies y el número de individuo del monitoreo establecido, hasta el momento se ha registrado en aves con 10 familias, representadas por 14 especies. La tabla 23 presenta la lista general de las especies de mamíferos registrados en el área del monitoreo.

Tabla 23. Lista General de las Especies de Avifauna Registrados en la Línea Base de la Línea de transmisión Bella Rica

| FAMILIA | ESPECIE | N° de INDIVIDUOS |
|-------------|--------------------------------|------------------|
| Cathartidae | <i>Coragyps atratus</i> | 6 |
| Columbidae | <i>Claravis pretiosa</i> | 2 |
| Columbidae | <i>Columbina cruziana</i> | 4 |
| Cuculidae | <i>Crotophaga sulcirostris</i> | 17 |
| Falconidae | <i>Falco peregrinus</i> | 1 |
| Furnariidae | <i>Furnarius leucopus</i> | 1 |
| Traupidae | <i>Thraupis episcopus</i> | 3 |
| Tyrannidae | <i>Tyrannus niveifularis</i> | 2 |
| Tyrannidae | <i>Myiopagis viridicata</i> | 3 |
| Traupidae | <i>Saltator maximus</i> | 3 |

| | | |
|-------------------------------|-----------------------------|-----------|
| Icteridae | <i>Icterus graceannae</i> | 1 |
| Turdidae | <i>Turdus maculirostris</i> | 4 |
| Ardeidae | <i>Ardea alba</i> | 19 |
| Ardeidae | <i>Bubulcus ibis</i> | 12 |
| N° total de Especies | | 14 |
| N° total de Individuos | | 78 |

CONCLUSIONES

En los puntos de muestreo del área de estudio, la mayoría se ven afectado por los cambios y los impactos antrópicos y ambientales a los que se han ido enfrentando como el crecimiento demográfico, la agricultura, la ganadería entre otros. Las aves registradas en el presente estudio presentan un comportamiento de especies generalistas, aves que se supieron adaptar a hábitats alterados.

De las 14 especies registradas más del 70% son especies de sensibilidad baja y con un alto número de registros siendo especies comunes.

7.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

La metodología utilizada para el levantamiento de los aspectos socioeconómicos y culturales se realizó mediante fuentes primarias como son: encuestas y entrevistas; la información secundaria se obtuvo principalmente del Censo del 2010, y complementada con información proveniente del SISE 2010, de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

La concepción del proceso para la descripción del medio socioeconómico y cultural propone un marco metodológico que expone primero el diagnóstico de manera global con datos cantonales obtenidos de fuentes bibliográficas acerca de los componentes socioeconómicos y culturales, y luego realizar la tabulación y categorización de la información colectada en campo, realizada a través de encuestas que se hicieron a los pobladores que se encuentran dentro de los límites de servidumbre de la línea de subtransmisión.

El objetivo del estudio es dar a conocer las diferentes formas de organización social, los indicadores principales, los mismos que tienen mucho que ver con la vida en la comunidad del área de influencia directa y de alguna manera se relacionan al momento de la ejecución al proyecto.

Para llevar adelante la descripción del medio socioeconómico y cultural, se definieron las unidades político-administrativas que se ven involucradas con el proyecto, las cuales son:

7.3.1. DIAGNÓSTICO SOCIO CULTURAL

El Ordenamiento Territorial es la proyección espacial de las políticas social, cultural, ambiental y económica en una sociedad, además es la gestión de los usos óptimos de los suelos urbanos y rurales a partir de las directrices enmarcadas por los planes de ordenamiento territorial del nivel administrativo político jerárquico superior.

7.3.1.1. Análisis demográfico

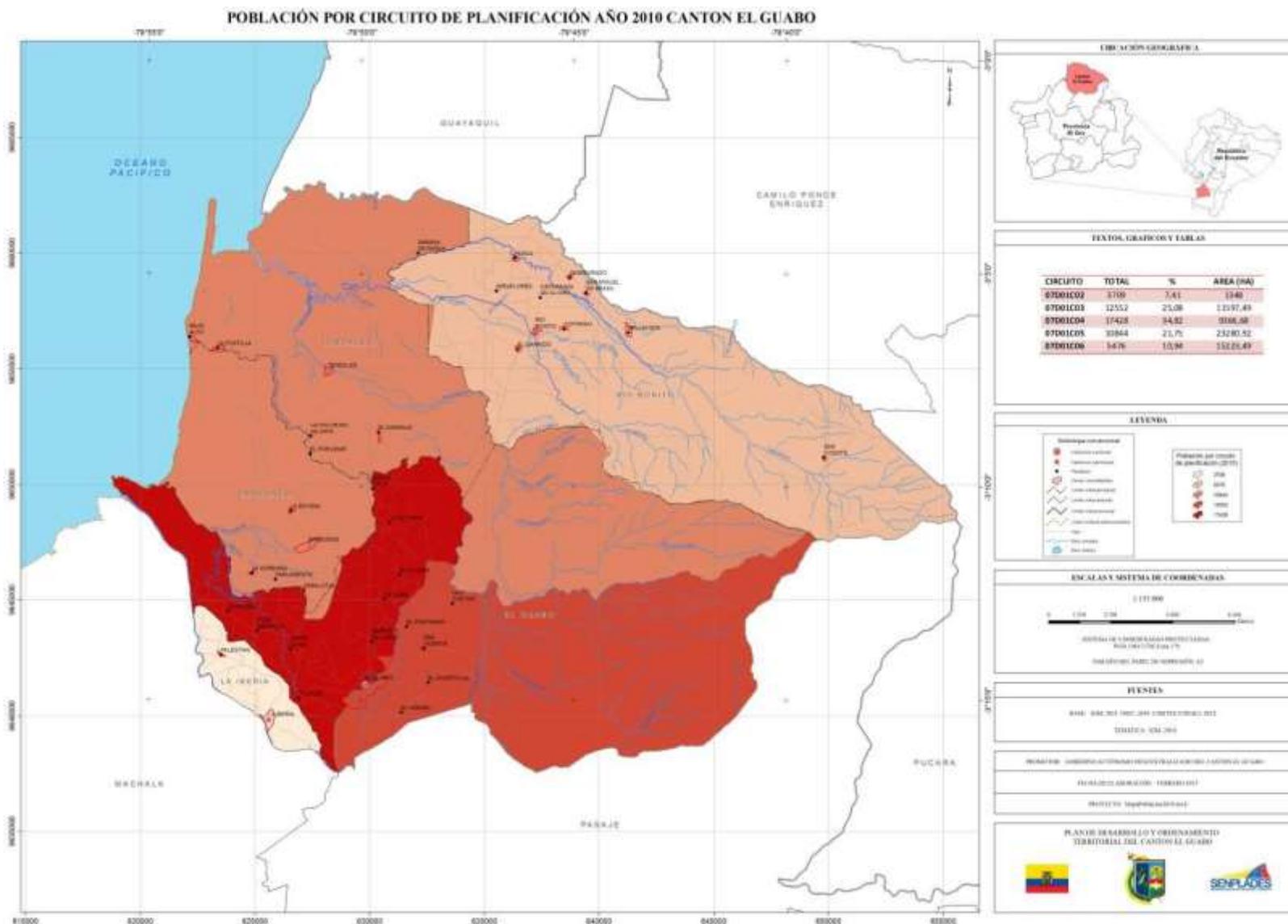
El Cantón El Guabo tuvo para el Censo de Población y Vivienda del año 2010 una población total de 50.009 habitantes de los cuales 26.386 son hombres y 23.623 mujeres. Dentro de las proyecciones realizadas por el INEC se registró al 2014, 56.559 habitantes divididos en 29.704 hombres y 26.855 mujeres para alcanzar a 63.645 habitantes en el 2020 de acuerdo a las previsiones que se puede realizar con base en las tasas inter censales. (GAD El Guabo, 2015)

Contraria a las proporciones nacionales, en la estructura de la población por sexo del cantón El Guabo la mayoría son hombres. El índice de masculinidad para el cantón es de 111,7 hombres por cada 100 mujeres mientras a nivel nacional el índice es de 98,2. (GAD El Guabo, 2015)

La estructura de la población por edad y sexo dividida en quinquenios, y construida por edades simples brinda una mejor visión de la estructura; en especial, si se focaliza en la base de la pirámide. El gráfico muestra una disminución de los nacimientos, pero se conserva una base ancha con forma piramidal debido a los altos niveles de fecundidad. Según la pirámide de población, se prevé un envejecimiento a largo plazo, ya que es una población joven cuyo



promedio de edad es de 27 años, cifra inferior a los 28 de promedio nacional y 29 del provincial. (GAD El Guabo, 2015).



Mapa 23. Población por circuito de Planificación, 2010-Cantón El Guabo
FUENTE: (GAD El Guabo, 2015)

Contraria a las proporciones nacionales, en la estructura de la población por sexo del cantón El Guabo la mayoría son hombres. El índice de masculinidad para el cantón es de 111,7 hombres por cada 100 mujeres mientras a nivel nacional el índice es de 98,2.

Por la extensión del territorio la densidad poblacional es de 0,82 habitantes por hectárea.

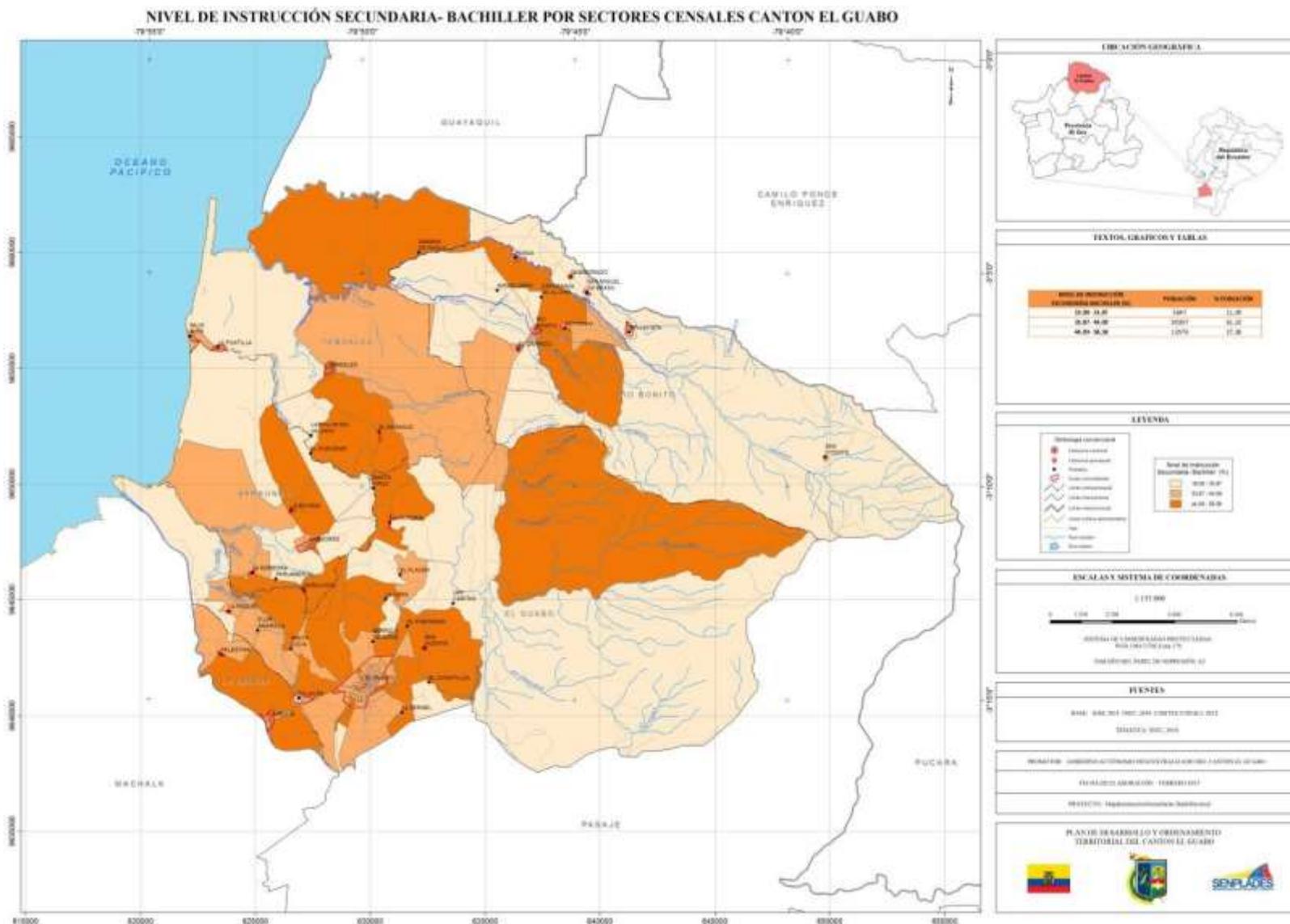
7.3.1.2. Educación

En lo que concierne a la asistencia a los centros educativos, existe un crecimiento permanente de la matriculación en la educación regular escolarizada; y se evidencia un crecimiento sostenido cercano al 5% anual.

Este porcentaje es estimulante para el futuro del cantón, ya que la población crece al 2,09%, y se muestra una mayor aceleración en el crecimiento de la matriculación escolar.

En el Mapa anterior, se refleja en color más fuerte los sitios en donde se encuentra la mayor cantidad de población que cuenta con educación primaria y en oposición, el color más bajo, señala los sitios en está la población con menor asistencia primaria.

Estos datos se los contrastará con el Mapa a continuación. Sin embargo, cuando se trata con la tasa neta de asistencia diferenciada por niveles, existe una preocupante caída de la asistencia del bachillerato partiendo de la alta tasa en educación básica.



Mapa 25. Nivel de instrucción secundaria-Bachiller por sector censal, Cantón El Guabo
FUENTE: (GAD El Guabo, 2015)

De igual manera, la asistencia en educación primaria es satisfactoria, pero cae fuertemente en el nivel secundario y más aún en el superior.

Se observa de igual forma un menor acceso de la población rural en todos los niveles de escolaridad acentuándose en el superior; las tasas de asistencia son bastante menores, con alrededor de 10 puntos porcentuales o más en la relación urbano-rural.

El acceso a la educación a más de la matriculación o la asistencia se refleja en la escolaridad promedio, que son el número de años de educación formal que tiene la población como media. En El Guabo se alcanza los 8,2 años de instrucción diferenciándose al igual que en la matriculación y la asistencia, la población del área rural que apenas alcanza a 7,4 años.

De igual manera, en analfabetismo (población de 15 años y más) se muestra la diferencia urbano-rural; siendo El Guabo un cantón con mayoría de población rural es perfectamente explicable que su tasa de analfabetismo rural sea mucho mayor que la urbana. Vale aclarar que es una tendencia similar a la nacional en la que sigue prevaleciendo una mayor tasa de analfabetismo en el área rural.

7.3.1.3. Salud

Las variables de salud tienen, por lo general, algunos componentes como son la mortalidad, natalidad, fecundidad, salud sexual y reproductiva, y coberturas de servicios entre otros. Estos últimos datos, se los tratará en el acápite de Asentamientos Humanos. (GAD El Guabo, 2015)

La mortalidad general medida por 100.000 habitantes, se presenta bastante homogénea entre los años 2010 a 2012, pero muestra un inusitado crecimiento en el año 2013 alcanzando el 46%, respecto al año anterior.

Los datos de mortalidad están en relación con la cantidad de población de cada parroquia en donde se ve una proporción mayor de defunciones de hombres que de mujeres lo que en países como Ecuador es justificado por su dinámica demográfica histórica, como se muestra, finalmente, en la proporción de mujeres graficada en la pirámide de población, en edades mayores a 70 años.

La contraparte natural de las defunciones son los nacidos vivos en la dinámica demográfica e igual que en la mortalidad, la cantidad de nacimientos está en relación directa con la cantidad de habitantes.

El crecimiento de los nacimientos en cifras absolutas es bastante alto en los años presentados en la Tabla SC No.13; estas cifras apuntan a que no habrá un envejecimiento cercano de la población del cantón en especial en el área rural, a no ser que se perturbe por fenómenos migratorios masivos o algún evento inusitado.

En el sector de salud, el tipo de atención para los nacimientos es un buen indicador de la situación en general, el nacimiento con atención profesional muestra mejores coberturas en el cantón que en el nivel nacional y regional, pero es similar a la de la provincia. En el cantón existen muy pocos partos sin atención profesional como se detalla a continuación:

La atención de partos por profesionales de la salud, en El Guabo alcanza el 99% y en las parroquias alcanzan el 100%, siendo Río Bonito la única que tiene 98% de atención profesional de partos.

Este indicador cercano a la fecundidad, aísla el efecto de la mortalidad infantil para acercarse a una dependencia de menores de 5 años por mujer en edad fértil que es de 2,2.

7.3.1.4. Acceso y uso de espacio público (m² áreas verdes, plazas, coliseos /habitante; eventos culturales)

Los espacios públicos son los escenarios en donde los ciudadanos pueden moverse libremente en paz y con seguridad, en donde se produce la interacción social en lo cotidiano, se expresa la diversidad, se aprende y practica la tolerancia, de ahí que son fundamentales en la construcción de las ciudades. El Guabo, registra un IVU (Índice Verde Urbano) conforme al VII Censo y VI de Vivienda 2010 entre plazas y parques del 0,67m²/habitante, en comparación con el 0,62m²/habitante de la provincia de El Oro y el 4,6 m²/habitante a nivel de país. Sin embargo, la norma internacional dada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que el espacio mínimo es de 9 m²/habitante. (GAD El Guabo, 2015).

7.3.2. PATRIMONIO CULTURAL TANGIBLE E INTANGIBLE Y CONOCIMIENTO ANCESTRAL.

El equipamiento en el cantón es escaso sino nulo; tan es así que la Casa de la Cultura El Guabo (CCEG) tiene un coordinador quien trabaja desde las oficinas del GAD al no contar con un espacio específico. Sin embargo, la Casa de la Cultura

Eventos culturales

La Casa de la Cultura El Guabo ha institucionalizado el denominado “Agosto, Mes del Arte y la Cultura Guabeña”, que se inicia el primero de agosto con un pregón y que lleva adelante, aproximadamente, ocho eventos durante ese período. Por otra parte, esta institución ofrece cursos de danza, teatro, dibujo, pintura, poesía, literatura y canto durante todo el año; y en los meses de marzo y abril oferta cursos vacacionales EG, ligada a la matriz provincial, cuenta con terreno propio y, actualmente, está en edificación un centro artístico-cultural. Conforme información del Plan de Desarrollo El Guabo 2011-2026, el cantón tiene cinco bibliotecas municipales manejadas en convenio con el MINEDUC, las que están destinadas en cada parroquia y una en la cabecera cantonal.

De igual forma, desde el año 2007 el GAD institucionalizó los “Viernes Culturales” en los que se presentan los diversos grupos apoyados por la Casa de la Cultura en las parroquias y en los barrios de la cabecera cantonal. Un domingo por mes, en convenio con el GAD Municipal, la Casa de la Cultura, realiza el programa “Diversión en Familia”.

Se anota, que el día 7 de septiembre se celebra la fiesta de cantonización y es el mes del año en el que el GAD organiza una serie de eventos como el Desfile Cívico Estudiantil, la Parada Militar, y la elección de la Reina del Cantón. También se desarrollan actividades tradicionales como los fuegos pirotécnicos, festivales gastronómicos locales y conciertos de música popular. Otros temas de interés que se consideran son las ferias agropecuarias y los eventos deportivos. Durante este mes se organizan, al menos, 6 eventos populares y gratuitos. Es importante señalar la celebración de la fiesta de San Juan Bautista, el patrono del Cantón.

Todas estas actividades dan un total de 75 eventos al año con un promedio de 6 al mes. Cabe señalar que la conmemoración religiosa es una de las líneas que se mantiene en el Cantón y sus parroquias lo que convoca a una amplia participación ciudadana y está ligada a las expresiones culturales-religiosas de la población.

En junio, las familias en distintas barriadas de la cabecera cantonal organizan las fiestas de la Virgen del Cisne; en la parroquia de Barbones se celebra a la Virgen de Fátima; en la parroquia de Tendales se celebra a la Virgen de Chilla aunque cada vez con menos entusiasmo y en La Iberia festejan a la Virgen Inmaculada Concepción en el mes de abril. Las fiestas parroquiales que revisten su importancia local, se festejan en las fechas como se detalla a continuación: Barbones-13 de junio; Tendales-5 de octubre; La Iberia-13 de abril y Río Bonito el 20 de agosto.

7.3.3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

El levantamiento de información primaria estuvo a cargo del equipo de campo, quienes aplicaron las encuestas a las familias que están ubicadas en la línea de servidumbre del proyecto. Luego se realizó la sistematización, procesamiento y análisis de la información obtenida y la elaboración del presente documento.

Población objeto de estudio. – Se recopiló información de fuentes primarias y secundarias de los cantones El Guabo y Camilo Ponce Enríquez.

Herramientas utilizadas. – Para levantar la información primaria se utilizó dos instrumentos: entrevistas con preguntas abiertas, las mismas que fueron aplicadas a los propietarios de los terrenos que se encuentran en el área de influencia directa (AID) y encuestas estructuradas con preguntas cerradas que fueron aplicadas a las familias que se encuentran en el AID.

Muestra. – Como la Población del estudio es pequeña se procedió a realizar la encuesta a los jefes de hogar de las pocas viviendas existentes en el AID.

7.3.4. INFORME SOCIO-ECONÓMICO DEL ÁREA DE ESTUDIO Y ZONAS ALEDAÑAS

Vivienda

De acuerdo a los datos obtenidos del último registro realizado, en las Parroquia Río Bonito habitan 40 familias, conformadas cada una entre 4 - 5 miembros en promedio y en la Parroquia San Miguel de Brazil habitan 50 familias, conformada por 5 miembros por familia. Las viviendas se encuentran ubicadas de forma disgregada en un tramo y en forma continua en otro, a lo largo del camino principal y en los senderos adyacentes

En relación a la seguridad, no cuentan con resguardo policial. Sin embargo, gracias al interés y colaboración de la comunidad entre todos se han organizado para cuidar de sus bienes y el de sus vecinos mediante vigilias ciudadanas cuando. Con ello, la delincuencia se ha reducido, asegurando principalmente la producción y el desarrollo de la zona.

Salud

Hace 9 años aproximadamente se construyó un Subcentro de Salud que no cumplió con las expectativas de los habitantes del sector Bellavista de la Parroquia Río Bonito por falta de equipamiento y personal médico especializado en áreas específicas que garanticen la atención adecuada de enfermedades prevalentes en la zona. Al cabo de corto tiempo fue cerrado y las instalaciones no son utilizadas.



Figura 22: Centro de Salud Río Bonito

Actualmente, la comunidad no cuenta aún con un establecimiento de salud. En caso de necesitar atención médica, los pobladores deben dirigirse al Subcentro de Salud ubicado en la Parroquia San Miguel de Brazil en donde son evaluados y trasladados en el caso de ser necesario al hospital de Ponce Enríquez.



Figura 23: Centro de Salud Tipo Camilo Ponce Enríquez

Aspectos demográficos

El área está conformada por dos Parroquias: Río Bonito con una población de 180 habitantes y en San Miguel de Brazil 230 habitantes (Registros de las Junta Parroquial).

La mayoría de sus pobladores se dedican a la agricultura, ganadería y minería.

Servicios básicos

- Sistema de Alumbrado Público y Red de distribución de energía eléctrica

Las Parroquias de Río Bonito y San Miguel de Brazil reciben energía eléctrica desde hace aproximadamente 10 años.

La totalidad de las viviendas y las fincas de los habitantes de Río Bonito y San Miguel de Brazil se benefician de luz y alumbrado público las 24 horas.

- Sistema de telefonía

Las dos parroquias poseen el servicio telefónico convencional y cobertura para celulares.

- El sistema de abastecimiento de agua potable

Los habitantes del sector Bellavista de la Parroquia Río Bonito y San Miguel de Brazil cuentan con agua entubada que es recolectada en tanques y hervida para el consumo humano. (Fuente: Juntas Parroquiales).

- Sistema de alcantarillado de aguas servidas

La mayoría de las familias de las dos parroquias utilizan el sistema de pozos sépticos para el manejo de aguas servidas, por carecer de servicio de alcantarillado (Presidente de la Junta Parroquial).

- Sistema de reciclaje y recolección de residuos sólidos

Los habitantes del sector Bellavista de la Parroquia Río Bonito tienen recolección de basura 2 veces por semana del municipio de Ponce Enríquez, esto no es suficiente por esta situación cuando se les acumula la basura la queman.

- Sistema de vías

El acceso a los 2 sectores está determinado por vías de tercer orden; por lo tanto, no existe servicio de transporte regular.

Necesidades de los pobladores locales

Gracias a la organización y buena planificación de los habitantes de Bellavista y San Miguel Brazil han podido obtener de alguna manera el agua que es tan necesaria para todas las actividades que realizan, pero consideran que sí es necesario tener el servicio de agua potable que han solicitado en varias ocasiones al municipio sin obtener ningún tipo de respuesta favorable.

En lo referente a la provisión de servicios básicos, las necesidades de los pobladores en las dos parroquias todavía son relevantes. Río Bonito y San Miguel de Bazil no cuentan con agua potable, ni con alcantarillado; es necesario, además, aumentar los días de recolección de basura para evitar que la quemen y afecten su salud y el medio ambiente.

De igual manera, restablecer el equipamiento y personal capacitado para la atención médica en el subcentro de salud constituye una necesidad básica para los habitantes de la Parroquia Bellavista.

Adicionalmente, se necesita apoyo de las instituciones gubernamentales y otros actores en la ejecución de proyectos, especialmente los relacionados al fortalecimiento y promoción de sus productos agrícolas y ganaderos para que sus habitantes puedan desarrollarse en este campo y no solamente en el sector minero.

Nivel de educación

La parroquia de San Miguel de Brazil está dotada de una escuela para primaria equivalente al segundo a séptimo año de básica y la parroquia de Río Bonito tenía una escuelita, pero la cerraron ahora los niños acuden a la escuela de San Miguel de Brazil o la escuela de Ponce Enríquez. Por esta razón, los estudiantes deben trasladarse hasta el Cantón Ponce Enríquez, para continuar con sus estudios de bachillerato.

Fuentes principales de ingreso (actividades económicas) y familias bajo el nivel de pobreza.

Las actividades económicas que realiza la mayor parte de los habitantes de las 2 parroquias, se basan en la agricultura, la ganadería y minería no sostenible lo cual no causa un mayor desarrollo sostenible.

Las habitaciones de los pobladores de Ponce Enríquez y del sector de Bellavista han sido adaptadas en lo posible a las necesidades de los turistas y gente dedicada a la minería que se hospedan allí y ayudan al desarrollo económico de las poblaciones. Los pobladores que se dedican a la agricultura abastecen el mercado de Ponce Enríquez y de las dos parroquias con cacao, yuca, piña y banano. Las hortalizas y frutas producidas en los sectores aledaños son utilizadas en los restaurantes para la alimentación de los turistas y trabajadores mineros.

Las 2 mineras más grandes de Ponce Enríquez contratan a los pobladores del lugar para trabajar en labores de extracción.

Situación de tenencia de la tierra

La conformación de los habitantes de las dos parroquias con la respectiva posesión y uso de la tierra ha experimentado cambios importantes a través de la historia.

La Parroquia Río Bonito en el sector de Bellavista está conformada por un grupo de 20 familias, las que al inicio sus propietarios fueron posesionarios de esas tierras y obtuvieron sus títulos de propiedad por medio del IERAC, en la actualidad cada propietario tiene su escritura individual y sus propiedades están delimitadas, algunos de los dueños de los predios residen en Machala y en Guayaquil.

La parroquia San Miguel de Brazil está conformada por un grupo de 50 familias, las cuales han obtenido sus títulos de propiedad mediante compraventa, la mayoría de sus propietarios arriendan sus predios y ellos residen en el Cantón Ponce Enríquez, en la ciudad de Machala y Guayaquil.

Uso del suelo

En la Parroquia de Bellavista existen pocas zonas con vegetación natural, su porcentaje está en un 10%, las áreas de bosque y seminaturales cuentan con un 15% y las áreas intervenidas cultivadas y artificiales es mayoría cuenta con el 75%.

Tabla 24. Uso de Suelo

| Tipo de vegetación | Porcentaje (%) |
|-------------------------------------------------|----------------|
| Zonas de vegetación natural | 10% |
| Bosques y áreas seminaturales con vegetación en | |

| | |
|---------------------------------|-----|
| regeneración Natural | 15% |
| Áreas cultivadas y artificiales | 75% |

Conflictos socio- ambientales

El crecimiento urbano en el cantón Ponce Enríquez, que es el más cercano a la parroquia Río Bonito por los trabajos de minería que se realizan por las zonas ocasiona grandes conflictos ya que se están contaminando las fuentes hídricas y las zonas de vegetación natural están mermando considerablemente debido a las labores extractivas de oro, plata y otros minerales.

La venta de tierras a personas de otros lugares e incluso extranjeros, que tienen intereses opuestos a la preservación y conservación constituye una fuerte amenaza hacia el bosque nativo ya que compran las tierras para dedicarse a la actividad minera.

Los nuevos accesos que se han creado al sector de Bellavista de la Parroquia Río Bonito donde se encuentra el camino más cercano a las minas provocan que la inseguridad y los robos de ganado aumentaran por el tránsito de personas que no son de la zona.

A pesar que la mayoría de los habitantes de bellavista trabajan en las minas, procuran tener prácticas amigables con el ambiente y tratando de conservar el poco bosque nativo que les queda.

De igual forma, los monocultivos constituyen una amenaza a la conservación de la vegetación natural existente.

Con el mejoramiento de alumbrado público los habitantes han logrado organizarse para crear micro empresas dedicadas a la entrega de productos que cultiva y lograr procesarlos para poder comercializarlos de mejor manera.

Factores culturales

La finca La Cadena en donde se encuentra la mina más grande de la zona es la que tiene el mayor porcentaje de terreno en el sector de Bellavista de la Parroquia Río Bonito, además esta mina se encarga de dar trabajo a muchos de sus habitantes.

El propietario de la Mina la Cadena tiene varios negocios entre ellos también una finca ganadera y avícola en zonas aledañas donde se realiza la producción de lácteos y cárnicos pero lo que más relevancia tiene es la crianza de ganado de raza para su venta y exportación, en estas fincas se emplea a gente de las parroquias Río Bonito y San Miguel de Brazil.

En la casa de la junta Parroquial de Río Bonito se reúnen sus pobladores para tratar los temas referentes a la falta de agua potable y a la creación de nuevos proyectos agrícolas, ganaderos y del sector minero.

Con el aporte de las familias que habitan en las 2 parroquias se logró obtener el agua en las viviendas, que, aunque no es potable les sirve para cubrir sus principales necesidades básicas y con el esfuerzo individual de algunos habitantes se han logrado tener tiendas y

lugares de servicio de internet.

Diagnóstico socio-organizativo del área del Proyecto L/T a 69 Kv Pagua – Bella Rica.

Identificación de actores Sociales

Juntas Parroquiales

La Parroquia de Río Bonito tiene su Junta Parroquial independiente. Cuenta con su Comité de mejoras, está liderada por el presidente que representa la máxima autoridad encargada de la gestión de sus sectores y maneja los asuntos relacionados a la provisión de servicios básicos: agua, luz, vías, basura, seguridad.

Escuela del Sector Bellavista

En la Parroquia Río Bonito en el sector de Bellavista, se encuentra una escuela que estaba adecuada para el sector y que se encargaba de impartir educación a los niños de educación básica, pero la cerraron y los niños acuden a la escuela de la parroquia San Miguel de Brazil, las instalaciones están abandonadas pero el terreno es utilizado por algunos habitantes del sector para sembrar y dar de comer a su ganado.

Cuerpo de Bomberos

La estación de bomberos más cercana está ubicada en el Cantón Ponce Enríquez, ahí acuden los pobladores de las parroquias Río Bonito y San Miguel de Brazil por cualquier emergencia, el jefe de bomberos Cristian Carmona nos comenta que ellos atienden las emergencias y brindan charlas a las poblaciones aledañas para evitar incendios en sus viviendas ya que la mayoría son de construcción mixta y ya han ocurrido varios accidentes, también brindan información de la prevención de incendios forestales que en las zonas que son agrícolas ocurren muchos incendios provocados para la siembra.

UPC de San Miguel de Brazil

El puesto de auxilio policial más cercano es el que se encuentra en la parroquia San Miguel de Brazil ya que la parroquia de Río Bonito no cuenta con un UPC, este UPC no funciona al 100% ya que se lo utiliza únicamente cuando han ocurrido accidentes de tránsito o se encuentran realizando inspección de rutina a vehículos que circulan por la zona, por este motivo si los pobladores necesitan un auxilio inmediato acuden muchas veces al UPC del Cantón Ponce Enríquez.

