



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA  
CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO  
AMBIENTE**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO GEÓGRAFO Y DEL MEDIO  
AMBIENTE**

**TEMA:  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX POST Y  
PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL  
FUERTE MILITAR “AMAZONAS”**

**AUTORES:  
SÁNCHEZ AUZ BRYAN PAUL  
VILLAMARÍN ALMEIDA VICTOR ALFONSO**

**DIRECTOR: ING. MASABANDA MARCO PhD**

**SANGOLQUÍ**

**2015**



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN  
CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que el trabajo de titulación, **“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL FUERTE MILITAR AMAZONAS”** realizado por los señores **VÍCTOR ALFONSO VILLAMARÍN ALMEIDA Y BRYAN PAÚL SÁNCHEZ AUZ**, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto nos permitimos acreditarlo y autorizar a los señores **VÍCTOR ALFONSO VILLAMARÍN ALMEIDA Y BRYAN PAÚL SÁNCHEZ AUZ** para que lo sustenten públicamente.

**Sangolquí, 11 de enero de 2016**

**Ing. Marco Masabanda Ph.D.**

**DIRECTOR**




**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN  
CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE**

**AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD**


Yo, **VILLAMARÍN ALMEIDA VÍCTOR ALFONSO** con cedula de identidad N° 1724032229, y mi compañero **SÁNCHEZ AUZ BRYAN PAUL** con cedula de identidad N° 1724942220, declaramos este trabajo de titulación “**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL FUERTE MILITAR AMAZONAS**”, ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en la cita bibliográfica.

Consecuentemente declaramos que este trabajo es de nuestra autoría, en virtud de ello nos declaramos responsables del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

**Sangolquí, 11 de enero de 2016**

  
\_\_\_\_\_  
Sr. Víctor Alfonso Villamarín Almeida

C.C. 1724942220

  
\_\_\_\_\_  
Sr. Bryan Paul Sánchez Auz

C.C. 1724942220




**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN  
CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE**


**AUTORIZACIÓN**

Yo, **VILLAMARÍN ALMEIDA VÍCTOR ALFONSO** y mi compañero **SÁNCHEZ AUZ BRYAN PAUL**, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, publicar en la biblioteca Virtual de la Institución el presente trabajo de titulación **“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL FUERTE MILITAR AMAZONAS.”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra autoría y responsabilidad.

**Sangolquí, 11 de enero de 2016**

  
\_\_\_\_\_  
Sr. Víctor Alfonso Villamarín Almeida

C.C. 1724942220

  
\_\_\_\_\_  
Sr. Bryan Paul Sánchez Auz

C.C. 1724942220



## **DEDICATORIA**

Este proyecto esta dedicado principalmente para mis padres Jorge y Tita y mi hermana Nataly quienes son mis principales motores para ser la mejor persona posible y pueda obtener todas mis metas y anhelos, es por ellos que puedo seguir adelante, son mi inspiración, y mis ganas para seguir adelante tienen todo mi amor.

A mis tíos, de los cuales tengo una lección muy importante, de cada uno de ellos, que con su experiencia me han dado uno de los mejores ejemplos de superación y lucha para que, inclusive con todo en contra se pueda salir adelante y no simplemente tenerlo todo sino serlo todo.

A mi abuelita, quien ha sido la inspiración más fuerte, como una madre fuerte y abnegada, que lucho hasta el último día de su vida para que sus hijos lo tengan todo, y sean las excelentes personas que son ahora.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres por dárme todo, en absoluto, lo que necesité, lo que no necesité, las experiencias, el amor, el conocimiento, el apoyo, la tolerancia y principalmente la vida.

A mi hermana por simplemente hacer su trabajo, ser una hermana, reflejar una fuerza ineludible, demostrar que el esfuerzo es la clave para el éxito y que si deseas superarte tienes que ver mas allá de las fronteras.

A mis tíos por su empuje y enseñanzas con las cuales he podido llegar al día de hoy y a ser la persona que soy.

A Víctor, quien con su amistad irrenunciable ha sabido ser un apoyo durante la mayoría de mi vida universitaria, por no renunciar en la lucha por obtener este éxito, es gracias a ti que estamos aquí, que llegamos, que lo logramos, sin tu empuje esto no hubiera sido posible. Gracias Vic.

A mis queridos amigos, Mario, Santy, Gaby, Carito, Alfonso, Dany, Uli, por todas las lecciones, las caídas, los éxitos y todo lo ganado, espero nos depara algo maravilloso para el futuro.

A mis amigos David y Marco, quienes han sido “pieza” clave en mi vida, y con los cuales he mejorado como persona y amigos, espero tenerlos para toda mi vida, a Majo por su tierna amistad y a todo el coro por haber dárme absolutamente todo.

A las personas que me enseñaron, amaron y comprendieron durante todo este tiempo, gracias por todo lo entregado

## **DEDICATORIA**

Este estudio es dedicado a mis padres quienes con su experiencia, sabiduría, conocimientos y amor hacia mi persona han sabido guiarme por el mejor camino, que pese a demorarme un poco los frutos empiezan a darse a partir de hoy, gracias a sus regaños consejos y palabras sabias no permitieron que caiga en vicio alguno.

A mi hermano que día a día se ha convertido en mi fuente de inspiración para no decaer, y luchar por todo objetivo que me plantee ya sé que el seguirá mis paso y no puedo rendirme.

A toda mi familia que pese a no estar juntos la mayoría del tiempo, se que me apoyaban a la distancia, estoy lleno de infinito agradecimiento a cada uno de ustedes por saber aconsejarme, darme su mano de apoyo y nunca dejar de confiar mí.

A Sandrita, mi novia eterna, que ha estado presente en toda mi vida universitaria, convirtiéndose en mi apoyo, una mano amiga, se que se sentirá muy orgullosa de mi por este logro.

A todos mis amigos que han estado en las buenas y en las malas, junto a ellos hemos pasado los mejores momentos de la vida universitaria, gracias por brindarme su valiosa amistad.

Finalmente este proyecto es en honor a mis abuelitos, que donde sea que se encuentren pueden sentirse orgullosos de mi.

Victor Villamarín V.

## AGRADECIMIENTO

A mi Santo Padre José que a todo momento me brinda sus consejos, me colma con sus bendiciones guiando mis pasos para ir por buen camino y alcanzar la meta forjada.

A mi Señora Madre Soñita que ha estado a mi lado en los momentos donde más la necesite, protegiéndome y cuidándome; apoyándome en cualquier decisión que tome aunque a veces haya sido necesario un jalón de orejas.

A mi hermano “Chechito Maiden” con quien hemos vivido los mejores momentos, entre risas, llantos y golpes supo estar ahí conmigo en todo momento y espero siga mis pasos (solo buenos) superándome en esta aventura llamada vida.

A toda mi familia que han depositado su confianza en mí, me han sabido motivar y dar su mano en las buenas y en las malas

A Sandrita, mi copis, que está pendiente de mí, y me entrega su amor, su paciencia y se ha convertido en mi compañera de vida.

a las mejores amigas que pude encontrar en esta etapa de mi vida, quienes me apoyaron siempre, es por ello que parte de este proyecto es suyo no solo en este proyecto, Carito T. y Deysi H.; Muchas Gracias por estar en las buenas y en las malas, espero que esta amistad se afiance con el paso de los años y la distancia no sea un factor para perder la hermosa amistad que tenemos.

A mis "Malos Amigos", panas desde el colegio, y de toda la vida, que juntos tenemos un sin número de anécdotas que perdurarán con el paso de los años.

A mi grupo de amigos "los verchis", que pese a diferentes circunstancias nos hemos separado, nuestra amistad durará para toda la vida, gracias por estar parte de mi vida y convertirse en personas de confianza.

A todos mis amigos e ingenieros de la gran CIGMA que fueron parte sin duda del término de mis estudios universitarios.

Y a todos mis amigos del glorioso SIXPACK, que son personas desconocidas que llegan a ser grandes amigos y hermanos durante toda la vida.

## CONTENIDO

CAPITULO I.....	1
1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.....	1
1.1 Nombre del proyecto, obra o actividad.....	1
1.2 Actividad económica /Código del CCAN.....	1
1.3 Datos Generales .....	1
1.3.1 Descripción de la Zona de estudio.....	1
1.4 Antecedentes .....	4
1.5 Definición del Problema .....	7
1.6 Justificación e Importancia .....	8
1.7 Objetivos .....	9
1.7.1 Objetivo General.....	9
1.7.2 Objetivos Específicos .....	9
1.8 Metas .....	9
1.9 Metodología del proyecto .....	10
CAPITULO II .....	11
2 MARCO TEORICO .....	11
2.1 Definiciones Generales .....	13
2.2 Marco Legal .....	18
2.3 Marco Conceptual .....	39
2.3.1 Reconocimiento y generación de planos del área de estudio. ....	39
2.3.2 Descripción de las Actividades del Proyecto, Obra o actividad.....	42
CAPITULO III.....	48
3. LINEA BASE .....	48
3.1 Criterios metodológicos para la obtención de la Línea Base .....	48
3.1.1 Medio Físico.....	48
3.1.2 Clima .....	48
3.1.3 Ruido .....	48
3.1.4 Geología y morfología.....	49
3.1.5 Suelo.....	49
3.1.6 Calidad del suelo .....	49

3.1.7	Hidrología.....	49
3.1.8	Calidad del agua .....	49
3.1.9	Medio Biótico.....	49
3.1.10	Flora.....	50
3.1.11	Fauna .....	50
3.1.11.1	Aves.....	50
3.1.11.2	Mamíferos .....	50
3.1.11.3	Anfibios y Reptiles .....	51
3.1.12	Aspectos Socioeconómicos .....	51
3.2	Análisis detallado de la Línea Base .....	52
3.2.1	Medio Físico.....	52
3.2.1.1	Clima.....	52
3.2.1.2	Temperatura .....	52
3.2.1.3	Precipitaciones .....	54
3.2.1.4	Evaporación.....	55
3.2.1.5	Humedad relativa .....	56
3.2.1.6	Velocidad y dirección del viento.....	57
3.2.1.7	Ruido.....	58
3.2.1.8	Geología y Geomorfología.....	58
3.2.1.9	Evolución Paleogeográfica.....	60
3.2.1.10	Suelo.....	60
3.2.1.11	Uso de Suelo.....	61
3.2.1.12	Calidad del Suelo.....	62
3.2.1.13	Hidrología.....	62
3.2.1.14	Calidad del Agua .....	64
3.2.2	Medio Biótico.....	64
3.2.2.1	Introducción .....	64
3.2.2.2	Caracterización Ecológica.....	64
3.2.2.3	Flora .....	64
3.2.2.3.1	Aspectos Ecológicos.....	65
3.2.2.3.2	Estado de Conservación .....	66
3.2.2.3.3	Especies Endémicas .....	66

3.2.2.4	Fauna .....	67
3.2.2.5	Aves .....	67
3.2.2.5.1	Aspectos Ecológicos.....	68
3.2.2.5.2	Estatus de conservación.....	68
3.2.2.6	Mamíferos .....	68
3.2.2.6.1	Aspectos Ecológicos.....	69
3.2.2.6.2	Estatus de Conservación.....	69
3.2.2.7	Herpetofauna .....	69
3.2.2.8	Aspectos Socioeconómicos y Culturales .....	70
3.2.2.9	Provincia de Pastaza.....	71
3.2.2.10	Cantón Mera .....	73
3.2.2.11	Actividades Productivas .....	79
CAPITULO IV .....		81
4	Determinación de Área de Influencia .....	81
4.1	Área de Influencia .....	81
4.1.1	Área de Influencia Directa.....	81
4.1.1.1	Área de Influencia Directa Física.....	81
4.1.1.2	Área de Influencia Directa Biótica.....	83
4.1.1.3	Área de Influencia Directa Social .....	84
4.1.2	Área de Influencia Indirecta .....	86
4.1.2.1	Área de Influencia Indirecta Física .....	86
4.1.2.2	Área de Influencia Indirecta Biótica .....	87
4.1.2.3	Área de Influencia Indirecta Social.....	88
4.1.3	Áreas Sensibles.....	88
4.1.3.1	Sensibilidad Medio Físico.....	89
4.1.3.2	Sensibilidad Medio Biótico.....	91
4.1.3.3	Sensibilidad Medio Socioeconómico.....	92
CAPÍTULO V .....		93
5.	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	93
5.1	Levantamiento y recopilación de la información.....	93
5.1.1	Manejo de Desechos Sólidos, Comunes.....	93
5.1.2	Manejo de Desechos Hospitalarios .....	97

5.1.3	Gasolinera y Mecánica .....	97
5.1.4	Polígono de Tiro .....	102
5.1.5	Carpintería y Taller de Pintura .....	102
5.1.6	Bodegas .....	104
5.1.7	Descanso IWIA .....	106
5.1.8	Descarga de Aguas Servidas .....	108
5.1.9	Rio Pastaza .....	108
5.1.10	Consumo de Agua potable.....	109
5.1.11	Muestreo de Aguas .....	109
5.1.12	Muestreo de Suelos .....	111
5.1.13	Muestreo de Ruido .....	112
5.2	Análisis de datos obtenidos.....	115
5.2.1	Desechos Sólidos, Comunes.....	115
5.2.2	Desechos Hospitalarios .....	117
5.2.3	Gasolinera y Mecánica .....	118
5.2.4	Almacenamiento de Combustible Aéreo.....	118
5.2.5	Análisis de Agua .....	119
5.2.6	Análisis de Suelo .....	121
5.2.7	Análisis de Ruido .....	122
5.3	Descripción actual de la situación del área de investigación.....	125
5.4	Metodología para la Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales ...	125
5.5	Identificación y descripción de impactos ambientales encontrados. ....	127
5.6	Análisis de Riesgos .....	130
5.6.1	Riesgos Ocupacionales.....	130
5.6.1.1	Metodología de evaluación de riesgos ocupacionales. ....	130
5.6.2	Riesgos Ambientales .....	136
5.6.2.1	Identificación y valoración de riesgos ambientales endógenos y exógenos .....	136
5.6.2.2	Identificación y valoración de riesgos ambientales intencionados ...	140
CAPÍTULO VI.....		144
6	EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	144
6.1	Metodología de la Evaluación de Impactos .....	144



6.2	Jerarquización de Impactos Ambientales.....	149
6.3	Matriz de Afectación al Medio .....	151
6.3.1	Resultados de la Evaluación de Impactos. ....	160
6.4	Matriz de Evaluación Ambiental .....	165
6.4.1	Resultados del Cumplimiento de los Aspectos Ambientales Evaluados. ....	186
CAPITULO VII .....		187
7	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	187
7.1	Plan de análisis de riesgos y de alternativas de prevención .....	190
7.2	Plan de prevención y mitigación de impactos PPM.....	191
7.3	Plan de manejo de desechos PMD .....	194
7.4	Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental PCC.....	199
7.5	Plan de relaciones comunitarias PRC .....	202
7.6	Plan de contingencia PDC.....	204
7.7	Plan de seguridad y salud en el trabajo PSS .....	206
7.8	Plan de monitoreo y seguimiento PMS.....	210
7.9	Plan de rehabilitación de áreas afectadas PRA .....	212
7.10	Plan de cierre, abandono y entrega del área PCA .....	213
7.11	Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental.....	215
7.12	Presupuesto Total del Plan de Manejo Ambiental .....	235
7.13	Propuesta de Política Ambiental .....	235
CAPITULO VIII .....		237
8.1	CONCLUSIONES .....	237
8.2	RECOMENDACIONES .....	239
8.3	BIBLIOGRAFÍA .....	240

## CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1.	Normativa Legal Vigente.....	18
Tabla 2.	Estructura del Fuerte Militar Amazonas .....	42
Tabla 3.	Cronograma de actividades de la “BS 17” .....	43
Tabla 4.	Cronograma de actividades de la Escuela de IWIAS .....	43
Tabla 5.	Cronograma de actividades de la B.O.E.S. IV .....	44
Tabla 6.	Cronograma de actividades del GAE - 44 .....	44

Tabla 7. Temperaturas medias máxima, mínima y mensual en °C.....	52
Tabla 8. Valores anuales y mensuales de la precipitación en mm.....	54
Tabla 9. Valores anuales y mensuales de la evaporación en mm.....	55
Tabla 10. Humedad Relativa Anual.....	56
Tabla 11. Velocidades media y dirección del viento.....	57
Tabla 12. Principales fuentes de emisión de ruido.....	58
Tabla 13. Evolución Paleográfica.....	60
Tabla 14. Listado de Flora en la zona de estudio.....	65
Tabla 15. Especies de aves en la zona.....	67
Tabla 16. Mamíferos presentes en la zona.....	68
Tabla 17. Anfibios presentes en el área.....	69
Tabla 18. Población de la Provincia de Pastaza por grupos de edad.....	72
Tabla 19. Organización Política de la Provincia de Pastaza.....	72
Tabla 20. Información General Servicios Básicos.....	73
Tabla 21. Procedencia de Agua por vivienda.....	74
Tabla 22. Descargas de servicios higiénicos.....	74
Tabla 23. Eliminación de basura por vivienda.....	75
Tabla 24. Instituciones educativas en la Parroquia.....	75
Tabla 25. Analfabetismo en la parroquia.....	77
Tabla 26. Centros de salud del Cantón Mera.....	77
Tabla 27. Nivel de Degradación Ambiental.....	89
Tabla 28. Niveles de Tolerancia Ambiental.....	90
Tabla 29. Determinación de la Sensibilidad Física.....	90
Tabla 30. Determinación de la Sensibilidad Física.....	90
Tabla 31. Determinación de Sensibilidad Biótica.....	91
Tabla 32. Criterios para la determinación de áreas sensibles.....	91
Tabla 33. Determinación de Sensibilidad Socioeconómica.....	92
Tabla 34. Niveles de Sensibilidad Socioeconómica.....	92
Tabla 35. Consumo mensual de agua en el Fuerte Militar Amazonas.....	109
Tabla 36. Ubicación de Puntos de Muestreo – Agua.....	110
Tabla 36. Ubicación de Puntos de Muestreo – Suelo.....	111
Tabla 38. Análisis de agua – Descarga Directa 17 BS.....	119
Tabla 39. Análisis de agua – Caja de Revisión GAE - 44.....	120
Tabla 40. Análisis de suelo – Gasolinera 17 BS.....	121
Tabla 41. Análisis de suelo – GAE 44.....	121
Tabla 42. Análisis de los puntos de muestreo.....	122
Tabla 43. Análisis de ruido.....	122
Tabla 44. Criterios de Valoración de Riesgos.....	130
Tabla 45. Valoración de Riesgos.....	130
Tabla 46. Indicadores para el análisis de riesgo.....	131
Tabla 47. Evaluación de Riesgos – Cocina y Limpieza.....	132
Tabla 48. Evaluación de Riesgos – Hangares.....	133