Centro de Salud Río Bonito y San Miguel de Brazil

El centro de Salud de Río Bonito no se encuentra operativo por lo que sus habitantes acuden a San Miguel de Brazil y al Cantón Ponce Enríquez.

El centro de Salud de San Miguel de Brazil brinda atención básica ya que no tienen los equipos necesarios para las emergencias, por este motivo las emergencias se las atienden en el hospital de Ponce Enríquez.

David Machuca

El señor David Machuca es el dueño de la mayoría de los terrenos del sector Bellavista, genera trabajo para muchos de los habitantes del sector y de la zonas aledañas ya que el señor cuenta con varios negocios pero el más representativo es el de la minería, la crianza y reproducción de ganado, el señor Machuca no se entrevistó con nosotros pero autorizó a su administrador que nos explicara la importancia de sus negocios en la zona para generar empleos, también nos indicó que por el progreso de los pobladores necesitan tener más energía eléctrica.

María Elisa Barreto Constante

La señora María nos comenta que se dedica a la agricultura y ganadería, por lo que se ve en la necesidad de ocupar el agua del río que nos indica se encuentra contaminada por las actividades mineras, por eso se vieron en la necesidad de formar un comité para la obtención de agua en el sector ya que no poseen agua potable, formaron un comité y lograron obtener por lo menos agua entubada para que llegue a las casas del sector.

Franklin Monserrate

El señor Franklin se dedica a la agricultura y un pequeño negocio de comida que tiene en su casa, dice que gracias a la organización que tienen entre los pobladores del sector del Guayacán lograron tener agua y mejorar sus condiciones de vida para poner los negocios y aprovechar que por las mineras hay gran afluencia de personas, el señor dice que con la ayuda de sus vecinos se organizaron y a base de mingas obtuvieron el agua para sus casas.

Mina Produminsa

La mina Produminsa se encarga de extraer oro, genera empleos para los habitantes del sector de Bellavista, logramos hablar con un representante el señor Joffre Chevez quien es el administrador de la mina y nos indica que las labores de extracción las realizan con tecnología de primera amigables con el ambiente.

Centro Educativo Bellavista

El centro educativo se encuentra en la Parroquia Río Bonito, del Cantón el Guabo, sector Bellavista, esta escuela se encuentra cerrada por falta de insumos para seguir trabajando así que este año dejó de funcionar, el presidente de sector Marcelo Berrezueta nos indicó que el terreno está siendo ocupado para cultivos de algunos miembros del sector e incluso para alimentar al ganado, dice que se están haciendo las gestiones para que la escuela vuelva a funcionar ya que los niños que estudiaban allí les toca ir a San Miguel de Brazil y le queda muy lejos.

José Víctor Zumba Chumbay

El señor Víctor se dedica al cultivo de cacao, plátano y a la ganadería, nos comenta que su familia junto con los miembros más antiguos del sector ha conseguido los servicios básicos organizándose y solicitando atención del Municipio del Guabo, y que el agua con mingas la lograron obtener no es potable, pero les sirve para sus necesidades básicas. Estos son los actores sociales del estudio del Proyecto L/T a 69 Kv Pagua – Bella.

Tabla 25. Lista de Actores Sociales

| Nombre | Institución | Teléfono | Coordenada | Tema a tratar |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MAE- Ministerio del Ambiente | | | | |
| Blgo. Rommel Frabricio Molina Villalba | Director Provincial del Ambiente El Oro | (07)2934596 | Dirección: calle Vela entre 25 de Junio y Sucre | Existencia de legislación de la provincia que regule la ejecución del proyecto |
| Mgs. Silvio Benigno Cabrera Rodríguez | Director Provincial del Ambiente Azuay | (06) 2822916 | Dirección: Calle Larga y Huayna Cápac. | Existencia de legislación de la provincia que regule la ejecución del proyecto. |
| Junta Parroquial de Río Bonito | | | | |
| Rony Cruz | Presidente de la Junta Parroquial | 995341036 | 17M 0637307 9656502 | Actividades que realiza la Junta Parroquial para el mejoramiento de las condiciones de vida de sus habitantes |
| Propietarios Por donde pasará la L/T | | | | |
| María Elisa Barreto constante | Propietaria de un terreno de 3 ha. | No tiene | 642769 9656929 | Realizar el estudio socio económico de cada propietario por medio de unas encuestas que se les realizó. |
| Franklin Monserrate | Propietario de un terreno de 7 ha | (07) 2731220 | 642880 9656918 | |
| David Machuca | Propietario de un terreno de 120 ha | (07) 2840725 | 643770 9657846 | |
| Mina Produminsa | Propiedad que tiene una extensión de 90 ha | (07) 2430520 | 642323 9657024 | |
| Centro educativo Bellavista | Propiedad que tiene una extensión de 3 ha | No tiene | 642422 9665202 | |
| José Víctor Zumba Chumbay | Propietario de un terreno de 10 ha | (07) 2342629 | 641196 9657210 | |
| Bomberos Cantón Ponce Enríquez | | | | |
| Cristian Carmona | Jefe de Bomberos | 2430102 | 639468 9662193 | Saber cuál es su jurisdicción y a que poblados atienden. |

| | | | | |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Manuel Segovia | Cabo encargado del UPC | 911 | 637307 9656502 | La situación actual del UPC, ya que lo no se encuentra en funcionamiento constante. |
| Carlos Moncayo | Cabo encargado del UPC | 911 | 639040 9661091 | Conocer que a qué sectores brindan atención. |
| Centro de Salud Río Bonito | No se encuentra habilitado | No tiene | 636573 9655868 | Conocer los puestos de atención médica más cercanos |
| Centro de Salud San Miguel de Brasil | Este centro de salud atiende a las 2 parroquias | No tiene | 0641266 9656591 | |
| Hospital Ponce Enríquez | Brindan atención médica más especializada | (07) 2430008 | 639480 9661542 | Conocer el hospital más cercano. |

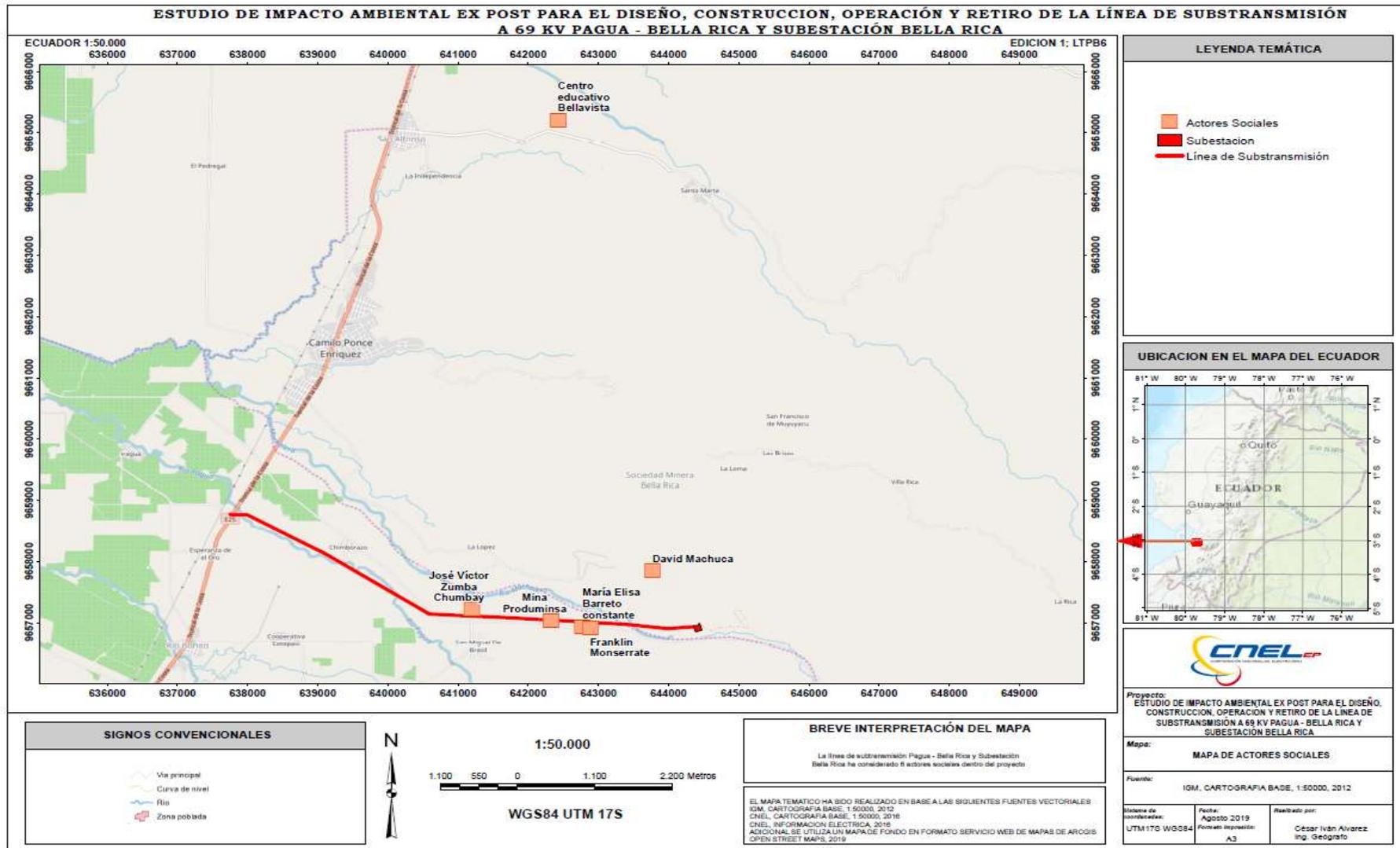


Figura 24. Mapa de Actores Sociales
Elaborado: BIOETSA, 2019

Evaluación de la capacidad organizativa e institucional de los actores

La parroquia de Río Blanco, tiene su junta parroquial, la cual se encarga de proporcionar obras básicas para sus pobladores, pero también buscan que el Municipio se encargue de realizar obras más grandes como el lastrado de las vías de acceso a sus diferentes sectores, con la colaboración de la junta parroquial se ha logrado obtener capacitaciones para los agricultores y ganaderos, además de algunas mejoras viales y de alumbrado.

La inversión de las minas que se encuentran tanto en Río Bonito y San Miguel de Brazil, ha colaborado en las mejoras de los caminos de acceso de los sectores, adquieren productos de las zonas aledañas para alimentar a sus trabajadores.



Figura 25: Registro fotográfico del levantamiento social

7.3.5. PAISAJE

En el sector donde se construiría la Línea de Transmisión entre la S/E PAGUA y la S/E BELLA RICA, se evidencian aspectos antrópicos que han degradado el paisaje, con espacios donde se observan centros poblados, vías de acceso, áreas agrícolas y ganaderas, terrenos baldíos con la vegetación original transformada por la intervención antrópica.

Considerando el paisaje antrópico, el área se caracteriza por una mixtura en el paisaje, con sectores eminentemente rurales, combinados con sectores poblados con infraestructura urbana y áreas de desarrollo de actividades productivas, especialmente ganaderas.

La mayoría del área se encuentra segmentada, con grandes propiedades donde predomina el pasto, cultivos y pequeños remanentes de vegetación en recuperación.

7.3.6. ARQUEOLOGÍA Y PATRIMONIO

Durante el levantamiento en campo y con el fin de conocer las condiciones actuales del área del proyecto, se realizó una búsqueda de información in situ y bibliográfica de la situación arqueológica y patrimonial de la zona, además se solicitó criterio técnico y una certificación al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural INPC, el cual indica que cerca de la zona y en su línea base no se han encontrado restos arqueológicos (SE INDICA EN ANEXOS DE CERTIFICADO DE INPC).

8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

8.1. UBICACIÓN Y TRAZADO DEL PROYECTO

La Línea de Transmisión “Pagua -Bella Rica” y Subestación “Bella Rica”, se ubica en la parte sur del Ecuador entre las provincias de Azuay y El Oro, políticamente cruza:

Tabla 26. Provincias, cantones y parroquias que abarca la LST

| Provincia | Cantón | Parroquia/sitio |
|-----------|--------------|-----------------|
| AZUAY | CAMILO PONCE | BELLA RICA |
| EL ORO | EL GUABO | RÍO BONITO |

La línea se localiza en el cantón El Guabo de la provincia de El Oro, en su mayor parte del recorrido, ubicándose únicamente la parte final de esta en la provincia del Azuay.

El recorrido de la línea inicia en la subestación “Pagua” ubicada junto a la vía Machala – Guayaquil, en la parroquia Río Bonito del cantón El Guabo, hasta llegar al terreno en donde se ha proyectado construir la subestación “Bella Rica” ubicado en la provincia del Azuay, atravesando por sectores rurales cercanos a las poblaciones Chimborazo y San Miguel de Brasil de la provincia de El Oro.

El vértice No. 1 se ubica en la parte externa de la subestación, esta corresponde a la coordenada UTM E 637769,87 - N 9658760,14 a una altura de 29,24 metros sobre el nivel del mar. Continúa la ruta por terrenos rurales de la provincia de El Oro hasta llegar al río Margarita (Guayacanes), al cruzar este río la línea recorre por terrenos pertenecientes a la provincia del Azuay, hasta llegar a la coordenada E 644368,58 – N 9656935,30 a una altura de 231,22 msnm que está dentro del terreno destinado para la construcción de la subestación Bella Rica.

En forma general, en el siguiente gráfico se muestra la ubicación de la línea de subtransmisión Pagua – Bella, en tanto que en el plano LST-PB-01 se indica con mayor detalle la ruta definitiva, con los vértices en forma georreferenciada en coordenadas UTM referidas al sistema WGS84.

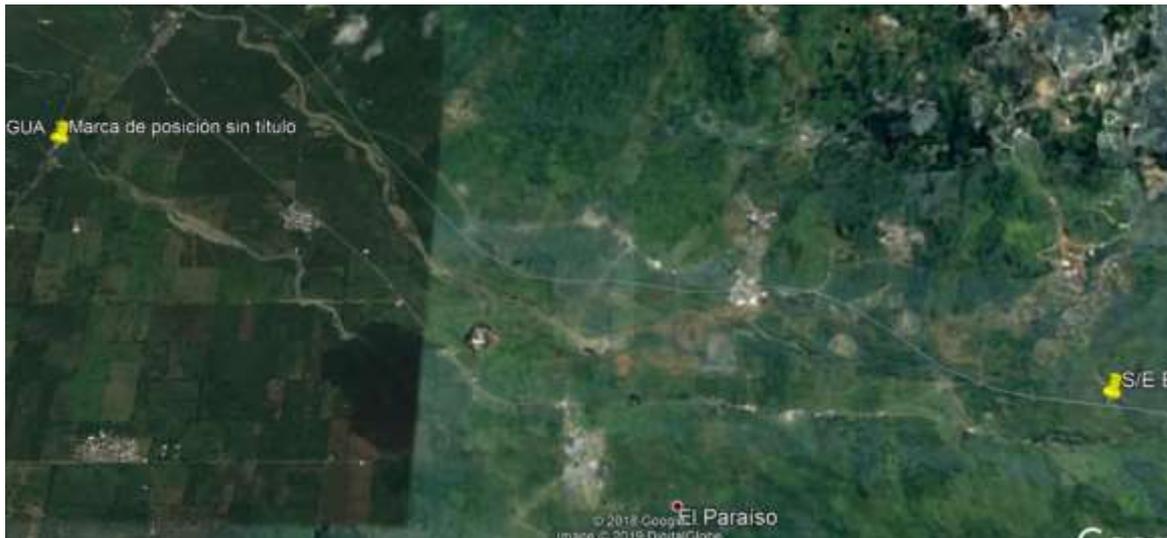


Figura 26. Ruta de la línea de subtransmisión Pagua Bella Rica
FUENTE: Estudio Eléctrico CNEL EP

Coordenadas de la línea:

Tabla 27: Coordenadas de la Línea de Subtransmisión

| N° VÉRTICE | COORDENADAS WGS84 | |
|------------|-------------------|------------|
| | ESTE | NORTE |
| V1 | 637769,87 | 9658760,14 |
| V2_1 | 637849 | 9658823 |
| V3_1 | 637991 | 9658764 |
| V4_1 | 639104 | 9658129 |
| V5_1 | 640592 | 9657145 |
| V6_1 | 641710 | 9657084 |
| V7_1 | 643410 | 9656972 |
| V8_1 | 643987 | 9656907 |
| V8_1 | 644369 | 9656935 |

La subestación Bella Rica será construida en terreno de propiedad de la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro, ubicada en el sector El Pambil, cantón Camilo Ponce Enríquez, perteneciente a la provincia del Azuay, como se puede observar en los planos de implantación. El terreno de la subestación se ubica entre las siguientes coordenadas WGS84.

Coordenadas de la subestación “Bella Rica”

Tabla 28: Coordenadas de la subestación "Bella Rica"

| PUNTO | NORTE | ESTE |
|-------|------------|-----------|
| 1 | 9656948.50 | 644353.93 |
| 2 | 9656955.57 | 644375.26 |
| 3 | 9656953.91 | 644413.22 |
| 4 | 9656993.78 | 644439.99 |
| 5 | 9656972.23 | 644452.06 |
| 6 | 9656879.63 | 644478.25 |
| 7 | 9656852.66 | 644383.51 |

8.2. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA

De conformidad a los requerimientos de la Corporación Nacional de Electricidad – CNEL Unidad de Negocio El Oro, establecido en el Alcance de la Consultoría que corresponde al anexo 1 del Pliego del proceso LCC-CNELEOR-137-18, la línea Pagua – Bella será de circuito simple, con conductor de aluminio tipo ACAR calibre 500 MCM y con hilo de guarda mediante cable de fibra óptica OPGW de 24 fibras.

La mayor parte de las estructuras de soporte serán en postes de hormigón armado, teniendo previsto la instalación de 6 torres metálicas reticuladas, como se puede observar en los planos.

En lo que respecta a las estructuras en poses, la mayor parte serán de suspensión en un poste (ETN-3SS), una cantidad reducida de estructuras de retención y suspensión en dos postes, en las que se utilizarán aisladores tipo suspensión clase ANSI 52-3 de porcelana.

El cable OPGW irá colocado en la parte superior de las estructuras, de manera que el ángulo vertical que se forme entre este y los conductores (ángulo de protección o apantallamiento) no sea mayor a 30°.

Los postes de hormigón armado a utilizar serán de 18, 19 y 21, con los que se alcanzarán las distancias mínimas de seguridad al piso y las separaciones con las líneas existentes. Las cargas de rotura de los postes serán de 1.600, 2.400 y 3.500 kilogramos, adecuados para soportar las tensiones de los conductores y cable de guarda.

La línea de subtransmisión a 69 kV Pagua – Bella tendrá una longitud de 7.073,04 metros, inicia en la parte exterior de la subestación Pagua (vértice V1) en la coordenada UTM E 637769,87 - N 9658760,14 referida al sistema WGS84, a una altura de 30,59 metros sobre el nivel del mar, llega hasta el interior del terreno destinado para la construcción de la subestación Bella Rica, en el vértice denominado V8 que corresponde a la coordenada E 644368,58 – N 9656935,30 a 231,24 sobre el nivel del mar.

El diseño está realizado en base a las normas y especificaciones del Ex INECEL, la nomenclatura del tipo de estructuras utilizada es de acuerdo a la codificación del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), acogiendo los requerimientos y recomendaciones de CNEL El Oro.

Para la determinación del número de aisladores, se consideran los siguientes niveles de aislamiento mínimos admisibles a nivel del mar:

Tabla 29: Niveles de aislamiento mínimo a nivel del mar

| Tensión Nominal | Máxima Tensión | Tensión a Onda de Impulso | Tensión a Frecuencia Industrial |
|-----------------|----------------|---------------------------|---------------------------------|
| 69 kV | 75 kV | 350 kV | 140 kV |

El mínimo número de aisladores de suspensión clase ANSI 52-3 en las cadenas de suspensión será de 5 unidades y en las cadenas de retención será de 6 unidades.

Los conductores de fase y el hilo de guarda (OPGW), serán protegidos contra vibraciones debidas al viento, mediante la utilización de amortiguadores tipo STOCKBRIDGE.

8.1.1. CARACTERÍSTICAS DE CONDUCTOR SELECCIONADO

De acuerdo a lo indicado en el numeral anterior, el conductor a utilizar para la construcción de la línea de subtransmisión a 69 kV Calceta – Playa Prieta será de aleación de aluminio desnudo, tipo ACAR (Aluminium Conductor Alloy Reinforced), calibre 750 MCM, composición 18x19, de las siguientes características:

Tabla 30: Características del cable conductor

| | |
|-----------------------------------------------------|----------|
| Tipo | ACAR |
| Calibre | 500 MCM |
| Composición | 24/13 |
| Número de hilos de aluminio 1350 | 24 |
| No. de hilos de aleación de aluminio 6201 | 13 |
| Diámetro (mm) | 26,66 |
| Sección total (mm ²) | 253,00 |
| Resistencia (Ohm/km) | 0,1197 |
| Peso (kg/m): | 0,698 |
| Tensión de rotura (kg) | 5.384 |
| Módulo de elasticidad inicial (kg/mm ²) | 4.992 |
| Módulo de elasticidad final (kg/mm ²) | 6.400 |
| Coefficiente de dilatación lineal (1/°C): | 2,30E-05 |

8.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE GUARDA

De acuerdo a lo antes indicado, para el apantallamiento de la línea se utilizará cable de fibra óptica tipo OPGW de 24 fibras, monomodo de las características indicadas a continuación:

Tabla 31: Características del cable de guarda

| | |
|-------------------------------------------|----------|
| Tipo | OPGW |
| Número de hilos | 24 |
| Sección total (mm ²) | 78,9 |
| Diámetro (mm) | 12 |
| Peso unitario (kg/m) | 0,315 |
| Peso específico (kg/m/mm ²) | 0,003992 |
| Módulo elast.(kg/mm ²) | 8.501 |
| Tensión de rotura (kg) | 4.036 |
| Coefficiente de dilatación lineal (1/°C): | 1,8E-05 |

La sujeción del cable OPGW a los postes y estructuras metálicas se realizará utilizando los siguientes accesorios:

- Conjunto de accesorios para retención pasante (dos extremos).

- Conjunto de accesorios para retención terminal.
- Conjunto de accesorios para suspensión.
- Grapas de bajada para cables OPWG para torres metálicas.

Para la conexión en las subestaciones Pagua y Bella Rica, en cada una de ellas se debe instalar un distribuidor óptico (ODF) para 24 fibras ópticas.

8.1.3. AISLADORES

Para las estructuras de suspensión y retención, los aisladores a ser utilizados serán de porcelana, del tipo suspensión, clase ANSI 52-3, con resistencia electromecánica mínima de 15.000 libras, con acoplamiento "socket ball". El número de aisladores por cadena a utilizar será 5 en estructuras de suspensión y 6 en estructuras de retención. El nivel básico de aislamiento (BIL) de la línea será de 350 kV.

En las estructuras con tipo urbanas se utilizarán aisladores "LINE POST" para montaje horizontal, base plana, de caucho siliconado (polymer), para 69/115 KV,

2.414 libras de cantilever max, distancia de fuga mínima de 2.300 mm, considerando una distancia de fuga de 53,7 mm/kV para un nivel de contaminación IV Very heavy de acuerdo a la norma IEC 60071-2 que es acogida por la norma IEEE Std. 1313.2- 1996.

Los aisladores deberán tener sus partes metálicas de material ferroso y estarán protegidos adecuadamente contra la acción corrosiva de la atmósfera, mediante galvanizado por inmersión en caliente. El diámetro de los aisladores será de 254 mm y distancia de fuga de 290 mm. En las cadenas los aisladores tendrán un espaciamiento unitario 146 mm.

8.1.4. HERRAJES Y ACCESORIOS

Corresponden a los elementos que serán utilizados para la fijación de los aisladores a la estructura y al conductor, para la fijación del cable de guarda a la estructura y a los elementos de protección eléctrica. Todos estos elementos serán resistente a la corrosión, de diseño adecuado a su función mecánica y eléctrica y deberán ser prácticamente inalterables a la acción corrosiva de la atmósfera.

Los pernos, adaptadores, grilletes, grapas de suspensión y retención para el cable de guarda, pernos U, adaptadores tipo "Y", adaptadores tipo socket, rótulas y otros serán de acero o de hierro protegidos contra la corrosión mediante galvanizado por inmersión en caliente. Los materiales deben ser de buena calidad, de tal manera que no se presente peligro de destrucción por corrosión galvánica.

Las grapas de suspensión y anclaje para ser usadas con el cable de guarda (OPGW), serán de hierro galvanizado.

Las grapas de suspensión y de anclaje para los conductores serán construidas con el cuerpo de aluminio, los pasadores y los elementos de ajuste serán de acero galvanizado.

Las grapas de retención serán del tipo pernaadas y la resistencia de estos elementos será igual o superior a la resistencia electromecánica de los aisladores utilizados. En las grapas de suspensión, los conductores estarán protegidos mediante varillas de armar.

8.2. ESTRUCTURAS DE SOPORTE

Para la construcción de esta línea se considera la utilización de postes de hormigón armado y estructuras metálicas reticuladas, de acuerdo al siguiente detalle.

8.2.1. POSTES DE HORMIGÓN ARMADO

Las estructuras serán montadas en postes de hormigón de 18, 19 y 21 metros de altura, cuya sección será rectangular y geometría tronco piramidal, de una resistencia del hormigón a los 28 días $f'c$ de 350 kg/cm², con acero de refuerzo de una fluencia f_y de 4200 kg/cm².

La carga de rotura de los será de 1600 Kg y 2400 Kg Kg, seleccionados en base al cálculo de las cargas que deben soportar.

Para el montaje, en la parte inferior de los postes se colocará una loseta de hormigón armado de $f'c=210$ Kg/cm², de dimensiones 80x80 cm y 15 cm de espesor de acuerdo a los planos del anexo No. -----.

8.2.2. TORRES METÁLICAS

Las torres a utilizar para la construcción de la línea serán autosoportantes, de acero galvanizado, de forma tronco piramidal, construidas con perfiles de acero galvanizado resistente a la corrosión, apernados entre sí. Serán diseñadas con elementos de espesor y resistencia necesaria para que no se presenten deformaciones permanentes. Será de diseño adecuado para soportar todas las cargas longitudinales y transversales que determinadas en el cálculo mecánico, considerando los factores de sobrecarga establecidas en las normas de diseño. El diseño final de las torres será responsabilidad del constructor de la línea.

Los tipos de estructuras han sido seleccionados considerando la distancia mínima de seguridad al piso, los esfuerzos producidos sobre cada estructura, alturas del punto de amarre, los límites de utilización para el cual son diseñadas, levantamiento topográfico del perfil longitudinal del terreno, vano de diseño y los ángulos de deflexión de la línea.

En el Anexo Nro. -- se indica el tipo de torres a utilizar y la altura al punto de amarre del conductor más bajo. En el plano del Anexo Nro. -- se indica la geometría y las distancias entre conductores e hilo de guardia.

Las torres serán construidas con dispositivos de protección antitrepeado en cada una de las partes de la estructura, para evitar que personas no autorizadas suban a la estructura, y escalones para trepeado, para facilitar la subida al personal que realice la construcción y el mantenimiento de la línea.

Las torres metálicas serán cimentadas sobre fundaciones tipo cilindro de hormigón armado, conforme se indica en el plano ----- del Anexo No. -----. Las fundaciones serán realizadas de

forma que no se presenten deformaciones permanentes en los elementos de la torre.

8.3. PUESTA A TIERRA

El cable OPGW y las estructuras metálicas serán conectados a tierra, para lo cual se utilizará cable de cobre desnudo, semiduro, calibre No. 2 AWG y varillas copperweld de 5/8" y 2,4 metros de longitud. El conductor de cobre se acoplará a las varillas mediante el uso de suelda exotérmica.

El tipo de puesta a tierra a utilizar se determinó mediante cálculos, en base al valor de resistividad del suelo, como se puede observar en el anexo No. ----.

Luego de instalada la puesta a tierra, se deberá verificar que la resistencia de puesta a tierra no sobrepase el valor de 20 ohmios; en caso de resultar mayor a este valor, se aplicarán los correctivos que pueden ser incrementando el número de varillas o la cantidad de conductor de cobre.

8.4. TENSORES

Para los tensores se utilizará cable de acero galvanizado, de ½ pulgada de diámetro, de 12.100 libras de resistencia a la rotura, grado SIEMENS MARTIN.

Las varillas de anclaje serán de acero galvanizado de 3/4" de diámetro y 9' de longitud. Los templadores también serán galvanizados y adecuados para poder regular su tensión mecánica sin recurrir a la torsión del cable.

Los bloques de anclaje serán de H° A° de dimensiones 80x80x20 cm. con agujero central para varilla de 3/4".

8.5. AVISOS DE PELIGRO Y NUMERACIÓN

Se colocarán los avisos de peligro en todas las estructuras de la línea, que serán mediante una chapa metálica enlozada y esmaltada al fuego, con fondo blanco y el dibujo de una calavera. Detrás de la calavera, formando cruz se representará un rayo y un hueso. Llevará además la inscripción "PELIGRO DE MUERTE – ALTO VOLTAJE". Los dibujos serán de color rojo. Las dimensiones mínimas de la chapa son de 0,25 x 0,35 m y se instalarán a una altura no menor a 4 metros.

Para identificación, todas las estructuras serán numeradas en forma secuencial de tal manera que las cifras sean legibles desde el suelo, lo cual facilitará su localización.

8.6. ACCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA

Para la construcción de línea no se requiere la apertura de caminos de acceso, se utilizarán las vías públicas y los caminos carrozables existentes dentro propiedades privadas, ya que los vehículos para el transporte de postes y materiales pueden cruzar sobre los terrenos sin dañar la capa vegetal, afectando en forma parcial a cultivos, daños que deberán ser indemnizados a los propietarios de los predios.

8.7. CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

Para el presente proyecto, se estima un ciclo de vida mayor a 50 años, considerando las fases de construcción, operación / mantenimiento y retiro de la Línea de Transmisión, de acuerdo al siguiente organigrama:



9. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

En cumplimiento de lo establecido en los Términos de Referencia para el diseño de la línea de subtransmisión a 69 kV Pagua – Bella, se procedió a determinar 3 alternativas de rutas de las cuales se selecciona la ruta óptima para el trazado de la línea, considerando los aspectos técnico, económico, ambiental y social. En el anexo No. 1 se indica una matriz con el análisis de las 3 alternativas de ruta, en la que se indican las ventajas y desventajas de cada una de ellas.

En base al análisis de las alternativas de ruta, se determinó que la No. 1 es la más conveniente, la misma que fue aceptada por el Administrador del Contrato, luego de lo cual se procedió a realizar el levantamiento topográfico.

La identificación de las posibles rutas para el trazado de la nueva Pagua – Bella se realizó de la forma que se indica a continuación:

Selección preliminar de las posibles rutas, realizando trazados en un mapa tomado de Google Earth

Revisión en campo para conocer las condiciones topográficas de las posibles rutas, estado de las vías y caminos de acceso, observar la presencia de fallas geológicas, establecer las condiciones de los accesos para el transporte de postes y materiales a los sitios de ubicación de estructuras.

Levantamiento georreferenciado con GPS de las vías, caminos, ríos, viviendas y demás detalles.

Toma de fotografías aéreas con la utilización de una cámara instalada en un Dron y generación de ortofotos (fotografías georreferenciadas).

Generación de planos en AutoCAD con los datos correspondientes al levantamiento con GPS, los que incluyen las ortofotos.

Siguiendo la metodología indicada, se establecieron 3 alternativas para el trazado la línea, las que se indican en el plano No. LST-PB-01, siendo las que a continuación se describen.

9.1. CONSIDERACIONES PARA LA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Para la selección de las alternativas de ruta para la línea Pagua – Bella, se tomó en consideración los criterios técnicos, económicos y socio ambientales, tomando en cuenta los aspectos que se indica a continuación:

- Trazado de la línea lo más cercano a las vías existentes, con el fin de que se facilite el acceso de postes y materiales para la construcción, así como para el mantenimiento en la etapa de operación.
- Reducir el paso de la línea por sectores con árboles, para de esta forma evitar su tala para ayudar a conservar el medio ambiente, y para facilitar el mantenimiento de la franja de servidumbre en la etapa de operación.

- Evitar en lo posible el paso sobre plantaciones de banano, con lo cual no se afecta a los propietarios y se facilita la construcción de la línea.
- Ubicación de las estructuras en sitios que sean estables, evitando el trazado en sectores con pantanos, fallas geológicas y deslizamientos.
- Se seleccionaron las alternativas evitando el cruce de la línea sobre viviendas, tomando en cuenta que se cumpla con las distancias mínimas de seguridad.
- Las alternativas de rutas están seleccionadas de forma que las estructuras se ubiquen a distancias adecuadas desde los ríos o quebradas existentes, de forma que den seguridad a la línea.

9.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE RUTA

9.2.1. ALTERNATIVA 1

De acuerdo a lo indicado en el plano No. LST-PB-01, como alternativa principal para trazado de la línea de subtransmisión a 69 kV, es el siguiente: saliendo de la subestación Pagua, atraviesa la vía Machala – Guayaquil hacia terrenos del Sr. David Andrés Machuca Granda cruzando sobre el río Pagua, continúa siguiendo por pastizales, cultivos de cacao y arbustos en terrenos de varios propietarios, siendo la mayor parte del Sr. David Machuca, hasta llegar hacia el terreno en donde se construirá la subestación Bella Rica.

La longitud de línea para esta alternativa es de 7.073,04 m, con un total de 8 vértices que en su mayoría son con ángulos de deflexión pequeños, recorre por terrenos estables, cerca de las vías de acceso existentes y manteniendo las distancias mínimas de seguridad hacia las construcciones existentes.

Tabla 32: Vértices de la ruta de alternativa 1

| VÉRTICES ALTERNATIVA 1 | | |
|------------------------|-------------------|------------|
| N° VÉRTICE | COORDENADAS WGS84 | |
| | ESTE | NORTE |
| V1 | 637769,87 | 9658760,14 |
| V2_1 | 637849 | 9658823 |
| V3_1 | 637991 | 9658764 |
| V4_1 | 639104 | 9658129 |
| V5_1 | 640592 | 9657145 |
| V6_1 | 641710 | 9657084 |
| V7_1 | 643410 | 9656972 |
| V8_1 | 643987 | 9656907 |
| V8_1 | 644369 | 9656935 |

Las ventajas para esta opción de ruta son:

- La mayor parte del recorrido es sobre pastizales y cultivos de cacao, aspecto que facilita la construcción y causa menores afectaciones a los propietarios de los terrenos.

- La ubicación de estructuras será en sitios estables y a distancias adecuadas desde las quebradas y ríos existentes.
- La ruta está trazada por sitios cercanos a la carretera que va desde Pagua hasta Bella Rica y a las otras vías de acceso secundarias existentes.
- Es la ruta que tiene menor longitud con respecto a las otras alternativas.
- Al atravesar por terrenos que en su mayoría son pastizales, se facilita el mantenimiento de la franja de servidumbre.
- El recorrido en su mayoría es por terrenos del Sr. David Andrés Machuca Granda, quien está de acuerdo con este trazado.

Como desventaja para esta alternativa se puede mencionar la siguiente:

En el tramo inicial, hasta llegar a la vía principal hacia Bella Rica, la distancia de acceso para postes y materiales a los sitios de ubicación de estructuras, es mayor en comparación con la alternativa 2.

Considerando los aspectos indicados y comparando con las demás alternativas, esta opción de ruta es la más adecuada para la construcción de la línea de subtransmisión a 69 kV Pagua - Bella.

9.2.2. ALTERNATIVA 2

Consiste en el trazado que saliendo desde la subestación Pagua, atraviesa el río Pagua hacia terrenos del Sr. Andrés David Machuca Granda, cruza la línea de transmisión a 138 kV existente hasta llegar a la vía hacia Bella Rica, para luego continuar hacia el terreno en donde se construirá la subestación Bella Rica en forma paralela a la vía existente. Para esta alternativa, la longitud total de la línea sería de 7.122 m con 6 vértices, como se puede observar en los planos adjuntos, siendo los siguientes:

Tabla 33: Vértices de la Ruta de Alternativa 2

| VÉRTICES ALTERNATIVA 2 | | |
|------------------------|-------------------|---------|
| No. VÉRTICE | COORDENADAS WGS84 | |
| | ESTE | NORTE |
| V1 | 637770 | 9658760 |
| V2_2 | 637849 | 9658823 |
| V3_2 | 639183 | 9658613 |
| V4_2 | 640062 | 9657862 |
| V5_1 | 640559 | 9657242 |
| VS | 644369 | 9656935 |

Esta alternativa presenta las siguientes ventajas:

- Tiene mayor recorrido por terrenos de un propietario (Sr. Andrés David Machuca), lo que implica mayor facilidad para llegar a acuerdos para el trámite de servidumbre.

- La mayor parte de la línea es cercana a las vías existentes, lo que implica mayor facilidad para la construcción y el mantenimiento.
- La ubicación de estructuras será en sitios estables y a distancias adecuadas desde las quebradas y ríos existentes.

Desventajas de la alternativa 2:

- Se tiene una longitud de 1.63 km cuyo trazado atraviesa por cultivos de banano de propiedad del Sr. Andrés Machuca, con lo cual se tiene dificultad para el ingreso de postes de hormigón armado y en su reemplazo se debería colocar torres metálicas, teniendo como consecuencia incremento en el costo.
- En el tramo del cultivo de banano, se tendrá cierto grado de dificultad para la revisión y mantenimiento en la etapa de operación.
- De acuerdo a conversación con el Sr. David Machuca, propietario del cultivo de banano, manifiesta no estar de acuerdo que la línea pase sobre el cultivo de banano.

Considerando lo expuesto, la ruta descrita no es la más adecuada.

9.2.3. ALTERNATIVA 3

Como tercera alternativa para el trazado de la línea de subtransmisión a 69 kV es la siguiente: Parte desde la subestación Pagua, sigue hasta terrenos del Sr. David Machuca atravesando por terreno de otro propietario, para continuar hasta cruzar el río Pagua después de un recorrido aproximado de 3,27 km, para finalmente llegar al terreno destinado para la construcción de la subestación Bella Rica.

Para esta alternativa, la ruta tiene una longitud 7.464 m, resultando ser la más distante con relación a las alternativas 1 y 2.

Tabla 34: Vértices de la Alternativa de Ruta 3

| VÉRTICES ALTERNATIVA 3 | | |
|------------------------|-------------------|---------|
| No. VÉRTICE | COORDENADAS WGS84 | |
| | ESTE | NORTE |
| V1 | 637770 | 9658760 |
| V2_3 | 637832 | 9658782 |
| V3_3 | 638080 | 9658507 |
| V4_3 | 641227 | 9656337 |
| V5_3 | 643626 | 9656696 |
| VS | 644369 | 9656935 |

Esta alternativa presenta las siguientes ventajas:

- No atraviesa sobre viviendas ni bosques que dificulten la construcción de la línea, lo cual facilitará la imposición de derechos de servidumbre.

- Los sitios de ubicación de estructuras son estables y están a distancias seguras de los ríos y quebradas existentes.

Desventajas:

- Mayor longitud de línea con respecto a las alternativas 1 y 2, lo cual podría incidir en el incremento del costo de para construcción.
- Con respecto a las alternativas anteriores, se tendrá mayor distancia para accesos de postes y materiales, lo que significa incremento en costos de construcción y mayor dificultada para el mantenimiento.
- Para la construcción se requiere realizar la tala de mayor cantidad de árboles maderables y de frutales, aspecto que puede ocasionar problemas con los propietarios de los terrenos, costos mayores por indemnizaciones y para el mantenimiento de la franja de servidumbre.
- Una longitud considerable de la línea atraviesa por terrenos del Sr. David Machuca a los que se llega por una vía de su propiedad, que tiene una puerta de acceso que permanece cerrada, por lo que para mantenimiento será necesario la autorización del propietario para el ingreso.

9.3. ALTERNATIVA SELECCIONADA

En base al análisis de las alternativas antes descritas, se determina que la ruta óptima desde el punto de vista ambiental, social, técnico, económico y por facilidades de mantenimiento, corresponde a la alternativa 1.

La alternativa seleccionada se debe a las ventajas que presenta respecto a las otras, determinando que será la que represente menores costos para la construcción, mayor facilidad para el mantenimiento y la que significará menos impacto en los aspectos socio ambientales.

El trazado de la alternativa seleccionada para el diseño de la línea de subtransmisión a 69 kV se describe a continuación:

El punto de partida del proyecto que corresponde al vértice V1 está localizado en la parte exterior de la subestación Pagua, en la coordenada UTM E 637769,87 - N 9658760,14 como se puede observar en los planos, luego atravesando la vía Machala – Guayaquil y el río Pagua llega a terrenos del David Machuca, señalando que la ruta atraviesa sobre una losa de hormigón que será demolida debido a la ampliación de vía. El vértice V1 se encuentra ubicado de forma que el ingreso al pórtico de salida para esta la línea sea en forma perpendicular.

Desde el vértice V2 la ruta continúa por pastizales de propiedad del Sr. David Machuca hasta donde se puede acceder con vehículo, tramo en el que se tiene el cruce con la línea a 230 kV; luego recorre sobre un cultivo de cacao del Sr. Kleber Zumba, atraviesa el río Pagua, pasa por otro cultivo de cacao, nuevamente cruza el río Pagua hasta llegar al vértice V4 ubicado junto a la vía a San Miguel de Brasil, siguiendo sobre pastizales, huertos de cacao y frutales de propiedad de los señores David Machuca, Benjamín Reyes y Sra. Zoila Eras.

Luego del vértice V4 la línea recorrerá por pastizales, cultivos de cacao, frutales y terrenos sin cultivos de varios propietarios, atravesando las vías que se indican en los planos, hasta llegar al vértice V6 ubicado en la propiedad del Sr. David Machuca.

A partir de V6, siguiendo sobre pastos se llega al río Guayacán y al cruzar la ruta se ubica en la provincia del Azuay, para continuar sobre terrenos con pocos árboles de madera no importante, cultivos de cacao, frutales y pastizales hasta finalmente llegar al terreno en donde se construirá la subestación Bella Rica que corresponde a las coordenadas E 644368,58 - N 9656935,30 a una altura de 231,24 metros sobre el nivel del mar.

Conforme a lo indicado, la ruta de la línea en su mayoría atraviesa sobre pastizales y sobre cultivo de baja altura; en tramos muy cortos, para la construcción y en lo posterior para el mantenimiento, será necesario realizar el corte de árboles en una cantidad reducida.

La ruta está a una distancia adecuada de las poblaciones Cotopaxi y San Miguel de Brasil, para de esta forma evitar que a futura se realicen construcciones bajo la línea. Para el caso de las actuales viviendas existentes en forma dispersa fuera de las poblaciones antes señaladas, la línea atraviesa cumpliendo con las distancias mínimas de seguridad establecidas en la normativa vigente.

En el recorrido se tienen cruces con líneas trifásicas y monofásicas a 13,8 kV, redes de bajo voltaje y un cruce con una línea a 230 kV. En el diseño está realizado de forma que en los cruces se tengan las distancias mínimas de separación entre conductores establecidas en las normas del Ex INECEL, considerando que la línea a 69 kV a construirse pasará por debajo de la línea a 230 kV y por encima de las líneas de menor voltaje.

10. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia del proyecto se define como la zona en la cual tienen lugar los impactos directos e indirectos que pueden generar las actividades del Diseño de la LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN A 69 KV PAGUA – BELLA RICA Y SUBESTACIÓN BELLA RICA. Para la determinación del área de influencia, se deben considerar tanto el área directa como indirecta, tomando como referencia la zona de estudio a evaluarse. En todo caso, para la determinación del área de influencia se deben seguir los siguientes criterios:

Tabla 35. Criterios para determinación del área de influencia

| COMPONENTE AMBIENTAL | ANÁLISIS DE CRITERIO |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA | La geología y morfología de las zonas donde está implantado el proyecto está considerada como zona de riesgo alto por los sismos y riesgo leve por inundaciones |
| CALIDAD DEL SUELO | El área de suelo afectado corresponde específicamente a la servidumbre de la línea. |
| CALIDAD DEL AIRE | No se considera contaminación por emisión de gases contaminantes por fuentes fijas, |
| RUIDO Y RADIACIONES NO IONIZANTES (RNI) | Ruido generado durante la etapa de construcción, RNI en emisión al entrar en operación el proyecto. |
| HIDROLOGÍA Y CALIDAD DEL AGUA | La línea de subtransmisión atraviesa un estero perteneciente a la cuenca hidrográfica del río Muerto. |

Fuente: Línea base del estudio

10.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

El área de influencia directa es el ámbito geográfico donde se presentarán de manera evidente, con mayor intensidad y de manera inmediata los impactos ambientales y socioeconómicos.

Para el presente proyecto el área de influencia directa (AID) estará definida considerando una separación de 8 metros alrededor de la línea perpendicular al suelo de las líneas de subtransmisión. El levantamiento de línea base ambiental fue realizado específicamente en el AID.

A los hábitats con cobertura vegetal nativa donde se realicen acciones físicas para las obras civiles y se altere el ambiente originario de esas superficies; además dentro de esa área se considera al ruido como un factor que ocasione el desplazamiento de especies silvestres.

10.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

El área de influencia indirecta es el espacio físico en donde un componente ambiental afectado directamente puede afectar a su vez a otros componentes ambientales no relacionados con la actividad. Es decir, área de influencia indirecta es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales positivos o negativos indirectos o inducidos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto.

Para el proyecto en mención se definió como área de influencia indirecta (AII) una separación de 500 metros alrededor de la línea perpendicular al suelo formada por las líneas de subtransmisión, esto para considerar el posible impacto sobre los habitantes de la dispersión de las ondas de RNI. El levantamiento económico social fue realizado de acuerdo con el área de influencia indirecta.

11. INVENTARIO FORESTAL

11.1. METODOLOGÍA

11.1.1 ACTIVIDADES DE GABINETE

Para la fase de gabinete se realizó una recopilación de datos, mediante una base de muestreos sistemáticos de las zonas seleccionadas, y se contrastó la información con referencias bibliográficas y mapas de bosques del área en estudio. El análisis de la información geográfica disponible permitió la determinación de potenciales sitios de muestreo, considerándose aquellas áreas cubiertas con bosque natural.

11.1.2 DISEÑO DEL INVENTARIO GENERAL

El Inventario Forestal fue cuantitativo (conteo y medición) y cualitativo determinando los individuos de especies maderables y no maderables en el área de intervención del Proyecto

Los datos tomados fueron diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm y la altura total (rama más alta del árbol).

11.1.3 TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo, implicó un recorrido a lo largo del acceso existente que va a ser rehabilitado y del que se va a construir mediante observación directa de los individuos forestales se procedió con la toma de datos. El levantamiento de información dendrológica y dasométrica permitieron proceder con los cálculos para una evaluación del estado de conservación del bosque y el volumen de madera existente en el área a ser intervenida.

La identificación de las especies se hizo “in situ” el trabajo se realizó con apoyo de personas residentes de la zona, en conjunto con los profesionales que intervenían en el trabajo del inventario, esto permitió tener el nombre común (local) para posteriormente establecer su nombre científico con la guía de documentos especializados como Libro de Plantas Útiles del Ecuador, Árboles del Ecuador 2011, entre otros.

Las actividades de la toma de datos se presentan de manera gráfica en las fotografías que se encuentran a continuación.

FOTO 8. Registro GPS Transecto



FOTO 9. Marcación del Transecto



FOTO 10. Medición del área



FOTO 11. Toma de DAP de los árboles



FOTO 12. Identificación de especies



FOTO 13. Identificación de especies



FOTO 14. Estructura boscosa



FOTO 15. Registro de datos de campo



Fuente: Visita de campo- Julio 2019

11.2. UBICACIÓN DE LOS TRANSECTOS Y DEMARCACIÓN

Se instauraron 2 transectos, cada uno en una superficie de 1000 m²: (100 metros de largo por 10 metros de ancho) ubicados de manera Sistemática al Azar ubicados en cada uno de los parches de bosque.

Determinados y marcados los sitios de muestreo, mediante puntos GPS (WGS84) se procede son la medición de los transectos.

COORDENADAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO

Tabla 36. Puntos de muestreo – Inventario Forestal Pagua

| COORDENADAS DE LOS TRANSECTOS | | | | |
|-------------------------------|--------|---------|--------|---------|
| N° | INICIO | | FINAL | |
| | X | Y | X | Y |
| 1 | 637770 | 9658760 | 639104 | 9658129 |
| 2 | 641990 | 9657102 | 643690 | 9656934 |

Fuente: Visita de campo - Junio 2019.



Mapa 28. Transectos - Pagua
 Elaborado por: BIOETSA, Julio 2019

11.3. REGISTRO DE INFORMACIÓN

La información levantada fue registrada en hojas electrónicas con el programa Excel, en matrices básicas de datos; en las filas se presentan las especies y en las columnas: número de individuos, la familia botánica, sus nombres científicos y comunes, el Diámetro a la Altura del Pecho (DAP), alturas totales y comerciales, área basal, volumen de madera en m³, índices de diversidad (IVI, Simpson, Shannon, Margalef). La distribución diamétrica, especies de importancia (Estado de Conservación) y el uso del recurso se registraron en tablas.

11.4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

11.4.1. CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO FORESTAL Y SU FISIOGRAFÍA

La zona de los Cantones Ponce Enríquez y El Guabo dispone de variedad de pisos climáticos, producto de su ubicación estratégica, entre las estribaciones de la cordillera occidental de Los Andes y región costera sur, que da lugar a la formación de diversos estratos de vida y ecosistemas naturales, distinguiéndose en el campo forestal los siguientes pisos vegetales.

Estrato superior

Está formado por especies con un dosel superior y mediano coeficiente de especies arbóreas de copas grandes y medianas que sobresalen a una altura aproximada de 20 a 30 metros, entre las que podemos mencionar Matapalo *Ficus obtusifolia*, Pambil *Iriartea deltoidea*, Figueroa *Carapa guianensis*, Guayacán *Tabebuia chysantha*, Guarumo *Cecropia litorales*, moral bobo *Clarisia racemosa*, caucho *Castilla elástica* entre otras.

Bosque Primario

Se determina la existencia de escasos estratos de vegetación primaria, intervenidos en su totalidad, lo que ha dificultado medir la densidad de especies y número de plantas por hectárea; pero aún se encuentran muestras de especies maderables y forestales como: laurel, cedro, arazán, sangre de drago, sota, Fernán Sánchez, palo de vaca, guayacán, machari, alcanfor; pechiche, guachapelí, pambil, balsa entre otras. La mayoría de especies maderables han sido taladas por explotación intensiva por lo que se dio la terminación de maderas valiosas de la zona y los procesos de deforestación. (PEDC, 2006).

Bosque Secundario

Constituye una diversidad de especies no maderables que se encuentran en sectores inaccesibles, en terrenos en recuperación o barbechos, suelos inundados y riveras de recursos hidrológicos con algunos matorrales diversos entre los cultivos y pastizales; entre las especies más representativas tenemos: balsa, variedades de guarumos o cecopias, variedad de especies compuestas (chilcas, tunas), piperáceas (cordoncillos, maticos, entre otros), variedades de especies leguminosas (guabos, porotillos), especies moráceas (matapalos, higerillas, achotillos), palmáceas como (palmeras, palmitos, chontas),

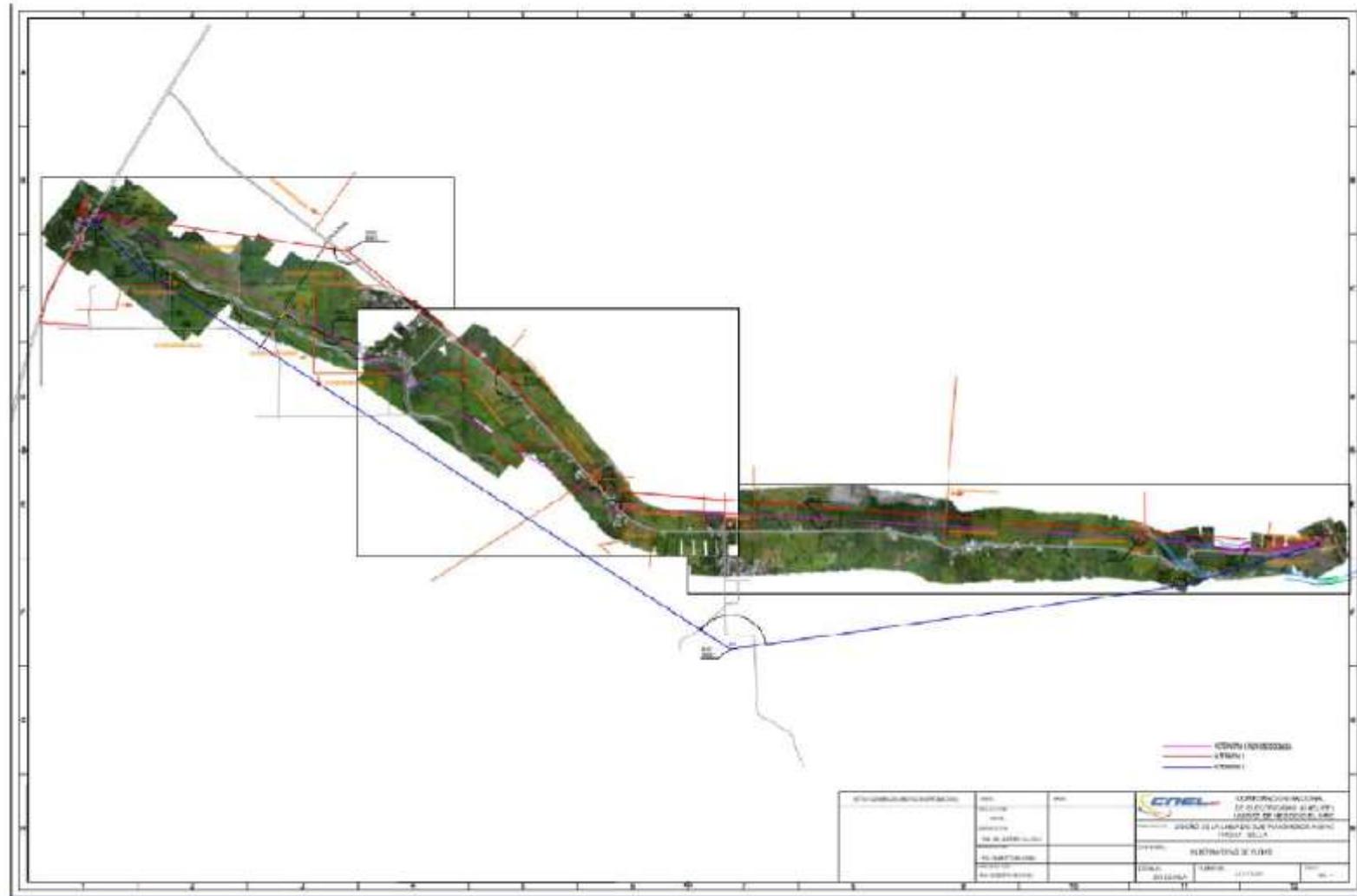
platanillos y otras especies de menor valor comercial. (PEDC, 2006).

Según el sistema de clasificación de las zonas de vida de acuerdo a Holdridge, el área estudiada se encuentra dentro de monte espinoso tropical, esta formación se encuentra desde el nivel del mar hasta los 300 mts. De altitud cuya vegetación característica se distingue en tres franjas:

Los manglares a lo largo del Canal de Jambeli x Las zonas de Sabana o Tembladera que se inundan en invierno x La zona de tierra firme o de cultivos que se extiende entre la sabana y el pie de montaña. Por otro lado, según el último sistema de clasificación de vegetación presentada para el Ecuador por Sierra al año 1996, la zona de estudio se encuentra en la Región Pacífica o Costa en la subregión centro (seca y húmeda) en lo que se denomina sector de Tierras Bajas. (PEDC, 2006).

Uso del suelo

Para la identificación de la cobertura y uso del suelo se ha utilizado la información generada por el Ministerio de Ambiente del año 2013.



Mapa 29. Área Proyecto Pagua
 Elaborado por: Malacatus Consult ing Cia. Ltda. Julio 2019

11.5. OBJETIVO

11.5.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el Inventario Forestal para el proyecto diseño de la Línea de Subtransmisión a 69 kV Pagua – Bella Rica para determinar el volumen de madera presente previo a la Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales dentro de la superficie a ser intervenida en cumplimiento a la Normativa Ambiental vigente, así como a los Acuerdos Ministeriales 134 y 076 (Ministerio del Ambiente).

11.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Colectar, revisar y analizar la información existente del área a ser intervenida por proyecto diseño de la Línea de Sub-transmision a 69 kv Pagua – Bella Rica.
- Levantar información dasométrica mediante el inventario forestal, de especies con diámetro mayor o igual a 10 cm de DAP (Diámetro a la altura del pecho), en aquellas áreas con presencia de bosque natural que permita determinar el volumen de madera a ser intervenidas.
- Realizar cálculos de los indicadores ecológicos: densidad, diversidad, índice de valor de importancia de las especies presentes en el sitio.
- Identificar los principales bienes y servicios que de manera directa e indirecta serán afectados en el desarrollo de las actividades a realizarse y contribuyen en la generación de aportes económicos.
- Obtener un precio de mercado para cada uno de los bienes y servicios identificados.
- Establecer la valoración económica de los bienes y servicios en las áreas donde exista vegetación natural, para los casos en que ésta va a ser removida.

11.6. ANÁLISIS DE DATOS DE CAMPO

Una vez obtenida la información requerida en campo, se procedió a la digitalización de los datos para posteriormente continuar con los cálculos a ser descritos sistemáticamente a lo largo del documento.

En el informe se presentan los resultados de manera consolidada, información detallada de los transectos (7).

Las fórmulas utilizadas se muestran a continuación.

Área Basal

Es el área de la sección del árbol donde se toma diámetro a la altura del pecho (DAP = 1.30 m)¹ y está directamente relacionada con el volumen del árbol, se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

Donde

$$AB = \frac{\pi(D)^2}{4}$$

AB = Área Basal

D = DAP (Diámetro a la altura del pecho = 1.30 m) $\pi = 3.1416$

La fórmula resumida sería: $AB = 0.7854 (D)^2$

Donde:

AB = Área Basal

0.7854 = División de π (3.1416) / 4

D = DAP² (Diámetro a la altura del pecho = 1.30 m)

Cubicación de árboles individuales

El volumen individual de los árboles en pie se calculó de la siguiente manera:

$$V = AB * H * Ff$$

Donde:

V = Volumen del árbol en m³

AB = Área basal en m²

H = Altura total

Ff = Factor de forma 0,7 (latifoliadas).

Factor de forma. - es el valor diferencial entre los diámetros de la base y el de la parte superior del árbol, este valor es de 0,7 para latifoliadas y 0,5 para coníferas.

Volumen de madera en pie

El mecanismo dasométrico para conocer el volumen de los árboles en pie, consiste en convertir, mediante las fórmulas antes descritas, los datos de DAP (Diámetro a la altura del pecho) y altura tomados en campo, en metros cúbicos, como base para los demás cálculos del estudio.

Para establecer la relación entre esas características del árbol y su volumen existen varios métodos, pero el que se utiliza con regularidad es el que se conoce como Factor de forma.

El volumen de un árbol (V) puede expresarse por el producto entre su Área Basal (AB), su altura (h) y el factor forma (Ff).

$V = AB \times h \times Ff$ Donde

$AB = 0,7854 (\pi / 4) \times Dap^2$

H= Altura del árbol

Ff= Factor de forma 0,7

Indicadores ecológicos utilizados en el inventario forestal

Un indicador ecológico es un parámetro calculado mediante técnicas estadísticas que permiten resumir información relevante en referencia a algún aspecto específico, pudiendo tratarse de un aspecto específico o de la agrupación de datos de varios elementos.

11.7. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

El Inventario Forestal realizado para el acceso y plataforma Pagua ha determinado que en el área de estudio existen 5 familias, 5 especies y 32 individuos.

11.7.1. ÁREA BASAL POR ESPECIE (AB)

El área basal se calculó utilizando la siguiente fórmula:

$$AB = 0.7854 * (DAP)^2$$

Donde:

AB = Área Basal

0.7854 = se obtiene de dividir $(3.1416) / 4$

DAP = Diámetro a la altura del pecho (1.30 m)

Tabla 37. Área Basal – Inventario Forestal Pagua

| ÁREA BASAL | | | |
|------------|------|--------|-------|
| No | DAP | AB/Esp | AB/Ha |
| 1 | 0,35 | 0,115 | 2,29 |
| 2 | 0,17 | 0,026 | 2,87 |
| 3 | 0,22 | 0,042 | 3,37 |
| 4 | 0,26 | 0,053 | 5,27 |
| 5 | 0,36 | 0,100 | 1,00 |
| 0,00 | 0,27 | 0,067 | 2,96 |

Fuente: Visita de campo- Julio 2019.

Del análisis de los datos obtenidos se determina el DAP 0,27 m, el Área Basal promedio por especie es de AB 0,067 m², y el AB por hectárea es de 2,96 m².

Lo descrito en la tabla 37, se ilustra en la figura 27.

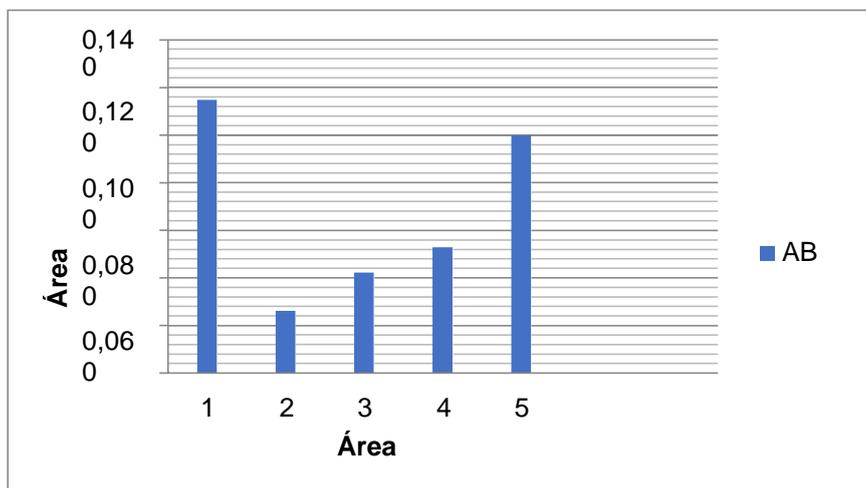


Figura 27. Área basal por transecto – Inventario Forestal Pagua

Fuente: Visita de campo- Julio 2019.

11.7.2. DENSIDAD RELATIVA POR ESPECIE (DR)

La densidad hace referencia al número de árboles por especie en una superficie.

$$DR = \frac{\text{No. Total de individuos de una especie}}{\text{No. Total de individuos de un transecto}} \times 100$$

La densidad relativa (DR) se obtiene cuando al número total de individuos de una especie se la divide para el número total de individuos de un transecto y su resultado es multiplicado por 100.

El cálculo del Índice de densidad relativa se lo visualiza en la figura 28.

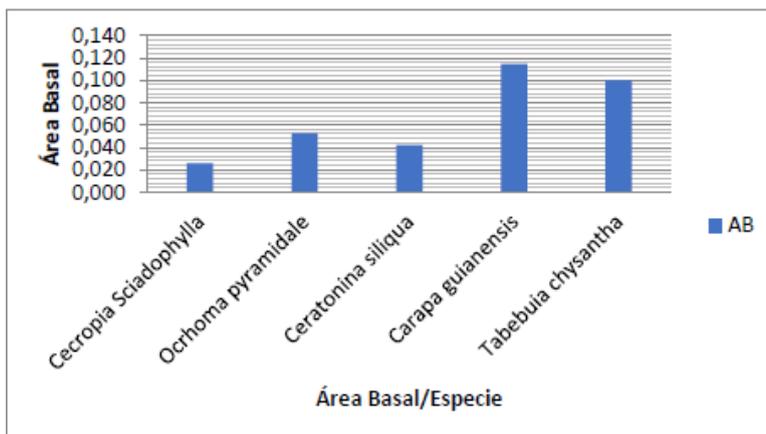


Figura 28. Densidad Relativa por especie – Inventario Forestal Pagua
Fuente: Visita de campo- Julio 2019.

El análisis de la información levantada en campo muestra que las especies con mayor porcentaje en la densidad relativa son: *Carapa guianensis* (Figueroa), seguida de *Tabebuia chysantha* (Guayacan) y *Ochroma pyramidale* (Balsa).

11.7.3. DOMINANCIA RELATIVA (DMR)

La Dominancia se entiende como el espacio que ocupa cada especie dentro de un área específica que está siendo evaluada.

El cálculo de la dominancia relativa (DmR) se obtiene cuando al área basal de la especie se divide para el área basal de todas las especies y su resultado es multiplicado por 100.

La fórmula es la siguiente:

$$DmR = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

Los resultados obtenidos se representan en el siguiente gráfico.