Tabla 49. Evaluación de Riesgos – Almacenamiento y Distribución de Hidrocarburos .....	134
Tabla 50. Evaluación de Riesgos – Talleres de Mecánica, Pintura .....	135
Tabla 51. Riesgos endógenos y exógenos identificados .....	136
Tabla 52. Riesgos endógenos y exógenos valorados .....	137
Tabla 53. Riesgos intencionados identificados .....	140
Tabla 54. Matriz de Identificación de Exposición de Riesgo .....	140
Tabla 55. Identificación de Exposición de Riesgo.....	141
Tabla 56. Matriz de Identificación de Niveles de Riesgo .....	142
Tabla 57. Identificación de Niveles de Riesgo.....	143
Tabla 58. Extensión del Aspecto Ambiental.....	146
Tabla 59. Duración del Aspecto Ambiental.....	146
Tabla 60. Reversibilidad del Aspecto Ambiental .....	147
Tabla 61. Magnitud del Aspecto Ambiental .....	148
Tabla 62. Matriz No. 1 Carácter del Impacto.....	151
Tabla 63. Matriz No. 2 Calificación de la Extensión.....	152
Tabla 64. Matriz No. 3 Calificación de la Duración .....	153
Tabla 65. Matriz No. 3 Calificación de la Reversibilidad.....	154
Tabla 66. Matriz No. 5 Cálculo de la Importancia.....	156
Tabla 67. Matriz No. 6 Cálculo de la Magnitud .....	157
Tabla 68. Matriz No. 7 Valor del Impacto Ambiental .....	159
Tabla 69. Resumen de la Evaluación de Impactos Ambientales por Actividad .....	160
Tabla 70. Porcentaje del Impacto Ambiental por Carácter .....	161
Tabla 71. Resumen de la Evaluación de Impactos Ambientales .....	162
Tabla 71. Porcentaje del Impacto Ambiental por Componente .....	162
Tabla 73. : Matriz de Hallazgos .....	166
Tabla 74. Resumen del Cumplimiento de aspectos ambientales .....	186

## CONTENIDO DE GRÁFICOS

Figura 1. Mapa de Ubicación de la Zona de Estudio- Nivel Cantonal. ....	2
Figura 2. Mapa de Ubicación de la Zona de Estudio-Nivel Parroquial. ....	2
Figura 3. Mapa de Ubicación de la Zona de Estudio-Ortofoto. ....	3
Figura 4. AID – AII del Fuerte Militar Amazonas.....	4
Figura 5. Croquis del Área de Estudio .....	40
Figura 6. Croquis del Área de Estudio .....	41
Figura 7. Ciclo de Vida del Proyecto .....	43
Figura 8. Distribución Temporal de los promedios mensuales de las Temperaturas medias .....	53
Figura 9. Mapa de Isotermas: Provincia de Pastaza.....	53
Figura 10. Distribución Temporal de las Precipitaciones Promedio Mensuales .....	54

Figura 11. Mapa de Isoyetas: Provincia de Pastaza .....	55
Figura 12. Distribución Temporal de la Evaporación Anual .....	56
Figura 13. Distribución Temporal de la Humedad Relativa Anuales .....	57
Figura 14. Velocidad promedio del viento durante el año 2014.....	58
Figura 15. Mapa geomorfológico.....	59
Figura 16. Mapa Taxonómico de los suelos de Cantón Mera.....	60
Figura 17. Mapa. Uso del suelo del Cantón Mera.....	62
Figura 18. Mapa. Hidrología del Cantón Mera .....	63
Figura 20. Edificio Administrativo .....	64
Figura 19. Entrada Principal .....	64
Figura 22. Residencia.....	64
Figura 21. Hacienda abandonada .....	64
Figura 23. Ubicación del Fuerte Militar Amazonas.....	71
Figura 24. Tipo de Viviendas de la Parroquia .....	78
Figura 25. Materiales para Techo.....	78
Figura 26. Materiales para Pared .....	79
Figura 27. Materiales para Piso.....	79
Figura 28. Mapa de área de influencia directa física .....	83
Figura 29. Mapa de área de influencia directa biótica .....	84
Figura 30. Mapa de área de influencia directa social.....	85
Figura 31. Mapa de área de influencia indirecta física .....	86
Figura 32. Mapa de área de influencia indirecta biótica .....	87
Figura 33. Mapa de área de influencia indirecta social.....	88
Figura 34. Recolección diaria de desechos .....	93
Figura 35. Lugares de Acopio .....	94
Figura 36. Iniciativa de Reciclaje.....	94
Figura 37. Campo de adiestramiento abandonado .....	95
Figura 38. Chancheras abandonadas .....	95
Figura 39. Hacienda abandonada .....	95
Figura 40. Fugas de agua y gas provenientes de las calderas .....	96
Figura 41. Mala ubicación de tanques de GLP/Mal manejo de residuos orgánicos ..	96
Figura 42. Tachos diferenciados para residuos hospitalarios.....	97
Figura 43. Unidades pertenecientes al Fuerte .....	98
Figura 44. Contención de aceite derramado con aserrín .....	98
Figura 45. Almacenamiento de aceites .....	99
Figura 46. Señalética en la zona de distribución de gasolina.....	99
Figura 47. Separación de tanques y presencia de cunetas de contención .....	100
Figura 48. Presencia y ausencia de cunetas en los tanques de almacenamiento.....	100
Figura 49. Derrames al momento de trasvase .....	101
Figura 50. Rombos de Seguridad ubicados en tanques de almacenamiento.....	101
Figura 51. Señalética de Seguridad Industrial.....	101
Figura 52. Casquetes y basura resultantes en el polígono de tiro .....	102

Figura 53. Disposición de desechos de carpintería .....	103
Figura 54. Almacenamiento y disposición de agua del lavabo .....	103
Figura 55. Disposición de desechos de carpintería .....	104
Figura 56. Disposición de desechos de carpintería .....	104
Figura 57. Bodega de Almacenamiento pequeña.....	105
Figura 58. Distancia aproximada de las bodegas a la zona poblada .....	106
Figura 59. Distancia aproximada del descanso IWIAS a la zona poblada.....	107
Figura 60. Animales en cautiverio .....	107
Figura 61. Construcción de senderos para el ecoparque .....	107
Figura 62. Cajas de revisión previa a la descarga. ....	108
Figura 63. Río Pastaza – Cuerpo Receptor de Aguas Residuales. ....	108
Figura 64. Toma de Muestra/Cód. – BS 17 .....	110
Figura 65. Toma de Muestra/Cód. – BS 17 .....	110
Figura 66. Ubicación de puntos de muestreo – Agua .....	111
Figura 67. Toma de Muestra – Suelo .....	112
Figura 68. Ubicación de puntos de muestreo – Agua .....	112
Figura 69. Ubicación de puntos de muestreo – Sector Norte.....	113
Figura 70. Ubicación de puntos de muestreo – Sector Sureste .....	113
Figura 71. Ubicación de puntos de muestreo – Sector Sur .....	114
Figura 72. Muestreo de Ruido – insitu.....	114
Figura 73. Generación y almacenamiento de desechos sólidos comunes.....	116
Figura 74. Mapa de Niveles Sonoros en el Fuerte Militar Amazonas .....	124
Figura 75. Lista de Aspectos Ambientales.....	126
Figura 76. Mapa de Riesgo Volcánico: Provincia de Pastaza.....	138
Figura 77. Mapa de Inundaciones: Provincia de Pastaza.....	138
Figura 78. Mapa de Movimiento de Masas: Provincia de Pastaza .....	139
Figura 79. Mapa de Actividad Sísmica: Provincia de Pastaza.....	139
Figura 80. Porcentaje de Afectación a los Componentes Ambientales .....	163
Figura 81. Cantidad de Impactos según Factores Ambientales - Componente Abiótico.....	163
Figura 82. Cantidad de Impactos según Factores Ambientales - Componente Biótico .....	164
Figura 83. Cantidad de Impactos según Factores Ambientales - Componente Antrópico.....	165
Figura 84. Porcentaje de Cumplimiento de los Aspectos Ambientales .....	186

## CUADROS

Cuadro 1. Principales actividades que pueden generar impactos – “17 BS” .....	127
Cuadro 2. Principales actividades que pueden generar impactos – “GAE 44” .....	128
Cuadro 3. Principales actividades que pueden generar impactos – “BOES IV” ....	128
Cuadro 4. Principales actividades que pueden generar impactos – “EIWAS” .....	129
Cuadro 5. Plan de Análisis De Riesgos Y De Alternativas de Prevención.....	190

Cuadro 6. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos .....	191
Cuadro 7. Plan de Manejo de Desechos.....	194
Cuadro 8. Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental .....	199
Cuadro 9. Plan de Relaciones Comunitarias .....	202
Cuadro 10. Plan de Contingencia.....	204
Cuadro 11. Plan de Seguridad y Salud en el trabajo .....	206
Cuadro 12. Plan de Monitoreo y Seguimientos .....	210
Cuadro 13. Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas.....	212
Cuadro 14. Plan de Abandono y Entrega del Área .....	213
Cuadro 15. Cronograma Valorado del Plan de Análisis de riesgos y alternativas de prevención.....	215
Cuadro 16. Cronograma Valorado del Plan de Prevención y Mitigación de Impactos .....	217
Cuadro 17. Cronograma Valorado del Plan de Manejo de Desechos .....	220
Cuadro 18. Cronograma Valorado del Plan de Análisis de Comunicación, capacitación y educación ambiental .....	224
Cuadro 19. Cronograma Valorado del Plan de Relaciones Comunitarias .....	226
Cuadro 20. Cronograma Valorado del Plan de Contingencia .....	228
Cuadro 21. Cronograma Valorado del Plan de Análisis de Seguridad y Salud en el Trabajo .....	229
Cuadro 22. Cronograma Valorado del Plan de monitoreo y seguimiento .....	232
Cuadro 23. Cronograma Valorado del Plan de Abandono y entrega.....	233
Cuadro 24. Cronograma Valorado del Plan de Rehabilitación de áreas afectadas .	234

## **RESUMEN**

El presente proyecto tiene como objetivo el análisis metodológico de la afectación de las acciones de un proyecto desde una perspectiva ambiental y de seguridad, en este caso, el Fuerte Militar Amazonas es donde se ha realizado los estudios, comprendiendo esta, como las probabilidades o los efectos directos que sus acciones en todos sus proyectos hacia el medio ambiente. Este proyecto tiene como base fundamental una noción de desarrollo sustentable donde se establece las condiciones de mejoramiento de la aplicación de trabajo en nuestro medio teniendo en cuenta cuanto y como se afecta, además de considerar herramientas que ayuden a mitigar y mejorar las condiciones de convivencia con el medio ambiente. Para este estudio es imperativo la aplicación de una línea base, la cual debe contar con todos los elementos básicos para el reconocimiento de todos los factores donde se realiza el proyecto, lo que ayudaría a comprender y considerar el entorno donde se realizaran las diferentes acciones del proyecto, una vez estudiado y entendido este procedimiento, se procede a realizar el reconocimiento de los factores que pueden afectar al medio ambiente, mediante herramientas de categorización y valoración que nos ayudarán a dar a conocer y demostrar los elementos que se debe mejorar y en que medida estos están afectando. Con estos datos se procede a realizar un plan de manejo, en el cual se darán a consideración proyectos para el mejoramiento de las condiciones con las que se cumplirá con las condiciones mínimas requeridas para la obtención de la Licencia Ambiental.

## **PALABRAS CLAVE**

- MANEJO AMBIENTAL
- LICENCIA AMBIENTAL
- ASPECTOS AMBIENTALES
- IMPACTOS AMBIENTALES
- SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL

## **ABSTRACT**

This project aims at methodological analysis of the impact on the actions of a project from an environmental and safety perspective, in this case, the Amazonas Military Fort is where the study was performed, realizing this, as the odds or direct effects their actions in all their projects for the environment. This project is based fundamentally a notion of sustainable development where the conditions for improving the implementation of work in our environment is determined based on how much and how is affected, in addition to considering tools to help mitigate and improve the conditions of coexistence with environment. For this study it is imperative the implementation of a baseline, which should have all the basic elements for the recognition of all the factors which the project is carried out, helping to understand and consider the environment in which the different actions will be made project, once studied and understood this process, we proceed to make the recognition of the factors that may affect the environment, using tools of categorization and valuation to help us raise awareness and demonstrate the elements that should be improved and that As these are affecting. With these data we proceed to make a management plan, which projects to account for the improvement of the conditions that will meet the minimum conditions required for obtaining the Environmental License.

## **KEYWORDS**

- ENVIRONMENTAL MANAGEMENT
- PALABRAS CLAVES ENVIRONMENTAL LICENSE
- ENVIRONMENTAL ASPECTS
- ENVIRONMENTAL IMPACT
- UNIQUE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM



## **NOMENCLATURA: SIGNIFICADO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS**

**AID:** Área de Influencia Directa

**AII:** Área de Influencia Indirecta

**BOES:** Brigada de Operaciones Especiales de Selva.

**BS:** Brigada de Selva

**CAL:** Comando de Apoyo Logístico

**DBO:** Demanda Bioquímica de Oxígeno

**DQO:** Demanda Química de Oxígeno

**EsIA:** Estudio de Impacto Ambiental

**ESPE:** Escuela Politécnica del Ejército

**GAE:** Grupo Aéreo del Ejército

**GAD:** Gobierno Autónomo Descentralizado

**GLP:** Gas Licuado de Petróleo

**INAMHI:** Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

**INEC:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censo

**INEN:** Instituto Ecuatoriano de Normalización

**ISO:** Organización Internacional para la Estandarización

**MAE:** Ministerio del Ambiente del Ecuador

**PDOT:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial

**PMA:** Plan de Manejo Ambiental

**RAHOE:** Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en la República del Ecuador

**SENPLADES:** Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo

**SIISE:** Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador

**SUMA:** Sistema Único de Manejo Ambiental

**TPH:** Hidrocarburos Totales de Petróleo

**TULSMA:** Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente

**UTM:** Universal Transverse Mercator

## **CAPITULO I**

### **1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD**

#### **1.1 Nombre del proyecto, obra o actividad**

Estudio de Impacto Ambiental Ex post y propuesta del Plan de Manejo Ambiental del Fuerte Militar “Amazonas”.

#### **1.2 Actividad económica /Código del CCAN**

2.3.3.4.2 Construcción, operación y mejoramiento de repartos militares y policiales con polvorines semienterrados y enterrados, actividad aérea y marítima. (IV)

#### **1.3 Datos Generales**

##### **1.3.1 Descripción de la Zona de estudio**

La zona que fue parte de este estudio está ubicada en la zona oriental de la República del Ecuador, específicamente en el cantón Mera, parroquia Shell, la misma que posee una extensión de 38 km<sup>2</sup>, se encuentra a una altura es de 1150 msnm, su clima suele ser mayormente nublado con una característica de baja temperatura en relación a toda la provincia, esta oscila entre 16° C y 22° C, cuenta con una población de 5940 habitantes (INEC, 2010) de los cuales 3210 son hombres y 2730 son mujeres.

Entre los grupos étnicos que se encuentran en la zona tenemos a los Shuaras y a los Kichwas, los cuales se distribuyen dentro de toda la provincia además de en otras provincias, existen también dentro de Pastaza los Huaoranis, Shiwiar, Achuar, Zapparos. Andoas, entre otras.

El Fuerte Militar Amazonas se encuentra a 8 Km de distancia de Puyo, con una extensión aproximada de 300 hectáreas.

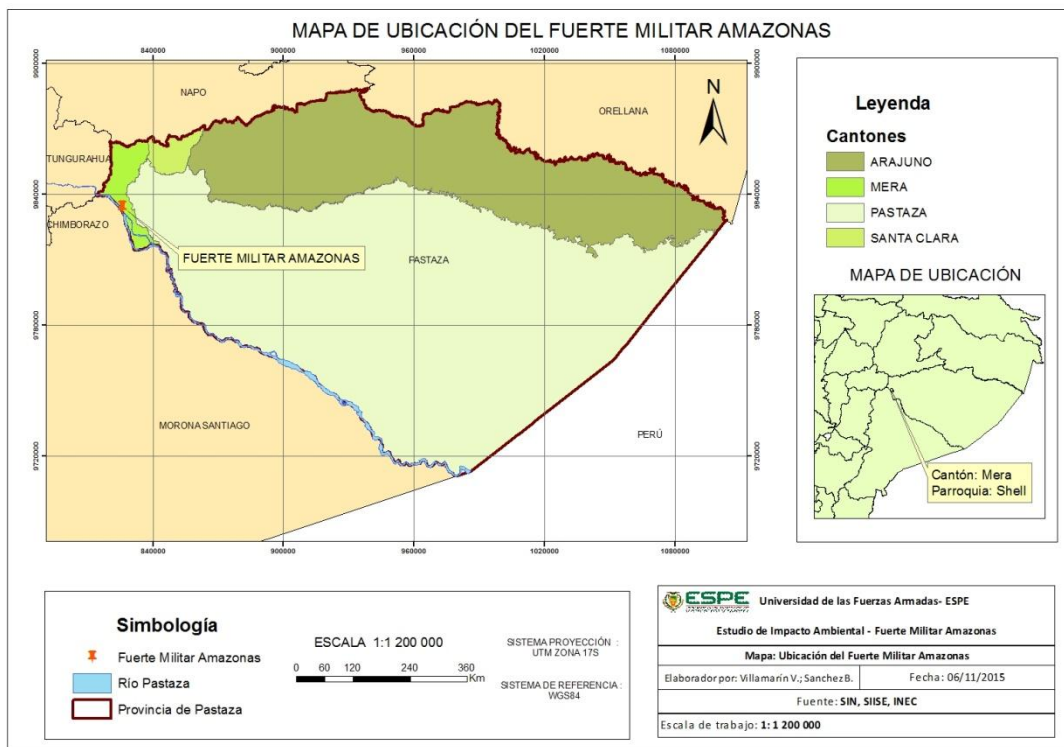


Figura 1. Mapa de Ubicación de la Zona de Estudio- Nivel Cantonal.