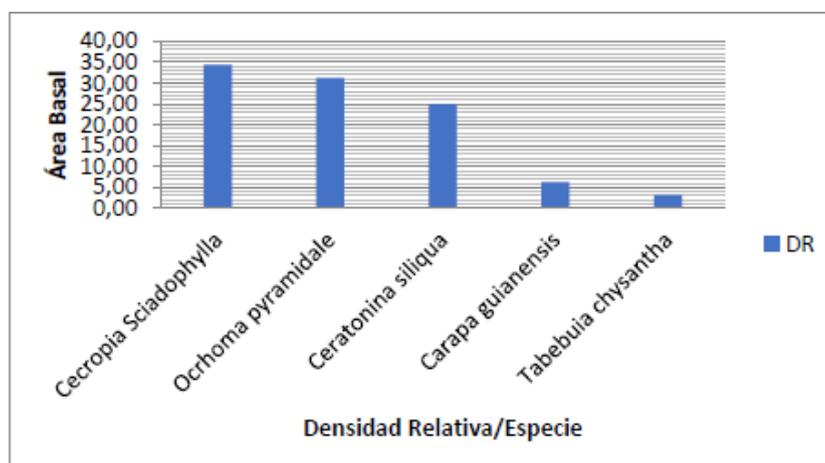


Figura 29. Dominancia Relativa por especie – Inventario Forestal Pagua
Fuente: Visita de campo- Julio 2019.

El análisis de la información muestra que las especies con mayor porcentaje en la dominancia relativa son *Cecropia Sciadophylla* (Guarumo) seguida de *Ocrhoma pyramidale* (Balsa), *Ceratonina siliqua* (Algarrobo).

11.7.4. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI)

El IVI (Índice de valor de importancia) es la medida de la dominancia de una especie en relación con la totalidad de especies registradas en un muestreo.

El IVI para todas las especies en la parcela es siempre igual a 200, por lo tanto, las especies que alcanzan un valor de importancia superior a 20 en la parcela (un 10% del valor total) son importantes y comunes.

La suma de la densidad relativa (DR) y la Dominancia relativa (DmR), La fórmula reducida por Neill et al. (1993) se detalla a continuación.

$$IVI = DR + DmR \text{ (formula reducida por Neillet al. 1993)}$$

Donde:

IVI= Índice de Valor de Importancia, DR= Densidad Relativa,

DmR= Dominancia Relativa.

El índice de valor de importancia de las especies muestreadas se puede ver en la tabla 8 y en el gráfico 6 que se presentan a continuación.

Tabla 38. Índice de valor de importancia por especie – Inventario Forestal Pagua

| N° | FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | AB | DR | NI | DmR | IVI | Índice de Simpson |
|----|--------------|------------------------------|--------------|-------|-------|----|--------|-------|-------------------|
| 1 | Cecropiaceae | <i>Cecropia Sciadophylla</i> | Guarumo | 0,026 | 34,38 | 11 | 7,767 | 42,14 | 0,3438 |
| 2 | Malvaceae | <i>Ocrhoma pyramidale</i> | Balsa | 0,053 | 31,25 | 10 | 15,716 | 46,97 | 0,3125 |
| 3 | Fabaceae | <i>Ceratonina siliqua</i> | Algarrobo | 0,042 | 25,00 | 8 | 12,561 | 37,56 | 0,2500 |
| 4 | Meliaceae | <i>Carapa guianensis</i> | Figueroa | 0,115 | 6,25 | 2 | 34,195 | 40,45 | 0,0625 |
| 5 | Bignoniaceae | <i>Tabebuia chysantha</i> | Guayacan | 0,100 | 3,13 | 1 | 29,762 | 32,89 | 0,0313 |
| | | | | 0,335 | 100 | 32 | 100 | 200 | 1 |

Fuente: Visita de campo- Julio 2019.

El análisis de la información muestra que las especies con mayor valor e importancia al igual que la dominancia relativa son *Ocrhoma pyramidale* (Balsa) *Cecropia Sciadophylla* (Guarumo), seguida de *Carapa guianensis* (Figueroa)

| | | | | | |
|---------|----|--------|--------|---------|--------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | 5 | | | | |
| Totales | 32 | 1,0000 | 0,2601 | -1,3587 | 2,1510 |

Índice de Simpson
D = **0,7399**

El conjunto de los índices señala una diversidad Baja y existe una marcada estratificación en su composición.

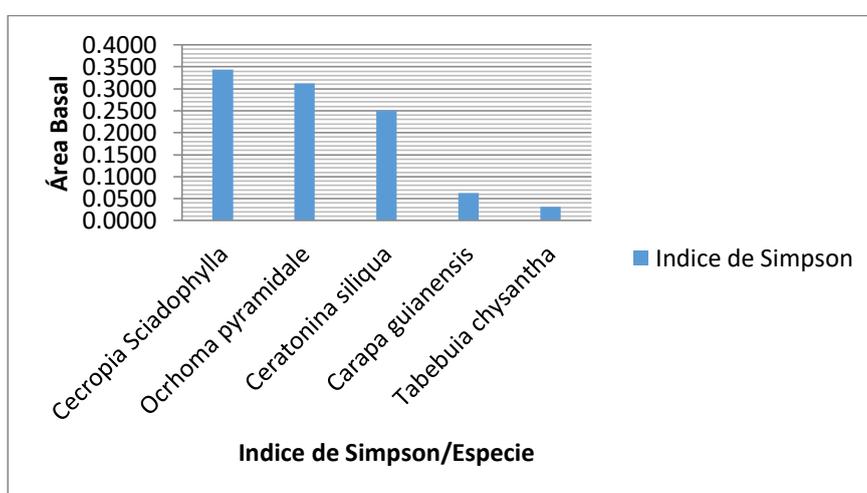


Figura 31. Índice de Simpson – Inventario Forestal Pagua
Fuente: Visita de campo- Julio 2019.

Si el índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población al ser los resultados cercanos a la unidad demuestran que existe dominancia de especies disminuyendo así la diversidad.

11.7.6. DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA

Luego de la tabulación de los datos obtenidos en el inventario forestal, se determinó el área basal promedio del sitio de muestreo en el que se comprobó la existencia de sucesión natural como característica predominante del área.

Los datos obtenidos se encuentran en la tabla 40 y figura 32.

Tabla 40. Distribución diamétrica – Inventario Forestal Pagua

| Número | Rango | N / ind, |
|--------|---------|----------|
| 1 | 10 a 15 | 7 |
| 2 | 16 a 20 | 4 |
| 3 | 21 a 25 | 9 |
| 4 | 26 a 30 | 6 |
| 5 | 31 a 35 | 6 |

| | | |
|---|---------|---|
| 6 | 36 a 40 | 4 |
| 7 | 41 a 50 | 1 |

Fuente: Visita de campo- Julio 2019.

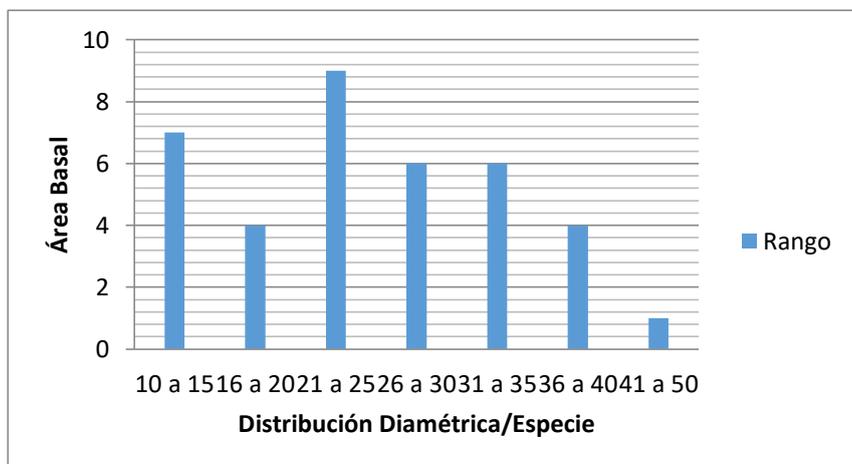


Figura 32. Distribución Diamétrica – Inventario Forestal Pagua

Fuente: Visita de campo- Julio 2019.

La distribución diamétrica se concentra en los diámetros menores lo que es un indicador de que existe aprovechamiento selectivo de las especies maderables de valor mostrando una estructura arbórea de Bosque de sucesión natural.

11.7.7. ALTURA COMERCIAL Y TOTAL

Las diferentes medidas que intervienen en el proceso de análisis dasométrico son: DAP (diámetro a la altura del pecho=1,30 m, medida); altura total que corresponde a la medida del inicio del tronco o fuste a nivel del suelo hasta la parte superior de la copa y altura comercial que se inicia a nivel de suelo hasta donde el diámetro del tronco es comercialmente aprovechable.

Tabla 41. Altura – Inventario Forestal Pagua

| Volumen Comercial | | | | |
|-------------------|----------|------|--------------------------|--------|
| AB | Altura C | Ff | Vol m ³ /tran | Vol/ha |
| 0,11 | 11 | 0,70 | 1,86 | 18,55 |
| 0,03 | 11 | 0,70 | 10,20 | 102,04 |
| 0,04 | 10 | 0,70 | 7,42 | 74,21 |
| 0,05 | 11 | 0,70 | 9,28 | 92,76 |
| 0,10 | 11 | 0,70 | 0,93 | 9,28 |
| | | | | 124,67 |

Fuente: Visita de campo- Julio 2019.

La altura comercial se estimó con fines estadísticos y para el cálculo del volumen se utilizó la altura total del árbol.

11.7.8. ÁREA Y EXTENSIÓN INVESTIGADA

El inventario forestal se realizó en 2 transectos de 1000 m² (10x100), en los que se encontró cobertura de bosque natural intervenido por extracción selectiva, con una superficie estimada de 2,21 ha de Bosque Húmedo Tropical muy intervenido.

Existen áreas intervenidas para procesos de cultivos, principalmente de subsistencia sumando 20.40 hectáreas, estas áreas no ingresan a los cálculos de volumen por no estar cubiertas de bosque.

Áreas intervenidas – Accesos

FOTO 16. Ingreso a la vía de



FOTO 17. Área intervenida



FOTO 18. Intervención



FOTO 19. Áreas Intervenidas



Fuente: Visita de campo- Julio 2019.

11.7.9. VOLUMEN DE MADERA EN PIE

Los resultados obtenidos en relación al volumen de madera en pie, con altura total, se muestran a continuación:

Tabla 42. Volumen de madera en pie – Inventario Forestal Pagua

| Volumen Por Hectárea | | | | | |
|----------------------|----|----------|----------|-------|-------|
| No | AB | Altura C | Altura T | Vol C | Vol T |

| | | | | | |
|------------------|------|----|----|--------|--------|
| 1 | 2,29 | 11 | 11 | 1,86 | 2,32 |
| 2 | 2,87 | 11 | 9 | 10,20 | 12,75 |
| 3 | 3,37 | 10 | 7 | 7,42 | 9,28 |
| 4 | 5,27 | 11 | 12 | 9,28 | 11,60 |
| 5 | 1,00 | 11 | 14 | 0,93 | 1,16 |
| Promedio | | | | 29,68 | 37,10 |
| Total/ha | | | | 296,83 | 371,04 |
| Total/Superficie | | | | 623,35 | 779,19 |

Fuente: Visita de campo- Julio 2019.

En las cinco especies, se obtuvo un volumen de 37,42 m³, por especie, es decir 371,04 m³ por hectárea, en las 2,10 hectáreas cubiertas con bosque natural intervenido, se estima un volumen total de 779, 1 9 m³ del área donde se desarrollará el proyecto.

En cuanto al volumen comercial promedio tenemos 29,68 m³, por especie, es decir 296,83 m³ por hectárea, en las 2,10 hectáreas cubiertas con bosque natural intervenido, se estima un volumen total comercial de 623,35 m³ del área donde se desarrollará el proyecto.

11.7.10. INTENSIDAD DE MUESTREO DEL INVENTARIO FORESTAL

Para el presente inventario la intensidad de muestreo se estableció en 2 transectos de 1000 m², en una superficie de 0,2 ha, que representan el 9 %, manteniéndose dentro de los requerimientos del MAE, asegurando de esta manera que los datos tomados son representativos de la población total.

11.7.11. PRECIO DE MADERA EN PIE

El Acuerdo Ministerial N° 041, establece en su Art. 1.- El derecho de aprovechamiento de madera en pie, de los árboles provenientes de bosques naturales, sean éstos de dominio público y privado, se fija, por metro cúbico de madera 3 US4 (Tres dólares de los Estados Unidos de Norte América) por metro cúbico de madera.

En base a lo indicado el precio de la madera en pie de los 779,19 m³ en las 2,10 hectáreas es de US 1870.06 (mil ochocientos sesenta con cero seis centavos), considerando que todo el volumen será cortado o afectado.

11.7.12. DINÁMICA DE SUCESIÓN OBSERVADO

Los resultados obtenidos nos muestran que la vegetación del sector en referencia a la estructura y composición florística pertenece al Bosques Húmedo Tropical, correspondientes a la zona de vida de bosque húmedo tropical que una gran parte se encuentra en etapa de sucesión ecológica, los índices señalan una diversidad media y existe una marcada estratificación en su composición.

11.7.13. ESPECIES DE IMPORTANCIA

No se registran especies que presentan un estatus de conservación. Se verificó la presencia de 5 especies cuyo estado de conservación no se encuentra en la Lista Roja de la UICN y 1 en Tropicos Org, como Preocupación Menor (LC), categoría de Casi Amenazada (NT) categoría de En Peligro (EN) en UICN.

11.7.14. USO DEL RECURSO

Tabla 43. Principales especies usadas – Inventario Forestal Pagua

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | USOS |
|--------------|------------------------------|--------------|------------|
| Meliaceae | <i>Carapa guianensis</i> | Figueroa | Maderable |
| Cecropiaceae | <i>Cecropia Sciadophylla</i> | Guarumo | Leña |
| Fabaceae | <i>Ceratonina siliqua</i> | Algarrobo | Maderable |
| Malvaceae | <i>Ocrhoma pyramidale</i> | Balsa | Artesanías |
| Bignoniaceae | <i>Tabebuia chysantha</i> | Guayacán | Maderable |

Fuente: Visita de campo- Julio 2019.

La tabla 10 muestra algunas de las especies presentes en el Inventario Forestal y que son utilizadas en el área de estudio por su madera, artesanías.

11.7.15. ESPECIES ENDÉMICAS, RARAS Y REGISTROS IMPORTANTES

No se registró la presencia de especies endémicas o raras. Las especies que se encuentran en un estatus de conservación han sido descritas en la tabla 38.

11.8. CONCLUSIONES

- ✓ El área estimada de bosque es 2,1 hectáreas en el área de intervención, por lo que el Bosques Húmedo Tropical, con más el 70% con extracción mínima.
- ✓ El Inventario Forestal realizado para el acceso y plataforma Pagua ha determinado que en el área de estudio existen 5 familias, 5 especies y 32 individuos
- ✓ El inventario forestal se obtuvo un volumen de 37,42 m³, por especie, es decir 371,04 m³ por hectárea, en las 2,10 hectáreas cubiertas con bosque natural intervenido, se estima un volumen total de 7 79, 19 m³ del área donde se desarrollará elproyecto
- ✓ El precio de la madera en pie de los 779,19 m³ en las 2,10 hectáreas es de US 1870.06 (mil ochocientos sesenta con cero seis centavos), considerando que todo el volumen será cortado o afectado.
- ✓ No se encontró especies cuyo estado de conservación se encuentra en la Lista Roja de la UICN y en Tropicos Org, como Preocupación Menor (LC); en la categoría de Casi Amenazada (NT) o dentro de la categoría de En Peligro (EN) para UICN.
- ✓ No se registró la presencia de especies endémicas o raras. Las especies que se encuentran en un estatus de conservación han sido descritas en la tabla 38.

11.9. VALORACIÓN AMBIENTAL ECONÓMICA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES PROYECTO PAGUA

En el informe se establece la metodología a utilizarse para los cálculos de valorización de bienes y servicios ambientales, se considera a la regulación de gases con efecto invernadero, belleza escénica, agua y productos maderables y no maderables.

11.9.1. OBJETIVO DE LA VALORACIÓN ECOSISTÉMICA

Identificar los bienes y servicios ambientales presentes en el área del Proyecto Pagua, en base a la información levantada en las 2,10 ha del Inventario Forestal de acuerdo a la Legislación Ambiental Vigente y los Acuerdo 134 y 076 del Ministerio del Ambiente.

En base a los resultados del inventario NO se recomienda realizar valoración económica de bienes y servicios ambientales proyecto pagua, debido a que no existe presencia de especies nativas.

12. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La Evaluación de Impactos Ambientales implica la identificación, predicción e interpretación de los impactos que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado. (Conesa Fdez. y Vítora, 1997)

12.1. METODOLOGÍA

Para este proyecto se utilizó el método de matriz interactiva desarrollado por Leopold (1971) como ejemplo de matriz simple. Al utilizar la matriz de Leopold se debe considerar cada acción y potencial de impacto. Esta metodología utilizada sobre el área de influencia del proyecto nos permitió identificar aquellas características principales de cada uno de los indicadores y subindicadores ambientales, así también se ubicó dentro la matriz su "causa" y "efecto", representadas en filas por subindicadores y en columnas a las actividades que vayan a causar impactos sobre aquellos componentes.

12.2. CALIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La calificación y cuantificación de impactos ambientales, se la ejecuta valorando la importancia y magnitud de cada impacto previamente identificado.

12.2.1. IMPORTANCIA

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 ha utilizado 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. Las características consideradas para la valoración de la importancia, se las define de la siguiente forma:

- a) Extensión: Se refiere al área de influencia del impacto ambiental en relación con el entorno del proyecto.
- 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.

El cálculo del valor de importancia de cada impacto se realiza utilizando la ecuación:

$$\text{Imp} = W_e \times E + W_d \times D + W_r \times R$$

Donde:

- 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

Adicionalmente, para la calificación de la Magnitud de los Impactos Ambientales, se debe cumplir que:

$$We + Wd + Wr = 1$$

Entonces, los valores (fracción entre 0 y 1) para los pesos o factores de ponderación, en función de las características del proyecto y del criterio del equipo consultor encargado de la valoración ambiental, son los siguientes:

- Peso del criterio de Extensión: We = 0,30
- Peso del criterio de Duración: Wd = 0,30
- Peso del criterio de Reversibilidad: Wr = 0,40

Por otro lado, la valoración de las características de cada interacción se ha realizado en un rango comprendido entre de 1 y 10. Se puede entonces deducir que el valor de la Importancia de un impacto fluctúa entre un máximo de 10 y un mínimo de 1.

12.2.2. MAGNITUD

La magnitud del impacto se refiere al grado de incidencia 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 enteros donde 1 es menor impacto y 10 es mayor impacto.

12.2.3. VALOR DEL IMPACTO AMBIENTAL

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, multiplicando los valores de importancia y magnitud, respetando el signo de su carácter. El resultado de esta operación se lo denomina Valor del Impacto Ambiental (VIA) y responde a la siguiente ecuación:

$$\text{Valor del Impacto Ambiental VIA} = \pm (\text{Imp} \times \text{Mag}) 0.5.$$

En virtud de la metodología utilizada, un impacto ambiental puede alcanzar un Valor del Impacto Ambiental (VIA) máximo de 10 y mínimo de 1. Los valores cercanos a 1, denotan impactos intrascendentes 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 estos de carácter positivo o negativo.

12.2.4. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE IMPACTOS

La Categorización de los impactos ambientales determinados en el proceso de predicción y posteriormente identificados y evaluados, se la realiza en base al Valor del Impacto Ambiental VIA, y de acuerdo con el criterio técnico del equipo de trabajo encargado del proyecto se definen cuatro categorías de impactos, que son:

Crítico. – Son los impactos de carácter negativo, cuyo VIA es mayor o superior a 7, lo que significa que su impacto sobre el ambiente es extremadamente significativo.

Moderado. – Son los impactos de carácter negativo, cuyo VIA es menor a 7 pero mayor o igual a 4, lo que significa que su impacto es considerado significativo, con cierta factibilidad de corrección.

De bajo impacto. – Corresponden a los impactos de carácter negativo menores a 4, lo que significa que su impacto en el ambiente es leve y con factibilidad de corrección significativa.

Positivo. – Son aquellos impactos de carácter positivo que benefician al proyecto.

12.2.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES

La identificación de los impactos ambientales es el proceso de revisión de una interacción entre la causa (Acción considerada) y su efecto sobre el medio ambiente (Factores ambientales). El primer paso para la identificación de los impactos ambientales es la identificación de los factores ambientales, el cual se realiza a través del reconocimiento de la zona de influencia del proyecto, y para el manejo óptimo de la información, los factores fueron identificados mediante una matriz, la que viene de la siguiente forma:

Tabla 44. Ponderación y codificación de los factores ambientales involucrados en el proyecto

| Código | Componente | Subcomponente | Factor ambiental |
|--------|----------------|-----------------|------------------------------|
| A1 | Físico | Suelo | Calidad del suelo |
| A2 | Físico | Aire | Material particulado |
| A3 | Físico | Aire | Ruido y vibraciones |
| A4 | Físico | Aire | Radiaciones no ionizantes |
| A5 | Físico | Agua | Calidad del agua superficial |
| B1 | Biótico | Flora | Especies vegetales |
| B2 | Biótico | Fauna | Especies animales |
| SE1 | Socioeconómico | Calidad de vida | Relaciones comunitarias |
| SE2 | Socioeconómico | Calidad de vida | Salud |
| SE3 | Socioeconómico | Calidad de vida | Empleo |

Fuente: Línea base del proyecto

12.2.6. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES DURANTE LAS ETAPAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Fueron tomadas en consideración las acciones que serán realizadas en todas las fases del proyecto, las mismas que para efectos de la identificación de impactos, han sido discriminadas y resumidas de acuerdo con la similitud de tareas ejecutadas. Además, las actividades se clasificaron de acuerdo con la fase de ejecución del proyecto, quedando en dos grandes grupos, actividades de la fase de construcción (con sus códigos con el prefijo C-), las actividades de la fase de operación y mantenimiento (con sus códigos con el prefijo OM-) y las actividades inherentes a la fase de cierre y abandono (con sus códigos con el prefijo CA-).

Tabla 45. Ponderación y codificación de las actividades del proyecto

| CÓDIGOS | FASE | ACTIVIDADES |
|---------|---------------------------|------------------------------------------------------------|
| C1 | Construcción | Limpieza del área de ejecución de obra |
| C2 | | Excavaciones para cimentación de estructuras |
| C3 | | Provisión de materiales para la construcción |
| C4 | | Obras civiles de cimentación y estructuras |
| C5 | | Desalojo de residuos de construcción |
| OM1 | Operación y mantenimiento | Transmisión de energía |
| OM2 | | Calibración y medición de voltajes |
| OM3 | | Mantenimiento y renovación de equipos |
| OM4 | | Limpieza de la franja de servidumbre, torres y estructuras |
| OM5 | | Limpieza del área de la subestación del hospital |
| CA1 | Cierre y abandono | Desmantelamiento y retiro de equipos |
| CA2 | | Limpieza y restauración de las áreas afectadas |

Fuente: Descripción del proyecto

12.2.7. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se presenta la Matriz de Identificación y Evaluación de Aspectos, Impactos e identificación de impactos ambientales, en la cual se han incluido todos los procesos de construcción, operación y mantenimiento del sistema de subtransmisión a 69 Kv y las diferentes actividades que lo conforman. Como resultado de esta evaluación, se identificaron cada uno de los posibles impactos a generarse por parte de las actividades en cada uno de los factores ambientales, los cuales se reflejan en la siguiente tabla:

Tabla 46. Identificación de impactos durante la fase de construcción

| FACTORES AMBIENTALES | | | | ACTIVIDADES | | | | | Número de acciones |
|----------------------|----------------|-----------------|-------------------------------|-------------|--------|---------|---------|---------|--------------------|
| Código | Componente | Subcomponente | Factor ambiental | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | |
| A1 | Físico | Suelo | Calidad del suelo | | Imp 4- | | Imp 12- | | 2 |
| A2 | Físico | Aire | Material particulado | | Imp 5- | Imp 8- | Imp 13- | Imp 18- | 4 |
| A3 | Físico | Aire | Ruido y vibraciones | | Imp 6- | Imp 9- | Imp 14- | Imp 19- | 4 |
| A4 | Físico | Aire | Radiaciones no ionizantes | | | | | | 0 |
| A5 | Físico | Agua | Calidad del agua superficial | | | | Imp 15- | | 1 |
| B1 | Biótico | Flora | Especies vegetales | Imp 1- | | | | | 1 |
| B2 | Biótico | Fauna | Especies animales | Imp 2- | | | | | 1 |
| SE1 | Socioeconómico | Calidad de vida | Relaciones comunitarias | | | Imp 10- | Imp 16- | Imp 20+ | 3 |
| SE2 | Socioeconómico | Calidad de vida | Salud y seguridad ocupacional | | Imp7- | Imp 11- | Imp 17- | Imp 21- | 4 |
| SE3 | Socioeconómico | Calidad de vida | Empleo | Imp 3+ | | | | Imp 22+ | 2 |

Fuente: Línea base del proyecto

Tabla 47. Identificación de impactos durante la fase de mantenimiento y operación

| FACTORES AMBIENTALES | | | | ACTIVIDADES | | | | | Número de acciones |
|----------------------|----------------|-----------------|-------------------------------|-------------|---------|---------|---------|---------|--------------------|
| Código | Componente | Subcomponente | Factor ambiental | OM1 | OM2 | OM3 | OM4 | OM5 | |
| A1 | Físico | Suelo | Calidad del suelo | | | | | | 0 |
| A2 | Físico | Aire | Material particulado | | | | | | 0 |
| A3 | Físico | Aire | Ruido y vibraciones | | | | | | 0 |
| A4 | Físico | Aire | Radiaciones no ionizantes | Imp 23- | | Imp 27- | | | 2 |
| A5 | Físico | Agua | Calidad del agua superficial | | | | | | 0 |
| B1 | Biótico | Flora | Especies vegetales | | | | Imp 29- | | 1 |
| B2 | Biótico | Fauna | Especies animales | | | | Imp 30- | | 1 |
| SE1 | Socioeconómico | Calidad de vida | Relaciones comunitarias | Imp 24+ | | | Imp 31+ | | 2 |
| SE2 | Socioeconómico | Calidad de vida | Salud y seguridad ocupacional | Imp 25- | Imp 26- | Imp28- | | Imp 33- | 4 |
| SE3 | Socioeconómico | Calidad de vida | Empleo | | | | Imp 32+ | | 1 |

Fuente: Línea base del proyecto

Tabla 48. Identificación de impactos durante la fase de cierre y abandono

| FACTORES AMBIENTALES | | | | ACTIVIDADES | | Número de acciones |
|----------------------|----------------|-----------------|-------------------------------|-------------|--------|--------------------|
| Código | Componente | Subcomponente | Factor ambiental | CA1 | CA2 | |
| A1 | Físico | Suelo | Calidad del suelo | Imp34- | | 1 |
| A2 | Físico | Aire | Material particulado | Imp35- | Imp40- | 2 |
| A3 | Físico | Aire | Ruido y vibraciones | Imp36- | | 1 |
| A4 | Físico | Aire | Radiaciones no ionizantes | Imp37+ | | 1 |
| A5 | Físico | Agua | Calidad del agua superficial | | | 0 |
| B1 | Biótico | Flora | Especies vegetales | | | 0 |
| B2 | Biótico | Fauna | Especies animales | | | 0 |
| SE1 | Socioeconómico | Calidad de vida | Relaciones comunitarias | Imp38- | Imp41+ | 2 |
| SE2 | Socioeconómico | Calidad de vida | Salud y seguridad ocupacional | Imp39- | | 1 |
| SE3 | Socioeconómico | Calidad de vida | Empleo | | Imp42+ | 1 |

Fuente: Línea base del proyecto

12.2.8. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

En esta matriz se detalla cada uno de los impactos identificados, además de la valoración de cada uno de ellos de acuerdo con el criterio del técnico encargado, la cual va de la siguiente manera:

Tabla 49. Matriz de valoración de Impactos

| Código Actividades | Código Factor | Código Impacto | Identificación de impactos ambientales | Carácter | Calificación de impactos | | | Importancia calculada (Imp) | Magnitud de impacto (Mag) | Valor del Impacto (VIA) | Categorización |
|--------------------|---------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------|-----|-----|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------|
| | | | | | E | D | R | | | | |
| C1 | B1 | IM1 | Corte accidental de árboles en edades juveniles de significancia al momento de realizar limpieza de maleza en las áreas de ejecución de obras | - | 5 | 5 | 5 | 5 | 9 | 6,71 | Moderado |
| | B2 | IM2 | Reducción de especies animales como consecuencia de la huida de los mismos por limpieza del área de ejecución de obras y corte de maleza en la franja de servidumbre | - | 2,5 | 5 | 5 | 4,25 | 6 | 5,05 | Moderado |
| | SE3 | IM3 | Generación de empleo para los habitantes circundantes para la limpieza de maleza de la franja de servidumbre | + | 2,5 | 5 | 7,5 | 5,25 | 6 | 5,61 | Positivo |
| C2 | A1 | IM4 | Afectación a la calidad del suelo por posible derrame de combustible o aceites utilizados en la maquinaria encargada de realizar las actividades de excavación | - | 5 | 5 | 7,5 | 6 | 9 | 7,35 | Severo |
| | A2 | IM5 | Generación de material particulado y desechos por excavaciones para cimentación de | - | 5 | 2,5 | 5 | 4,25 | 4 | 4,12 | Compatible |

| | | estructuras | | | | | | | | | |
|----|-----|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|-----|-----|------|---|------|------------|
| | A3 | IM6 | Emisión de ruido por maquinarias encargadas de las excavaciones para cimentación de estructuras | - | 2,5 | 2,5 | 5 | 3,5 | 5 | 4,18 | Compatible |
| | SE2 | IM7 | Alto riesgo de accidentes laborales por operación y movimiento continuo de maquinarias de excavación | - | 2,5 | 2,5 | 7,5 | 4,5 | 8 | 6,00 | Moderado |
| C3 | A2 | IM8 | Generación de material particulado al momento de la provisión de materiales para la construcción | - | 2,5 | 2,5 | 5 | 3,5 | 5 | 4,18 | Compatible |
| | A3 | IM9 | Ruido por parte de maquinarias al momento de la provisión de materiales para la construcción | - | 5 | 2,5 | 2,5 | 3,25 | 6 | 4,42 | Compatible |
| | SE1 | IM10 | Molestias a los moradores por utilización de terrenos públicos/privados como depósito temporal de materiales | - | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 4 | 3,16 | Compatible |
| | SE2 | IM11 | Afectación a la salud del personal laboral por material particulado suspendido en el aire durante la provisión de materiales | - | 2,5 | 2,5 | 7,5 | 4,5 | 4 | 4,24 | Compatible |
| C4 | A1 | IM12 | Afectación a la calidad del suelo por posibles derrames de combustibles, aceites o lubricantes de las maquinarias que intervengan en la cimentación de torres y estructuras | - | 7,5 | 5 | 7,5 | 6,75 | 8 | 7,35 | Severo |

| | | | | | | | | | | | |
|----|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|-----|-----|------|---|------|------------|
| | A2 | IM13 | Generación de material particulado y desechos durante las obras civiles de cimentación y estructuras | - | 5 | 5 | 2,5 | 4 | 5 | 4,47 | Compatible |
| | A3 | IM14 | Ruido generado por la maquinaria que interviene en las obras civiles de cimentación y estructuras | - | 5 | 5 | 2,5 | 4 | 5 | 4,47 | Compatible |
| | A5 | IM15 | Riesgo de afectación a la calidad hídrica ante posible derrame de combustibles, aceites o lubricantes cerca de las fuentes de agua superficial durante las obras civiles de cimentación y estructuras | - | 5 | 7,5 | 7,5 | 6,75 | 8 | 7,35 | Severo |
| | SE1 | IM16 | Afectación a la comunidad por las molestias generadas durante las obras de cimentación y estructuras | - | 2,5 | 5 | 2,5 | 3,25 | 4 | 3,61 | Compatible |
| | SE2 | IM17 | Afectación a la salud del personal laboral por el material particulado y ruido, y de la seguridad laboral por la operación de maquinarias durante las actividades de cimentación y estructuras | - | 5 | 5 | 5 | 5 | 8 | 6,32 | Moderado |
| C5 | A2 | IM18 | Material particulado generado durante el desalojo y retiro de desechos y residuos de las obras civiles de construcción | - | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 6 | 3,87 | Compatible |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|-----|-----|------|---|------|------------|
| | A3 | IM19 | Ruido y vibraciones generado por maquinarias durante el desalojo de desechos y residuos de las obras civiles de construcción | - | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 5 | 3,54 | Compatible |
| | SE1 | IM20 | Mejoramiento de la relación con la comunidad por el desalojo y retiro de desechos y residuos de las obras civiles de construcción | + | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 5 | 3,54 | Positivo |
| | SE2 | IM21 | Impactos negativos en la salud del personal laboral por el polvo y ruido generado, y de la seguridad laboral por la operación de maquinaria durante el desalojo y retiro de desechos y residuos de las obras civiles de construcción | - | 7,5 | 2,5 | 2,5 | 4 | 5 | 4,47 | Compatible |
| | SE3 | IM22 | Generación de empleo a los habitantes cercanos por el desalojo de residuos de las obras civiles de construcción | + | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 3 | 2,74 | Positivo |
| OM1 | A4 | IM23 | Generación de radiaciones no ionizantes por energización de las líneas y transmisión de energía | - | 7,5 | 10 | 7,5 | 8,25 | 9 | 8,62 | Severo |
| | SE1 | IM24 | Mejoramiento en las relaciones comunitarias por la mejora en el servicio eléctrico del hospital y por su desconexión del sistema general público de energía eléctrica | + | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 5,92 | Positivo |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|-----|-----|------|---|------|----------|
| | SE2 | IM25 | Riesgo alto a la salud y seguridad laboral del personal laboral por la energización de las líneas de subtransmisión | - | 7,5 | 10 | 10 | 9,25 | 6 | 7,45 | Severo |
| OM2 | SE2 | IM26 | Captación riesgosa de RNI y de descargas eléctricas del personal laboral durante las actividades de medición y calibración de voltajes | - | 7,5 | 2,5 | 7,5 | 6 | 5 | 5,48 | Moderado |
| OM3 | A4 | IM27 | Emisión riesgosa de RNI al personal encargado de realizar el mantenimiento y renovación de equipos | - | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5,48 | Moderado |
| | SE2 | IM28 | Riesgo de descargas eléctricas al personal laboral producto de las actividades de mantenimiento y renovación de equipos | - | 5 | 5 | 7,5 | 6 | 8 | 6,93 | Moderado |
| OM4 | B1 | IM29 | Posibilidad de poda o corte de árboles a lo largo de la franja de servidumbre debido a su crecimiento a lo largo de los años de operación del proyecto | - | 5 | 5 | 5 | 5 | 9 | 6,71 | Moderado |
| | B2 | IM30 | Afectación a las especies animales en el caso de que se ejecute la poda o corte de los árboles en la franja de servidumbre que actualmente se encuentran en crecimiento | - | 5 | 5 | 5 | 5 | 8 | 6,32 | Moderado |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|-----|-----|------|---|------|------------|
| | SE1 | IM31 | Mejoramiento de la relación con la comunidad por la limpieza de maleza en la franja de servidumbre | + | 2,5 | 5,5 | 2,5 | 3,4 | 5 | 4,12 | Positivo |
| | SE3 | IM32 | Generación de empleo a los habitantes circundantes para la limpieza de maleza de la franja de servidumbre | + | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 6 | 5,00 | Positivo |
| OM5 | SE2 | IM33 | Alto riesgo a la salud y seguridad laboral del personal laboral encargado de la limpieza de la subestación | - | 5 | 2,5 | 5 | 4,25 | 7 | 5,45 | Moderado |
| CA1 | A1 | IM34 | Riesgo de derrame de combustibles, aceites y lubricantes por parte de la maquinaria a intervenir en las actividades de desmantelamiento y retiro de equipos e instalaciones | - | 5 | 5 | 7,5 | 6 | 7 | 6,48 | Moderado |
| | A2 | IM35 | Generación de material particulado durante el desmantelamiento y desalojo de desechos generados por la desmantelación de estructuras | - | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 6 | 3,87 | Compatible |
| | A3 | IM36 | Ruido generado en la desmantelación y retiro de equipos | - | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 3 | 2,74 | Compatible |
| | A4 | IM37 | Impacto positivo por la finalización de emisión de radiaciones no | + | 2,5 | 10 | 2,5 | 4,75 | 6 | 5,34 | Positivo |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|---|------|------------|
| | | | ionizantes por las líneas de subtransmisión y subestación retiradas | | | | | | | | |
| | SE1 | IM38 | Preocupación en la comunidad por la posible baja de la calidad del servicio eléctrico del hospital | - | 2,5 | 7,5 | 2,5 | 4 | 5 | 4,47 | Compatible |
| | SE2 | IM39 | Riesgo de accidentes laborales por la operación de maquinarias durante las actividades concernientes al retiro de equipos e instalaciones | - | 5 | 10 | 2,5 | 5,5 | 8 | 6,63 | Moderado |
| CA2 | A2 | IM40 | Generación de material particulado y desechos por las actividades de limpieza y restauración de las áreas afectadas | - | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 4 | 3,16 | Compatible |
| | SE1 | IM41 | Mayor aceptación comunitaria por restauración de áreas afectadas | + | 5 | 10 | 2,5 | 5,5 | 5 | 5,24 | Positivo |
| | SE3 | IM42 | Generación de fuentes de trabajo para moradores locales por actividades de limpieza y restauración de las áreas afectadas | + | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 3 | 2,74 | Positivo |

12.3. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

La Matriz presentada anteriormente recoge y sistematiza los datos y la valoración que se le ha asignado a los impactos específicos que generan las actividades del establecimiento en los factores 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:

- Severo
- Moderado
- Compatible
- Positivo

Esta categorización proporcionada a los impactos ambientales, se lo puede definir de la siguiente manera:

- a) Impactos Severos: Son aquellos de carácter negativo, cuyo valor del impacto es mayor o igual a 7,0 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.
- b) Impactos Moderados: Son aquellos de carácter negativo, cuyo valor del impacto es menor a 7,0 pero mayor o igual a 4,5, cuyas características son: factibles de corrección, de extensión local y duración temporal.
- c) Compatibles: Corresponden a todos los 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 PMA, pueden ser reversibles, de duración esporádica y con influencia puntual.
- d) Positivos: Corresponden a los impactos de tipo benéfico, ventajoso, positivos o favorables producidos durante la ejecución del proyecto, y que contribuyen a impulsar el desarrollo socioeconómico.

Para el efecto, se presenta una tabla en la cual se clasifican y cuantifican los impactos reales y potenciales determinados en la Matriz de importancia las operaciones del diseño de la LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN A 69 KV PAGUA – BELLA RICA Y SUBESTACIÓN BELLA RICA, de acuerdo con la interacción establecida entre actividad y factor ambiental.

Tabla 50. Resumen de impactos identificados

| FACTORES AMBIENTALES | | | | CATEGORIZACION DE IMPACTOS | | | | TOTAL |
|----------------------|----------------|-----------------|-------------------------------|----------------------------|-----------|----------|----------|-----------|
| Código | Componente | Subcomponente | Factor ambiental | Compatible | Moderado | Severo | Positivo | |
| A1 | Físico | Suelo | Calidad del suelo | | 1 | 2 | | 3 |
| A2 | Físico | Aire | Material particulado | 6 | | | | 6 |
| A3 | Físico | Aire | Ruido y vibraciones | 5 | | | | 5 |
| A4 | Físico | Aire | Radiaciones no ionizantes | | 1 | 1 | 1 | 3 |
| A5 | Físico | Agua | Calidad del agua superficial | | | 1 | | 1 |
| B1 | Biótico | Flora | Especies vegetales | | 2 | | | 2 |
| B2 | Biótico | Fauna | Especies animales | | 2 | | | 2 |
| SE1 | Socioeconómico | Calidad de vida | Relaciones comunitarias | 3 | | | 4 | 7 |
| SE2 | Socioeconómico | Calidad de vida | Salud y seguridad ocupacional | 2 | 6 | 1 | | 9 |
| SE3 | Socioeconómico | Calidad de vida | Empleo | | | | 4 | 4 |
| TOTAL | | | | 16 | 12 | 5 | 9 | 42 |

Fuente: Matriz de identificación y valoración de impactos



Figura 33. Resultado de la evaluación de impactos Fuente: Resultado de la evaluación de impactos

12.3.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez elaboradas las matrices, evaluadas y analizadas detalladamente, se refleja que hay más impactos ambientales negativos que positivos, la diferencia se demuestra en que 9 de los 42 impactos identificados son positivos (21.4%), y su gran mayoría se da en el sector socioeconómico.

De los 33 impactos negativos identificados, el 48.5% de estos son compatibles, los mismos tienen una baja incidencia sobre el ambiente y sus medidas son fácilmente ejecutables. Los impactos valorados como moderados corresponden al 36.4%, estos impactos tienen una incidencia considerable y se debe garantizar que se tomen las medidas respectivas. Los impactos severos corresponden al 15.1% de los impactos negativos, y deben ser manejados con mucho cuidado y deben ser corregidos con especial atención y consideración.

Afectación del recurso aire

La afectación en la calidad del aire se da principalmente por la generación de ruido y la emisión de material particulado, el cual se levanta por las actividades que se realizan en las actividades del proyecto, principalmente constructivas y de demolición. El nivel de afectación de estos en el ambiente son de mayor impacto que los otros componentes evaluados, los cuales tienen una mayor facilidad para ser controlados, y sus efectos son de menor impacto que los dos primeros descritos. La afectación a la calidad del aire corresponde al 33.3% de los impactos evaluados.

Afectación al recurso agua

Las afectaciones al recurso agua representan apenas el 2.4% de los impactos identificados, ya que la naturaleza de las actividades a realizar por parte del proyecto no impacta de manera directa sobre algún cuerpo de agua, sin embargo, se consideró a este recurso como método de prevención ante posibles contingencias.

Afectación al recurso suelo

El recurso suelo es el componente que sufrirá el mayor impacto, claro está, sin embargo, representa el 7.14% de todos los impactos identificados, ya que, si bien el proyecto es extenso, el impacto sobre el suelo se da por actividades repetitivas y de impactos severos, mas no por la amplia variedad de impactos.

Afectación a la flora y fauna

Las afectaciones al recurso biótico del área de estudio representaron el 9.5% en conjunto, ya que si bien el recurso faunístico y florístico de la zona de estudio (por ende los impactos en sus hábitats) sufre varias afectaciones, estas no representan daños considerablemente peligrosos sobre el recurso biótico, ya que por la naturaleza del proyecto, este no genera impactos constantes ni acumulables sobre el medio, teniendo una muy pequeña injerencia sobre el común equilibrio del recurso biótico.

Efectos socioeconómicos

Las relaciones comunitarias en el proyecto tendrán un impacto positivo como negativo ya que la población en si es beneficiada en algunos subcomponentes socioculturales como empleo y bienestar, pero a su vez presenta un impacto negativo debido a la incertidumbre y el riesgo que conlleva un proyecto eléctrico de esta escala, pudiendo tener efectos negativos por radiaciones no ionizantes o el mismo riesgo de electrocutamiento por las líneas eléctricas. Representan el 47.6% de impactos identificados, sumados los negativos con los positivos.

13. ANÁLISIS DE RIESGOS

El riesgo es la posibilidad de ocurrencia de un evento extremo causante de daños con una magnitud determinada en un lugar específico y en un imprevisible momento. El riesgo se relaciona afectando a las personas, así como a factores bióticos y abióticos que estén amenazados por fenómenos naturales.

La gestión de riesgos surge ante la necesidad de garantizar una mejor calidad de vida para la población, estar preparados para contingencias y emergencias, reducir los impactos que se produzcan por el proceso natural de interacción hombre-naturaleza. Para el manejo de riesgos es necesario la planificación de obras y estas deben considerar la identificación, conocimiento y análisis de los riesgos y eventos naturales y antrópicos, y así establecer estrategias y acciones que permitan evitar que dichos se sobredimensionen en desastres.

Está por demás decir que los fenómenos naturales no pueden ser evitados, motivo por el que el proyecto debe estar debidamente preparado, mediante la implementación de mecanismos para reducir los posibles impactos que el evento podría causar sobre el proyecto y su entorno físico y social.

Para identificar y evaluar un determinado riesgo debe ser necesario conocer:

1. Las fuentes de riesgos presentes: Se basa en antecedentes históricos, informes de contingencia, estudios, investigaciones y diagnósticos que hayan sido realizados donde se demuestre la presencia de un riesgo.
2. Los identificadores del riesgo: Indican la manera y el lugar donde las fuentes de riesgos intervienen en el proceso normal de operación de las instalaciones de la subestación.
3. Los efectos o consecuencias del riesgo: Son los daños, perjuicios e impactos negativos que la consecución del riesgo ejerce sobre el hombre, medio natural, o instalaciones e infraestructura de la subestación eléctrica.

13.1. ANTECEDENTES

Nuestro país ha sido el escenario de muchos fenómenos naturales de gran magnitud y de gran extensión. Algunos de estos eventos fueron en ocasiones catastróficos; causando desequilibrios socioeconómicos y ambientales graves que en la mayoría de los casos tuvieron consecuencias a largo plazo.

Adicionalmente, ha habido una importante cantidad de eventos menores, que si bien tuvieron impactos de menor magnitud, revela a Ecuador como un territorio expuesto a peligros naturales. El país tiene un conjunto de características físicas que condicionan el advenimiento de las amenazas naturales, entre ellas:

- Precipitaciones pluviométricas abundantes de considerable intensidad.
- Estaciones secas y lluviosas sucesivas.

- Diferencias de cotas considerables (más de 5000m) en algunos casos en distancias cercanas.
- Formaciones geológicas sensibles a la erosión.
- Ubicación ecuatorial a la orilla del océano Pacífico (eje del ENOS o El Niño).
- Planicies fluviales con pendiente débil (cuenca del río Guayas, Chone y Esmeraldas).
- Zona de subducción de la placa de Nazca con la placa Sudamericana (de las más activas del mundo).

La historia del Ecuador está marcada por eventos catastróficos. Cabe advertir que la realidad puede ser distorsionada en el sentido de que los registros históricos sólo mencionan eventos que tuvieron consecuencias notables sobre los asentamientos humanos. En otros términos, es casi imposible establecer un inventario exhaustivo de los fenómenos pasados. A continuación, se presenta algunos desastres naturales sucedidos en las últimas décadas en nuestro país:

Tabla 51. Antecedentes de desastres naturales en Ecuador

| Desastre | Año | Principales efectos sociales y económicos |
|--------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fenómeno El Niño | 1982 | 307 fallecidos, 700 000 afectados, carreteras destruidas. |
| Terremoto en la región amazónica | 1987 | 3 500 fallecidos, 150 000 afectados, rotura de oleoductos y daños estimados en 890 millones de USD. |
| Deslizamiento la Josefina | 1993 | 100 fallecidos, 5 631 afectados, 741 viviendas destruidas, graves daños en cultivos, infraestructuras públicas y red vial, pérdidas económicas de 148 millones de USD. |
| Fenómeno El Niño | 1997 - 1998 | 293 fallecidos, 13 374 familias afectadas, daños estimados en 2 882 millones de USD (equivalente al 15% del PIB de 1997). |
| Erupción del volcán Guagua Pichincha | 1999 | 2 000 personas desplazadas, daños en la salud y cierre del aeropuerto de Quito. |
| Erupciones del volcán Tungurahua | 1999 | 20 000 evacuados, pérdidas estimadas en 17 millones de USD en el sector agrícola y en 12 millones en el turístico. Desde 2001, 50 000 personas evacuadas y daños en la salud de los afectados por las emisiones de ceniza, graves pérdidas económicas. |
| Inundaciones en gran parte del país | 2008 | 62 fallecidos, 9 desaparecidos, 90 310 familias afectadas, carreteras destruidas, 150 000 ha de cultivos perdidos, daños incalculables. |
| Terremoto en Manabí | 2016 | Terremoto de magnitud 7.8 en la escala de Richter. Alrededor de 600 muertes. Pérdidas económicas de alrededor de 175 000 millones de USD. |

Fuente: (FAO, 2011)

13.2. METODOLOGÍA

Para evaluar el nivel de cada riesgo se utilizó una escala de tres niveles para calificar la probabilidad (baja, media, alta) y la magnitud del daño posible (baja, media, alta):

Las amenazas conforme a su probabilidad se clasifican en:

- a) Alta: (5) El daño o accidente ocurrirá siempre o casi siempre
- b) Media: (3) El daño o accidente ocurrirá en algunas ocasiones
- c) Baja:(1) El daño o accidente ocurrirá raras veces

Las amenazas conforme a su magnitud se clasifican en:

- Alta: (5) Daño severo al medio ambiente. Puede ser mitigado / Lesiones graves al personal / Daños materiales significativos
- Media: (3) Daño al medio ambiente en el sitio de trabajo. Puede ser mitigado / Lesiones leves al personal / Daños materiales poco significativos.
- Baja: (1) No causa daño significativo al medio ambiente. Puede ser mitigado y controlado con recursos propios/ No hay daños físicos de persona / Daños materiales insignificantes.

Los criterios para la calificación de las probabilidades son los siguientes:

Física: El grado de resistencia de la infraestructura del proyecto a la amenaza.

Humana: Es la capacidad del personal de mantenimiento del reactor para afrontar una posible amenaza. En términos generales, la capacitación de los trabajadores deberá ser intensa en el tema de respuesta a la ocurrencia de accidentes.

Institucional: Es la capacidad del proyecto a nivel administrativo para operar en situaciones de riesgos, sean estos endógenos o exógenos.

Cultural: Es el grado de información y preparación de la comunidad para responder a las amenazas potenciales y aplicar correctamente las acciones de mitigación.

Legal: Es el nivel de amparo legal del proyecto ante las amenazas que se presenten.

Económico: Se refiere a la disponibilidad de recursos económicos para afrontar una amenaza.

Con base en la información de las actividades que serán ejecutadas por el proyecto, el equipo consultor identificó, calificó y evaluó los riesgos endógenos y exógenos que pueden ocurrir en el área de influencia del reactor.

Para realizar la evaluación de los riesgos ambientales se calculó el valor de los riesgos, para lo cual, se hizo la sumatoria de los valores asignados para cada uno de los criterios de las probabilidades y se multiplicó por el valor fijado para la magnitud del riesgo. Luego de obtener el valor del riesgo de cada ítem, se categorizaba en tres escalas:

- Riesgo bajo: 1 – 50
- Riesgo medio: 51 – 100
- Riesgo alto: 101 – 150

13.3. RIESGOS EXÓGENOS

Los riesgos ambientales exógenos proceden de las actividades y sucesos que se desarrollan fuera de los límites del proyecto, y que pueden influir de manera directa o indirecta Sobre el desarrollo normal de las actividades de construcción u operación del proyecto. Dentro de los riesgos exógenos se contemplan también todas aquellas contingencias de origen natural que pueden suceder en las inmediaciones de las instalaciones.

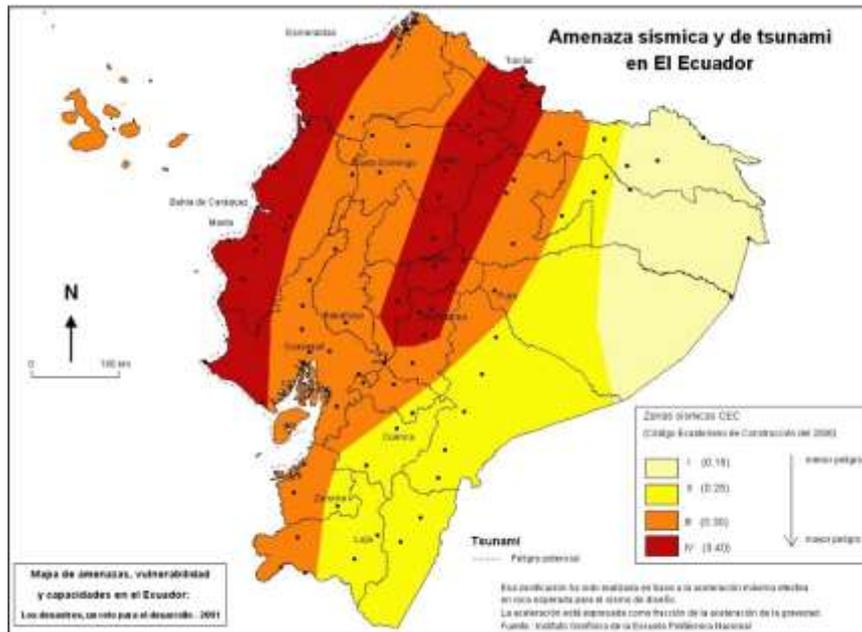
Con respecto a los riesgos naturales que pueden presentarse en la zona donde se va a ejecutar el proyecto de acuerdo con la información tomada del Instituto Geofísico y de la Secretaría de Gestión de Riesgos, se toma en consideración que el proyecto se encuentra relacionado con la fosa oceánica 6 y el inicio de la subducción de la Placa de Nazca bajo la Placa Sudamericana que provoca grandes esfuerzos de cizalla, produciendo de esta forma fallas transcurrentes destrales y siniéstrales.

Para la identificación y evaluación de los riesgos ambientales que pueden resultar en una amenaza para la subestación y las líneas de subtransmisión, se utilizó los datos que se encuentran disponibles en los portales virtuales del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional y de la Secretaría de Gestión de Riesgos. A partir de esta información se analizó la posibilidad de los riesgos por catástrofes naturales y los efectos que tendría en el caso de suceder dichos eventos. Después de analizar los riesgos naturales se establecieron los siguientes:

13.3.1. AMENAZAS SÍSMICAS

Los terremotos se deben a la ruptura repentina de las capas superiores de la tierra, cuya energía, al llegar a la superficie, produce vibraciones en el suelo, que, a su vez, causan el colapso de edificios y la destrucción de vidas y propiedades.

Según los datos obtenidos del Instituto Geofísico, el proyecto se encuentra dentro del área de riesgo sísmico nivel IV, de acuerdo con la escala propuesta; donde I es menor riesgo y IV es mayor riesgo. Esto indica que la zona donde se ubica el proyecto presenta altos riesgos a sufrir catástrofes producidas por sismos. Al producirse una fisura en el suelo donde se encuentra la subestación eléctrica o en cualquier sector debajo de las líneas de subtransmisión. Este evento ocasionaría graves daños cortocircuito, explosiones, caída de postes y corte del suministro eléctrico a la zona lugar con una demanda energética permanente y que afectaría en gran manera al servicio que brinda.

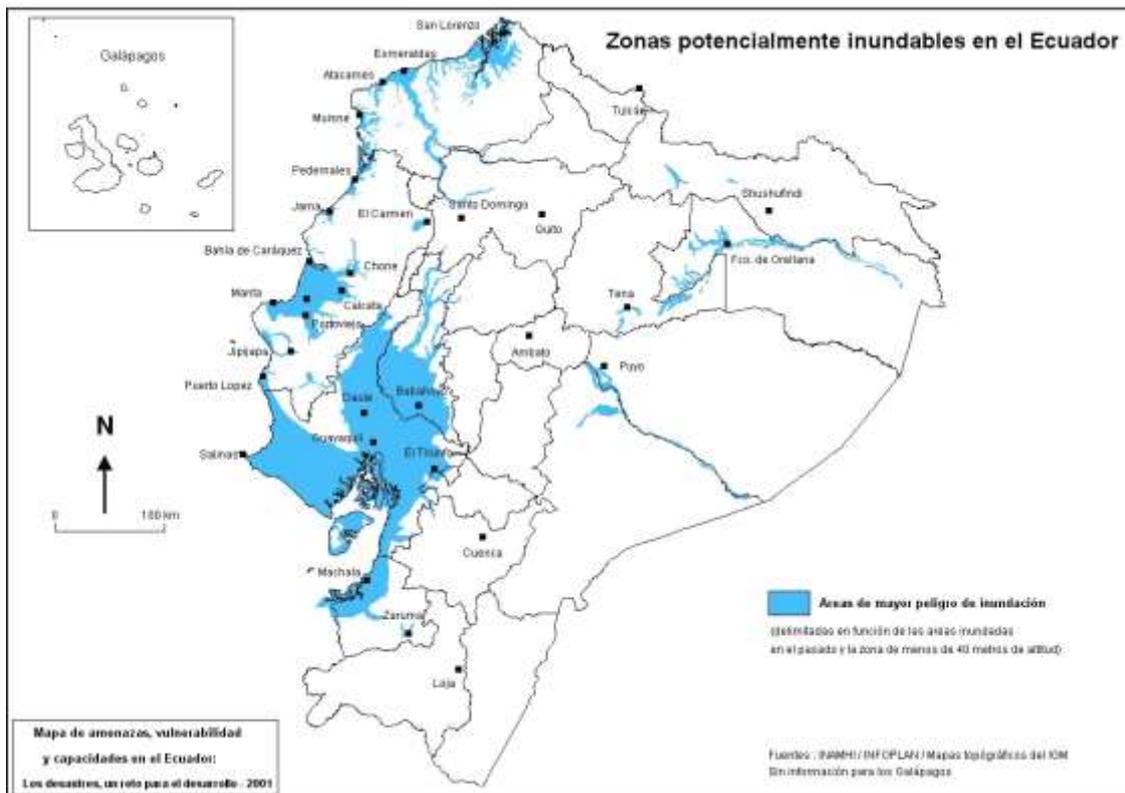


Mapa 30. Riesgo sísmico en Ecuador Fuente: (Instituto Geofísico - EPN, 2018)
Fuente: (Instituto Geofísico - EPN, 2018)

13.3.2. AMENAZAS POR INUNDACIONES

Las Inundaciones son eventos en los que una parte de la superficie terrestre se encuentra cubierta en forma temporal por el agua, debido a factores climáticos (lluvias y desbordamientos de ríos). El evento ENOS (El niño) es el que ha generado las inundaciones más graves por el exceso de precipitaciones.

Con respecto al sitio donde se va a ejecutar el proyecto, éste se ubica en una zona de alto riesgo de inundaciones según los datos proporcionados por la Secretaría de Gestión de Riesgos. Sin embargo, puntualmente en el sector de ejecución del proyecto se encuentra dentro de los altos límites con riesgo de amenaza. Las aguas lluvias provocarían un riesgo muy alto en la subestación de sufrir daños eléctricos, no solo en la zona de la subestación, sino que sería de efecto expandido, por la conductividad eléctrica del agua. Es un riesgo que debe ser tomado en cuenta muy seriamente.

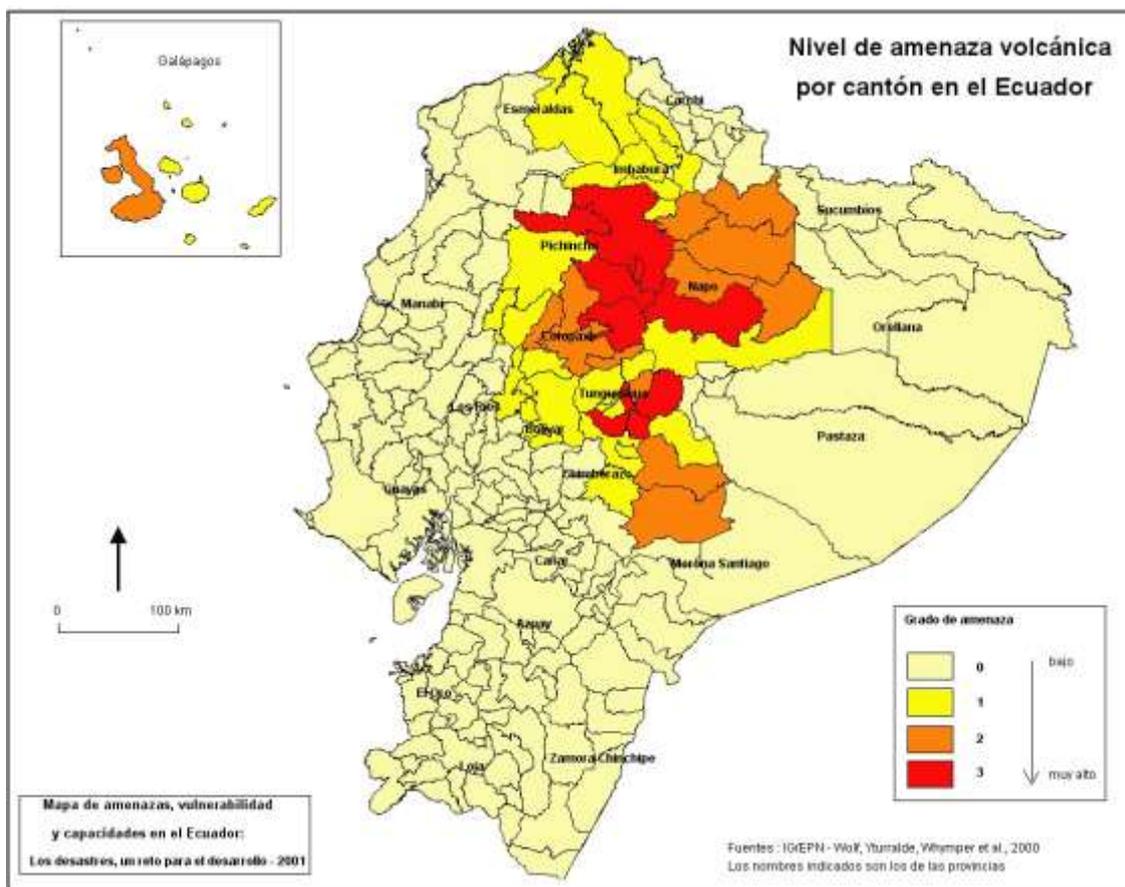


Mapa 31. Mapas de zonas potencialmente inundables del Ecuador
Fuente: (Demoraes & D'ercole, 2001)

13.3.3. AMENAZAS VOLCÁNICAS

Una erupción volcánica se manifiesta por la salida de materiales del interior de la tierra (manto superior), hacia la superficie. Entre el siglo XVI y el siglo XX se registraron más de 15 erupciones provenientes de cinco volcanes: Sangay, Tungurahua, Cotopaxi, Reventador y la cumbre de las Islas Galápagos. Si bien es cierto las erupciones volcánicas han ocasionado menos problemas que los terremotos, la erupciones pueden presentar daños significativos tales como destrucción de cultivos, muerte del ganado e inclusive el daño de los techos de las casas producto del sobrepeso de la ceniza y el material arrojado por el volcán (Demoraes & D'ercole, 2001).

En la zona donde el proyecto va a ser ejecutado no existe riesgo de caída de ningún tipo de residuo. Por otra parte, es necesario considerar que si la erupción es de grandes magnitudes la caída de ceniza puede alcanzar la zona donde se encuentran las instalaciones. La caída de ceniza dentro de la subestación podría alterar la correcta operación de los equipos eléctricos, además de obligar a realizar actividades de mantenimiento y limpieza de estas.



Mapa 32. Nivel de amenazas volcánicas en Ecuador
Fuente: (Demoraes & D'ercole, 2001)

13.4. RIESGOS ENDÓGENOS

Los riesgos ambientales endógenos tienen origen en todas las actividades que componen de manera directa o indirecta el proceso que se llevara a cabo en las instalaciones, y tienen la capacidad de generar impactos de diferentes magnitudes, con el riesgo de que su efecto sea extensivo al personal laboral, factores bióticos o físicos del área de influencia.

13.5. RESULTADOS

Los resultados que utilizan la metodología descrita anteriormente son los siguientes:

Tabla 52. Matriz de riesgos exógenos

| RIESGOS EXÓGENOS | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------|--------|---------------|----------|-------|-----------|--------|-----------|
| Riesgo ambiental | | Magnitud | Probabilidades | | | | | | Riesgo | Categoría |
| Tipo | Posible impacto | | Física | Humana | Institucional | Cultural | Legal | Económica | | |
| Sísmico | Daños en la estructura de la subestación eléctrica causando el corte del suministro eléctrico | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 110 | Alto |
| | Daños a terceros por caída de los postes de transmisión | 3 | 5 | 3 | 1 | 1 | 3 | 5 | 54 | Medio |
| Inundaciones | Reboses del colector de aguas lluvias en la subestación generando alto riesgo eléctrico | 3 | 1 | 5 | 3 | 1 | 3 | 3 | 48 | Bajo |
| | Daños en las estructuras de transmisión de energía por crecida del estero | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 14 | Bajo |
| Volcánico | Posibles alteraciones eléctricas en la subestación y en las líneas de subtransmisión por contaminación con ceniza | 5 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 50 | Bajo |
| Climatológico | Daños en la red eléctrica de la Subestación | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 140 | Alto |
| Antrópico | Daños en la red eléctrica de la Subestación por caída de postes debido a accidentes de tránsito | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 36 | Bajo |

Fuente: Análisis de riesgos

Tabla 53. Matriz de riesgos endógenos

| RIESGOS ENDÓGENOS | | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------|--------|---------------|----------|-------|-----------|--------|-----------|
| Riesgo ambiental | | Magnitud | Probabilidades | | | | | | Riesgo | Categoría |
| Tipo | Posible impacto | | Física | Humana | Institucional | Cultural | Legal | Económica | | |
| Laboral | Accidentes laborales durante las actividades de construcción y de operación y mantenimiento de las líneas de subtransmisión y en la subestación | 1 | 1 | 5 | 5 | 1 | 5 | 3 | 20 | Bajo |
| | Descargas eléctricas al personal que opera en las actividades de construcción y de operación y mantenimiento de las líneas de subtransmisión y en la subestación | 3 | 1 | 5 | 5 | 1 | 5 | 3 | 60 | Medio |



| | | | | | | | | | | |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|
| | Incendio en la subestación producto de daños causados en la subestación o de sobrevoltaje | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 48 | Bajo |
| | Exposición de los trabajadores a posibles contagios al COVID-19 | 3 | 1 | 5 | 3 | 5 | 3 | 3 | 60 | Medio |
| Social | Exposición de los habitantes cercanos al área de influencia a radiaciones no ionizantes provenientes de las líneas de subtransmisión | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 36 | Bajo |

Fuente: Análisis de riesgos

13.6. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS AMBIENTALES.