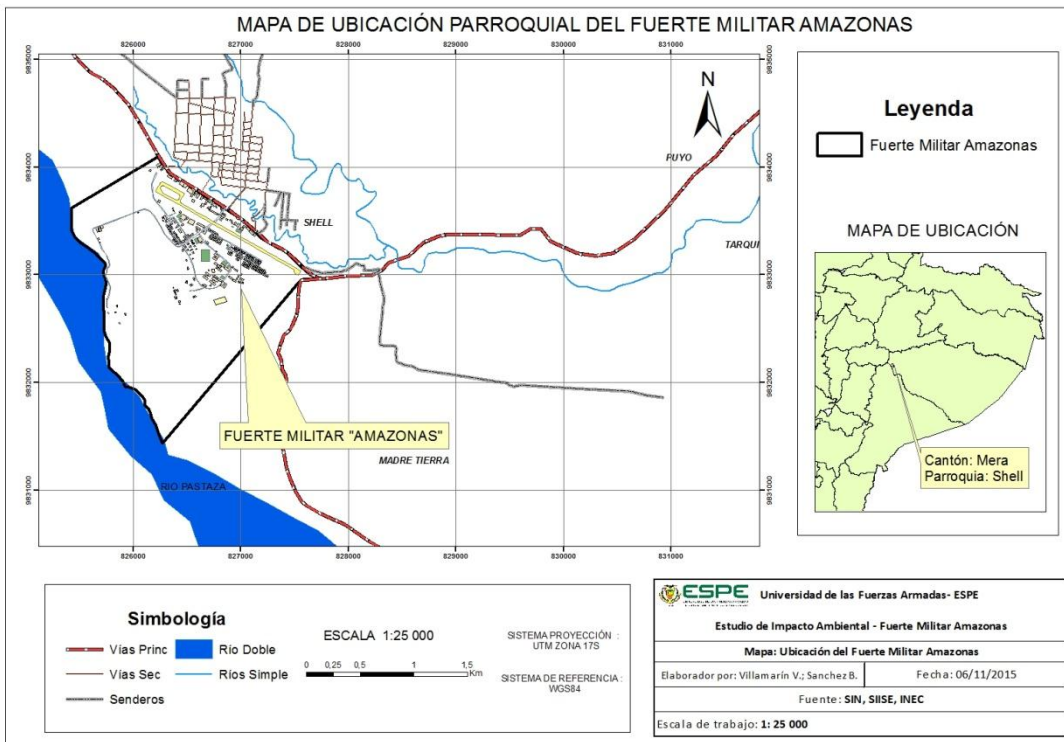


Figura 2. Mapa de Ubicación de la Zona de Estudio- Nivel Parroquial.

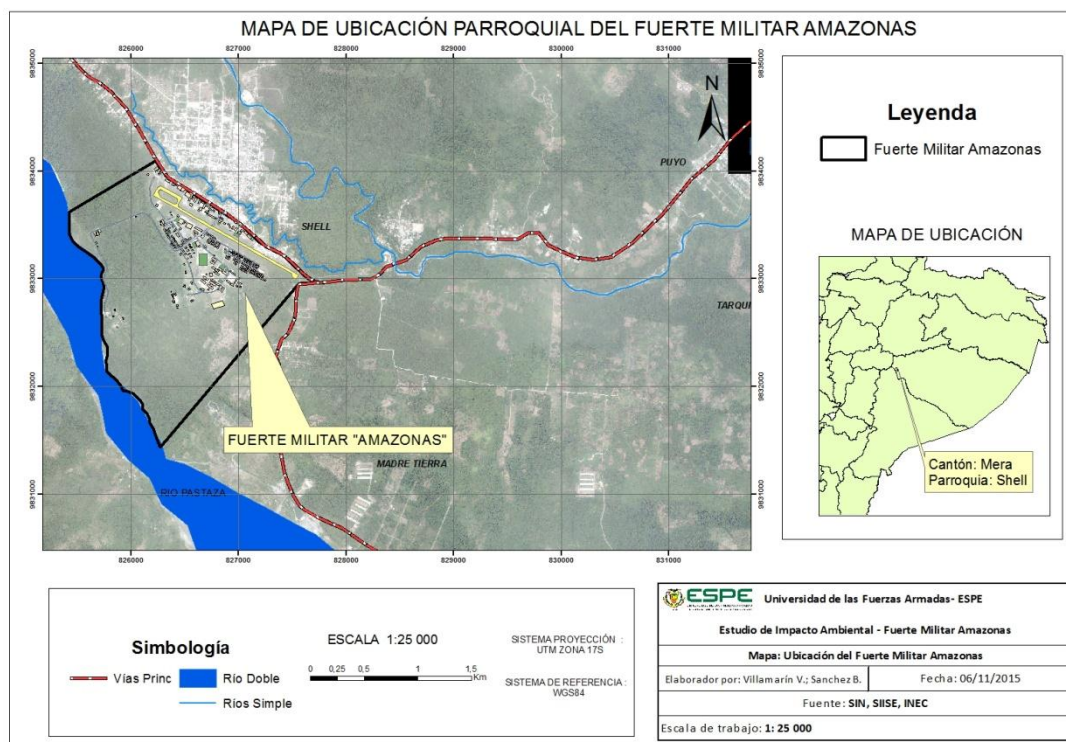


Figura 3. Mapa de Ubicación de la Zona de Estudio-Ortofoto.

Dentro de la zona de estudio se marca el área de influencia directa e indirecta, tomando en cuenta los aspectos ambientales de agua, suelo, aire y ruido. En la cual, el área de influencia directa es de aproximada 750 ha, con un radio de 320m, y se considera desde el fuerte militar hasta el río Pastaza. Esta área de influencia se determinó debido a las descargas que se realizan al río y los desechos que son arrastrados por los mismos, los cuales se mezclan con las aguas del río principal sin un tratamiento previo. Dentro de esta zona de influencia se considera el GAE (grupo aéreo del ejército), debido a que los desechos que produce el mismo afectan directamente al fuerte, además, el ruido que generan por la presencia de aviones afecta a la fauna del lugar.

Mediante la visita de campo se determinó que el área de influencia indirecta se extiende hasta la zona agrícola, ubicada río abajo, ya que, el agua utilizada por los agricultores es obtenida del río en el cual el fuerte realiza las descargas. Otro factor analizado en la zona de influencia indirecta es el ruido generado en el Fuerte, el cual alcanza una distancia aproximada de 500m, afectando así a los centros poblados

cercanos, centros hospitalarios y centros educativos, dicha información fue verificada en campo.

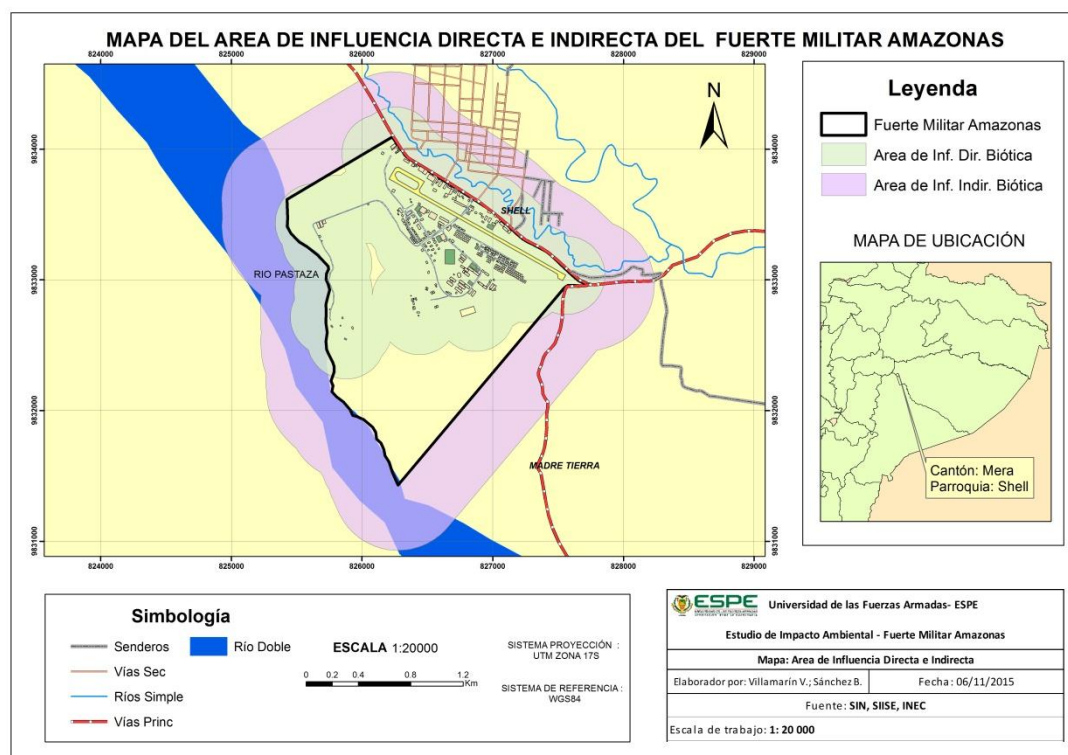


Figura 4. AID – AII del Fuerte Militar Amazonas

De acuerdo a la información obtenida en campo se comprobó que el Fuerte está conformado por: “Edificio Comando, Capilla, Cocina, Comedor de Cadetes, Comedor de Voluntarios y Servicio Pasivo, Dormitorios de Cadetes, Piscina, Auto – Centro, Gasolinera, Mecánica Auto – Centro, Dormitorio de Voluntarios, Lavandería, Polígono de Tiro, Villas de Oficiales, Centro Médico, Farmacia, Entrada Principal, Garitas, Campo de Marte, Canchas Deportivas, Patio de Formación, Estadio de Entrenamiento, Pistas Militares, Parqueaderos , Calderos, Cancha de Indorfútbol, Centro de Adiestramiento Canino, Chancheras, Villa de Voluntarios, Parqueadero de Oficiales, GAE, BOES IV, EIWAS.

#### 1.4 Antecedentes

El Fuerte Militar Amazonas empieza a funcionar como tal desde el año 1960, año en el que las compañías petroleras terminaron su contrato con el Gobierno del Dr. José María Velasco Ibarra; en vista que las Instalaciones y la pista de aterrizaje

fueron abandonadas el mando militar de la XI División de Selva “Quito” cree conveniente aprovechar las instalaciones abandonadas y proceden a laborar con su puesto de mando acantonado en el sector denominado “Loma Pelada”. Nombre que años más tarde se cambió por el de Shell, en honor a la antigua Compañía Petrolera que ocupaba estas instalaciones.

Inicialmente se crea la BRIGADA DE SELVA N° 20 “PASTAZA”, en la que por orden del alto mando militar se realiza un Curso de formación de Aspirantes a Soldados, expertos en selva y fundamentalmente acoplados a la realidad geográfica de la región oriental, motivo por el cual se crea el Centro de Instrucción N° 20 (CI-20).

El Centro de Instrucción No 20, instruye a las tres primeras promociones de soldados “AUCAS” y a los tres Cursos de “SELVA” en los años de (1976, 1977 y 1978). En el año de 1980 con autorización del alto mando militar y muy motivado el señor CORONEL DE EM. PARAC. GONZALO BARRAGÁN, crea los tres primeros cursos de especialidad denominado en el idioma Shuar “IWIAS”, que quiere decir “DEMONIOS DE LA SELVA”; fusionando la cultura militar con los conocimientos ancestrales, habilidades y destrezas de las nacionalidades amazónicas, con la finalidad de formar un combatiente en selva de élite reconocido a nivel mundial.

La Escuela de “IWIAS” durante su historia ha venido labrando su gloria, gracias al trabajo tesonero de todos quienes conformaron y conforman este noble instituto y es así luego del conflicto del Cenepa el Gobierno Nacional le otorga CUATRO CRUCES DE GUERRA, por su brillante actuación en defensa de la integridad territorial. Posteriormente al conflicto del Cenepa, mediante Orden Ministerial del 10 de Agosto de 1.995 se crea el Batallón Escuela Operaciones Especiales “IWIAS” (BEOES- 23). En el año 2004 de acuerdo a la Ley orgánica de las Fuerzas Armadas se crea un Instituto independiente con orgánico propio y de esta forma la escuela de IWIAS “ESIWIAS” se separa del BOES-23.

Mientras que el descanso IWIAS, nace a raíz del conflicto bélico del Alto Cenepa que protagonizaron Ecuador y Perú, en 1995. “Este lugar fue creado, justamente, como un espacio de descanso para soldados que venían cansados de la guerra, como una forma de recreación y desentrenamiento para ellos y sus familias”, comenta el Teniente coronel Patricio Bastamente, director del BOES, Batallón de Operaciones Especiales de la Brigada de Selva 17 Pastaza, que administra este lugar.

Desde el año de creación del Fuerte hasta la fecha actual el Fuerte Militar Amazonas no cuenta con un Sistema de Gestión y Manejo de Desechos, Descargas y Residuos; peligrosos y No peligrosos.

El personal encargado esta consiente de que es un daño ambiental, de igual manera tiene nociones básicas de cómo enfrentar o que hacer ante un desastre ambiental; pese a no tener las capacitaciones respectivas.

La directiva N° SUBDEF-DP-002-2013, para establecer el direccionamiento en gestión ambiental aplicable a las actividades operativas, administrativas y logísticas de las fuerzas armadas.

En la que en la Directiva de Defensa Militar (DDM), objetivo No. 6, estrategia No. 4 y directriz No. 7 se menciona "Implementar un sistema de gestión ambiental y desarrollar una cultura de preservación ambiental". Con el propósito de cumplir con este mandato constitucional y con lo establecido en la DDM, el Ministerio de Defensa Nacional, dentro de las acciones estratégicas que constan en su "Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos" establece que "Las Fuerzas Armadas en cumplimiento al Plan Nacional para el Buen Vivir, participarán en planes, programas, proyectos y actividades de apoyo y prevención de desastres naturales y antrópicos, protección del ambiente y de mejoramiento de la calidad de vida de la población menos atendida" y siendo además el órgano político, estratégico y administrativo que diseña y emite políticas para la defensa y administración de las Fuerzas Armadas, considera de vital importancia establecer el respectivo direccionamiento en materia de GESTIÓN AMBIENTAL, a fin de que se considere su aplicación de manera transversal en las unidades y repartos militares y en todas las



actividades operativas y administrativas de Fuerzas Armadas para apoyar al desarrollo del ser humano dentro de un contexto de respeto y conservación de la biodiversidad y los recursos naturales.

NOTA REVERSAL, firmada entre el Ministerio de Defensa y el Ministerio del Ambiente el 15 de Agosto del 2013, la cual tiene como objetivo: “Emitir las disposiciones al Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas para que la Fuerza Terrestre, Naval y Aérea, los Comandos Operacionales y las unidades y repartos militares planifiquen y ejecuten proyectos y programas de gestión ambiental, para evitar o minimizar el impacto ambiental que se generan en las actividades operacionales, administrativas y logísticas”.

La Ley de Gestión Ambiental en su artículo 21 determina que para otorgar o negar la licencia ambiental correspondiente a que “Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos, planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono” (CCFA, 2012).

Con el propósito de dar cumplimiento a la normativa ambiental vigente, se elabora el Estudio de Impacto Ambiental Ex post y Propuesta de Plan de Manejo Ambiental del Fuerte Militar Amazonas, en el cual se presentarán los lineamientos conforme establece el Acuerdo Ministerial 061.

## **1.5 Definición del Problema**

En el Fuerte Militar Amazonas, no se han realizados estudios previos sobre el estado ambiental por el cual atraviesa, por lo que es necesario generar una línea base ambiental, la cual brinde un escenario actual de los posibles impactos ambientales significativos o no significativos, que ha generado la interacción del personal del Fuerte, sobre el área de estudio, para lo cual se deberá considerar los siguientes aspectos ambientales: manejo de desechos sólidos, desechos hospitalarios y veterinarios, manejo de aceites, consumo de energía eléctrica, características de

aguas residuales, características de aguas para consumo, y manejo de residuos producto del Comedor; a fin de reducir la contaminación, proteger el ambiente y la salud de todo el personal.

El objetivo de realizar el estudio de impacto ambiental es describir la situación ambiental en la que se encuentra el Fuerte Militar Amazonas, con una visión a futuro de evaluar los impactos significativos o no significativos que pudieran presentarse sobre el medio ambiente y el personal que reside o labora dentro del Fuerte

## **1.6 Justificación e Importancia**

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) es el método más efectivo para evitar las agresiones al medio ambiente y conservar los recursos naturales en la realización de proyectos.

La importancia que tiene un estudio de impacto ambiental es que mediante el mismo, se pueden tomar decisiones sobre el manejo adecuado de los recursos y los posibles problemas ambientales que, se pueda generar, con la finalidad de identificar, prevenir y evaluar los impactos significativos positivos y/o negativos, que pueden producir una o un conjunto de acciones de origen antrópico sobre el medio ambiente, justifica la existencia del Estudio de Impacto Ambiental en el Fuerte Militar Amazonas, para obtener información sobre el estado en el que éste se encuentra, con la finalidad de establecer las medidas necesarias para la mitigación y seguimiento de dichos impactos, y en general, proponer la reducción de su nivel de significancia; para que el Fuerte logre obtener la regularización ante el MAE y así conseguir la respectiva Licencia Ambiental.

La necesidad de realizar un Estudio de Impacto Ambiental, es que previa consulta en el Catalogo de Categorización Ambiental este Fuerte Militar pertenece a la Categoría IV (Construcción, operación y mejoramiento de repartos militares y policiales con polvorines semienterrados y enterrados, actividad aérea y marítima.), a su vez según MAE se define al estudio como un instrumento previsto para la

regularización ambiental de los proyectos, obras o actividades de la categoría designada catalogada con el número IV, en el cual se expresan los resultados de una evaluación de impacto ambiental.

## **1.7 Objetivos**

### **1.7.1 Objetivo General**

- Elaborar un Estudio de Impacto Ambiental ExPost y su correspondiente Plan de Manejo Ambiental del Fuerte Militar Amazonas

### **1.7.2 Objetivos Específicos**

- Levantar una Línea Base de la situación actual de los componentes bióticos y abióticos que conforman el Fuerte.
- Determinar en qué porcentaje el Fuerte cumple con la normativa vigente.
- Implementar Programas, Proyectos y Actividades con el fin de cuidar la integridad, tanto de las personas como del ambiente, dentro del área de estudio.
- Caracterizar los impactos ambientales significativos, directos e indirectos positivos y negativos, que se generan en el Fuerte.
- Implementar un plan de manejo ambiental para la operación.

## **1.8 Metas**

- Línea Base Ambiental.
- Listado de Impacto Ambientales Significativos.
- Matriz de Afectación al Medio
- Una Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales.
- Un Plan de Manejo Ambiental
- Cartografía Temática y Georeferenciada
- Política Ambiental

## 1.9 Metodología del proyecto

- Generación de planos del área de estudio.
- Levantamiento y recopilación de la información.
- Muestreo del manejo y disposición final de los desechos sólidos.
- Muestreo del manejo y disposición final de los desechos peligrosos.
- Muestreo de aguas para consumo y usos domésticos
- Muestreo de aguas residuales.
- Análisis de la calidad de suelo, agua y ruido.

Los parámetros que se tomaran en cuenta, se obtendrán a partir de reglamento ambiental de actividades Hidrocarburíferas Decreto Ejecutivo 1215. Registro Oficial 265 y del Acuerdo Ministerial 028.

- Descripción actual de la situación del área de investigación.
- Identificación y descripción de impactos ambientales encontrados.
- Generación de la Línea Base.
- Elaboración del Plan de Manejo Ambiental.
  - Plan de análisis de riesgos y alternativas de prevención PAR
  - Plan de prevención y mitigación de impactos PPM
  - Plan de manejo de desechos PMD
  - Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental PCC
  - Plan de relaciones comunitarias PRC
  - Plan de contingencia PDC
  - Plan de seguridad y salud en el trabajo PSS
  - Plan de monitoreo y seguimiento PMS
  - Plan de rehabilitación de áreas afectadas PRA
  - Plan de cierre, abandono y entrega del área PCA
- Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

## CAPITULO II

### 2 MARCO TEORICO

El Estudio de Impacto Ambiental se ve enfocado en un esquema de desarrollo sostenible, en el cual intervienen todas las metas y propósitos a las que un estudio tiene como propósito, las condiciones de este indicador nos da como resultado un proceso que necesita organización, complementariedad y un nivel de complejidad que permita divisar y comprender todos sus elementos desde cualquier perspectiva.

El concepto de desarrollo sostenible aparece en un contexto mundial en el que debemos procurar circunstancias de estabilidad ambiental que se verán proyectadas para un futuro estable y mejor que mantendrá y mejorará el estado de la empatía con la naturaleza.

Según la ONU, quien establece un concepto generalizado de este término indica que es “la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (ONU, 1987), que indica que las acciones con respecto al desarrollo deben encerrarse en un marco de respeto y soberanía con los seres humanos y el medio ambiente, con una visión de futuro donde nuestras acciones, sean positivas o negativas repercutirán en sus vidas y darán facilidades o las forzarán a tomar acciones drásticas para mantener una alta calidad de vida o de cierta perspectiva, re estabilizar un sistema de vida deteriorado y contaminado.

Entre otros criterios sobre el desarrollo sostenible se establece “como aquel que conduce al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta, sin deteriorar el medio ambiente ni el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades” (Talero, 2000) donde se enmarca una dirección netamente ambiental y de conservación, en la que su cuidado y

preservación conllevaran al mejoramiento de la calidad de vida y al derecho de un ambiente sano para las generaciones futuras.

Estas premisas son las nociones básicas que impulsan la necesidad o la razón del estudio de impacto ambiental que las tiene como metas primordiales tomando en cuenta no solo el aspecto ambiental sino también el de mejoramiento de condiciones y de manejo responsable de recursos.

El Estudio De Impacto Ambiental tiene como origen la evaluación de impacto ambiental, siendo esta el conjunto de procesos a seguir para el cumplimiento de parámetros ambientales estandarizados internacionalmente, entendiendo al Estudio De Impacto Ambiental como “el o los documentos que sustentan el análisis ambiental preventivo y que entregan los elementos de juicio para tomar decisiones informadas en relación a las implicancias ambientales de las actividades humanas.” (Espinoza, 2001), esta serie de documentos y registros tienen como propósito la verificación y determinación de las condiciones que van a tener o que tienen el proyecto, enmarcado en procesos de análisis inicial, actividades que se realizan, impacto de las actividades y medidas de control, remediación en procesos organizados y clausura y cierre ordenado de sus actividades.

Una diferencia importante para tomar en cuenta es que este estudio se puede realizar en 2 escenarios, al inicio de un proyecto (Ex Ante) y durante las operaciones del proyecto (Ex Post) donde desde la planificación de un proyecto ya se puede establecer medidas para el desarrollo de su actividad considerando los parámetros establecidos dentro de una autoridad ambiental interna o con respecto a estándares internacionales, y en el caso de proyectos en ejecución el estudio nos ayuda a verificar las condiciones de las actividades que se realizan, su cumplimiento con reglamentación ambiental vigente, para las dos medidas se debe instaurar un proceso de manejo ambiental con requerimientos basados en el progreso de sus actividades para su mejoramiento o el cumplimiento de estándares mínimos.

Para el Estudio de Impacto Ambiental existen procedimientos que complementan todo el proceso y que ayudan a la evidencia completa de la realidad de un proyecto.

Entre los procesos más importantes tenemos los siguientes (enfocados en este proyecto):

- Determinación de la Línea Base
- Calculo de Áreas de Influencia
- Análisis de Sensibilidad del Área
- Identificación de condiciones existentes
- Gestión de Riesgos del Proyecto
- Metodología a aplicarse
- Plan de manejo ambiental con su respectivo cronograma.

Todos estos procesos tienen características que ayudaran a esclarecer y evidenciar el estado del proyecto, con lo cual la autoridad pertinente tendrá la posibilidad de permitir el proceso de obtención de la licencia ambiental, la cual es necesaria para el desarrollo de las operaciones del proyecto.

Para la referencia de este tipo de estudios tenemos diferentes proyectos realizados entre los que tenemos los siguientes:

- Estudio de Impacto Ambiental Expost y Propuesta de Plan de Manejo Ambiental de la ESFORSE.
- Estudio de Impacto Ambiental Expost y Propuesta de Plan de Manejo Ambiental de la ESMA.
- Estudio de Impacto Ambiental Expost y Propuesta de Plan de Manejo Ambiental de la ESMIL.

El proyecto que se presenta a continuación se desarrolla en el Fuerte Militar “Amazonas.

## **2.1 Definiciones Generales**

En esta sección se describirán los conceptos básicos que se deben conocer sobre el trabajo realizado. Las siguientes definiciones se encuentran en el Acuerdo Nro.

068: Reforma al Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente Libro VI, Título I del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA).

### **Regularización ambiental**

Es el proceso mediante el cual un proyecto, obra o actividad, se regula ambientalmente, bajo los parámetros establecidos en la legislación ambiental aplicable, la categorización ambiental nacional, los manuales determinados para cada categoría, y las directrices establecidas por la autoridad ambiental de aplicación responsable.

#### **Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)**

Los estudios ambientales son informes debidamente sustentados que proporcionan antecedentes para la identificación de los impactos ambientales que un proyecto, obra o actividad puede generar al ambiente; con el fin de generar medidas de prevención, control, mitigación entre otras. Los estudios ambientales se dividen en: estudio de impacto ambiental ex – ante y ex – post; declaración de impacto ambiental, y los definidos en la normativa ambiental específica los mismos que se regirán bajo la norma que lo regula.

#### **Estudios Ambientales Ex Post (EsA Ex Post)**

Los estudios ambientales Ex Post son estudios que, manteniendo el mismo fin de los estudios ex ante, permiten a un proyecto, obra o actividad en funcionamiento, obtener una licencia ambiental de conformidad con lo dispuesto en éste instrumento jurídico y acorde a la categorización ambiental nacional.

#### **Licencia Ambiental**

Es la autorización que otorga la autoridad competente a una persona natural o jurídica, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad. En ella se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario debe cumplir para prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseados que el proyecto, obra o actividad autorizada pueda causar en el ambiente.



### **Área de influencia**

Es el área espacial en donde el promotor va a gestionar los impactos positivos y/o negativos ocasionados por su actividad, sobre los componentes socio ambientales, la misma que se ajustará en las actualizaciones del Plan de Manejo Ambiental que se realicen, en base a lo establecido en la normativa ambiental en vigencia.

### **Área de Influencia Directa**

Comprendida dentro del área de influencia o de gestión, es la unidad espacial donde se manifiestan de manera evidente los impactos socio ambientales, durante la realización de los trabajos.

### **Área de Influencia Indirecta**

Elemento de las actividades de la organización, productos o servicios que puede interactuar con el ambiente. Un aspecto ambiental significativo es uno que tiene o puede tener un impacto ambiental significativo. (Gesambconsult, 2012).

### **Línea Base**

Denota el estado de un sistema en un momento en particular, antes de un cambio posterior. Se define también como las condiciones en el momento de la investigación dentro de un área que puede estar influenciada por actividades industriales o humanas.

### **Contaminación Ambiental**

La presencia en el medio ambiente de uno o más contaminantes o la combinación de ellos, en concentraciones tales y con un tiempo de permanencia tal, que causen en estas condiciones negativas para la vida humana, la salud y el bienestar del hombre, la flora, la fauna, los ecosistemas o que produzcan en el hábitat de los seres vivos, el aire, el agua, los suelos, los paisajes o los recursos naturales en general un deterioro importante.

### **Desechos**

Son las sustancias (sólidas, semi-sólidas, líquidas o gaseosas), o materiales compuestos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo, cuya eliminación o disposición final procede conforme a lo dispuesto en la legislación ambiental nacional e internacional aplicable.

### **Impacto Ambiental**

Se define impacto ambiental como la “Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”. Un huracán o un sismo pueden provocar impactos ambientales, sin embargo el instrumento Evaluación de Impacto Ambiental (EsIA) se orienta a los impactos ambientales que eventualmente podrían ser provocados por obras o actividades que se encuentran en etapa de proyecto (impactos potenciales), o sea que no han sido iniciadas. De aquí el carácter preventivo del instrumento. (SEMARNAT, 2013).

### **Aspecto Ambiental**

Elemento de las actividades de la organización, productos o servicios que puede interactuar con el ambiente. Un aspecto ambiental significativo es uno que tiene o puede tener un impacto ambiental significativo.

### **Metodología para la Evaluación de Impactos Ambientales**

Se han desarrollado un grupo considerable de metodologías o herramientas formales para la identificación de impactos, para mejorar la efectividad y la eficiencia de la tarea, con la ventaja adicional de que muchas de esas técnicas sirven también para enfrentar otras fases del proceso de EsIA, como el análisis y significación de los impactos, así como también para comunicar los resultados. Estas metodologías están basadas en la experiencia colectiva de un amplio rango de gente y su uso ayuda a manejar adecuadamente el proceso de EsIA y a evitar reiterar errores cometidos en las primeras épocas de la EsIA (Páez Pérez, 2003).

Los métodos formales más comúnmente utilizados para la identificación son:

- Listas de Chequeo

- Matrices
- Redes
- Superposiciones cartográficas
- Sistemas Expertos
- Experiencia Profesional

### **Matriz de Leopold**

Método desarrollado por el Dr. Luna Leopold que por su naturaleza es especialmente útil para la evaluación preliminar de proyectos con un potencial de provocar considerables impactos ambientales que además de identificar los impactos permite presentar las conclusiones de los análisis de los mismos.

Es una matriz compuesta por 100 acciones que pueden causar impacto en el ambiente, dispuestas en las columnas, y 88 factores o condiciones ambientales que pueden ser alterados, ubicadas en las filas, se califica de manera numérica con lo que se califican los impactos, en el caso de tener aspectos de menor relevancia estos se deben eliminar y de esta manera simplificar la matriz a rangos más manejables y términos prácticos. (Páez Pérez, 2003).

### **Plan de Manejo Ambiental**

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, en el plan de manejo ambiental consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto propuesto.

### **No Conformidad**

Incumplimiento de una necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita y obligatoria. (ISO, 2005)

### No Conformidad Menor

El incumplimiento afecta, de forma parcial y/o puntual, a un requisito de la norma, sistema o directriz de referencia sin poner en riesgo la calidad del producto o servicio influyendo limitadamente también en el logro de resultados (Minondo Urzainqui, 2015).

### No Conformidad Mayor

El incumplimiento afecta, de forma clara y/o sistemática, a uno o más requisitos de la norma, sistema o directriz de referencia, esto puede poner en riesgo la calidad del producto o servicio además de influir en el logro de resultados planificados (Minondo Urzainqui, 2015).

### Observación

Hallazgo en el cual se indica una situación que conlleva una oportunidad de mejora o un riesgo potencial de constituirse en No Conformidad (Chaparro Martinez, 2008).

## 2.2 Marco Legal

Tabla 1.  
Normativa Legal Vigente

TIPO DE DOCUMENTO	CARACTERISTICAS
Constitución de la República del Ecuador.	Registro Oficial (R.O.) N° 449 del 20 de octubre de 2008.
<b>LEYES</b>	
Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.	Decreto Supremo 374 con derogatoria parcial (RO 97 del 31 de mayo 1976). Codificación publicada en el Suplemento del R.O. N° 418 del 10 de Septiembre de 2004.
Ley de Gestión Ambiental - Ley 99-37.	R.O. N° 245 del 30 julio de 1999. Codificación publicada en el Suplemento del R.O. N° 418 del 10 de septiembre de 2004.
Ley Orgánica de la Salud	R.O. Suplemento N° 423 del 22 de diciembre del 2006.
Ley de Aguas.	Codificada en el R.O. No. 305 del 6 de agosto de 2014.
<b>DECRETOS EJECUTIVOS</b>	
Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULSMA).	R.O. N° 725 del 16 de diciembre de 2002. Ratificado mediante Decreto Ejecutivo (D.E.) N° 3516 del 28 de diciembre de 2002, que fue publicado en la Edición Especial del R.O. N° 51 del 31 de mayo de 2003.

CONTINÚA



Decreto Ejecutivo N° 1040, publicado en el R.O. N° 332 del 08 de mayo del 2008.	Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental.
<b>REGLAMENTOS</b>	
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.	R.O. N° 565 del 17 de noviembre de 1986.
Reglamento Sustitutivo del RAHOE	R.O. N° 265, del 13 de Febrero del 2001.
Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación.	Publicado íntegramente como parte del D.E. N° 3516 del 28 de diciembre de 2002, que fue publicado en la Edición Especial del R.O. N° 51 del 31 de mayo de 2003. (TULSMA).
Reglamento de Prevención de Incendios	Registro Oficial No. 815 de Abril 19 de 1979 y el Reglamento General para la aplicación de la Ley de Defensa Contra Incendios, publicada en el Registro Oficial No. 834 de mayo 17 de 1979
<b>ACUERDOS MINISTERIALES</b>	
Acuerdo Ministerial N° 006 (MAE).	Publicado en el R.O. del 18 de febrero de 2014, expide la derogatoria al Catálogo de Categorización Ambiental Nacional y sus anexos mediante Acuerdo Ministerial No. 68, publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 33 del 31 de julio de 2013 y al Acuerdo Ministerial No. 74 del 21 de agosto del 2013.
Acuerdo Ministerial N° 068 (MAE).	R.O. Edición Especial N° 33 del 31 de julio de 2013.Reforma del Texto Unificado de Legislación Secundaria, Libro VI, Título I del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA).
Acuerdo Ministerial N° 066 (MAE).	Publicado en el R.O. N° 36 del 15 de julio de 2013, expidió el Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1040, publicado en el Registro Oficial No. 332 de 8 de mayo de 2008.
Acuerdo Ministerial N° 028 (MAE).	En el Registro Oficial del día viernes 13 de febrero de 2015, Edición Especial No. 270
Acuerdo Ministerial N° 061 (MAE).	El 7 de abril de 2015, el Ministerio del Ambiente publicó el Acuerdo Ministerial N° 061 que reforma el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.
Acuerdo Ministerial N° 142 (MAE).	R.O. N° 856 del 21 de diciembre de 2012. Listados nacionales de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales y

CONTINÚA



	sus respectivos anexos.
Acuerdo Ministerial N° 161 (MAE).	Reforma al libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. D.E. N°3516 “Reglamento para la prevención y control de la contaminación por Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos peligrosos y Especiales”. Publicado el 31 de Agosto de 2011.
Acuerdo Ministerial N° 026 (MAE).	Publicado en el segundo suplemento del R.O. N° 334 del 12 de Mayo del 2008. Procedimiento para el registro de los generadores de desechos peligrosos, gestores y transportadores de desechos peligrosos.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2266:2013.	Transporte, Almacenamiento Y Manejo De Materiales Peligrosos: Requisitos.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2288:2000.	Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado De Precaución. Requisitos.

## **CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, REGISTRO OFICIAL NO.449, DEL 20 DE OCTUBRE DE 2008.**

### **Título I.- Principios Fundamentales**

Artículo 3.- Son deberes primordiales del Estado: en su numeral 5. Planificar el desarrollo nacional, erradicar la pobreza, promover el desarrollo sustentable y la redistribución equitativa de los recursos y la riqueza, para acceder al buen vivir. Y numeral 7. Proteger el patrimonio natural y cultural del país.

### **Título II.- Derechos del Buen Vivir**

Artículo 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir “sumak kawsay”. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Artículo 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.

Artículo 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

Artículo 57.- Se reconoce y garantizará a las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, de conformidad con la Constitución y con los pactos, convenios, declaraciones y demás instrumentos internacionales de derechos humanos, los siguientes derechos colectivos: en sus numerales 6. Participar en el uso, usufructo, administración y conservación de los recursos naturales renovables que se hallen en sus tierras. Y numeral 8. Conservar y promover sus prácticas de manejo de la biodiversidad y de su entorno natural. El Estado establecerá y ejecutará programas, con la participación de la comunidad, para asegurar la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad.

Artículo 66, numeral 27).- Se reconoce y garantizará a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

Artículo 71.- La naturaleza o Pachamama, 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.

El Art. 73 obliga al Estado a la aplicación de medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, destrucción de ecosistemas o alteración permanente de ciclos naturales.

Art. 97.- Todas las organizaciones podrán desarrollar formas alternativas de mediación y solución de conflictos, en los casos que permita la ley; actuar por delegación de la autoridad competente, con asunción de la debida responsabilidad compartida con esta autoridad; demandar la reparación de daños ocasionados por entes públicos o privados; formular propuestas y reivindicaciones económicas, políticas, ambientales, sociales y culturales; y las demás iniciativas que contribuyan al buen vivir.

Art. 100.- En todos los niveles de gobierno se conformarán instancias de participación integradas por autoridades electas, representantes del régimen dependiente y representantes de la sociedad del ámbito territorial de cada nivel de gobierno, que funcionarán regidas por principios democráticos. La participación en estas instancias se ejerce para:

1. Elaborar planes y políticas nacionales, locales y sectoriales entre los gobiernos y la ciudadanía.
2. Mejorar la calidad de la inversión pública y definir agendas de desarrollo.
3. Elaborar presupuestos participativos de los gobiernos.
4. Fortalecer la democracia con mecanismos permanentes de transparencia, rendición de cuentas y control social.