Acorde con los resultados obtenidos en la cuantificación de los riesgos exógenos y endógenos que pueden afectar el normal funcionamiento del proyecto encontramos que el 58% de los riesgos son exógenos, de los cuales el 57% están en categoría baja, 14% se categorizan como medios, y el 29% del total de riesgos exógenos identificados tuvo la calificación más alta.

Dentro de los riesgos exógenos identificados se encontró que los sismos y la caída de rayos representan los mayores riesgos en la zona donde se va a ejecutar el proyecto debido a los graves daños que podría causar a la red eléctrica de las instalaciones. Mientras que los riesgos generados por actividad volcánica, inundaciones y factores antrópicos es de categoría baja, por su baja representatividad y su probabilidad.

En lo correspondiente a los riesgos endógenos, de los 5 posibles impactos identificados, se encontró en la categoría de riesgo medio un 40%. Este impacto obedece al riesgo latente que existe en el contagio por el virus COVID 19, el cual ha ocasionado una pandemia mundial, sin embargo, se tomaran todos los estándares de seguridad. Por otro lado, tenemos posibles descargas eléctricas hacia los trabajadores que estén realizando sus actividades. Esto acabaría inmediatamente con la vida del perjudicado, siendo un riesgo muy grande, pero de posibilidades bajas. El resto de posibles impactos identificados (60%) fueron categorizados de bajo impacto ambiental y social.

13.7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN.

Ante un evento sísmico, la subestación y las líneas de transmisión pueden sufrir daños y arrancar los cables eléctricos. Para tales casos se debe estar preparado con equipos, materiales y personal capacitado para actuar de manera emergente y realizar las reparaciones inmediatas que se requieran frente al siniestro.

En el caso de presentarse una descarga directa de un rayo sobre las líneas de subtransmisión o sobre la subestación, se recomienda bloquear el perímetro de la zona afectada, permitir el ingreso solo de personal autorizado para evaluar los daños solo después de asegurar que otro rayo no vaya a caer en el mismo sitio. Luego de evaluados los daños se estudiará la realización de las reparaciones respectivas.

El riesgo de contraer el virus que se encuentra actualmente en nuestro entorno tiene una alta probabilidad, sin embargo este riesgo será tratado mediante las normas de bioseguridad, haciendo uso permanente del respectivo EPP, como, mascarillas, guantes.

El posible riesgo de descargas eléctricas al personal operativo, se debe manejar otorgando todas las seguridades industriales eléctricas del caso a los operadores que realicen tal actividad, como guantes dieléctricos, botas dieléctricas antideslizantes, overol aislante, casco y gafas de seguridad.

14. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Acuerdo Ministerial 061 (AM 061), publicado mediante registro oficial No. 316 el 4 de mayo de 2015, define al Plan de Manejo Ambiental (PMA) como el "Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el Plan de Manejo Ambiental consiste en varios subplanes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto".

El Plan de Manejo Ambiental contiene programas desglosados de acuerdo con los procesos de la empresa, desde la recepción de la materia prima, los procesos productivos y la comercialización del producto final, hasta la disposición final de los desechos que se generan.

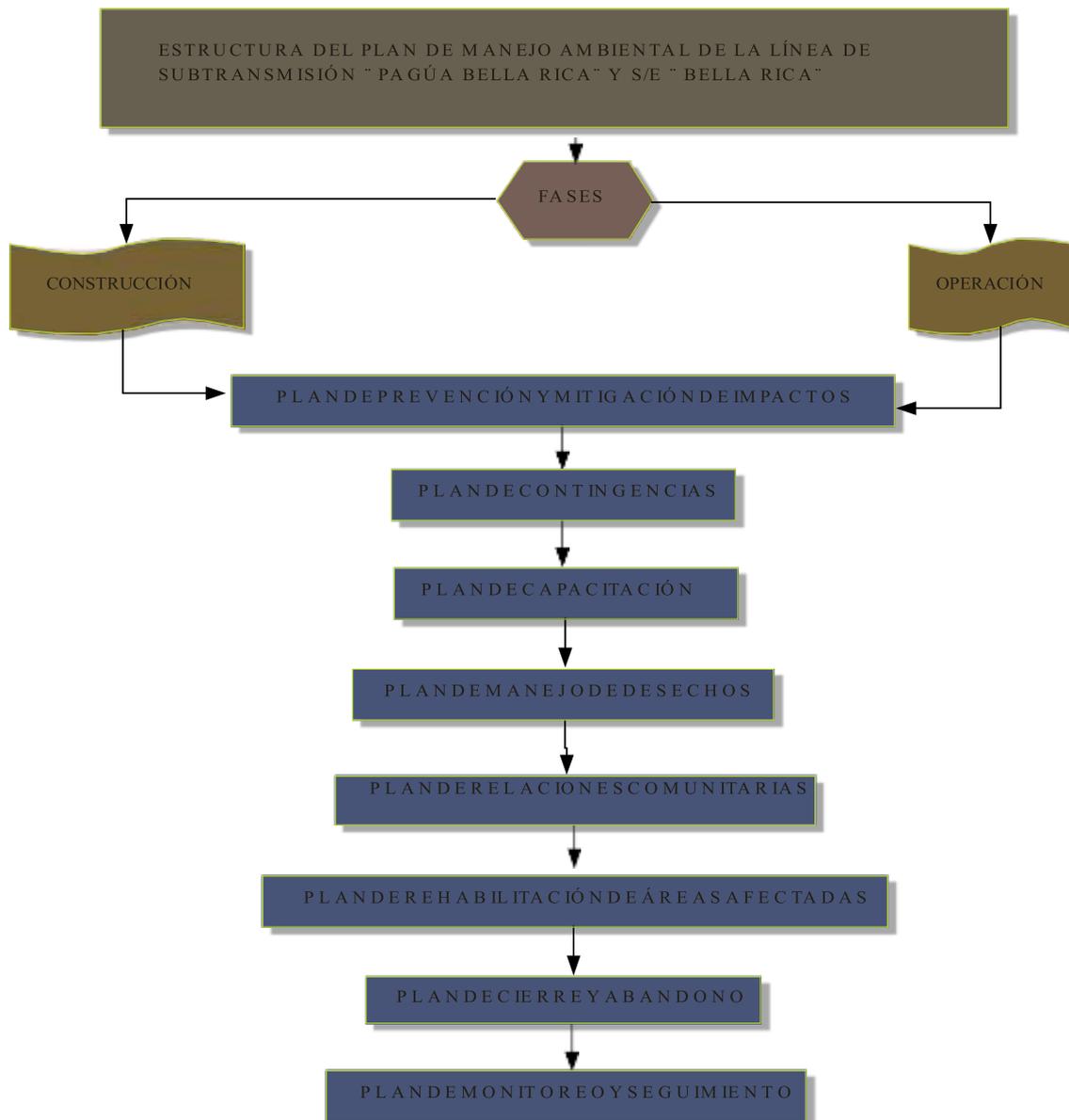
Este acápite también contiene el compromiso de la empresa para implementar y dar seguimiento al Plan de Manejo Ambiental, así como para brindar las facilidades posibles a la Entidad Ambiental de Control, para la realización de las visitas de verificación que se consideren necesarias y para comprobar el fiel cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental (PMA).

Para garantizar una gestión ambiental eficiente del diseño de la LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN A 69 KV PAGUA – BELLA RICA Y SUBESTACIÓN BELLA RICA, se compromete, a través de la máxima autoridad del Consejo Provincial de Manabí, a cumplir con las siguientes disposiciones generales:

- Cumplir a cabalidad con las disposiciones establecidas en la legislación ambiental nacional, para lo cual dará seguimiento periódico al PMA y evaluará su desempeño ambiental, con el fin de garantizar la mejora continua de la gestión ambiental.
- Investigar, desarrollar e implementar buenas prácticas ambientales en su proceso, a fin de impulsar la prevención, minimización, control y remediación de la contaminación que puedan generar sus actividades, y disminuir y hacer más eficiente el consumo de recursos.
- Desarrollar los mecanismos necesarios que aseguren que todo el personal cumpla a cabalidad con las disposiciones contenidas en el presente Plan de Manejo Ambiental, así como de aquellas recomendaciones pertinentes emitida por la Autoridad Ambiental de aplicación responsable (AAAr), por proveedores, contratistas y por la comunidad en general.
- Gestionar los recursos que sean necesarios para la implementación adecuada de las medidas y programas establecidos en el presente Plan de Manejo, y de las actualizaciones que se vayan a realizar en el futuro.

El Plan de Manejo Ambiental contiene los compromisos asumidos para prevenir, reducir, minimizar o mitigar los aspectos ambientales que puedan generar impactos o riesgos significativos.

ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL SEGÚN EL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE (COA).



14.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

14.2.1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

14.2.1.1. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS DEL COMPONENTE SUELO

Tabla 54. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente suelo

| PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | | | | CODIGO: PPMICS1 |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS DEL COMPONENTE SUELO | | | | | |
| OBJETIVO: | Mantener el componente suelo protegido de afectaciones que podrían degradar su estado de conservación por la implementación (construcción) del proyecto. | | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Frentes de Trabajo | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERIÓDO |
| Líquidos o derrame de combustibles de maquinaria y equipos | Contaminación del suelo | Realizar mantenimientos preventivos de las máquinas y maquinarias antes de entrar a la obra. | Mantenimientos preventivo de inicio de obra ejecutado / Mantenimiento preventivo propuesto*100 | Factura de mantenimientos en talleres mecánicos. Registros Fotográficos | Semestral o en su defecto cuando existan problemas técnicos con las máquinas como averías o mal funcionamiento. |
| Líquidos o derrame de combustibles de maquinaria y equipos | Contaminación del suelo | Los mantenimientos de maquinarias y equipos deberán realizarse en talleres técnicos autorizados fuera de los frentes de trabajo. | Mantenimientos ejecutados / Mantenimientos propuestos*100 | Factura de mantenimientos en talleres mecánicos Registros Fotográficos | Semestral o en su defecto cuando existan problemas técnicos con las máquinas como averías o mal funcionamiento. |

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Líquidos o derrame de combustible o material peligroso de maquinaria y equipos, asfaltado de subestación | Contaminación del suelo | El suelo contaminado, será retirado y enviado a un gestor ambiental calificado con autorización para tratar este tipo de desechos. | Cantidad total de suelo contaminado gestionado/Cantidad de tierra contaminada * 100 | Registros de entrega al gestor Autorizado | Siempre que exista derrame de combustible o producto químico peligroso |
| Líquidos o derrame de combustibles de maquinaria y equipos, asfaltado de subestación | Contaminación del suelo | Ningún tipo de desecho será arrojado al suelo. | N° de inspecciones realizadas / N° de inspecciones propuestas *100 | Informe de inspección semanal en el sitio Registro fotográfico | semanal |
| Inundaciones, movimiento de tierras | Disminución de la calidad del suelo | Reubicar el suelo removido de las excavaciones en sitios donde no se produzca escorrentía y sedimentación. | N° de inspecciones realizadas en cada torre y subestaciones / N° de inspecciones propuestas *100 | Informe de inspección en el sitio Registro fotográfico | Por apertura de suelo para implantación de torres y cambio de suelo en subestación |
| Movimiento de tierras | Disminución de la calidad del suelo, daño paisajístico | El suelo retirado para la instalación de la infraestructura del proyecto se mantendrá en lugares específicos para su posterior depósito en lugares autorizados o entrega a la escombrera más cercana | Cantidad de registros de entrega de desechos orgánicos al recolector municipal / Cantidad de registros de entrega de desechos propuestos * 100 | Registros de entrega al gestor Autorizado Registros Fotográficos | Por apertura de suelo para implantación de torres y cambio de suelo en subestación |
| Movimiento de tierras | Disminución de la calidad del suelo, daño paisajístico | Por ningún motivo se abandonará la tierra retirada en áreas no autorizadas | N° de inspecciones realizadas / N° de inspecciones propuestas *100 | Informe de inspección en el sitio Registro fotográfico | Por apertura de suelo para implantación de torres y cambio de suelo en subestación |
| Desbroce de la franja de servidumbre | Degradación la calidad del suelo | Bajo ningún concepto se permitirá la quema del material vegetal que | N° de inspecciones realizadas / N° de inspecciones propuestas *100 | Informe de inspección en el sitio Registro fotográfico | Permanentemente |

| | | | | | |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| | | resulte de la limpieza del área. | | | |
| Movimiento de tierras | Disminución de la calidad del suelo, accidentes de transeúntes. | La perforación, zanjas o canales estarán abiertos el menor tiempo posible, para evitar accidentes laborales o de los pobladores que pueden transitar el área de la L/ST. | Nº de zanjas cerradas/ Nº de apertura de zanjas. *100 | Informe de inspección en el sitio | Permanentemente |
| Movimiento de tierras | Disminución de la calidad del suelo | Los sitios abiertos deberán cerrarse lo más pronto posible, con el fin de evitar problemas de erosión, escorrentías o acumulación de agua. | Nº de zanjas cerradas/ Nº de apertura de zanjas. *100 | Informe de inspección en el sitio Registro fotográfico | Permanentemente |
| Derrames de líquidos y aceites peligrosos | Contaminación del suelo | Los aceites, grasas, pinturas usados deberán ser almacenados temporalmente en zonas no inundables, provistas de cubierta y piso impermeable. La gestión final estará a cargo de un gestor calificado. | Nº o cantidad de desechos peligrosos almacenados correctamente/ Nº o cantidad de desechos peligrosos *100 | Registros de entrega de desechos al gestor Autorizado Informe de inspección en el sitio Registros Fotográficos | Permanentemente |
| Derrames de líquidos y aceites peligrosos | Contaminación del suelo | En el área de transformadores de las subestaciones, se deberá construir un sistema de captación de aceite dieléctrico, el mismo que consistirá en un cubeto impermeabilizado, | Cubeto implantado / cubeto propuesto *100 | Informe de inspección en el sitio Registro fotográfico | Permanentemente |



| | | | | | |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| | | preferiblemente de concreto y con una capacidad igual al 110% de la capacidad del transformador más grande. | | | |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

14.2.1.2. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS DEL COMPONENTE AIRE

Tabla 55. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente aire

| PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | | | | CODIGO: PPMICA1 |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS DEL COMPONENTE AIRE | | | | | |
| OBJETIVO: | Minimizar los impactos que se puedan generar a la calidad del aire y así como también al nivel de presión sonora evitando enfermedades laborales y de salud pública. | | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Frentes de Trabajo | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERÍODO |
| Emisiones de tubos de escape de maquinaria y vehículos. | Disminución de la calidad del aire | Realizar mantenimientos correctivos de los camiones que transportan los materiales de construcción y los residuos con especial énfasis en la correcta calibración de las bombas de inyección de combustible, si son vehículos a diésel. | Nº de mantenimientos efectuados/Nº de mantenimientos totales programados. *100 | facturas Registros de mantenimiento | Al cumplirse el kilometraje, tiempo de uso y cuando recomiende el fabricante |

| | | | | | |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Generación de ruido | Disminución de la calidad del aire | Elegir equipos y maquinarias que sean poco ruidosos, de tal manera que no sobrepasen los niveles de presión sonora máximos para vehículos automotores y maquinarias, conforme a lo estipulado en la tabla 3, del numeral 4, del anexo 5, del libro VI del TULSMA. | Valores de niveles de ruido monitoreados/valores permitidos | Monitoreos de ruido Inspecciones de campo Entrega recepción de EPIs Registro Fotográfico | Permanente |
| Emisiones contaminantes | Disminución de la calidad del aire. | Bajo ninguna circunstancia se permite fumar durante la fase de construcción en el sitio. El supervisor de obra deberá corroborar que se cumpla la prohibición. | Nº de inspecciones realizadas / Nº de supervisiones propuestas *100 | Inspecciones en el sitio Registros fotográfico | Permanente |
| Movimiento de tierras | Polución por emisiones de polvo y partículas | El trabajo con el cemento para la formación de concreto para la cimentación de las torres, deberá realizarse de tal manera que no se provoque la mínima expansión del material hacia la atmósfera. | Nº de supervisiones realizadas / Nº de supervisiones propuestas *100 | Inspecciones en el sitio Registros fotográfico | Permanente |
| Polución por partículas de polvo y emisiones contaminantes | Degradación de la calidad del aire y suelo | Rociar agua antes de que los vehículos y maquinaria inicien su trabajo, en caso de verificar áreas de generación de polvo, mantener un plan de tráfico. | Nº de supervisiones realizadas / Nº de supervisiones propuestas *100 | Inspecciones en el sitio Registros fotográfico | Permanente |

14.2.1.3. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS DEL COMPONENTE AGUA

Tabla 56. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente agua

| PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | | | | CODIGO: PPMICAG1 |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS DEL COMPONENTE AGUA | | | | | |
| OBJETIVO: | Proteger de afectaciones el recurso hídrico del área de influencia del proyecto por actividades que pudieran degradar su estado de conservación y/o calidad por la implementación (construcción) del proyecto. | | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Frentes de Trabajo | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERÍODO |
| Líquidos de combustibles de maquinaria y equipos. Aguas negras | Contaminación del recurso agua | No se instalarán campamentos o centros de acopio en las riberas u orillas de los cuerpos de agua. | N° de supervisiones realizadas / N° de supervisiones propuestas *100 | Inspecciones en el sitio Registros fotográfico | Permanentemente |
| Líquidos de combustibles de maquinaria y equipos. | Contaminación del recurso agua | El mantenimiento y limpieza de equipos, vehículos y herramientas se ejecutará por personal especializado, en talleres autorizados y bajo ningún caso cercano a los cuerpos de agua del área, ni dentro de la obra. | N° de mantenimientos realizados / N° de mantenimientos propuestos *100 | Inspecciones en el sitio Facturas de mantenimientos Registros fotográfico | Permanentemente |

| | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Combustibles de maquinaria y equipos. | Degradación de la calidad del agua y suelo | El abastecimiento de combustible de las orugas o camas bajas o retroexcavadora, se realizará en gasolinera más cercana o en el área impermeabilizada más cercana, en tal caso si no se puede salir del área de trabajo colocar la geombrana o cubeto. Jamás realizar este cambio cerca de fuentes de agua | N° de supervisiones realizadas / N° de supervisiones propuestas *100 | Inspecciones en el sitio Registros fotográfico | Permanente |
| Manejo de efluentes y descargas | Degradación de la calidad del agua de los cuerpos receptores | Contratar letrinas portátiles para el personal realizar su limpieza y desalojo por lo menos de una a dos veces por semana. | N° de desalojos/ N° de letrinas *100 | Informe de supervisión, bitácoras de entrega de desecho y limpieza, registro fotográfico de letrinas | Permanente |
| 14.2.1.4. Manejo de desechos | Degradación de la calidad del agua de los cuerpos receptores | Prohibir el arrojado de cualquier tipo de residuo a los cuerpos de agua; estos desechos deberán ser dispuestos en contenedores adecuados, siendo luego trasladados técnicamente para su disposición final. | Peso de residuos generados según tipo / Peso total de residuos generados *100 | Inspecciones en el sitio Registros fotográfico | Permanente |

14.2.1.5. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS DEL COMPONENTE BIOTICO

Tabla 57. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente biótico

| PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | | | | CODIGO: PPMICB1 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS DEL COMPONENTE BIÓTICO | | | | | |
| OBJETIVO: | Mantener los ecosistemas físicos, bióticos y antrópicos protegidos de afectaciones que podrían degradar su estado de conservación por la implementación (construcción) del proyecto | | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Frentes de Trabajo | | | | |
| FLORA | | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERÍODO |
| Pérdida de la cobertura vegetal herbácea y arbustiva durante la etapa de construcción de la LST | Fragmentación de ecosistemas bosque tropical, pérdida de cobertura arbórea. | Usar las vías existentes para el ingreso de maquinaria y personal. | Nº de señales colocadas / Nº de señales programadas *100 | Registro fotográfico antes de las obras a ejecutarse y después de la construcción de la obra | Diario |
| cobertura vegetal herbácea y arbustiva durante la etapa de construcción de la LST | Degradación de la cobertura vegetal | El desbroce de las áreas donde exista ríos, vegetación o relictos de vegetación arbórea deberá ser en su inicio y previo a la inspección de fauna silvestre, manualmente. Enfatizando el rescate de flora vulnerable | Nº de supervisiones realizadas / Nº de supervisiones propuestas *100 No. de personal capacitado/ No. personal en toda la obra *100 | Inspecciones en el sitio Actas de asistencia a capacitaciones Registros fotográfico | Diario |
| Pérdida de la cobertura vegetal herbácea y arbustiva durante la etapa de | Fragmentación de ecosistemas bosque tropical, pérdida de cobertura arbórea. | Las podas o cortes se realizarán únicamente en árboles que afecten al tendido de la línea | Nº de árboles podados / Nº de árboles totales que afecten el tendido eléctrico. *100 | Registro fotográfico antes de las obras a ejecutarse y después de la construcción de la obra | Diario |

| construcción de la LST | | | | | |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Desbroce de la vegetación | Pérdida de cobertura vegetal | El ancho del corte de vegetación y cultivos será el mínimo necesario para el tendido del cable guía; | Ancho de la Franja de Servidumbre/Ancho de la franja permitido. *100 | Registros de mantenimiento Registro fotográfico | Diario |
| Desbroce de la vegetación | Pérdida de la flora | Todo el personal que utilice motosierras, machetes u otras herramientas, deberán recibir entrenamiento en el uso apropiado, mantenimiento y forma correcta de cortar árboles, vegetación, etc. | Área desbrozada / Área planificada para desbrozar *100 | Actas de capacitaciones Registro fotográfico | Diario |
| FAUNA | | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O FRECUENCIA |
| Ingreso de Transporte, Manejo de personal, materiales y equipos. | Generación de estrés de animales y pérdida de vida silvestre | Previo al desbroce cercano a ecosistemas tales como: ríos de árboles y relictos de vegetación arbórea se deberá contar con un biólogo o Ing. Ambiental que realice ahuyentamiento y verificación de nidos o madrigueras, en el caso de encontrar fauna nocturna de movilidad reducida, neonatos, murciélagos, serpientes, etc. proceder a su inmediato ahuyentamiento o rescate, de manera coordinada con el MAAE y la Policía de Medio | N° de animales rescatados ahuyentados / N° de animales encontrados *100 | Registros fotográficos y video gráficos, cámaras, plan de ahuyentamiento y rescate | Desde inicio de obra, permanentemente |

| | | | | | |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|
| | | Ambiente del Cantón. Los mismos que deberán estar informados cuando se vayan a intervenir estos dos tipos de ecosistemas | | | |
| Ingreso de Transporte, Manejo de personal, materiales y equipos. | Generación de estrés de animales y pérdida de vida silvestre | Utilizar, en lo posible, las vías o caminos existentes, para minimizar impactos en la vida silvestre. | Áreas ajenas al proyecto conservadas / Área total conservada *100 | Inspecciones en el sitio Registros fotográfico | Mensual |
| Estructura y composición faunística | Generación de estrés de animales y pérdida de vida silvestre | Evitar la generación de ruidos innecesarios, a fin de no perturbar la fauna existente por lo que los silenciadores de las máquinas, deberán ser instaladas de superar el estándar de calidad ambiental. Cumplir con lo establecido en las medidas establecidas en el programa para la calidad del aire y emisiones atmosféricas. | Nº de máquinas / Nº de máquinas que cumplen con los Límites Máximos Permisibles para el Ruido Normativa ambiental TULSMA *100 | Registros y/o Informes de Mantenimientos | Trimestral |
| Estructura y composición faunística | Degradación perturbación animales | El personal involucrado en el desarrollo de las actividades, no podrá cazar, coleccionar o comercializar animales que se encuentren en el área de trabajo, menos aún animales | Acción y capacitación propuesta * Nº de trabajadores / Acción y capacitación ejecutada * Nº trabajadores *100 | Inspecciones en el sitio Actas de capacitaciones | Desde inicio de obra, permanentemente |

| | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------|
| | | domésticos o silvestres de las fincas que se encuentran en los sectores por donde cruza la LST o la subestación. | | | |
| Estructura y composición faunística | Generación de estrés de animales y pérdida de vida silvestre | La velocidad de los vehículos en las vías de accesos será de 30 km/h, y en caso de encontrar fauna en estas, se deberá disminuir la velocidad y esperar que sigan su recorrido, estando prohibido el uso de bocinas o claxon para intimidarlos y dispersarlos. | Nº de señales instaladas / Nº de señales programadas. *100 | Inspecciones en el sitio Registros fotográfico | Semanal |

14.2.1.6. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS DEL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

Tabla 58. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente socioeconómico

| PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | CODIGO: PPMICS1 | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------|------------------------------|-----------------------------|
| PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS DEL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO | | | | | |
| OBJETIVO: | Mantener buenas relaciones con las comunidades y personas del área de influencia directa de la LST, evitar conflictos socio ambiental. | | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Frentes de Trabajo | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERÍODO |

| | | | | | |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Generación de empleo | Generación de fuentes de empleo, contratación temporal de fuerza de trabajo especialmente no calificada. | En caso de que sea necesario intervenir un predio, se solicitará permiso al propietario y obtenerlo antes de cualquier intervención. | Nº de predios intervenidos / Nº de predios totales del proyecto *100 | Comunicaciones, oficios recibidos Acta de acuerdo con el propietario. | Cuando requiera |
| Pérdida de la cotidianidad del componente social | Aumento en la presencia y tránsito de personas extrañas que eventualmente podrían producir conflictos con los pobladores locales. | Cualquier reclamo recibido será respondido formalmente. Para ello se instalará un buzón de sugerencias en las agencias de pago de CNEL. | Nº de reclamos resueltos satisfactoriamente / Nº de reclamos totales. *100 | Respuesta formal a reclamos | Cuando requiera |
| Pérdida de la cotidianidad del componente social | Proceso de división interna y consolidación de liderazgos individuales por negociaciones para la ejecución del proyecto. | En caso de que sea necesario pagar por el corte de cultivos, o por posibles afectaciones a propiedades privadas, se hará de manera equitativa con todos los propietarios afectados. | Nº de predios afectados con los que se negoció / Nº total de predios afectados. *100 | Comunicaciones, oficios, permiso de paso recibidos | Cuando requiera |



14.2.1.7. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS DEL COMPONENTE PAISAJÍSTICO

Tabla 59. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente paisajístico

| PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | | | | CODIGO: PPMICP1 |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------|
| PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS DEL COMPONENTE PAISAJÍSTICO | | | | | |
| OBJETIVO: | Mantener el estado paisajístico lo más natural posible para no alterar los factores bióticos del área del proyecto | | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Frentes de Trabajo | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERÍODO |
| Instalaciones de campamento, maquinaria, materiales de construcción, vehículos. | Daño paisajístico | Las instalaciones de campamento serán desarmadas y retiradas, dejando todo en perfectas condiciones. | Área recuperada en su totalidad / Área intervenida *100 | Inspecciones en el sitio Registros fotográfico | Anual |
| Instalaciones de campamento, maquinaria, materiales de construcción, vehículos. | Daño paisajístico | Se repondrá el suelo fértil y se procederá a la revegetación del área. | Área revegetada / Área descapotada *100 | Inspecciones en el sitio Registros fotográfico | Anual |

14.2.2. PLAN DE CONTINGENCIAS

14.2.2.1. PROGRAMA DE ADQUISICIÓN Y DOTACIÓN DE INSUMOS Y MATERIALES PARA CONTINGENCIAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA

Tabla 60. Programa de adquisición y dotación de insumos y materiales para contingencias durante la construcción de la obra

| PLAN DE MITIGACIÓN DE CONTINGENCIAS | | | | | CODIGO: PDC1 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| PROGRAMA DE ADQUISICIÓN Y DOTACIÓN DE INSUMOS Y MATERIALES PARA CONTINGENCIAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA | | | | | |
| OBJETIVO: | Dar los lineamientos generales para prevenir y/o minimizar los efectos sobre los componentes físico, biótico causados por un determinado incidente, asegurando una respuesta inmediata y eficaz, producto de una planificación y capacitación previa; durante la implementación del proyecto. Garantizar la seguridad del personal involucrado en las actividades de emergencia y terceras personas | | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Frentes de Trabajo | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERÍODO |
| Derrame de combustible o material peligroso durante la construcción de la obra | Contaminación del suelo o cuerpos de agua cercanos por infiltración | Adquirir cubeto portátil o a su vez una geomembrana, la cual se utilizará al hacer los cambios de combustible, esta deberá colocarse debajo del vehículo, camas bajas, orugas, maquina o maquinaria y tendrá que sobresalir por lo menos 5 metros alrededor de estas. De preferencia tendrán que salir a colocar el combustible a la gasolinera más cercana | Material adquirido / material propuesto*100 | Factura de compra Registro fotográfico Acta de donación, alquiler o entrega | Diario |
| Derrame de combustible o material peligroso | Contaminación del suelo o cuerpos de agua | proporcionar un kit anti derrames en cada frente de trabajo el mismo que deberá | Kit adquirido / Kit propuesto*100 | Factura de compra Registro fotográfico Acta de donación, alquiler | Diario |

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| durante la construcción de la obra | cercanos por infiltración | contener por lo menos: pala antichispas barreras absorbentes oleofilicas. paños y material absorbente. par de guantes de nitrilo 13" bolsas rojas "riesgo biológico" x 70 cm. chaleco con doble banda refractiva. cinta de señalización "peligro no pase" 50 mts. Galones | | o entrega | |
| Sismos, incendios, caídas de altura, golpes, enfermedades, accidentes laborales. | Daños a la salud, paralización del trabajo, | Contar con un botiquín de primeros auxilios completo, el mismo que como mínimo debe tener: Camilla, inmovilizadores de cuello, vendas, alcohol, agua oxigenada, paracetamol, inmovilizadores, termómetro, gel antibacterial, medicación para malestares generales, vendas, gasas | Botiquín adquirido / Botiquín propuesto*100 | Factura de compra Registro fotográfico Acta de donación, alquiler o entrega | Diario y permanente |
| Trabajadores contagiados con COVID u otras infecciones virales | Contagios de infecciones masivos, paralización del trabajos de construcción, daños a la salud de trabajadores y comunidad cercana | Dotar al personal de los insumos y materiales necesarios para trabajar durante la pandemia ocasionada por el virus COVID 19, una vez que el COE, levante las medidas de prevención esta medida ya no será necesaria. Mascarillas Bandejas de desinfección Gel Alcohol, Etc. | Insumos adquiridos / Insumos propuestos*100 | Factura de compra Registro fotográfico Acta de donación, alquiler o entrega | Diario y permanente |
| Sismos, | Contagios de | Dotar, difundir y socializar al | Planes entregados / | Registro fotográfico | Diario y permanente |

| | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| inundaciones, incendios, caídas de altura, golpes, enfermedades, accidentes laborales, infecciones, contagios masivos | infecciones masivos, paralización del trabajos de construcción, daños a la salud de trabajadores y comunidad cercana | personal de obra el Reglamento Interno de Seguridad de los trabajadores, Plan de Emergencias, Plan de Bioseguridad, Plan de contingencias y demás planes exigidos por ley a las empresas cuya actividad sea la de construcción. | Planes propuestos*100 | Acta de los documentos a los trabajadores | |
| Sismos, inundaciones, incendios, caídas de altura, golpes, enfermedades, accidentes laborales, infecciones, contagios masivos | Daños a la salud de trabajadores | Deberá dotarse al personal de Equipo de Protección Individual, adecuado y específico para cada función y área de trabajo. | N° de EPPs entregados / N° de personal*100 | Factura de compra Registro fotográfico Acta de entrega | Diario y permanente |
| Sismos, inundaciones, incendios, caídas de altura, golpes, enfermedades, accidentes laborales, infecciones, contagios masivos | Daños a la salud de trabajadores | Se deberá implantar en las áreas la señalización vertical y horizontal adecuada, letreros informativos y de advertencia, mapas de riesgos, puntos de encuentro, etc. | Insumos colocados/Insumos propuestos en los planes y reglamento de la empresa constructora*100 | Factura de compra Registro fotográfico Acta de donación, alquiler o entrega | Diario y permanente |