#### **Título V.- Organización territorial del Estado**

Los numerales 7 y 11 del Art. 261 del Régimen de Competencias asignan al Estado central las competencias exclusivas sobre áreas naturales protegidas y recursos naturales; recursos energéticos, minerales, hidrocarburos, hídricos, biodiversidad y recursos forestales.



En el Art. 267 se establecen las siguientes competencias exclusivas de los gobiernos parroquiales rurales, en su numeral: 4. Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente. En el ámbito de sus competencias y territorio, y en uso de sus facultades, emitirán acuerdos y resoluciones.

## **Título VI.- Régimen de Desarrollo**

El Art 275 establece que: El régimen de desarrollo es el conjunto organizado, sostenible y dinámico de los sistemas económicos, políticos, socio-culturales y ambientales, que garantizan la realización del buen vivir, del sumak kawsay.

Art. 277.- Para la consecución del buen vivir, serán deberes generales del Estado en su numeral: 1. Garantizar los derechos de las personas, las colectividades y la naturaleza.

Art. 278.- Para la consecución del buen vivir, a las personas y a las colectividades, y sus diversas formas organizativas, les corresponde en su numeral: 2. Producir, intercambiar y consumir bienes y servicios con responsabilidad social y ambiental.

## **Título VII.- Régimen del Buen Vivir**

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales, en su numeral: 3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las

condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.
2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.
3. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.
4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.
5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad.

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

## **LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

## **Capítulo II**

### **De la prevención y control de la contaminación de las aguas**

Art. 1.- Queda prohibido expeler hacia la atmósfera 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. 5.- Las instituciones públicas o privadas interesadas en la instalación de proyectos industriales, o de otras que pudieran ocasionar alteraciones en los sistemas ecológicos y que produzcan o puedan producir contaminación al aire, deberán presentar a los Ministerios de Salud y del Ambiente, según corresponda, para su aprobación previa, estudios sobre el impacto ambiental y las medidas de control que se proyecten aplicar.

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 Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (INERHI), en coordinación con los Ministerios de Salud y Defensa, según el caso, elaborarán los proyectos de normas técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas de líquidos residuales, de acuerdo con la claridad de agua que deba tener el cuerpo receptor.

Art. 8.- Los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia fijarán el grado de tratamiento que deban tener los residuos líquidos a descargar en el cuerpo receptor, cualquiera sea su origen.

## **LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL, R.O. N° 245, DEL 1999/07/30**

La Ley de Gestión Ambiental establece los principios y directrices de política ambiental, determinando además, las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señalado los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

Art. 2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Son aplicables los Artículos. Del 14 al 29 del Título III.

Capítulo II- De la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental, respecto a los cuales se resume lo siguiente:

Art. 14.- Se debe incluir obligatoriamente en sus planes respectivos, las normas y directrices contenidas en el Plan Ambiental Ecuatoriano (PAE). Los planes de desarrollo, programas y proyectos incluirán en su presupuesto los recursos necesarios para la protección y uso sustentable del medio ambiente. El incumplimiento de esta disposición determinará la inejecutabilidad de los mismos.

En el Artículo 19, se señala que las obras públicas, privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

En el Artículo 20, dice que para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.

En el Artículo 21 se menciona que los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación de impacto ambiental; evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgos; sistemas de monitoreo; planes de contingencia; y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono; una vez aprobados los requisitos anteriormente mencionados y de conformidad con la calificación de los mismos, el Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

Art. 28.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal por denuncias o acusaciones temerarias o maliciosas.

Art. 29.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a ser informada oportuna y suficientemente sobre cualquier actividad de las instituciones del Estado que conforme al Reglamento de esta Ley, pueda producir impactos ambientales. Para ello podrá formular peticiones y deducir acciones de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes.

## **LEY ORGÁNICA DE LA SALUD**

### **Libro II: Salud y Seguridad Ambiental**

Establece las normas básicas para la prevención del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, que son de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias.

#### **Capítulo I. Del agua para consumo humano**

Art. 96.- Declárase de prioridad nacional y de utilidad pública, el agua para consumo humano. Es obligación del Estado, por medio de las municipalidades,

proveer a la población de agua potable de calidad, apta para el consumo humano. Toda persona natural o jurídica tiene la obligación de proteger los acuíferos, las fuentes y cuencas hidrográficas que sirvan para el abastecimiento de agua para consumo humano. Se prohíbe realizar actividades de cualquier tipo, que pongan en riesgo de contaminación las fuentes de captación de agua.

## **Capítulo II. De los desechos comunes, infecciosos, especiales y de las radiaciones ionizantes y no Ionizante.**

Art. 97.- La autoridad sanitaria nacional dictará las normas para el manejo de todo tipo de desechos y residuos que afecten la salud humana; normas que serán de cumplimiento obligatorio para las personas naturales y jurídicas.

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. 103.- Se prohíbe a toda persona, natural o jurídica, descargar o depositar aguas servidas y residuales, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento correspondiente, en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares.

Art. 104.- Todo establecimiento industrial, comercial o de servicios, tiene la obligación de instalar sistemas de tratamiento de aguas contaminadas y de residuos tóxicos que se produzcan por efecto de sus actividades.

### Capítulo III. Calidad del aire y de la contaminación acústica

Art. 111.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con la autoridad ambiental nacional y otros organismos competentes, dictará las normas técnicas para prevenir y controlar todo tipo de emanaciones que afecten a los sistemas respiratorio, auditivo y visual.

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.

### **LEY DE AGUAS. R.O. 305 DE 6 DE AGOSTO DEL 2014**

Esta ley regula el aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas, manteniendo la calidad de este recurso a través de la prohibición de toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

### **REGLAMENTO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS.**

Art. 12. Las vías de evacuación como áreas de circulación comunal, pasillo y gradas deberán construirse con materiales incombustibles tanto en estructura, paredes, pisos y recubrimientos.

Art. 14. Toda ruta de salida por recorrer debe ser claramente visible e indicada de tal manera que todos los ocupantes de la edificación, que sean física y mentalmente capaces, puedan encontrar rápidamente la dirección de escape desde cualquier punto hacia la salida.

Art. 20. Los cuartos de máquinas, bodegas de almacenamiento de materiales inflamables, tableros de medidores, se ubicarán distantes de la circulación vertical y con sistemas, detectores de humo y calor. Adicionalmente se recomienda el uso de rociadores automáticos o al menos extintores apropiados.

Art. 48. Todo establecimiento de trabajo, servido al público, comercio, almacenaje, espectáculos de reunión por cualquier concepto, o que por su uso impliquen riesgo de incendio, deberá contar con extintores de incendio del tipo adecuado a los materiales usados ya la clase de riesgo.

Art. 50. Los extintores se colocaran en las proximidades de los sitios de mayor riesgo o peligro de preferencia junto a las salidas y en lugares fácilmente identificables, accesibles y visibles desde cualquier punto del local.

Art. 74. En aquellas edificaciones donde el servicio de protección contra incendios requiera de instalación estacionaria de agua para incendio, según la tabla de reserva de agua para incendios, se debe prever del caudal y presión suficientes, aún en caso de suspensión del suministro energético o de agua de la red general (Municipal).

Art. 158. En los lugares destinados a recolección de desperdicios, existirán recipientes metálicos o de material incombustible con sus respectivas tapas y serán desocupados diariamente.

Art. 205. La instalación del sistema eléctrico en su totalidad será interna y en tubería metálica adecuada, empotrada en la mampostería; quedando totalmente prohibido el realizar cualquier tipo de instalación temporal o improvisada.

Art. 212. Deben existir no menos de cuatro letreros de 20 (veinte) por 80 (ochenta) centímetros con la leyenda prohibido fumar, y frente a cada isla de surtidores un letrero con iguales dimensiones con la leyenda apague los motores para reabastecerse de combustible, tales letreros serán de color rojo chino sobre fondo blanco.



## **TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA, MEDIO AMBIENTE (TULSMA)**

La publicación completa del Texto Unificado se realizó el 31 de Marzo del 2003, mediante Edición Especial No. 2 del Registro Oficial con el Decreto Ejecutivo N° 3516. Reúne todas las leyes relacionadas a la protección de los recursos naturales, siendo una herramienta legal de desarrollo detallado a nivel reglamentario de la legislación relacionada al tema ambiental en general, estableciendo principios y directrices de la política ambiental. Se encuentra dividido en 9 Libros, de los cuales son aplicables algunos de los capítulos.

Del Libro VI -De la Calidad Ambiental se destacan los anexos:

### **Anexo 1. Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua.**

La norma tiene como objetivo la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo al recurso agua. El objetivo principal de la presente norma es proteger la calidad del recurso agua para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general.

Establece:

- a) Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado;
- b) Los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos; y,
- c) Métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua

### **Anexo 2: Norma Calidad Ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados**

El presente anexo establece las normas de aplicación general para suelos de distintos usos, así como los criterios de calidad de un suelo, criterios de remediación para suelos contaminados y las normas técnicas para evaluación de la capacidad agrológica del suelo.

**Anexo 3: Norma de emisiones al Aire desde fuentes fijas de Combustión**

En este anexo se puede observar los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las emisiones de contaminantes del aire hacia la atmosfera desde fuentes fijas de combustión; así como los métodos y procedimientos destinados a la determinación de cantidades emitida de contaminantes del aire desde fuentes de combustión.

**Anexo 4: Norma de calidad del aire ambiente.**

La presente norma tiene como objeto principal el preservar la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general. Para cumplir con este objetivo, esta norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire ambiente a nivel de suelo. La norma también provee los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente.

**Anexo 5: Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas, Fuentes Móviles, y para vibraciones; calidad del Aire Ambiente.**

Este anexo tiene como objetivo el de preservar la salud y bienestar de las personas así como del ambiente en general, mediante el establecimiento de los niveles máximos permisibles de ruido.

**Anexo 6: Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.**

Esta Norma establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. La presente Norma Técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos.

Tiene como objetivo la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo al recurso aire, agua y suelo. El objetivo principal de la presente norma es salvaguardar, conservar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general.

## **REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL ESTABLECIDOS EN LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL.**

Fue expedido bajo el Decreto Ejecutivo N° 1040, publicado en el Registro oficial N°332 el 8 de Mayo del 2008.

Art 3.- OBJETIVO: El objetivo principal de este reglamento es contribuir a garantizar el respeto al derecho colectivo de todo habitante a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación.

Art 4.- FINES: Este Reglamento tienen como principales fines los siguientes:

- a) Precisar los mecanismos determinados en la Ley de Gestión Ambiental a ser utilizados en los procedimientos de participación social;
- b) Permitir a la autoridad pública conocer los criterios de la comunidad en relación a una actividad o proyecto que genere impacto ambiental;
- c) Contar con los criterios de la comunidad, como base de la gobernabilidad y desarrollo de la gestión ambiental; y,
- d) Transparentar las actuaciones y actividades que puedan afectar al ambiente, asegurando a la comunidad el acceso a la información disponible.

## **REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.**

Expedido con el Decreto Ejecutivo 2393 y el Registro Oficial 565 de 17 de Noviembre de 1986 REFORMADO mediante el Decreto Ejecutivo 4217 con el Registro Oficial 997, 10 de Agosto de 1988 – y posteriormente por el Decreto Ejecutivo 1437 con el Registro Oficial 374, 4 de Febrero de 1994.

Art. 1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN.- Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo,

teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

**Art. 2.- DEL COMITÉ INTERINSTITUCIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO.**

1. Existirá un Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo que tendrá como función principal coordinar las acciones ejecutivas de todos los organismos del sector público con atribuciones en materia de prevención de riesgos del trabajo; cumplir con las atribuciones que le señalen las leyes y reglamentos; y, en particular, ejecutar y vigilar el cumplimiento del presente Reglamento. Para ello, todos los Organismos antes referidos se someterán a las directrices del Comité Interinstitucional.

**REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS EN EL ECUADOR, D.E. 1215, 2001**

Art. 25. Manejo y almacenamiento de crudo y/o combustibles. Este artículo es mandatorio en los aspectos siguientes:

- a) Capacitación
- b) Los tanques de almacenamiento deben cumplir con las normas de seguridad y de diseño: API 650, API 12F, API 12D, UL 58, UL 1746, UL 142 o equivalentes.
- c) Todos los tanques para combustibles deben cumplir con la norma de seguridad del sistema PETROECUADOR.
- d) Todos los equipos mecánicos deben tener conexión a tierra.
- e) Los tanques de almacenamiento de petróleo y derivados deben estar protegidos contra la corrosión
- f) Los sitios de almacenamiento deben estar ubicados en sitios no inundables

Art. 26. Seguridad e Higiene Industrial. El texto de este artículo es mandatorio en los aspectos siguientes:

- Cumplimiento de las normas nacionales de seguridad industrial, normas INEN, y demás normas vigentes con relación a salud ocupacional, seguridad e higiene industrial y gestión ambiental.

Art. 27 Operación y mantenimiento de equipos e instalaciones. Este artículo es mandatorio en los siguientes aspectos:

- Disponer de equipos y materiales para control de derrames
- Disponer de equipos y materiales contra incendios
- Programas de mantenimiento preventivo y correctivo especificados en el PMA documentado y reportado al Ministerio del Ambiente a través de sus Direcciones Provinciales.
- Material, equipo y personal capacitado para respuesta a contingencias, realización de simulacros (especificado en el Plan de Contingencias del PMA).

## **REGLAMENTO A LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN.**

Estos documentos fueron expedidos mediante Decreto Ejecutivo 3399, publicado en el Registro Oficial 725 del 16 de Diciembre del 2002 como parte del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, en el Libro VI (De la Calidad Ambiental) Título IV.

La publicación completa del Texto Unificado se realizó el 31 de Marzo del 2003, mediante Edición Especial No. 2 del Registro Oficial (Decreto Ejecutivo 3516). Considerar que las Normas Técnicas son actualizadas por el Ministerio del Ambiente continuamente.

ART. 41.- AMBITO El presente Título, establece los siguientes aspectos: a) Las normas generales nacionales aplicables a la prevención y control de la contaminación ambiental y de los impactos ambientales negativos de las actividades definidas por la Clasificación Ampliada de las Actividades Económicas de la versión vigente de la

Clasificación Internacional Industrial Uniforme CIIU, adoptada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos; b) Las normas técnicas nacionales que fijan los límites permisibles de emisión, descargas y vertidos al ambiente; y, c) Los criterios de calidad de los recursos agua, aire y suelo, a nivel nacional.

ART. 42.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS a) Determinar, a nivel nacional, los límites permisibles para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado; emisiones al aire incluyendo ruido, vibraciones y otras formas de energía; vertidos, aplicación o disposición de líquidos, sólidos o combinación, en el suelo. b) Establecer los criterios de calidad de un recurso y criterios u objetivos de remediación para un recurso afectado.

ART. 43.- REGULADOS AMBIENTALES Son personas naturales o jurídicas, de derecho público o privado, nacionales o extranjeras, u organizaciones que a cuenta propia o a través de terceros, realizan en el territorio nacional y de forma regular o accidental, cualquier actividad que tenga el potencial de afectar la calidad de los recursos agua, aire o suelo como resultado de sus acciones u omisiones.

ART. 44.- NORMAS TÉCNICAS Al amparo de la Ley de Gestión Ambiental y el presente Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental, el Ministerio del Ambiente, en su calidad de Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con los organismos competentes, deberá dictar y actualizar periódicamente las Normas Técnicas Ambientales Nacionales, las mismas que constan como Anexos al Libro VI De la Calidad Ambiental. Cualquier norma técnica para la prevención y control de la contaminación ambiental que se dictare, a partir de la expedición del presente Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental, en el país a nivel sectorial, regional, provincial o local, deberá guardar concordancia con la Norma Técnica Ambiental Nacional vigente y, en consecuencia, no deberá disminuir el nivel de protección ambiental que ésta proporciona.

## **ACUERDOS MINISTERIALES**

### **Acuerdo Ministerial 068**

El Ministerio de Ambiente, a través de la Edición Especial No. 33 del Registro Oficial del 31 de julio de 2013, publicó el Acuerdo Ministerial No. 068, que establece la reforma al Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente del Libro VI, Título I del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), en la cual refiere los procedimientos de categorización a nivel nacional.

#### **Acuerdo Ministerial 006**

Publicado en el Registro oficial del 18 de Febrero del 2014, expide la derogatoria al Catálogo de Categorización Ambiental Nacional y sus anexos mediante Acuerdo Ministerial 068. Reforma al Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del ambiente, Libro VI, Título I del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA).

#### **Acuerdo Ministerial 028**

En el Registro Oficial del día viernes 13 de febrero de 2015, Edición Especial No. 270, la Ministra del Ambiente publicó el Acuerdo Ministerial No. 028, documento mediante el cual se acuerda sustituir el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria por el Libro VI de la Calidad Ambiental. Este libro establece los procedimientos, y regula las actividades y responsabilidades públicas y privadas en materia de calidad ambiental.

#### **Acuerdo Ministerial 061**

El 7 de abril de 2015, el Ministerio del Ambiente publicó el Acuerdo Ministerial N° 061 que reforma el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

#### **Acuerdo Ministerial 066**

Acuerda expedir el instructivo al reglamento de Aplicación de los mecanismos de Participación Social establecido en el Decreto Ejecutivo N° 1040, publicado en el Registro Oficial N°332 el 8 de Mayo del 2008.

**Acuerdo Ministerial 142**

Expedir los listados nacionales de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales.

**Acuerdo Ministerial No. 026**

Procedimientos para Registro de Generadores de Desechos Peligrosos

**Acuerdo Ministerial No. 161**

Reglamento para la prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales.

**Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN No. 2226-2013 para el Transporte y Almacenamiento de Productos Químicos Peligrosos.**

Establece los requisitos y precauciones que se deben tener en cuenta para el transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos, a fin de normar los procedimientos que dirijan las tareas de almacenamiento y transporte con eficiencia técnica y económica para evitar los riesgos y accidentes que involucren daños a las personas, propiedad privada y ambiente.

**Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2288:2000. Para Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado De Precaución. Requisitos.**

Esta norma se aplica a la preparación de etiquetas de precaución de productos químicos peligrosos, como se definen en ella, usados bajo condiciones ocupacionales de la industria. Recomienda solamente el lenguaje de advertencia, más no cuando o donde deben ser adheridas a un recipiente.

El etiquetado de precaución debe ser usado solamente cuando y donde sea necesario. El lenguaje debe ser práctico; no basado solamente en las propiedades inherentes a un producto, sino dirigido hacia la eliminación de riesgos resultantes del



uso ocupacional, manejo y almacenamiento que puedan ser razonablemente previsibles. Muchos productos no presentan riesgos en el manejo y almacenamiento normales. Para estos productos, no son necesarias declaraciones de precaución en la etiqueta.

### **Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN ISO 3864-1:2013 Símbolos Gráficos, Colores de Seguridad y Señales de Seguridad.**

Esta norma establece los color 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

## **2.3 Marco Conceptual**

### **2.3.1 Reconocimiento y generación de planos del área de estudio.**

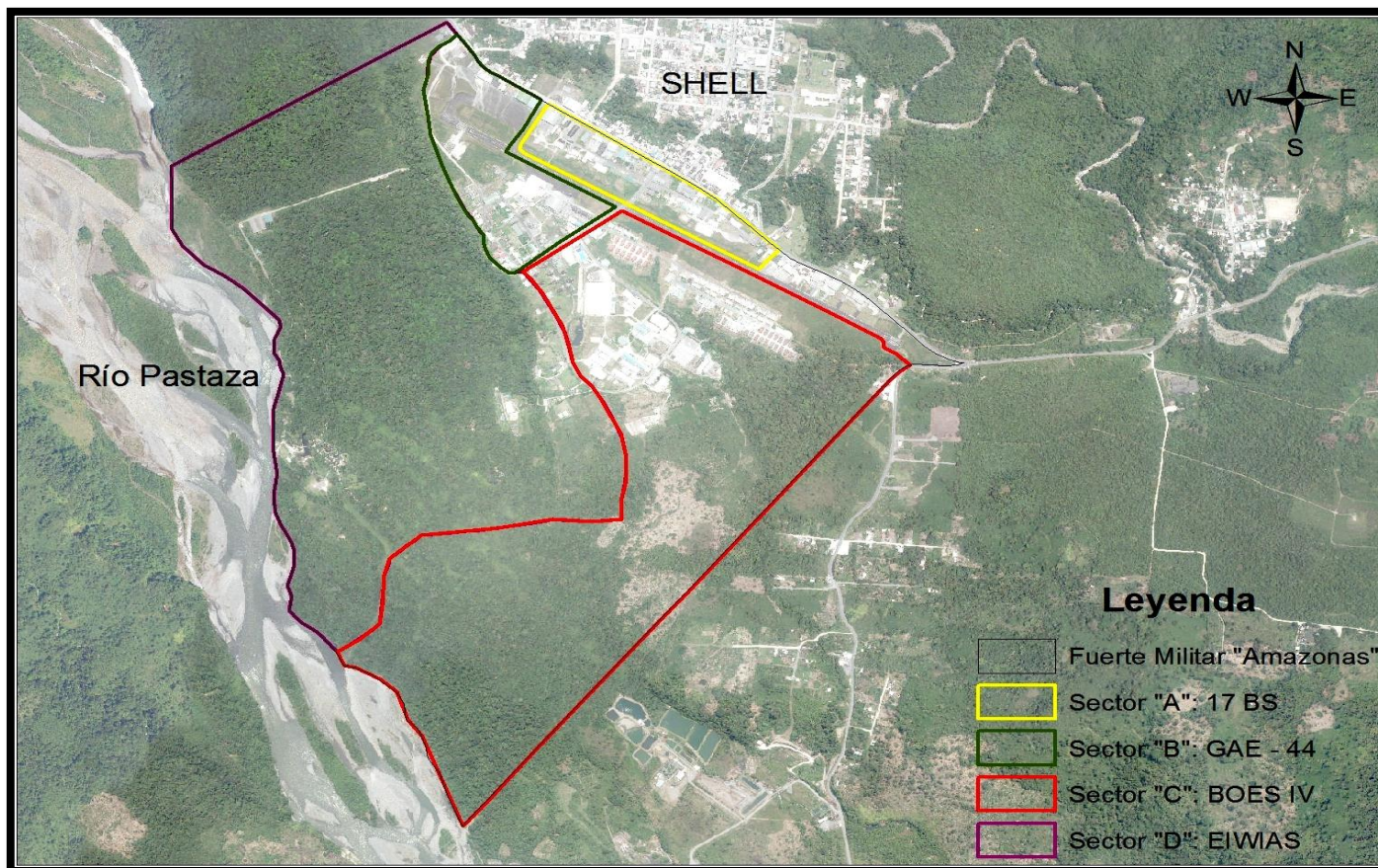


Figura 5. Croquis del Área de Estudio



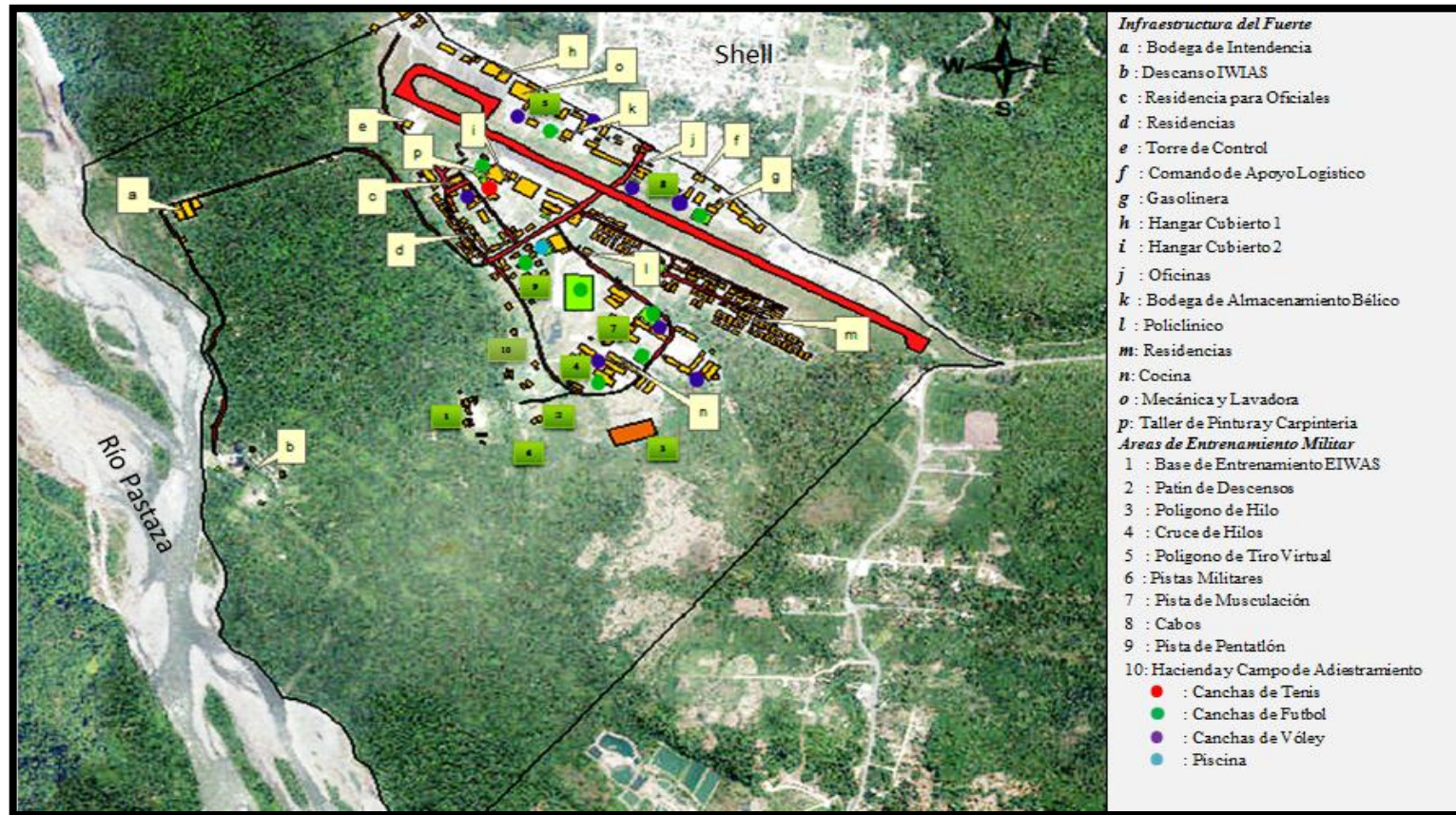


Figura 6. Croquis del Área de Estudio

### 2.3.2 Descripción de las Actividades del Proyecto, Obra o actividad.

#### Estructuras Físicas

El Fuerte Militar “Amazonas” cuenta principalmente con vías de acceso asfaltadas, oficinas de uso administrativo, residencias y villas para oficiales y cabos, áreas verdes, pista aérea, hangares para avionetas y helicópteros, todas estas instalaciones cuentan con todos los servicios básicos y servicios higiénicos, a continuación se detallará todas las áreas según el manejo que se da en las mismas.

**Tabla 2.**

Estructura del Fuerte Militar Amazonas

Habitacional y de uso publico	Almacenaje	Equipamiento	Ejercicio y Recreación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• COA (GAE 44)</li> <li>• Oficinas</li> <li>• Aulas</li> <li>• Depósito de M.B. IV</li> <li>• Dormitorios</li> <li>• Residenciales (Oficiales y Voluntarios)</li> <li>• Oficina COMACO (Sist. Mode)</li> <li>• Capilla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodegas del Interior</li> <li>• Bodegas de Material Bélico</li> <li>• Tanques de Combustible GAE 44</li> <li>• Bodega de Comunicaciones</li> <li>• Bodegas de Intendencia</li> <li>• Bodegas de Construcciones</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carpintería</li> <li>• Mecánica (Industrial y Electromecánica)</li> <li>• Cocinas y Calderos</li> <li>• Hacienda</li> <li>• Casino, cocina y comedor de oficiales</li> <li>• Hangares GAE 44 (Oficinas, Central de Comunicación)</li> <li>• Polígono de Tiro</li> <li>• Lavadora de Vehículos</li> <li>• Lavandería</li> <li>• Gasolinera</li> <li>• Motor de Luz</li> <li>• Hangares de Vehículos</li> <li>• Pista de Aterrizaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de Entrenamiento IWIA</li> <li>• Piscina</li> <li>• Pista de Pentatlón</li> <li>• Descanso IWIA</li> <li>• Cancha Sintética</li> <li>• Campo de Adiestramient o Canino</li> </ul>

**Fuente:** Fuerte Militar Amazonas



**Tabla 5.**

Cronograma de actividades de la B.O.E.S. IV

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Operaciones en selva	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Entrenamiento de cadetes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

**Tabla 6.**

Cronograma de actividades del GAE - 44

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Despliegue de aeronaves	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Movilización de recursos a bases del interior	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Apoyo aéreo a la zona	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

### Organización del Fuerte Militar “Amazonas”

El Fuerte Militar Amazonas cuenta con diferentes áreas donde se efectúan las actividades concernientes con el desarrollo militar dentro de la amazonia del Ecuador.

El Fuerte cuenta con los siguientes estamentos:

- **Brigada Selva Nro. 17 “Pastaza”**
- **Escuela de IWIAS**
- **Grupo Aéreo del Ejército Nro. 44 “Pastaza”**
- **B.O.E.S. IV**

Se detalla a continuación a cada uno de los estamentos:

- **Brigada Selva Nro. 17 “Pastaza**

Esta estructura es la encargada de los procesos administrativos del contingente militar que se encuentra dentro del fuerte tanto de rangos menores como de oficiales, se encarga de las acciones militares tanto dentro como hacia las bases dentro de la selva con las cuales se trabaja y se realizan actividades de defensa y socialización con los habitantes cercanos a los mismos.

- **Grupo Aéreo del Ejército Nro. 44 “Pastaza”**

En esta estructura se da el manejo de la pista aérea, control de las aeronaves y logística del movimiento aéreo del área así como el abastecimiento de combustible y transporte aéreo de equipos y suministros.

- **Escuela de IWIAS**

Este estamento del Fuerte tiene una categoría especial por ser la escuela de entrenamiento de soldados nativos de la zona, entre el contingente encontramos soldados de las comunidades Shuras y Achuar, además de Huaorani y Kichwas de la amazonia, entrena además a voluntarios para el acenso a cabos, entre algunas de las actividades que efectúa esta Escuela.

- **B.O.E.S. IV**

La Brigada de Operaciones Especiales de Selva se encarga del entrenamiento en selva que se puede dar con facilidad por la ubicación del fuerte, inicialmente formaba parte de la Escuela de IWIAS, sin embargo por la necesidad de expansión esta se separó para la mejor administración y servicios de la brigada.

**Los departamentos dentro de estas áreas son los siguientes:**

**Operaciones**

Es el área encargada del movimiento de contingente militar hacia diferentes zonas para patrullaje y apoyo en actividades con las cuales la brigada tiene cooperación.

### **Inteligencia**

Departamento encargado de comunicaciones estratégicas con bases con las que se manejan operaciones especiales y traslado de milicia, además de otras actividades que se realizan para ejercicios y apoyo a actividades externas.

### **Comunicación Social**

Responsable de manejar las comunicaciones externas de la brigada, la socialización con la población y la promoción de las actividades y los servicios que brinda la brigada a la comunidad.

### **Comando**

Maneja la comandancia general de la brigada manteniendo contacto completo con todos los departamentos y coordinando actividades con las bases superiores.

### **Personal**

Encargado de la movilización del personal militar con respecto a permisos y licencias, entradas y salidas tanto en el área administrativa como en el equipamiento militar.

### **Comando de Apoyo Logístico**

Ente independiente de la brigada encargada del manejo de transporte, combustible y traslado del mismo además del manejo de municiones y desechos especiales.

Dentro de este comando se encuentran más departamentos que apoyan al desarrollo de las actividades del comando.

### **Unidad Financiera**



Área encargada del manejo de recursos económicos de la brigada, ingresos, egresos y contabilidad de la brigada.

### **Compras Públicas**

Se encarga del proceso de contratación de servicios y concursos para la adquisición de equipamiento dentro de la brigada, que pueda ser requerido por renovación de equipos o mobiliario.

### **Logística**

Encargado del abastecimiento de la brigada y a las extensiones ubicadas en la selva. Los departamentos dentro de esta área son los siguientes:

### **Seguridad y Salud ocupacional y ambiental**

Oficina encargada del cumplimiento de las contingencias ante posibles emergencias que puedan darse en el grupo y en el personal además de las actividades que puedan afectar al medio ambiente.

## CAPITULO III

### 3. LINEA BASE

#### 3.1 Criterios metodológicos para la obtención de la Línea Base

##### 3.1.1 Medio Físico

La metodología a ser aplicada generalmente contempla la revisión de documentos, compilación y análisis de datos sobre el clima, la geología, la geomorfología, la hidrología y la edafología. De la misma manera se considerará niveles de ruido, calidad del aire suelo y agua, mismos datos que serán levantados en distintas visitas a campo y comparados con la norma vigente.

##### 3.1.2 Clima

El análisis de esta variable se realizará obteniendo datos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAHMI), específicamente de los anuarios meteorológicos publicados por el mencionado instituto, y de la información solicitada al instituto se tomará los datos de 10 años entre el periodo del 2005 y 2014, seleccionando la ESTACION AGROMETEOROLOGICA PUYO-UTM (M0008).

##### 3.1.3 Ruido

Para realizar las mediciones se tomará en cuenta puntos estratégicos como son el GAE 44, el punto de alarma de llegada de aviones, polvorines y la garita para determinar si los niveles de ruido producidos en los puntos anteriormente mencionados se encuentran bajo los límites permisibles en la Tabla 1 del Libro VI Anexo 5 del TULSMA, para lo cual se contará con el sonómetro proporcionado por el laboratorio de Medio Ambiente perteneciente a la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE.

#### **3.1.4 Geología y morfología**

La información se obtendrá de estudios de impacto ambientales realizados previamente en el Cantón Mera, de igual manera nos basaremos en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Pastaza al año 2025.

#### **3.1.5 Suelo**

La descripción de las distintas clases de suelo se basa en la información que será entregada por el MAGAP, así como también estudios realizados por el Instituto para el Ecodesarrollo Regional Amazónico (ECORAE).

#### **3.1.6 Calidad del suelo**

Para determinar la calidad del suelo, se tomará muestras en puntos fijos de comunicación como son la gasolinera y el área de almacenamiento de combustible perteneciente al GAE 44, las cuales serán analizadas en un laboratorio acreditado por el SAE de acuerdo a los parámetros establecidos en la Tabla 2 del Libro VI Anexo 2 del TULSMA.

#### **3.1.7 Hidrología**

Para verificar todos los recursos hídricos que posee la zona de estudio, se revisará la cartografía liberada por el IGM a escala 1: 50 000.

#### **3.1.8 Calidad del agua**

Para determinar la calidad de las aguas que se generan en la zona de estudio se realizarán análisis físico-químicos, tomando muestras en los puntos donde se pueda observar los niveles más altos de contaminación, dichas muestras serán analizadas por un laboratorio acreditado por el SAE, basándose en los parámetros establecidos en la Tabla 12 del Libro VI Anexo I del TULSMA.

#### **3.1.9 Medio Biótico**

La obtención de datos en campo se realizaron mediante recorridos dentro del fuerte donde se encuentren zonas con cobertura vegetal además por las edificaciones y áreas de uso del personal de Fuerte, se tomó en cuenta el área de influencia directa

(AID) para el análisis y determinación de flora y fauna existente además de entrevistas al personal militar que conozca las áreas donde se realizó el análisis.

### **3.1.10 Flora**

Se identificaron y se catalogó las especies de plantas más comunes dentro del área. Se detallaron sus condiciones ecológicas, biológicas, físicas y de conservación en forma general, además se tuvo en cuenta las especies de mayor influencia en el área tanto en forma positiva o negativa. Sus nombres tanto comunes como científicos registrados fueron obtenidos de los textos de Erwin Patzelt de la Flora del Ecuador además de consultas sobre las especies existentes en el área en la Universidad Estatal Amazónica.

### **3.1.11 Fauna**

Se detallara la metodología de cada uno de los grupos faunísticos analizados:

#### **3.1.11.1 Aves**

Para los muestreos de aves se realizó mediante recorridos alrededor del área de estudio principalmente en las zonas donde se pueden encontrar más comúnmente aves de la zona, además de consultas a personal que este mas familiarizado con la zona y el tipo de aves que comúnmente se pueden encontrar, las herramientas utilizadas para la determinación de las especies fueron imágenes de aves comunes de la zona, binoculares para el reconocimiento y cámara fotográfica para el registro.