14.2.2.2. PROGRAMA DE ACTUACIÓN DURANTE UNA CONTINGENCIA

Tabla 61. Programa de actuación durante una contingencia

| PLAN DE MITIGACIÓN DE CONTINGENCIAS | | | | | CODIGO: PDC1 |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| PROGRAMA DE ACTUACIÓN DURANTE UNA CONTINGENCIA | | | | | |
| OBJETIVO: | Dar los lineamientos generales para prevenir y/o minimizar los efectos sobre los componentes físico, biótico causados por un determinado incidente, asegurando una respuesta inmediata y eficaz, producto de una planificación y capacitación previa; durante la implementación del proyecto. Garantizar la seguridad del personal involucrado en las actividades de emergencia y terceras personas | | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Frentes de Trabajo | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERÍODO |
| Derrame de material peligroso | Contaminación del recurso agua, suelo y aire | Cercar el derrame del material peligroso con las barreras absorbentes, proceder a retirar el material contaminado con el respectivo equipo de protección individual, utilizando los materiales del Kit Antiderrames. | N° de derrames controlados / N° de derrames sucedidos | Registro fotográfico Informes de accidentes | Cuando se requiera |
| Personal contagiado por infecciones virales | Contaminación biológica masiva, daños a la salud, paralización de las actividades de construcción | Ejecutar el plan de bioseguridad normado y exigido por el COA para las empresas constructoras. | N° de actividades de Plan ejecutado / N° de actividades de plan propuestas*100 | Informe de ejecución del Plan de Bioseguridad Registro fotográfico | Permanente |
| Incendios, sismos, inundaciones, accidentes laborales | Contaminación del recurso, agua, aire, suelo Daños a la salud Muerte | Ejecutar el plan de contingencias, aprobado por el Ministerio de Relaciones Laborales | N° de actividades de Plan ejecutado / N° de actividades de plan propuestas*100 | Informe de ejecución del Plan de Contingencia Registro fotográfico | Permanente |



| | | | | | |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------|
| Incendios, sismos, inundaciones, accidentes laborales | Contaminación del recurso, agua, aire, suelo Daños a la salud Muerte | Notificar a las autoridades pertinentes sobre la contingencia suscitada, Ministerio de Relaciones laborales, IESS, Ministerio del Ambiente. | N° de notificaciones presentadas / N° de contingencias presentadas*100 | Informe de accidentes presentados Notificaciones | Cuando se requiera |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------|

14.2.3. PLAN DE CAPACITACIÓN

14.2.3.1. PROGRAMA DE CHARLAS Y CAPACITACIONES A LOS TRABAJADORES Y PERSONAL EN GENERAL

Tabla 62. Programa de charlas y capacitaciones a los trabajadores y personal en general

| PLAN DE MITIGACIÓN DE CONTINGENCIAS | | | | | CODIGO: PCA1 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| PROGRAMA DE CHARLAS Y CAPACITACIONES A LOS TRABAJADORES Y PERSONAL EN GENERAL | | | | | |
| OBJETIVO: | Establecer los mecanismos adecuados en las capacitaciones del personal de la obra, y de esta manera garantizar la instrucción necesaria para la prevención de impactos ambientales y riesgos laborales asociados. | | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Frentes de Trabajo | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERÍODO |
| Exposición de los trabajadores a los riesgos endógenos y exógenos identificados en el análisis de riesgos | Posibles accidente o contingencias, daño a la salud de los trabajadores, contaminación ambiental | Capacitar y difundir a cada uno de los trabajadores en los siguientes temas: Plan de Contingencias del contratista Plan de Bioseguridad incluida la temática del COVID 19 Plan de Emergencias Reglamento Interno de Seguridad Plan de Manejo Ambiental y Estudio de impacto | Capacitación dada / Capacitación propuesta*100 | Registros de asistencia Registro fotográfico | Cada que ingrese un nuevo trabajador a la obra |
| Derrame de Material PELIGROSO | Contaminación del componente suelo, aire y agua | Capacitar al personal sobre el uso del kit antiderrame realizar un simulacro de derrame | Capacitación dada / Capacitación propuesta*100 | Registros de asistencia Registro fotográfico | Cada que ingrese un nuevo trabajador a la obra |

14.2.4. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

14.2.4.1. PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS NO PELIGROSOS

Tabla 63. Programa de manejo de desechos no peligrosos

| PLAN DE MANEJO DE DESECHOS | | | | | CODIGO: PDMDDNP1 |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS NO PELIGROSOS | | | | | |
| OBJETIVO: | Prevenir y gestionar los posibles impactos generados por los desechos producidos. | | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Línea de subtransmisión a 69 kv Pagua – Bella Rica y subestación Bella Rica | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERIODO |
| Manejo de desechos no peligrosos | Contaminación de suelo, cuerpos hídricos y riesgos a la salud. | Los desechos comunes que se generen por motivo de la construcción de la obra (desechos generados en oficina, restos de comida, recipientes) se recolectarán en fundas plásticas o recipientes y se almacenarán en contenedores con tapa hasta que el camión recolector pase por ellos o sean llevados al botadero más cercano | Cantidad de desechos gestionados / Cantidad de desechos generados *100 | Registro fotográfico, bitácora de seguimiento de desechos | Permanentemente |
| | | Durante la construcción de la línea, se evitará ingerir alimentos en el sitio de trabajo, en caso de no poder cumplir con esto, los desechos generados (platos, vasos, cucharas, etc.) por ningún motivo serán arrojados al suelo, por el contrario, serán recolectados en fundas de basura y almacenados en los recipientes adecuados para su disposición final | Cantidad de desechos gestionados / Cantidad de desechos generados *100 | Entrega y recepción de desechos Inspección en sitio Registro fotográfico | Permanentemente |
| | | Los desechos orgánicos que se | Desechos | Acta de entrega de | Permanentemente |

| | | | | | |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------|
| | | generen producto de la poda o corte de árboles de la franja de servidumbre serán cortados en pedazos pequeños para facilitar su descomposición o serán retirados del área. Por ningún motivo deberán dejarse ramas grandes que puedan causar accidentes. | orgánicos retirados o repicados / Desechos orgánicos cortados*100 | desechos Registro fotográfico | |
| | | Para la construcción de obra, deberán colocarse en lugares estratégicos recipientes plásticos/metálicos destinados a la recolección de desechos. Estos recipientes deben estar debidamente señalizados y cumplir con la clasificación normativa de almacenamiento y clasificación de desechos | Recipientes implantados en obra / recipientes propuestos*100 | Registro fotográfico | Permanente |

14.2.4.2. PROGRAM DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS

Tabla 64. Programa de manejo de desechos peligrosos

| PLAN DE MANEJO DE DESECHOS | | | | | CODIGO: PDMDDP1 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS | | | | | |
| OBJETIVO: | Prevenir y gestionar los posibles impactos generados por los desechos producidos. | | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Línea de subtransmisión a 69 kv Pagua – Bella Rica y subestación Bella Rica | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERIODO |
| | | Los desechos peligrosos sólidos que se generen producto del mantenimiento de transformadores o cualquier equipo | Cantidad de desechos peligrosos | Bitacora de seguimiento de desechos | Permanente |



| | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------|
| Manejo de desechos peligrosos | Contaminación de suelo, cuerpos hídricos y riesgos a la salud. | de operación o material de absorción de aceites, entre otros, serán recolectados en fundas rojas y almacenados en las bodegas de desechos peligrosos de CNEL EP, o asu vez almacenar en obra bajo las condiciones que dicta la norma INEN 2266, para su disposición final con un gestor autorizado. | almacenados bajo la norma inen 2266 / Cantidad de desechos peligrosos generados | Registro fotográfico | |
| | | Los desechos peligrosos líquidos que se generen producto de la construcción serán almacenados en canecas pequeñas siempre bajo la normativa INEN2266 | Cantidad de desechos peligrosos almacenados bajo la norma inen 2266 / Cantidad de desechos peligrosos generados | Bitacora de seguimiento de desechos Registro fotográfico | Permanentemente |

14.2.4.3. PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS BIOPELIGROSOS

Tabla 65. Programa de manejo de desechos biopeligrosos

| PLAN DE MANEJO DE DESECHOS | | | | CODIGO: PDMDBP1 | |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------|------------------------------|-----------------------------|
| PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS BIOPELIGROSOS | | | | | |
| OBJETIVO: | Prevenir y gestionar los posibles impactos generados por los desechos producidos. | | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Línea de subtransmisión a 69 kv Pagua – Bella Rica y subestación Bella Rica | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERIODO |
| | | Durante el tiempo que dure la | Cantidad de | Acta de Entrega y | Permanente |

| | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|
| Manejo de desechos bio peligrosos | Riesgos a la salud | Pandemia por el virus COVID-19, se destinarán recipientes debidamente señalizados para el manejo de desechos biopeligrosos (mascarillas, trajes, guantes, cualquier material que contenga fluidos humanos, entre otros). Estos desechos se almacenarán en fundas rojas y serán llevados a la bodega de desechos peligrosos para su disposición final con un gestor autorizado. | desechos bio peligrosos almacenados bajo la norma inen 2266/Cantidad de desechos bio peligrosos generados | recepción de desechos , registro fotográfico | mientras dura la pandemia |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|

14.2.5. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

Tabla 66. Plan de realciones comunitarias

| PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS | | | | | CODIGO: PCA1 |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| OBJETIVO: | Minimizar los conflictos con las personas aledañas al área donde se ejecutara el proyecto , con las respectivas difusiones | | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Frentes de Trabajo | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERIÓDO |
| Desinformación de las actividades del proyecto, levantamiento social | Paro de actividades constructivas, molestias en la comunidad | Informar a la comunidad antes de iniciar el proyecto, durante y al finalizar su construcción en especial a los propietarios de los terrenos por donde atraviesa la línea | Actores sociales por levantar / Actores sociales levantados*100 | Acta de entrega de folletos informativos, registro fotográfico | Al inicio, durante y al finalizar la obra |
| Desconocimiento del personal de obra que ingresa a propiedad privada | Paro de actividades constructivas, molestias en la | Todos los empleados contratistas y subcontratistas deberán ir correctamente uniformados | No. De empleados identificados / No. De empleados en nómina*100 | Acta de entrega de carnets de identificación , registro fotográfico | Permanente |



| | | | | | |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------|
| | comunidad | e identificados a los frentes de trabajo. | | | |
| Quejas, sugerencias, preguntas de la comunidad | Paro de actividades constructivas, molestias en la comunidad | Habilitar un buzón de sugerencias para la comunidad, designar a una persona para trato con los propietarios de los terrenos, habilitar un correo electrónico y número de teléfono para quejas y sugerencias de los propietarios y comunidad | No. de quejas, sugerencias y preguntas respondidas / No. De quejas sugerencias y preguntas planteadas por la comunidad *100 | Oficios de respuestas, respuestas de correos electrónicos | Diario |

14.2.6. PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

Tabla 67. Plan de rehabilitación de áreas afectadas

| PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS | | | | | CODIGO: PCA1 |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| OBJETIVO: | Restaurar el ecosistema degradado resultante de las actividades constructivas de las líneas de subtransmisión eléctrica hasta alcanzar el estado deseado de recuperación enmarcado en el ecosistema de referencia. | | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Frentes de Trabajo | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERÍODO |
| Pasivos ambientales | Contaminación del suelo, agua, aire y paisaje | Identificación y gestión de pasivos ambientales, desechos peligrosos y desechos no peligrosos. | No. o cantidad de pasivos ambientales gestionados / No. de pasivos ambientales encontrados | Inspección de campo Registro fotográfico | Al finalizar la obra |
| Basura en el área | Degradación del paisaje | Limpieza general de los frentes de trabajo. | No. o cantidad de pasivos ambientales gestionados / No. de pasivos ambientales encontrados | Inspección de campo Registro fotográfico Registro de entrega de desechos | Al finalizar la obra |



14.2.7. PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

Tabla 68. Plan de cierre y abandono

| PLAN DE CIERRE Y ABANDONO | | | | | CODIGO: PCA1 |
|------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| OBJETIVO: | | Prevenir con anterioridad conflictos con la autoridad competente por mal información de cierre de obra | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | | Frentes de Trabajo | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERÍODO |
| Incumplimientos en la normativa | Sanciones al proponente | Informar mediante oficio a la autoridad competente acerca de la culminación y cierre de la obra | Oficio entregado / Oficio preparado *100 | Oficio con el respectivo recibido | Al finalizar la obra |

14.2.8. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Tabla 69. Plan de monitoreo y seguimiento

| PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO | | CODIGO: PCA1 |
|------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OBJETIVO: | | Definir los sistemas de seguimiento, evaluación y actividades de monitoreo tendientes a controlar adecuadamente los impactos identificados y el cumplimiento del PMA. |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | | Frentes de Trabajo |

| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERÍODO |
|---------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Monitoreo de suelo y aire | Falta de línea base del suelo para fines comparativos | Realizar monitoreo de suelo línea base antes de iniciar la obra ya que por motivos o temas contractuales el tiempo de demora suele ser extenso , el replanteamiento del trazado de la obra suele variar, así como las condiciones de los terrenos a implantar y los monitoreos, suelen quedar inválidos por lo que se sugiere realizar este monitoreo antes de iniciar la obra, así mismo el proyecto no generará descargas al aire más que las normales realizadas por el levantamiento y movimiento de tierras por la actividad constructiva por lo que no se justifica realizar un monitoreo de aire en la zona de implantación, en el caso que exista mucho material particulado por motivo de la obra a causa de movimiento de tierras y maquinarias deberá realizarse un monitoreo puntual a las maquinarias que trabajen por combustible y en la zona donde se esté levantando el polvo o material particulado. | Monitoreos generados / Monitoreos planteados*100 | Informe de monitoreos | Al inicio de la obra |
| Monitoreo de ruido, | Molestias a los | El Monitoreo de línea base | Monitoreos generados | Informe de monitoreos | Al inicio dela actividad |



| | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| Monitoreo de campos electromagnéticos | propietarios por donde atravesará la línea, enfermedades laborales | de ruido ha sido realizado sin embargo el monitoreo de campos eléctricos deberá realizarse una vez la línea se encuentre funcionando. | / Monitoreos planteados*100 | | |
| Monitoreo y seguimiento del Plan de Manejo Ambiental durante la construcción de la obra | Incumplimiento de las medidas del Plan de Manejo | El fiscalizador ambiental de la obra deberá hacer un seguimiento mínimo semanal a con énfasis en el plan de desechos, de mitigación de impactos y de relaciones comunitarias, deberá encargarse de archivar todos los medios de verificación para su presentación ante la autoridad ambiental competente. | Medidas del PMA cumplidas / medidas del PMA propuestas*100 | Carpeta de medios de verificación | Permanente |

14.3. FASE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

14.3.1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

14.3.1.1. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS DEL COMPONENTE SUELO

Tabla 70. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente suelo

| PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | | | | CODIGO: PPMICS1 |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS DEL COMPONENTE SUELO | | | | | |
| OBJETIVO: | Plantear acciones y medidas tendientes a prevenir posibles impactos ambientales que puedan producirse por la ejecución de las actividades relacionadas con la fase de operación y mantenimiento del proyecto. | | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Línea de subtransmisión a 69 kv Pagua – Bella Rica y subestación Bella Rica | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERIODO |
| Liqueo o derrame de combustibles de vehículos, equipos y maquinaria. | Contaminación del suelo | Realizar mantenimientos preventivos de los vehículos, equipos y maquinaria. | Mantenimientos preventivos ejecutado / Mantenimiento preventivo propuesto*100 | Facturas de mantenimientos realizados | Semestral o en su defecto cuando existan problemas técnicos con las máquinas como averías o mal funcionamiento |
| | | En caso de liqueos o derrames accidentales, el suelo contaminado será retirado y enviado a un gestor ambiental calificado con autorización para tratar este tipo de desechos. | Cantidad total de suelo contaminado gestionado / Cantidad de tierra contaminada * 100 | Registro de entrega y recepción al gestor ambiental calificado/ Registro fotográfico | Cuando aplique |
| Generación de | Contaminación de | Mientras se realicen | Desechos | Registro fotográfico | Trimestral |

| | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| residuos en actividades mantenimiento. | suelo | actividades de mantenimiento en las franjas de servidumbre, por ningún motivo los desechos comunes serán arrojados al suelo. Por el contrario, todos los desechos serán almacenados en fundas plásticas o recipientes para su posterior disposición final. | gestionados / Desechos generados*100 | Actas de entrega al gestor certificado | |
| Desbroce o retiro de cobertura vegetal, poda o corte de árboles a lo largo de la franja de servidumbre. | Deterioro del suelo | El desbroce, poda o corte se realizará bajo condiciones estrictamente necesarias y solo dentro de la franja de servidumbre. Los desechos orgánicos y maderables que se generen serán retirados y colocados en el servicio cantonal local de gestión de desechos. | Desechos gestionados / Desechos generados*100 | Informe de inspección en el sitio Actas de entrega al gestor certificado Registro fotográfico | Trimestral |

14.3.1.2. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DEL COMPONENTE AIRE

Tabla 71. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente aire

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | CODIGO: PPMICA1 |
| PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS DEL COMPONENTE AIRE | | |
| OBJETIVO: | Plantear acciones y medidas tendientes a prevenir posibles impactos ambientales que puedan producirse por la ejecución de las actividades relacionadas con la fase de operación y mantenimiento del proyecto. | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Línea de subtransmisión a 69 kv Pagua – Bella Rica y subestación Bella Rica | |

| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERIODO |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Radiaciones no ionizantes | Generación de radiaciones no ionizantes por energización de las líneas y transmisión de energía. | Realizar monitoreos de Radiaciones no Ionizantes para mantener controlados los niveles de estos. En caso de que los resultados sean mayores a los niveles máximos permitidos se plantea el desarrollo de normas que definan zonas de acceso limitado alrededor de las fuentes productoras de campos eléctricos y magnéticos intensos como protección frente a la interferencia electromagnética. Debería estudiarse la utilización de señales de advertencia adecuadas. | Niveles indicados en los monitoreos / Niveles permisibles en las normativas *100 | Informe de monitoreo RNI realizado | Un año después de entregada la obra, posteriormente cada tres años. |
| Ruido ambiental | Afectación a la calidad del aire ambiente | Realizar monitoreos de ruido ambiental en la LST y subestación. | N° de monitoreos ambientales ejecutados / N° de monitoreos propuestos | Informe de monitoreos avalados por laboratorios acreditados | Un año después de entregada la obra, posteriormente cada tres años. |

14.3.1.3. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DEL COMPONENTE AGUA

Tabla 72. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente agua

| PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | | | | CODIGO: PPMICAG1 |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS DEL COMPONENTE AGUA | | | | | |
| OBJETIVO: | | Plantear acciones y medidas tendientes a prevenir posibles impactos ambientales que puedan producirse por la ejecución de las actividades relacionadas con la fase de operación y mantenimiento del proyecto. | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | | Línea de subtransmisión a 69 kv Pagua – Bella Rica y subestación Bella Rica | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERIODO |
| Generación de aguas grises. | Contaminación de cuerpos de agua. | En caso de necesitar instalar campamentos temporales o centros de acopio en la fase de operación y mantenimiento, estos no se instalarán en las riberas u orillas de los cuerpos de agua. Además de ser el caso se contratarán letrinas portátiles para el personal, y realizar su limpieza y desalojo por lo menos de una a dos veces por semana. | N° de desalojos/ N° de letrinas *100 | Registros fotográficos Bitácoras de entrega y recepción. | Cuando aplique |
| | | Realizar mantenimiento del biodigestor que se instalará en la subestación. Los lodos y materia que contiene el filtro deberán ser enviados con un gestor autorizado por el MAE. | N° de mantenimientos realizados / N° de mantenimientos programados*100 | Registros de mantenimientos Registros de entrega y recepción de lodos | Anual |

14.3.1.4. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO

Tabla 73. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente biótico

| PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | | | | CODIGO: PPMICB1 |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------|
| PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS DEL COMPONENTE BIÓTICO | | | | | |
| OBJETIVO: | Plantear acciones y medidas tendientes a prevenir posibles impactos ambientales que puedan producirse por la ejecución de las actividades relacionadas con la fase de operación y mantenimiento del proyecto. | | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Línea de subtransmisión a 69 kv Pagua – Bella Rica y subestación Bella Rica | | | | |
| COMPONENTE FLORA | | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERIODO |
| Especies vegetales | Posibilidad de poda o corte de árboles a lo largo de la franja de servidumbre debido a su crecimiento a lo largo de los años de operación del proyecto | La poda o corte se realizará bajo condiciones estrictamente necesarias y solo dentro de la franja de servidumbre. Los desechos orgánicos y maderables que se generen serán retirados y colocados en el servicio cantonal local de gestión de desechos | Área objeto de mantenimiento / Área de franja de servidumbre*100 | Informe de inspección en el sitio Registro fotográfico | Semestral |
| COMPONENTE FAUNA | | | | | |
| Especies animales | Afectación a las especies animales en el caso de que se ejecute la poda o corte de los árboles que se encuentren en crecimiento en la franja de servidumbre. | Antes de la poda o corte, se deberá verificar que no haya nidos de aves en los árboles. Si es el caso, deberán reubicarse en árboles cercanos que no vayan a ser podados o cortados | Nº de nidos recolocados / Nº de nidos encontrados | Informe de inspección en el sitio Registro fotográfico | Semestral |



14.3.1.5. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DEL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

Tabla 74. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente socioeconómico

| PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | | | | CODIGO: PPMICS1 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS DEL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO | | | | | |
| OBJETIVO: | Plantear acciones y medidas tendientes a prevenir posibles impactos ambientales que puedan producirse por la ejecución de las actividades relacionadas con la fase de operación y mantenimiento del proyecto. | | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Línea de subtransmisión a 69 kv Pagua – Bella Rica y subestación Bella Rica | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERIODO |
| Relación con la comunidad | Mejoramiento de la relación con la comunidad. | Mantener la franja de servidumbre libre de malezas. | Área objeto de mantenimiento / Área de franja de servidumbre*100 | Informe de inspección en el sitio Verificación visual Registro fotográfico | Semestral |
| | Generación de empleo a los habitantes circundantes. | Contratación de mano de obra local para las actividades de mantenimiento del proyecto. | N° de personal contratado / N° de mantenimientos | Actas de pagos de personal Registro fotográfico | Semestral |

14.3.1.6. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DEL COMPONENTE PAISAJÍSTICO

Tabla 75. Programa de prevención y mitigación de impactos del componente paisajístico

| PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | | | | CODIGO: PPMICP1 |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS DEL COMPONENTE PAISAJÍSTICO | | | | | |
| OBJETIVO: | Plantear acciones y medidas tendientes a prevenir posibles impactos ambientales que puedan producirse por la ejecución de las actividades relacionadas con la fase de operación y mantenimiento del proyecto. | | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Línea de subtransmisión a 69 kv Pagua – Bella Rica y subestación Bella Rica | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERIODO |
| Instalaciones y estructuras | Alteración del paisaje | Mantener las estructuras y torres en buen estado al igual que las instalaciones de la subestación. | Nº mantenimientos realizados / Nº mantenimientos propuestos | Registro fotográfico | Anual |
| Vegetación | | En caso de que exista vegetación sucesiva natural o invasoras (herbáceas), se deberá realizar el respectivo desbroce. A los árboles de importancia ecosistémica que no crezcan mas de tres metros en lo posible no serán talados, únicamente se les hará una poda técnica. | Área objeto de mantenimiento / Área de franja de servidumbre*100 | Informe de inspección en el sitio Verificación visual Registro fotográfico | Cuando se requiera |

14.3.2. PLAN DE CONTINGENCIAS

14.3.2.1. PROGRAMA DE CONTINGENCIA LABORAL

Tabla 76. Programa de contingencia laboral

| PLAN DE CONTINGENCIAS | | | | | CODIGO: PDCL1 |
|------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| PROGRAMA DE CONTINGENCIA LABORAL | | | | | |
| OBJETIVO: | | Contar con medidas de contingencia preparadas para cualquier contingencia | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | | Línea de subtransmisión a 69 kv Pagua – Bella Rica y subestación Bella Rica | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERIODO |
| Manejo de emergencias | Riesgos laborales | Todo el personal que trabaje en el proyecto debe tener conocimiento sobre las acciones necesarias que se realizarían en caso de una emergencia (rutas de evacuación, ubicación de extintores, números telefónicos para emergencias, etc.). | Plan de contingencia aplicado / Plan implementado*100 | Documento del Plan de Contingencia. Registro fotográfico | Continuo |
| Manejo de emergencias | Accidentes laborales | Todo el personal que realice actividades de operación y mantenimiento debe poseer el equipo de protección personal acorde a la actividad de este realizando. | N° de EPPs entregados / N° de personal*100 | Registro de entrega de EPP | Permanente |
| | | Disponer de un botiquín de primeros auxilios, con medicinas e insumos que | Botiquín adquirido / Botiquín propuesto*100 | Facturas Registro fotográfico | Permanente |

| | | | | | |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------|
| | | permitan brindar la atención inmediata en caso de requerirlo. | | | |
| | | Colocar el número de extintores necesarios según los metros cuadrados y las zonas de riesgos a incendios de la subestación. | N° de extintores colocados / N° de extintores requeridos*100 | Facturas Registro fotográfico | Permanente |
| Social | Exposición de los habitantes cercanos al área de influencia a radiaciones no ionizantes provenientes de las líneas de subtransmisión | Garantizar el uso de los últimos avances tecnológicos respecto a los mantenimientos de las líneas de subtransmisión para que la emisión de radiaciones no ionizantes esté por debajo de los parámetros permitidos de exposición a RNI | Niveles de radiaciones obtenidos / Niveles de radiaciones permitidos *100 | Facturas Manuales de usuarios Registro fotográfico | Cuando aplique |

14.3.2.2. PROGRAMA DE CONTINGENCIA AMBIENTAL

Tabla 77. Programa de contingencia ambiental

| PLAN DE CONTINGENCIAS | | | | | CODIGO: PDCA1 |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|
| PROGRAMA DE CONTINGENCIA AMBIENTAL | | | | | |
| OBJETIVO: | Contar con medidas de contingencia preparadas para cualquier contingencia | | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Línea de subtransmisión a 69 kv Pagua – Bella Rica y subestación Bella Rica | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERIODO |
| Incendios | Incendio en la subestación producto | ACCIONES DE EMERGENCIA ANTE INCENDIOS | Plan de contingencia | Registro fotográfico | Continuo |

| | | | | | |
|--|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--|
| | <p>de daños causados en la subestación o de sobrevoltaje</p> | <p>Los incendios pueden ser clasificados de la siguiente manera:</p> <p>NIVEL I La situación es fácilmente manejable por el personal, es ocasionada por combustiones menores que pueden ser sofocadas con un solo extintor (cortocircuito, etc.)</p> <p>PROCEDIMIENTO La persona que vea el conato de incendio deberá tomar un extintor y apagar el fuego. Informar al Coordinador de grupos y a su vez al Director General de Accidentes. No se requiere informar inmediatamente al Gerente General / Técnico Seguridad. Llenar el "Informe preliminar de Accidente".</p> <p>NIVEL II Incendio que compromete la integridad de las instalaciones de un área específica (generador) no hay peligro inmediato fuera del área del evento, pero existe el peligro potencial de que se extienda a otras áreas.</p> <p>PROCEDIMIENTO El grupo de ataque y apoyo se encargan de sofocar el fuego. El Coordinador de Grupos deberá ser informado en forma inmediata, este a su vez deberá informar al Director General de Emergencias. Se informará a Gerente General / Técnico Seguridad y al Coordinador en Ambiente. Llenar el "Informe preliminar de Accidente".</p> <p>NIVEL III Incendio que ha provocado la pérdida parcial de las operaciones, hay la posibilidad de que haya heridos graves (quemaduras de primero</p> | <p>difundido* personal / Plan de contingencia propuesto * personal</p> | <p>Registro firmas sobre la capacitación Reporte de Incidentes.</p> | |
|--|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--|

| | | | | | |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------|
| | | <p>y segundo grado).</p> <p>PROCEDIMIENTO Los grupos de ataque y apoyo contendrán el fuego hasta que llegue el cuerpo de bomberos. El Coordinador de Grupos y Director General de Emergencias, deben ser informados en forma inmediata. Se informará a Gerente General / Técnico Seguridad y al Coordinador en Ambiente. Llenar el "Informe preliminar de Accidente".</p> <p>NIVEL IV Se ha perdido totalmente el control de las operaciones, hay varios heridos muy graves e incluso muertos.</p> <p>PROCEDIMIENTO Los grupos de ataque y apoyo contendrán el fuego hasta que llegue el cuerpo de bomberos. El Director General de emergencias ordenará la evacuación inmediata y coordinará el apoyo del Cuerpo de Bomberos y demás instituciones necesarias. (Cruz Roja, Centros Médicos) Se informará inmediatamente al Gerente General / Técnico Seguridad y al Coordinador en Ambiente. Llenar el "Informe preliminar de Accidente".</p> | | | |
| Climatológico | Daños en la red eléctrica por caída de rayos | La subestación deberá poseer un pararrayos dentro de su perímetro | Inspecciones realizadas / inspecciones requeridas *100 | Informe de inspección Registro fotográfico | Permanente |
| Antrópico | Daños en la red eléctrica por caída de postes debido a accidentes de tránsito | Tener línea directa y contactos de emergencia con CNEL EP Manabí para la contingencia de posibles accidentes que causen una caída del servicio eléctrico | Nº de contactos de emergencia registrados / Nº de contacto de emergencia | Informe de plan de contingencia Registro fotográfico | Permanente |



| | | | | |
|--|--|--|-----------|--|
| | | | sugeridos | |
|--|--|--|-----------|--|

14.3.3. PLAN DE CAPACITACIÓN

Tabla 78. Plan de capacitaciones

| PLAN DE CAPACITACIÓN | | | | | CODIGO: PDC1 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| OBJETIVO: | | Capacitar constantemente al personal laboral respecto a las actividades en el PMA | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | | Línea de subtransmisión a 69 kv Pagua – Bella Rica y subestación Bella Rica | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERIODO |
| Falta de conocimiento de temas ambientales, seguridad laboral y buenas prácticas laborales inherentes a las actividades del proyecto. | Riesgos de accidentes ambientales y laborales | Considerar Charlas de al personal realizadas anualmente en lo que se abordarán los siguientes temas: <ul style="list-style-type: none"> - Contenido del PMA y su aplicación - Plan de contingencia - Métodos correctos de poda, gestión de desechos orgánicos maderables y técnicas para la reubicación permanente de nidos de aves - Restricciones y procedimientos para las operaciones - Primeros auxilios - Plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia - Normas de higiene, seguridad y salud ocupacional - Uso de los equipos de protección personal - Legislación ambiental, salud | N° de charlas impartidas / N° de charlas propuestas *100 | Registro de asistencia a capacitaciones Registro fotográficos | Trimestral |



| | | | | | |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| | | <p>ocupacional y seguridad industrial y regulaciones aplicables (Concientización Ambiental)</p> <ul style="list-style-type: none">- Normativa relacionada a norma técnica de franja de servidumbres, prohibición de nuevas construcciones en área de servidumbre- Medidas de protección y conservación del ambiente existente (agua, suelo, aire, flora, fauna)- Manejo integral de desechos peligrosos y no peligrosos. | | | |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