En el caso de especies características como sensibles, endémicas y en peligro de extinción se utilizó bases de datos de diferentes organizaciones el Museo Ecuatoriano de Historia Natural además de la UICN donde se las separo según diferentes características de amenaza o existencia.

#### **3.1.11.2 Mamíferos**

Para el muestreo de los mamíferos se realizaron recorridos por zonas de menor afluencia del personal para especies de mayor tamaño y en áreas cubiertas o sensibles para especies pequeñas donde pueden refugiarse, se identificó huellas, excreciones y

otras características que indiquen la presencia de alguna especie, además del reconocimiento del personal de especies que se encuentren comúnmente en la zona de estudio.

Para la información de estado de conservación de las especies de mamíferos se utilizaron diferentes textos y bases de datos como el Libro Rojo para la Conservación de la Naturaleza de la Unión Internacional además de otras fuentes de información y diferentes consultas de dentro de la Universidad Estatal Amazónica donde se puede acceder a datos de especies de esta área.

### **3.1.11.3 Anfibios y Reptiles**

En el caso de estas especies los muestreos se deben realizar en zonas específicas o características donde puedan hallarse como pozas, riachuelos, hojarasca, bajo piedras y además consultar al personal de zonas donde se pueden hallar estas especies comúnmente. Las determinaciones de especies endémicas y en peligro de extinción se las realizaron mediante textos específicos como La Biodiversidad del Ecuador y otros que contenían la información necesaria para el análisis de estas especies.

### **3.1.12 Aspectos Socioeconómicos**

El análisis provincial, cantonal y parroquial se realizaron mediante información recopilada por diferentes instituciones tanto nacionales como zonales, entre la principal es el Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC) además del GAD Provincial de Pastaza con la información recopilada en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia.

## 3.2 Análisis detallado de la Línea Base

### 3.2.1 Medio Físico

#### 3.2.1.1 Clima

El análisis del clima del área en estudio ha sido realizado tomando la información proporcionada en los anuarios Meteorológicos publicados por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2010), durante el periodo de 10 años entre los años 2004 - 2013, habiendo seleccionado la estación Agrometeorológica de PUYO-UTM. La ubicación geográfica de la estación es la siguiente: Latitud: 1°30'27" S; Longitud: 77°56'38" W 960 msnm.

#### 3.2.1.2 Temperatura

De la información proporcionada por la estación, se puede decir que en el área de estudio la temperatura promedio anuales presentan pequeñas variaciones que oscilan entre 18.1 °C y 25.2 °C, con un promedio para el periodo de 10 años de 21,3 °C.

**Tabla 7.**

Temperaturas medias máxima, mínima y mensual en °C

AÑOS	TEM.	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANU
2005	MAX	24,5	23,7	23,2	23,4	23,5	22,8	22,3	22,3	23,5	23,3	23,5	23,0	23,3
	MIN	19,9	19,6	19,4	19,3	19,2	18,8	18,5	18,8	17,8	19,6	19,7	19,3	19,2
	MEN	22,0	21,7	21,6	21,6	21,9	21,3	20,4	20,8	21,3	21,5	21,9	21,5	21,4
2006	MAX	26,1	26,1	26,1	26,7	25,9	25,7	26,0	26,9	27,4	28,0	27,1	26,3	26,5
	MIN	17,6	18,5	18,1	18,1	17,9	17,3	16,7	16,9	16,5	18,0	17,8	18,3	17,6
	MEN	21,0	21,4	21,1	21,5	20,8	20,6	20,6	21,1	21,2	22,3	21,6	21,5	21,2
2007	MAX	26,2	27,9	26,4	26,8	26,5	24,9	26,7	27,3	26,7	27,5	27,1	26,6	26,7
	MIN	18,8	17,7	18,1	18,4	18,2	17,3	16,4	16,8	16,5	17,2	17,6	18,0	17,6
	MEN	21,5	22,2	21,5	21,6	21,5	20,3	20,8	21,2	20,7	21,5	21,3	21,4	21,3
2008	MAX	25,8	25,5	26,5	26,8	25,2	25,3	25,3	27,1	27,5	28,2	27,7	27,0	26,5
	MIN	17,7	17,9	17,4	17,5	17,8	17,9	17,2	16,7	16,9	17,5	18,0	17,8	17,5
	MEN	21,0	20,7	21,0	21,2	20,1	20,1	20,5	21,2	21,3	21,8	22,0	21,5	21,1
2009	MAX	25,0	25,0	26,7	26,3	27,2	25,8	26,5	26,8	28,3	28,2	28,1	27,0	26,7
	MIN	17,9	17,7	18,1	18,2	17,8	17,8	17,4	17,4	16,8	18,2	18,4	18,4	17,8
	MEN	20,7	20,6	21,4	21,4	21,5	20,8	21,0	21,2	21,8	22,4	22,5	21,9	21,4
2010	MAX	26,7	26,0	25,9	27,1	25,7	25,5	25,2	27,0	26,8	27,7	27,4	26,4	26,5
	MIN	17,6	18,2	17,6	18,0	18,1	17,6	17,2	16,7	16,5	17,4	17,9	17,9	17,6
	MEN	24,4	21,1	21,0	21,7	21,2	21,0	20,5	21,4	21,1	22,0	21,8	21,3	21,3
2011	MAX	26,7	26,0	25,9	27,1	25,7	25,5	25,2	27,0	26,8	27,7	27,4	26,4	26,5
	MIN	17,6	18,2	17,6	18,0	18,1	17,6	17,2	16,7	16,5	17,4	17,9	17,9	17,6
	MEN	21,4	21,1	21,0	21,7	21,2	21,0	20,5	21,4	21,1	22,0	21,8	21,3	21,3
2012	MAX	22,4	22,8	22,7	23,0	22,8	22,3	22,7	22,9	23,1	23,7	23,6	23,0	22,9
	MIN	19,3	17,4	18,5	19,8	19,2	18,6	17,8	18,2	18,7	19,9	20,3	19,4	18,9

CONTINÚA



	<b>MEN</b>	21,0	20,7	20,8	21,6	21,0	21,0	20,7	21,1	21,1	22,0	22,2	21,6	21,2
<b>2013</b>	<b>MAX</b>	24,0	22,5	24,0	23,0	22,8	22,6	22,0	22,3	24,1	23,6	23,4	23,8	23,2
	<b>MIN</b>	19,7	19,9	20,7	19,8	20,2	17,9	17,8	18,1	19,4	19,0	20,2	18,9	19,3
	<b>MEN</b>	21,6	21,1	21,9	21,7	21,5	20,8	20,4	20,7	21,4	21,9	22,3	21,8	21,4
<b>2014</b>	<b>MAX</b>	23,9	23,0	23,2	23,2	23,5	22,4	22,2	22,7	23,4	23,5	24,4	23,3	23,2
	<b>MIN</b>	19,7	19,5	19,1	19,9	20,1	19,7	18,5	19,2	19,5	19,6	20,2	19,8	19,6
	<b>MEN</b>	21,5	21,5	21,4	21,4	21,8	21,0	20,7	21,0	21,4	21,7	21,8	21,7	21,4

Fuente: INAMHI, ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA PUYO-UTM, 2005-2014

La Figura N°.8 representa la distribución temporal de los promedios mensuales de las temperaturas medias (máximas, mínimas y mensuales) para el periodo 2005-2014.

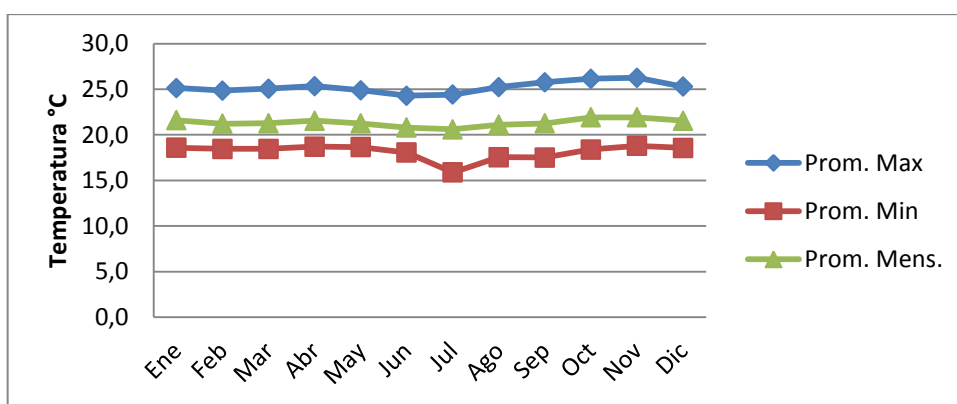


Figura 8. Distribución Temporal de los promedios mensuales de las Temperaturas medias

Fuente: INAMHI, ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA PUYO-UTM, 2005-2014

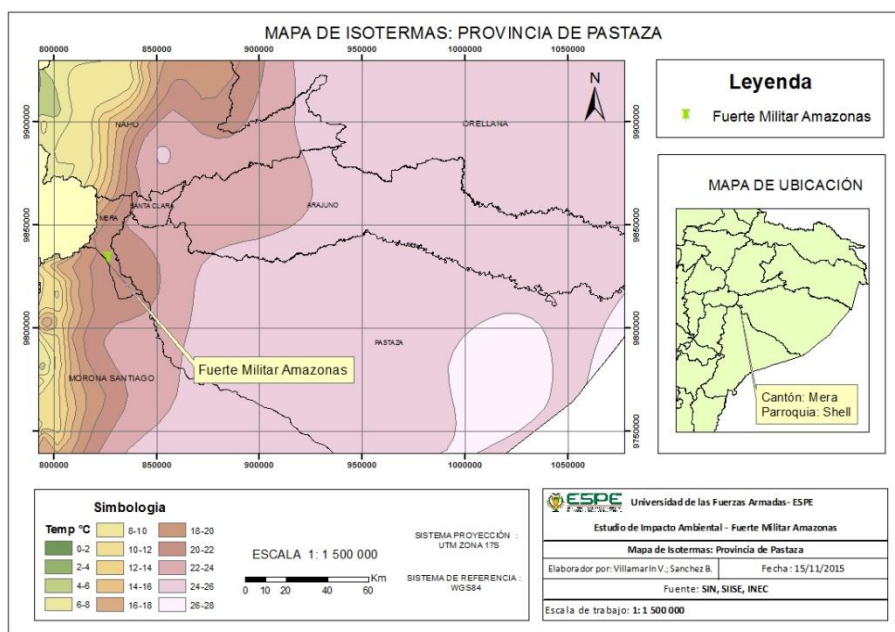


Figura 9. Mapa de Isotermas: Provincia de Pastaza

### 3.2.1.3 Precipitaciones

Las precipitación anual que nos presentó la Estación PUYO-UTM está entre 5120.2 mm y 4031.2 mm. Se puede observar que los meses que presentan más lluvia corresponden a los meses de marzo y abril donde se registran valores promedios de 421.05 mm y 493.5 respectivamente.

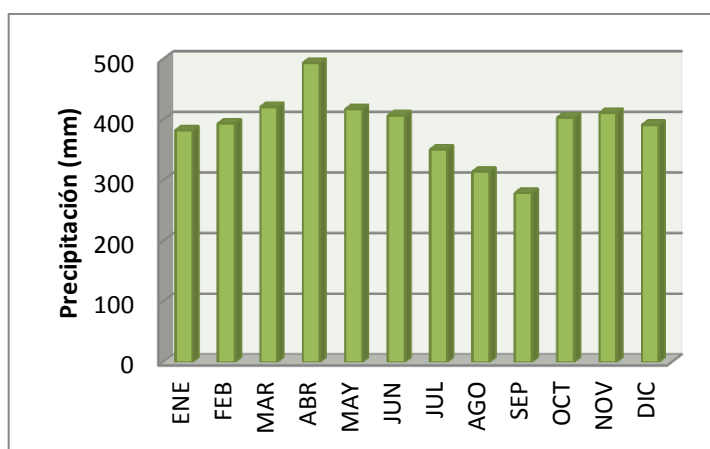
**Tabla 8.**

Valores anuales y mensuales de la precipitación en mm

MES AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA ANUAL
2005	395,9	557,3	431,2	552,1	384,9	595,1	276,7	202,2	261,5	332	635,6	546,8	5171,3
2006	334,3	463,7	391,2	572	268,7	349,1	221,1	389,6	488,7	478	323,8	500,6	4780,8
2007	360,7	167	453	555	518,3	499,1	280,5	436,8	182,3	387,5	582,6	458,5	4881,3
2008	255,7	381	248,4	430,4	574,6	432,2	452,5	368,4	361,1	346,1	362,1	295,1	4507,6
2009	660,7	369,1	275,8	560,2	350	462	331,3	385,2	283,7	483,5	241	331,6	4734,1
2010	252,7	370	384,3	461	625,9	340,8	358,2	125,4	145	244,4	292,8	430,7	4031,2
2011	409,2	423,3	409,2	452,7	307,5	205	342,9	148,8	221,2	383,2	491	364,7	4158,7
2012	433,9	482,5	567,6	383,8	339,5	389,5	372,7	300,5	125,8	406,5	389,1	278,9	4470,3
2013	255,8	374,3	524,1	474,6	404,8	508,8	498,4	464,7	366,5	493,7	421,6	332,9	5120,2
2014	465,5	348,2	525,7	492,9	397,3	288,2	373,9	321	354	479,2	373,5	372,8	4792,2
PROM	382,4	393,6	421,0	493,5	417,1	407	350,8	314,3	279	403,4	411,3	391,2	4664,7

**Fuente:** INAMHI, ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA PUYO-UTM, 2005-2014

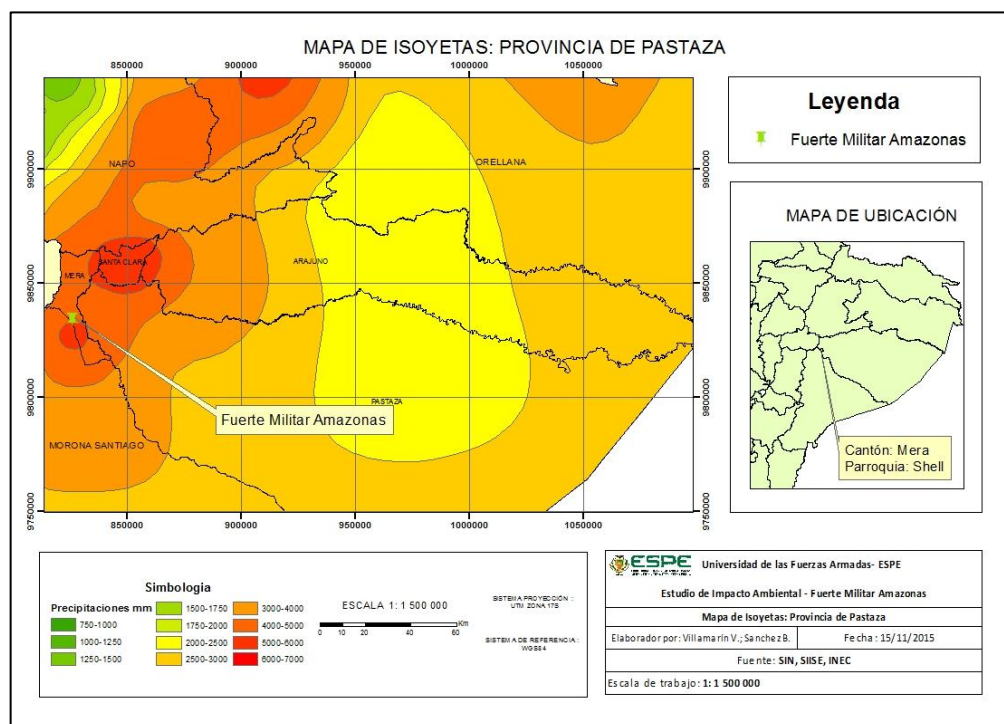
La Figura N°10 representa la distribución temporal de los promedios mensuales de las precipitaciones para el periodo 2005-2014.



**Figura 10.** Distribución Temporal de las Precipitaciones Promedio Mensuales

**Fuente:** INAMHI, ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA PUYO-UTM, 2005-2014





**Figura 11.** Mapa de Isoyetas: Provincia de Pastaza

### 3.2.1.4 Evaporación

Mediante a la interpretación de los datos obtenidos en la estación PUYO – UTM, se puede decir que el suelo pierde aproximadamente entre 723.2 y 953.2 mm durante los años de estudio; obteniendo un promedio para los años analizados de 866.5 mm.

**Tabla 9.**

Valores anuales y mensuales de la evaporación en mm

MES AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA ANUAL
2005	88	118,5	84,4	63,4	73,9	74,3	77,6	88,3	92,8	83,4	72,6	59,1	976,3
2006	59,8	52,1	62,5	70,0	72,0	54,5	65,1	82,9	86,9	93,1	78,4	72,9	850,2
2007	59,3	81,4	68,6	66,9	66,7	48,3	140,4	85,3	72,8	86,4	76,3	77,1	929,5
2008	63,4	57,5	79,7	76,9	61,1	57,4	56,0	78,7	84,4	96,2	75,8	72,3	859,4
2009	46,9	51,5	68,9	58,7	78,5	55,7	64,8	74,2	94,6	95,6	80,5	64,1	834
2010	79,5	69,5	86,9	75,3	64,8	60,0	75,0	87,9	103,3	100,2	80,1	70,7	953,2
2011	71,4	69,7	71,2	85,1	59,0	61,0	56,7	90,5	79,0	91,7	83,6	68,5	887,4
2012	60,4	53,6	53,2	78,3	59,0	74,2	63,0	94,6	85,4	90,7	82,1	69,9	864,4
2013	52,0	43,3	65,7	61,4	60,2	54,5	57,9	65,5	78,4	92,7	79,3	72,8	783,7
2014	57,7	52,6	41,9	56,6	52,9	58,3	62,7	68,1	75,7	64,8	70,9	61	723,2
PROM	61,6	59,8	69,6	71,6	65,2	58,2	72,4	82,5	85,6	93,3	79,5	71,0	870,2

**Fuente:** INAMHI, ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA PUYO-UTM, 2005-2014

La Figura N°12 representa la distribución temporal de los promedios anuales de la evaporación para el periodo 2005-2014.