14.3.4. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

14.3.4.1. PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS NO PELIGROSOS

Tabla 79. Programa de manejo de desechos no peligrosos

| PLAN DE MANEJO DE DESECHOS | | | | | CODIGO: PDMDDNP1 |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS NO PELIGROSOS | | | | | |
| OBJETIVO: | Prevenir y gestionar los posibles impactos generados por los desechos producidos. | | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Línea de subtransmisión a 69 kv Pagua – Bella Rica y subestación Bella Rica | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERIODO |
| Manejo de desechos no peligrosos | Contaminación de suelo, cuerpos hídricos y riesgos a la salud. | Los desechos comunes que se generen por mantenimiento en la franja de servidumbre (restos de cables, piezas metálicas siempre y cuando no generen lixiviados) se recolectarán en fundas plásticas o recipientes y se almacenarán en las bodegas de desechos hasta su disposición final. | Cantidad de desechos gestionados / Cantidad de desechos generados *100 | Acta de entrega y recepción de desechos | Cuando aplique |
| | | Durante en mantenimiento de la línea o franja de servidumbre, se evitará ingerir alimentos en el sitio de trabajo, en caso de no poder cumplir con esto, los desechos generados (platos, vasos, cucharas, etc.) por ningún motivo serán arrojados al suelo, por el contrario, serán recolectados y almacenados en las bodegas de desechos para su disposición final. | Cantidad de desechos gestionados / Cantidad de desechos generados *100 | Entrega y recepción de desechos Inspección en sitio Registro fotográfico | Cuando aplique |
| | | Los desechos orgánicos que se generen producto de la poda o corte de | Desechos orgánicos | Manifiesto de recibido de | Cuando aplique |

| | | | | | |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
| | | árboles de la franja de servidumbre será responsabilidad del proponente gestionar su disposición final mediante el servicio de recolección de desechos Local. | retirados / Desechos orgánicos generados *100 | desechos | |
| | | Para la operación de la de la subestación, deberán colocarse en lugares estratégicos recipientes plásticos/metálicos destinados a la recolección de desechos. Estos recipientes deben estar debidamente señalizados y cumplir con la clasificación de desechos. | Recipientes metálicos utilizados / Recipientes metálicos necesarios* 100 | Registro fotográfico | Permanente |

14.3.4.2. PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS

Tabla 80. Programa de manejo de desechos peligrosos

| PLAN DE MANEJO DE DESECHOS | | | | CODIGO: PDMDDP1 | |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|
| PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS | | | | | |
| OBJETIVO: | Prevenir y gestionar los posibles impactos generados por los desechos producidos. | | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Línea de subtransmisión a 69 kv Pagua – Bella Rica y subestación Bella Rica | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERIODO |
| | Contaminación de | Los desechos peligrosos sólidos que se generen producto del mantenimiento de transformadores o cualquier equipo de operación o material de absorción de aceites, entre otros, serán | Cantidad de desechos gestionados / Cantidad de desechos | Acta de entrega y recepción de desechos | Cuando aplique |



| | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|
| Manejo de desechos peligrosos | suelo, cuerpos hídricos y riesgos a la salud. | recolectados en fundas rojas y almacenados en las bodegas de desechos peligrosos para su posterior gestión final con un gestor autorizado. | generados *100 | | |
| | | Los desechos peligrosos líquidos que se generen producto del mantenimiento y operación de la subestación y torres serán almacenados en canecas de 55 gal y enviados a las bodegas de desechos peligrosos para su posterior disposición final como lo indica el acuerdo ministerial 026. Los recipientes deberán estar debidamente señalizados. | Cantidad de desechos gestionados / Cantidad de desechos generados *100 | Acta de entrega y recepción de desechos | Cuando aplique |

14.3.4.3. PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS BIOPELIGROSOS

Tabla 81. Programa de manejo de desechos biopeligrosos

| PLAN DE MANEJO DE DESECHOS | | | | CODIGO: PDMDBP1 | |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS BIOPELIGROSOS | | | | | |
| OBJETIVO: | | Prevenir y gestionar los posibles impactos generados por los desechos producidos. | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | | Línea de subtransmisión a 69 kv Pagua – Bella Rica y subestación Bella Rica | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERIODO |
| Manejo de desechos | Riesgos a la salud | En el tiempo que dure la Pandemia por el virus COVID-19, se destinarán recipientes debidamente señalizados para el manejo de desechos biopeligrosos (mascarillas, trajes, | Cantidad de desechos gestionados / Cantidad de desechos | Entrega y recepción de desechos | Permanente mientras dura la pandemia |



| | | | | | |
|---------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|--|
| biopeligrosos | | guantes, cualquier material que contenga fluidos humanos, entre otros). Estos desechos se almacenarán en fundas rojas y serán llevados a la bodega de desechos peligrosos para su posterior disposición final con un gestor autorizado. | generados *100 | | |
|---------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|--|

14.3.5. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

Tabla 82. Plan de relaciones comunitarias

| PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS | | | | | CODIGO: PDRC1 |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------|
| OBJETIVO: | | Mantener a la comunidad constantemente informada y con canales de información activas | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | | Línea de subtransmisión a 69 kv Pagua – Bella Rica y subestación Bella Rica | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERIODO |
| Cumplimiento con la normativa | Conflictos con la comunidad. | Se debe socializar con la comunidad la influencia del proyecto, las diferentes actividades a realizar, los impactos positivos y negativos como lo indica el PMA, esta información deberá ser clara precisa y actualizada. | N° de socializaciones impartidas / N° de socializaciones propuestas *100 | Registro de asistencia Registro fotográfico | Antes de empezar el proyecto |
| Radiaciones ionizantes no | Generación de radiaciones ionizantes por energización de las líneas y transmisión de energía | Se debe realizar reuniones de información con la comunidad, donde se expongan las actividades que se realicen y los monitoreos de RNI a realizar durante la operación de la subestación y las líneas de subtransmisión | N° de contrataciones de mano de obra local / N° de mantenimientos realizados *100 | Nómina del personal | Cada tres años |
| Relaciones comunitarias | Generación de empleo | Contratación de mano de obra no calificada local para las actividades de mantenimiento de franja de servidumbre. | N° de contrataciones de mano de obra local / N° de mantenimientos realizados *100 | Nómina del personal | Cuando se requiera |

| | | | | | |
|--|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| | Molestias y quejas de la comunidad | Todo contratista o personal de CNEL, deberá ir correctamente identificado y solicitar permiso de los dueños de los terrenos antes de ingresar. | N° de carnets entregados / N° de personal de mantenimiento *100 | Verificación visual | Permanente |
|--|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------|------------|

14.3.6. PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

Tabla 83. Plan de rehabilitación de áreas afectadas

| PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS | | | | | CODIGO: PDRDAA1 |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------|
| OBJETIVO: | | Rehabilitar las áreas que fueron afectadas durante las actividades de la fase. | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | | Línea de subtransmisión a 69 kv Pagua – Bella Rica y subestación Bella Rica | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERIODO |
| Retiro de flora | Afectación al paisaje, flora, fauna y suelo. | En caso de que se requiera: Reforestar en aquellos lugares donde se encontraron parches de vegetación boscosa según inventario forestal. | N° de área reforestada / N° de área con parche de vegetación afectada*100 | Informe de áreas reforestadas Registro fotográfico | Cuando aplique |

14.3.7. PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

Tabla 84. Plan de cierre y abandono

| PLAN DE CIERRE Y ABANDONO | | | | | CODIGO: PDCYA1 |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| OBJETIVO: | Proponer un conjunto de acciones a fin de abandonar las instalaciones del Proyecto en una forma técnica y ambientalmente adecuada | | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | Línea de subtransmisión a 69 kv Pagua – Bella Rica y subestación Bella Rica | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERIODO |
| Relaciones comunitarias | Malestar de la comunidad | Planificar con anterioridad las actividades para llevar a cabo el Plan de Abandono. Antes de comenzar con las obras de cierre y abandono del área, realizar una socialización con la comunidad donde se explique las actividades que se realizarán, se despejen dudas y se reciban comentarios y sugerencias al respecto | N° de actividades realizadas / N° de actividades planificadas *100 | Registro fotográfico Registro de asistencia a la socialización | Una vez |
| Salud y seguridad ocupacional | Riesgo de accidentes laborales por la operación de maquinarias durante las actividades concernientes al retiro de equipos e instalaciones | El personal encargado de las actividades de cierre y abandono contarán con los equipos de protección personal (guantes de cuero, gafas, transparentes, mascarillas, botas de Seguridad, cascos, protectores auditivos, etc.) | N° de EPP entregados / N° de personal *100 | Registro de entrega de EPP Registro fotográfico | Permanente |

| | | | | | |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Calidad del suelo | Riesgo de derrame de combustibles, aceites y lubricantes por parte de la maquinaria a intervenir en las actividades de desmantelamiento y retiro de equipos e instalaciones | Se deberá contar en todo momento con un kit antiderrames para corregir los posibles derrames que se originen durante las actividades de cierre y abandono | Kit adquirido / Kit propuesto*100 | Facturas Registro fotográfico | Mientras dure la fase de cierre y abandono |
| | Pérdida de calidad de suelo | Las áreas que estuvieron intervenidas durante la vida útil del proyecto serán restauradas. Su restauración consistirá en una reforestación de la franja de servidumbre con vegetación autóctona de la zona, y el cuidado de estos estará a cargo del proponente hasta los seis meses después de su resiembra | N° de área reforestada / N° de área afectada*100 | Informe de reforestación Registro fotográfico | Cuando aplique |
| Manejo de desechos | Generación de desechos por las actividades de desmontaje de estructuras y subestación | Los desechos inertes y escombros de construcción que se generen deberán ser recogidos y retirados para ser depositados en el relleno sanitario cantonal local | Desechos retirados / Desechos generados *100 | Manifiesto de recibido de desechos entregados | Mientras dure la fase de cierre y abandono |
| | | Los desechos peligrosos líquidos que se generen por el desmontaje de transformadores y equipos, deberán ser almacenados en recipientes debidamente identificados y enviar a un gestor autorizado. | Cantidad de desechos gestionados / Cantidad de desechos generados *100 | Manifiesto de recibido de desechos entregados | Mientras dure la fase de cierre y abandono |
| Manejo de desechos | Generación de desechos por las actividades de desmontaje de estructuras y subestación | Realizar el cierre definitivo del biodigestor instalado enviar los lodos con un gestor autorizado | Cantidad de desechos gestionados / Cantidad de desechos generados *100 | Manifiesto de recibido de desechos entregados | Manifiesto de recibido de desechos entregados |



| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

14.3.8. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Tabla 85. Plan de monitoreo y seguimiento

| PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO | | | | | CODIGO: PDMYS1 |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| OBJETIVO: | | Rehabilitar las áreas que fueron afectadas durante las actividades de la fase. | | | |
| RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN DEL PMA: | | "CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO" | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: | | Línea de subtransmisión a 69 kv Pagua – Bella Rica y subestación Bella Rica | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADOR | MEDIO DE VERIFICACIÓN | FRECUENCIA O PERIODO |
| Radiaciones no ionizantes | Afectación a la calidad del aire y riesgos a la salud de las poblaciones cercanas | Realizar monitoreo de radiaciones no ionizantes en la LST y subestación. | N° de monitoreos ejecutados / N° de monitoreos propuestos *100 | Informe de monitoreos avalados por laboratorios acreditados | Un año después de entregada la obra, luego cada tres años |
| Ruido ambiental | | Realizar monitoreos de ruido ambiental en la LST y subestación. | N° de monitoreos ejecutados / N° de monitoreos propuestos *100 | Informe de monitoreos avalados por laboratorios acreditados | Un año después de entregada la obra, luego cada tres años |

15. CRONOGRAMA VALORADO

15.1. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PMA Y PRESUPUESTO PARA LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Tabla 86. Cronograma valorado fase construcción

| PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | Me s 1 | Me s 2 | Me s 3 | Me s 4 | Me s 5 | Me s 6 | Me s 7 | Me s 8 | Me s 9 | Me s 10 | Me s 11 | Me s 12 | Presupu esto (USD) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|--------------------------|
| PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | | | | | | | | | | | | |
| Programa de prevención y mitigación de impactos del componente suelo | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 300 |
| Programa de prevención y mitigación del componente aire | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 300 |
| Programa de prevención y mitigación del componente agua | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 100 |
| Programa de prevención y mitigación del componente biótico | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 800 |
| Programa de prevención y mitigación del componente socioeconómico | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 1500 |
| Programa de prevención y mitigación del componente paisajístico | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 500 |
| PLAN DE CONTINGENCIAS | | | | | | | | | | | | | |
| Programa de adquisición y dotación de insumos y materiales para contingencias durante la construcción de la obra | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 1000 |
| Programa de actuación durante una contingencia | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 1500 |
| PLAN DE CAPACITACIÓN | | | | | | | | | | | | | |
| Programa de charlas y capacitaciones a los trabajadores y personal en general | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 200 |
| PLAN DE MANEJO DE DESECHOS | | | | | | | | | | | | | |
| Programa de manejo de desechos no peligrosos | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 200 |
| Programa de manejo de desechos peligrosos | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 100 |
| Programa de manejo de desechos biopeligrosos | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 200 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------|
| PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 1000 |
| PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 700 |
| PLAN DE CIERRE Y ABANDONO | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 700 |
| PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 300 |
| Total (USD) | | | | | | | | | | | | | | 9.800 |

15.2. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PMA Y PRESUPUESTO PARA LA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Tabla 87. Cronograma valorado fase operación y mantenimiento

| PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 | Mes 7 | Mes 8 | Mes 9 | Mes 10 | Mes 11 | Mes 12 | Presupuesto (USD) |
|----------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|
| PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | | | | | | | | | | | | |
| Programa de prevención y mitigación de impactos del componente suelo | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 1000 |
| Programa de prevención y mitigación del componente aire | | | | | | | | | | | | x | 300 |
| Programa de prevención y mitigación del componente agua | | | | | | | | | | | | x | 100 |
| Programa de prevención y mitigación del componente biótico | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 500 |
| Programa de prevención y mitigación del componente socioeconómico | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 2500 |
| Programa de prevención y mitigación del componente paisajístico | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 1500 |
| PLAN DE CONTINGENCIAS | | | | | | | | | | | | | |
| Programa de contingencia laboral | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 5000 |
| Programa de contingencia ambiental | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 2000 |
| PLAN DE CAPACITACIÓN | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 500 |
| PLAN DE MANEJO DE DESECHOS | | | | | | | | | | | | | |
| Programa de manejo de desechos no peligrosos | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 800 |
| Programa de manejo de desechos peligrosos | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 900 |
| Programa de manejo de desechos biopeligrosos | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 900 |
| PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 1000 |
| PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS | | | | | | | | | | | | x | 700 |

16. DEFINICIONES

Abiótico: Materia que no tiene vida propia; por ejemplo, el agua, el aire o los minerales. Bajo este concepto se denomina así a todo el proceso que se realiza sin intervención de organismos. En el sistema ambiental son aquellos componentes que no tienen vida, pero que influyen ampliamente en los organismos (Diccionario Ambiental - Néstor Fraume).

Abundancia. - Indica un cierto número de individuos presentes en un ecosistema, en un área determinada por unidades de superficie, o en un proceso específico de cualquier otra índole. (Diccionario Ambiental – Néstor Fraume).

Aeróbico o Aerobio: Proceso bioquímico que requiere oxígeno libre (Diccionario Ambiental - Néstor Fraume).

Aguas negras y grises: Residuo de agua, de composición variada, proveniente de un proceso de actividad doméstica, en el cual su composición original ha sufrido una degradación. Las aguas negras proveniente de los baños; las aguas grises de cocina y lavandería. (Glosario Gestión Ambiental Hidrocarburífera – RAOHE).

Agua superficial: Masa de agua sobre la superficie de la tierra, conforma ríos, lagos, lagunas, pantanos y otros, pueden ser naturales o artificiales. (Glosario Gestión Ambiental Hidrocarburífera – RAOHE).

Ambiente: Conjunto de seres y factores ambientales y abióticos que constituyen el espacio próximo de una determinada especie. (Pierre Giolitto)

Área de influencia: Ámbito geográfico en el cual se generan los posibles impactos ambientales significativos ocasionados por un proyecto. (Modificado de Gerard Kiely).

Área sensible – Área que contiene especies, poblaciones, comunidades o grupos de recursos vivientes, artefactos o características arqueológicas, comunidades humanas densas, que son susceptibles a daños por las actividades normales de desarrollo del proyecto. Los daños incluyen interferencia con actividades diarias esenciales, o relaciones ecológicas, en el caso de la biota. (Ecoportal 2002).

Atmósfera. - Masa de aire que rodea a la tierra, que sostiene y protege la vida en ella. (Diccionario Ambiental – IMAC).

Ave. - Animales de sangre caliente, caracterizados por la presencia de plumas, un pico y alas adaptadas para el vuelo; un esqueleto liviano y plumaje característico.

Avifauna. - Conjunto de especies de aves que viven en una determinada localidad, región o país. (Diccionario Ambiental - Néstor Fraume).

Biodegradable: Sustancia que se descompone o desintegra con relativa rapidez en compuestos simples por alguna forma de vida como: bacterias, hongos, gusanos e insectos. (Diccionario Ambiental - Misiones).

Biodiversidad: Cantidad y variedad de especies (genes), culturas y paisaje que existen en un área definida. (Vargas 2002).

Biótico: Todo lo viviente. Una asociación biótica comprende las plantas y los animales presentes en un área determinada. (Diccionario Ambiental – Misiones).

Bosque: Asociación vegetal en la que predominan los árboles y otros vegetales leñosos; además contiene arbustos, hierbas, hongos, líquenes, animales y microorganismos, que tienen influencia entre sí y en los caracteres y composición del grupo total o masa.

Calidad ambiental: Características del medio ambiente que generalmente indican su adecuación para la actividad humana. (Glosario de Términos Ambientales – Universidad Central del Ecuador).

Calidad de vida: Grado de satisfacción de las necesidades básicas, fundamentales para el discurrir diario de las personas. (Diccionario Ambiental – Fraume).

Clima: Conjunto de fenómenos meteorológicos que influyen sobre un área determinada dando paso a micro y macro climas. (Ecología– Estrella). Conjunto cambiante de las condiciones que caracterizan el estado atmosférico y su evolución, en una zona determinada. (Fraume – Diccionario Ambiental).

Coliforme: Bacteria común en el intestino de los vertebrados, entre ellos el hombre. Su presencia en las aguas, con índices altos. Se toma como indicador de contaminación por excremento humano. (Diccionario Ambiental – Misiones).

Contaminación: Alteración de los elementos ambientales por causa de las actividades o acciones de un proyecto o causas naturales. (Vargas 2002).

Descarga: Indica una situación en la que las sustancias (sólidas, líquidas o gaseosas) ingresan al medio ambiente. Emisión, está referida al ingreso de gases a la atmósfera, provenientes de fuentes fijas o fuentes móviles; descarga, está referida al ingreso de líquidos a distintos cuerpos receptores. (Glosario de términos ambientales – Ecoportal).

Diversidad. - Diversidad de especies, ponderada o no, en un área concreta. La diversidad se presenta como la riqueza o diversidad alfa de la comunidad de un área, siendo esta el número de especies presentes. La diversidad en un sentido más estricto se refiere a la abundancia relativa de las especies presentes o diversidad beta. (Diccionario Ambiental - Néstor Fraume).

Diversidad Biológica. - Diversidad de formas y variedades en que se manifiesta la vida en el planeta, es decir desde organismos vivos, hasta ecosistemas, e inclusive la diversidad dentro de cada especie (diversidad genética).

Drenaje: Extensión de agua superficial o subterránea de una zona determinada por medios naturales o artificiales. (Diccionario Ambiental - Néstor Fraume).

Ecosistema: Comprende el conjunto de seres vivos que viven en un área determinada, los factores que lo caracterizan y las relaciones que se establecen entre los seres vivos y entre

estos y el medio físico. El ecosistema equivale a la biocenosis más el biotopo, luego incluye los seres vivos que habitan un área o zona determinada y su ambiente. La tierra es un enorme ecosistema que incluye en su interior otros ecosistemas pequeños, como: montañas, bosques, lagos, etc. (Diccionario Ambiental – Misiones).

Efluente: Producto de desecho de un proceso gaseoso, líquido o sólido que es descargado al ambiente. Estos desechos pueden haber sido tratados o no.

*Cualquier sólido, líquido, gas o semisólido que entra en el ambiente como un subproducto de actividades humanas. (Glosario de términos ambientales – Ecoportal).

Emisión: Es la transferencia o descarga de sustancias contaminantes del aire desde la fuente a la atmósfera libre. El punto o la superficie donde se efectúa la descarga se denomina "fuente". Este término se utiliza para describir la descarga y el caudal de esa descarga. *Acto de depósito en el ambiente de energía electromagnética, partículas radioactivas y en general, contaminantes. (Glosario de términos ambientales – Ecoportal).

Endémico. - Especie vegetal o animal, confinada en su distribución a un área natural restringida y natural de ella. (Diccionario Ambiental - Néstor Fraume).

Endemismo. - Taxón endémico. Situación presentada cuando una especie se encuentra recluida en un territorio concreto y particular, de extensión variable.

Erosión: Procesos naturales de naturaleza física y química que desgastan y destruyen continuamente los suelos y rocas de la corteza terrestre; incluyen el transporte de material, pero no la meteorización estática. La erosión tiene un lugar en lapsos muy cortos y esta favorecida por la pérdida de la cobertura vegetal o la aplicación de técnicas inapropiadas en el manejo de los recursos naturales renovables (suelo, agua, flora y fauna). (Diccionario Ambiental – Misiones).

Especie: Conjunto de individuos con características biológicas semejantes y con potencialidad para intercambiar genes entre si dando descendencia fértil. (Cantos 1989).

Especies Indicadoras: Especies que sirven como aviso o advertencia inicial de la degradación de una comunidad o de un ecosistema.

Especies Migratorias: Aquellas especies que se mueven periódicamente de un lugar a otro en forma altitudinal o latitudinal. (Diccionario Ambiental – Néstor Fraume)

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).- Es un procedimiento jurídico- administrativo que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas Administraciones Públicas competentes. (Conesa, 2000).

Fauna: Conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un periodo geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado. (Glosario de términos ambientales – Ecoportal).

Fértil: Suelo que produce mucho. Organismo que tiene la capacidad de tener descendencia. (Diccionario Ambiental - Néstor Fraume).

Flora: Conjunto de especies vegetales. (Cerón 1999)

Gestión ambiental. - Se entiende el "conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del Medio Ambiente, basándose en una coordinada información multidisciplinar y en la participación ciudadana" (Conesa, 2000).

Hábitat: Ambiente específico ocupado por un organismo, una población o una comunidad. (Almendariz, 1999)

Humedad relativa: Relación expresada porcentualmente, entre la cantidad de vapor de agua que hay en un volumen determinado de aire y la cantidad que habría si el aire estuviese saturado a la misma temperatura. (Fraume – Diccionario Ambiental).

Impacto Ambiental: Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Hay que hacer constar que el término "impacto" no implica negatividad, ya que éstos pueden ser tanto positivos como negativos. Es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación; es decir, lo que se registra es la alteración neta positiva o negativa tanto en la calidad del medio ambiente como en la calidad de vida del ser humano; inmediato o de momento crítico; temporal o permanente; irrecuperable, irreversible, reversible, mitigable, recuperable o fugaz; directo o indirecto; simple, acumulativo o sinérgico. (Glosario de términos ambientales – Ecoportal).

Mastofauna. - Clasificación de la fauna que agrupa a los animales visibles al ojo humano. Grupo de especies de mamíferos que viven en una determinada localidad. (Diccionario Ambiental - Néstor Fraume).

Medio Físico: Ambiente caracterizado por los componentes ambientales sin vida (suelo, agua, aire) y en donde se producen las interrelaciones con los seres con vida. (Glosario de Términos Ambientales – Universidad Central del Ecuador).

Medio biótico: Ambiente caracterizado por los componentes ambientales con vida: Flora y fauna. (Glosario de Términos Ambientales – Universidad Central del Ecuador).

Monitoreo ambiental. - Sistema de monitoreo continuo de la calidad ambiental a través de la observación, medidas y evaluaciones de una o más de las condiciones ambientales con propósitos definidos. (Diccionario Ambiental – Néstor Fraume).

Nicho Ecológico: Función que una especie desempeña en un ecosistema, generalmente definida por sus relaciones con otras especies y por su forma de alimentación. Dos especies que vivan en el mismo espacio geográfico no pueden ocupar el mismo nicho ecológico, pues compiten por el mismo alimento y una acaba siempre por desplazar a la otra. (Diccionario

Ambiental - Néstor Fraume).

Paisaje: Morfología del terreno y su cubierta conformando una escena visualmente distante. La cubierta del terreno comprende el agua, la vegetación y los distintos desarrollos antrópicos, incluyendo entre ellos a las ciudades.

Plan Ambiental: Son todas las tareas que deben planificarse, para un proyecto determinado, en función de evitar, mitigar y controlar los efectos negativos de la implementación de dicho proyecto. Debe incluir, entre otros, los programas de Mantenimiento, Monitoreo, Coordinación Institucional, Participación de la Comunidad, Comunicación Social, Educación Ambiental, Control de Gestión, Control de Calidad, etc. (Glosario de términos ambientales – Ecoportal).

Reforestación: Proceso que conlleva la restauración de la cobertura de árboles, por medio de la siembra de semillas o de plántulas en tierras de bosque que no logran recuperarse naturalmente.

Restaurar: Restablecer las propiedades originales de un ecosistema o hábitat. (Glosario de términos ambientales – Ecoportal).

Revegetación: La restauración de la cobertura vegetal de un área que ha sido despejada o alterada significativamente. Conlleva ajustes del suelo que incluyen el desprendimiento del suelo por labrado, y agregar nueva materia orgánica, antes de realizar la plantación o sembrado del área con especies de plantas nativas al área, de un vivero o de áreas contiguas al área a ser restaurada.

Suelo: Capa superficial de la corteza terrestre, conformado por componentes minerales provenientes de la degradación físico química de la Roca Madre y compuestos orgánicos en procesos de degradación y/o transformación (Modificado de Glosario Gestión Ambiental Hidrocarburífera – RAOHE).

Vulnerable: Capaz de modificarse o eliminarse por la acción de factores que inciden sobre él.

Zonificación urbana. - Proceso de ordenamiento y regulación del suelo urbano, de acuerdo a su uso. (Diccionario Ambiental – Néstor Fraume).

17. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Manabí . (2015-2016).
- Aguirre Mendoza, Z. H. (2012). *Especies forestales de los bosques secos del Ecuador - Guía dendrológica para su identificación y caracterización*. Ministerio del Ambiente, Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito: Proyecto Manejo Forestal Sostenible ante el cambio climático. Recuperado el 17 de Septiembre de 2018
- Albuja, L. (1980). *Estudio preliminar de los Vertebrados Ecuatorianos*. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional. Recuperado el 18 de Septiembre de 2018
- Albuja, L. (2002). Mamíferos del Ecuador. (G. Ceballos, & J. A. Simonetti, Edits.) *Diversidad y conservación de los Mamíferos Neotropicales*, 271-327. Recuperado el 2018 de Septiembre de 2018
- Bath, & Sobrevila. (1992). *Manual de Evaluaciones Ecológicas Rápidas EER*. The Nature Conservancy. Recuperado el 18 de Septiembre de 2018
- Berrones Rivera, M. (2014). *Estudio de Impacto Ambiental para la construcción, operación y mantenimiento del muelle de la empresa Industria de Enlatados Alimenticios Cía Ltda. IDEAL*. Jaramijó: Cía. Ltda. IDEAL.
- BIOETSA. (2018). *Estudio de Impacto Ambiental Línea de Subtransmisión a 69 kV para el Hospital de Manta*. Estudio de Impacto Ambiental, Ministerio del Ambiente, Manta. Recuperado el 17 de Septiembre de 2018
- Brown, K. (1997). Diversity, disturbance and sustainable use of Neotropical forest: Insects as indicators for conservation monitoring. *Journal of Insect Conservation*, 25-42.
- CADS-ESPOL. (2013). *Análisis de vulnerabilidad del cantón Manta*. Escuela Superior Politécnica, Centro del Agua y Desarrollo Sustentable, Manta. Recuperado el 19 de Septiembre de 2018
- Chunga, K., Michetti, A. M., Gorshkov, A., Panza, G. F., Soloviev, A., & Martillo, C. (2011). Aplicación del método de zonación morfo-estructural para identificar nudos sismogénicos en la región costera y cadenas montañosas de los andes septentrionales del Ecuador. *Acta Oceanográfica del Pacífico*, 16(1), 120-145.
- CLIRSEN y SIGAGRO. (2011). *Memoria técnica - Geomorfología - Cantón Manta*. Manta: SENPLADES.

- CLIRSEN y SINAGAP. (2011). *Memoria técnica cantón Manta - Sistemas productivos*. Manta: SENPLADES.
- Compañía Consultora Geostudios Cía. Ltda. (2019). *Estudio de Mecánica de suelos*.
- Demoraes, F., & D'ercole, R. (2001). *Cartografía de riesgos y capacidades del Ecuador*. Quito: Oxfam International. Recuperado el 27 de Septiembre de 2018
- EQUIPO CONSULTOR. (2019). *Estudio de Impacto Ambiental Línea de Subtransmisión a 69 kV Pagua - Bella Rica*. Estudio de Impacto Ambiental, Ministerio del Ambiente, El Guabo. Recuperado el 17 de Septiembre de 2018
- FAO. (2011). *Ecuador: un país con elevada vulnerabilidad*. Quito: FAO.
- GAD Bolivar. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Bolivar*. Dirección de Planeamiento Urbano GAD Manta, Manta. Recuperado el 19 de Septiembre de 2018
- GAD CAMILO PONCE ENRÍQUEZ. (2015). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ*. CAMILO PONCE.
- GAD El Guabo. (2015). *Plan de Ordenamiento territorial*. El Guabo: Dirección del Departamento de Planificación Territorial.
- GAD Jaramijó. (2015). *Declaratoria de Impacto Ambiental Ex-Post del reactor biológico de aguas residuales de Los Ángeles, cantón Jaramijó, provincia de Manabí*. Declaratoria de Impacto Ambiental, Gobierno Autónomo Descentralizado de Jaramijó, Jaramijó. Recuperado el 18 de Septiembre de 2018
- GAD TOSAGUA. (2014). *Ordenamiento territorial Tosagua*. Tosagua.
- GAD TOSAGUA. (2014). *Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Tosagua*.
- Granizo, T., Pacheco, C., Ribadeneira, M. B., Guerrero, M., & Suárez, L. (2002). *Libro rojo de las aves del Ecuador*. Quito: UICN - SIMBIOE - Ministerio del Ambiente. Recuperado el 18 de Septiembre de 2018
- INEC. (7 de Noviembre de 2011). *Población por grupos de edad, según provincia, cantón, parroquia y área de empadronamiento*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/plugins/download-monitor/download.php?id=324&force=0
- INEC. (14 de Septiembre de 2018). *Inicio - INEC*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>

- Instituto Geofísico - EPN. (27 de Septiembre de 2018). *Mapa de Sismos - Instituto Geofísico*. Obtenido de Inicio - Instituto Geofísico:
<https://www.igepon.edu.ec/sismos>
- MAE. (2014). *Inventario preliminar de las emisiones de contaminantes del aire de los cantones: Ambato, Riobamba, Santo Domingo de los Colorados, Latacunga, Ibarra, Manta, Portoviejo, Esmeraldas y Milagro*. Inventario, Ministerio del Ambiente (MAE), Quito. Recuperado el 17 de Septiembre de 2018
- Medios EDIASA. (22 de Enero de 2018). MANTA: El nuevo hospital del IESS abrió sus puertas. *La Marea: cerca de ti*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2018
- MSP. (2016). *Perfil de mortalidad por sexo 2016*. Recuperado el 21 de Septiembre de 2018, de Ministerio de Salud Pública - Tableau Public:
<https://public.tableau.com/profile/darwin5248#!/vizhome/defunciones2016/Historia1>
- Salvatierra Guerrero, L. D., & Benavides Anchundia, K. J. (2016). *Análisis de la contaminación acústica de la zona urbana del cantón Manta*. Tesis de grado, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Manta. Recuperado el 17 de Septiembre de 2018
- SENPLADES. (3 de Enero de 2013). *Proyección de la población ecuatoriana, por años calendario, según cantones - INEC*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos:
https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiih-KgucfdAhXM11MKHWnNAnkQFjACegQICBAC&url=http%3A%2F%2Fwww.ecuadorencifras.gob.ec%2Fdocumentos%2Fweb-inec%2FPoblacion_y_Demografia%2FProyecciones_Poblacionales%2
- UICN. (2012). *Categorías y criterios de la lista roja de la UICN* (Segunda Edición ed.). Reino Unido. Recuperado el 18 de Septiembre de 2018
- Yáñez, S. L., Valencia, R., & Pitman, N. (2011). *Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador* (Segunda ed.). (L. Endara, C. Ulloa Ulloa, & H. Navarrete, Edits.) Quito: Publicaciones del Herbario QCA.



"ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y RETIRO DE LA LÍNEA
DE SUBTRANSMISIÓN A 69 KV PAGUA – BELLA RICA Y
SUBESTACIÓN BELLA RICA"



CORPORACIÓN NACIONAL
DE ELECTRICIDAD (CNEL EP)
UNIDAD DE NEGOCIO EL ORD

18. ANEXOS