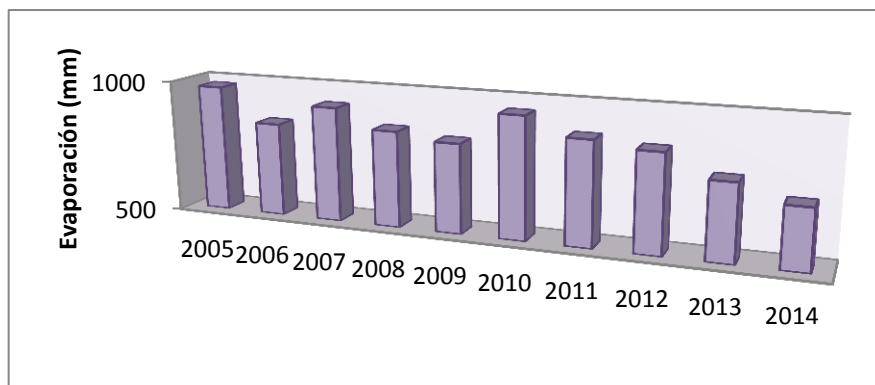


Figura 12. Distribución Temporal de la Evaporación Anual

**Fuente:** INAMHI, ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA PUYO-UTM, 2005-2014

### 3.2.1.5 Humedad relativa

Con respecto al parámetro mencionado, se observa que los valores de humedad máxima oscilan entre 98% y 100%, los valores mínimos a su vez se encuentran entre valores como 43% y 55%. Finalmente la media anual de humedad esta entre los rangos de 87% y 88%.

**Tabla 10.**

Humedad Relativa Anual

AÑOS	HUMEDAD RELATIVA		
	MAX	MIN	MED
2005	99	48	88
2006	100	50	88
2007	98	48	88
2008	98	54	88
2009	98	55	88
2010	99	53	87
2011	100	43	88
2012	97	55	86
2013	97	54	85
2014	98	50	87

**Fuente:** INAMHI, ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA PUYO-UTM, 2005-2014

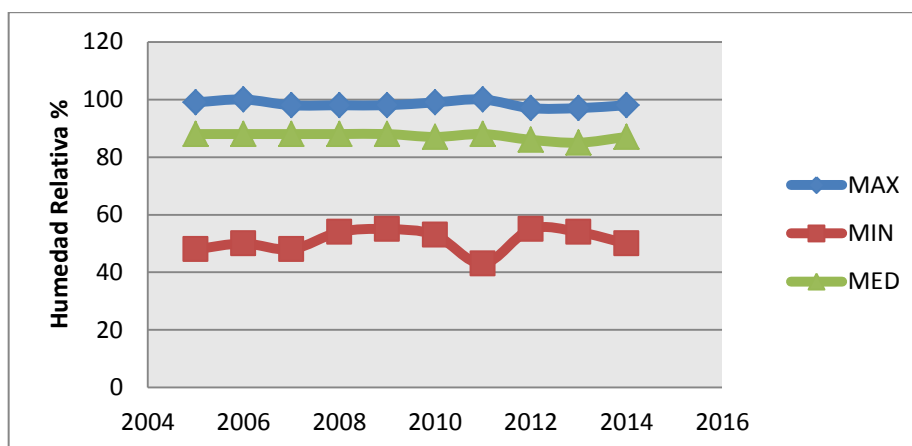


Figura 13. Distribución Temporal de la Humedad Relativa Anuales

**Fuente:** INAMHI, ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA PUYO-UTM, 2005-2014

### 3.2.1.6 Velocidad y dirección del viento

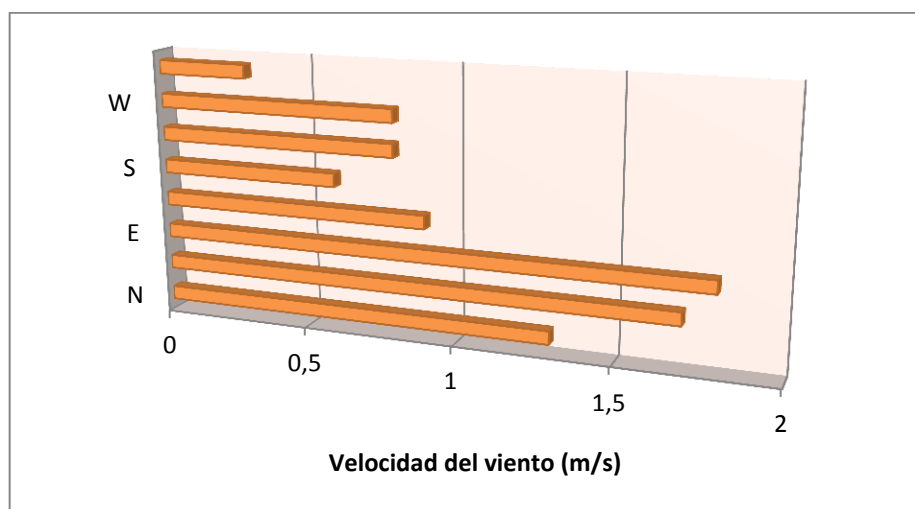
Según la información proporcionada para el año 2014, se puede apreciar que en el área de estudio los vientos son casi nulos, sin embargo los pocos vientos que existen soplan en dirección E, con velocidades medias anuales de 1,8 m/s.

**Tabla 11.**

Velocidades media y dirección del viento

MESES	N	NE	E	SE	S	SW	W	MW	CALMA
	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	%
ENERO	1,5	1,5	2,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	71
FEBRERO	1,0	3,0	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	77
MARZO	1,7	1,7	1,8	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	72
ABRIL	1,4	1,4	2,0	2,0	1,5	0,0	1,0	0,0	73
MAYO	1,4	1,0	1,5	1,3	1,0	1,3	0,0	1,0	71
JUNIO	1,0	2,0	2,1	1,0	0,0	2,0	0,0	0,0	73
JULIO	1,0	1,5	1,8	1,3	0,0	1,0	1,0	0,0	81
AGOSTO	1,0	4,0	1,7	2,0	0,8	0,0	1,0	0,0	74
SEPTIEMBRE	1,7	0,0	2,8	0,0	1,4	0,0	1,5	0,0	79
OCTUBRE	1,0	3,0	2,3	1,5	1,0	1,0	1,0	0,0	70
NOVIEMBRE	1,0	1,3	1,3	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	80
DICIEMBRE	1,5	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	81
PROMEDIO	1,3	1,7	1,8	0,9	0,6	0,8	0,8	0,3	75,2

**Fuente:** INAMHI, ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA PUYO-UTM, 2005-2014



**Figura 14.** Velocidad promedio del viento durante el año 2014

**Fuente:** INAMHI, ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA PUYO-UTM, 2005-2014

### 3.2.1.7 Ruido

Para verificar la calidad de ruido se encuentra dentro de los límites permisibles como establece la Tabla 1 del Libro VI Anexo 5 del TULSMA, se puso énfasis en las 3 fuentes principales de generación de ruido las mismas que se pueden apreciar en la siguiente tabla:

**Tabla 12.**

Principales fuentes de emisión de ruido

Punto	Monitoreo dB(A)	Limite Max. Para una Zona Industrial dB(A)	Observaciones
<b>Polígono de Tiro</b>	80	70	No Cumple
<b>Pista Área</b>	89	70	No Cumple
<b>Alarma</b>	76	70	No Cumple

Además de los puntos anteriormente mencionados se hizo un análisis de ruido de todo el Fuerte, mismo que se detallará más adelante.

### 3.2.1.8 Geología y Geomorfología

La Provincia de Pastaza, está asentada sobre una plataforma sedimentaria, que desciende hacia la depresión del Amazonas, el nombre de la misma se emplea para designar una formación sedimentaria de arcillas y areniscas. Una pequeña porción en su extremo noroeste es montañosa, pertenece a la Cordillera Oriental (Cordillera de Llanganates), que forma parte de la Cordillera de los Andes (GADPP, 2014).

Están constituidos por relieves moderados a bien marcados, generalmente muy disectados, desarrollados sobre rocas secundarias y terciarias de la zona subandina (areniscas localmente calcáreas, calizas, arenas, conglomerados y arcillas) fuertemente deformadas y plegadas por la oropénesis andina (Winckflil, 1999). Se detalla diferentes variedades de relieves con formaciones de areniscas cuarzosas, chevrones, etc.

La morfología de la zona, se configura como una inclinación de bajo grado a partir de las estribaciones cordilleranas hacia la gran sábana amazónica, donde existe una gran acumulación sedimentaria de millones de años y que ha dado lugar a importantes yacimientos hidrocarburíferos. El área de influencia regional, en su mayor extensión presenta relieves montañosos especialmente hacia el sector oriental del valle, en estas zonas relativamente altas se tiene pendientes que promedian el 40 % y son pequeñas colinas con vegetación de tipo secundario y/o primario donde afloran rocas sedimentarias. En la parte del valle que prácticamente corresponde a la llanura aluvial, se tiene zonas con pendientes ligeras, donde se aprovecha estas tierras para cultivos por lo general de ciclo corto y en donde se ha aquilatado la importancia agrícola y turística de la zona (Palacios, 2013).

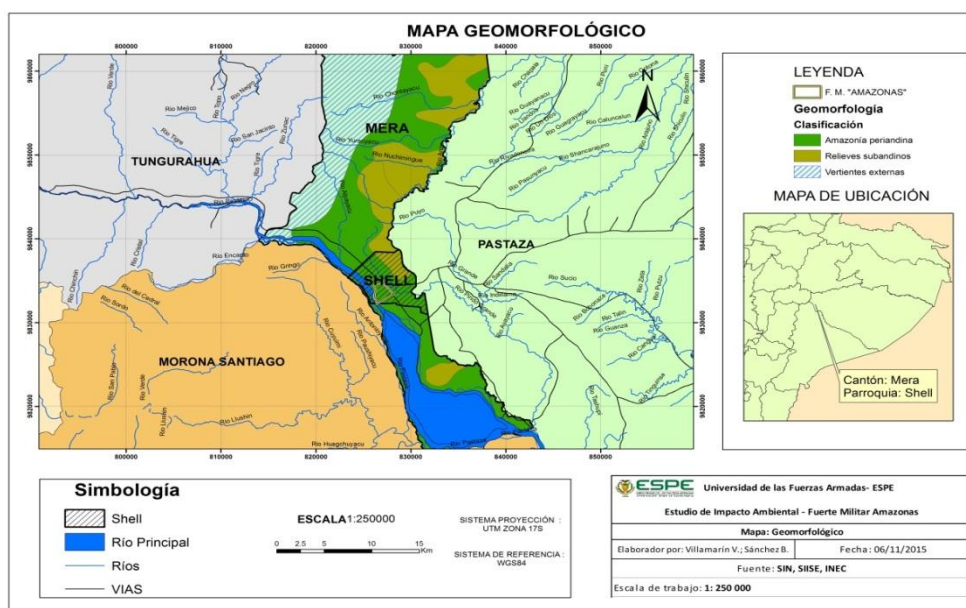


Figura 15. Mapa geomorfológico

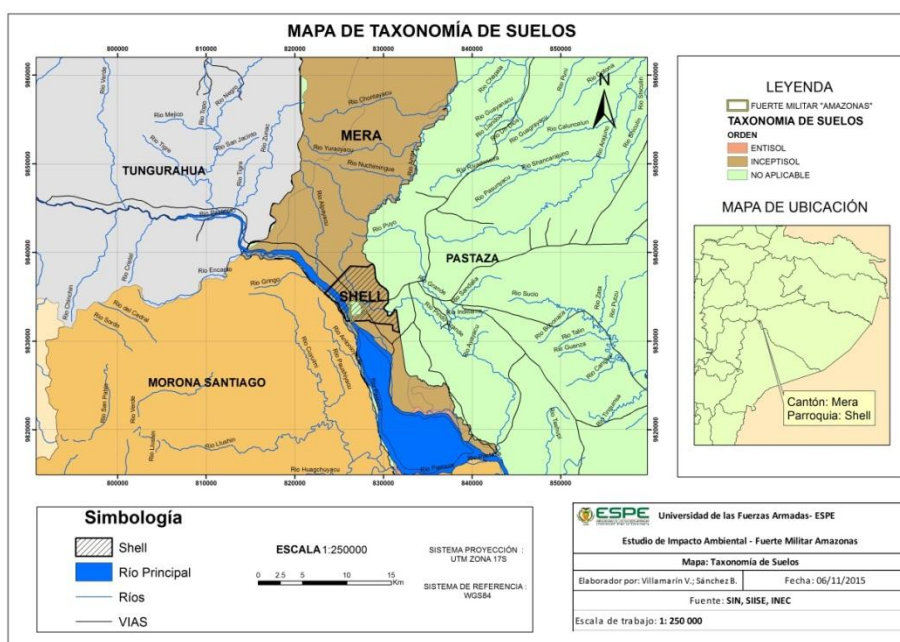
### 3.2.1.9 Evolución Paleogeográfica

**Tabla 13.**  
Evolución Paleogeográfica

Edades	Detalles	Efectos
Triásico y Cretácico Superior	Sedimentación a facies francamente marina	Red hidrográfica corría en sentido contrario al actual. Existían solamente dos conjuntos morfoestructurales yuxtapuestos con caracteres distintos
Eoceno y Mioceno Inferior	Continentalización de la Provincia de Pastaza	El mar se retiró y empezó a asomar la Cordillera Oriental de los Andes, la nueva sedimentación forma conglomerados, pudingas y areniscas
Mioceno Superior - Plioceno	Levantamiento Andino	Se produjo el levantamiento orogénico y tectónico de la Cordillera Oriental de los Andes, composición de depósitos detríticos francamente continentales.
Plioceno - Cuaternario	Sobrelevantamiento Andino y Volcanismo	Intensa actividad volcánica inclusive actual, formaciones de estructuras anticlinales a lo largo de la región amazónica

**Fuente:** Reconocimiento Pedo-Geomorfológico y de Posibilidades de Uso (MAGAP, 1980)

### 3.2.1.10 Suelo



**Figura 16.** Mapa Taxonómico de los suelos de Cantón Mera

Los suelos se hallan caracterizados por el origen morfológico, propiedades físicas y químicas y relieve encontrándose los siguientes órdenes:

### **Inceptisoles**

Suelos caracterizados por un incipiente desarrollo lo que da lugar a formación de horizontes alterados, son considerados pocos maduros en su evolución (GADPP, 2014). Cubren la mayor parte de la provincia con 45 365.75 Has. (86.85 %). El uso de estos suelos es variado y diverso, debido a las características y pendientes; siendo apropiados para actividades forestales, agroforestales y cultivos con medidas de protección.

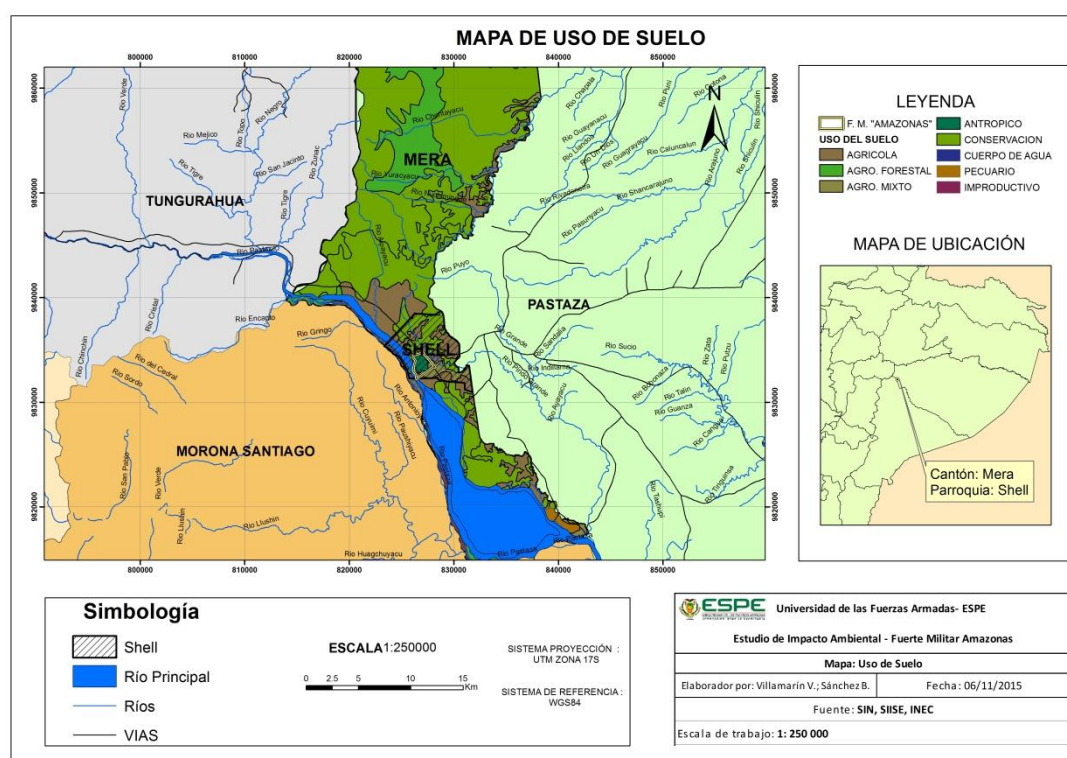
### **Entisoles**

Son suelos que tienen muy poca o ninguna evidencia de formación o desarrollo de horizontes pedogénicos. Diversas son las razones por las cuales no se han formado horizontes en muchos de ellos. El desarrollo ha sido muy corto, otros se encuentran sobre fuertes pendientes en donde, la erosión no permite el desarrollo del suelo (GADPP, 2014). Cubren 6859.54 Has (13.13 %). El uso es muy restringido por lo que es recomendable para actividades de protección y mantenimiento de cobertura vegetal.

#### **3.2.1.11 Uso de Suelo**

Para el uso de suelo esta zona se encuentra caracterizada por un porcentaje aproximado del 63.2% (33399.74 Has) de conservación del área total del Cantón seguido por un porcentaje de 15.82% (8361 Has) de suelo Agroforestal del área total lo que indica que esta zona se ve predominada por un uso para la conservación por la presencia mayoritaria de bosque dentro de su extensión.





**Figura 17.** Mapa. Uso del suelo del Cantón Mera

### 3.2.1.12 Calidad del Suelo

Para determinar la calidad del suelo se realizó un muestreo aleatorio simple, para lo cual se tomaron dos muestras, mismas provenientes de los sitios que se consideraron de potencial contaminación, estas son: la gasolinera ubicada en la zona de 17BS, y el área de almacenamiento y distribución de combustible JP1 ubicada en la zona del GAE – 44. Los análisis se realizaron en un laboratorio acreditado y cuyos resultados se pueden observar detalladamente más adelante.

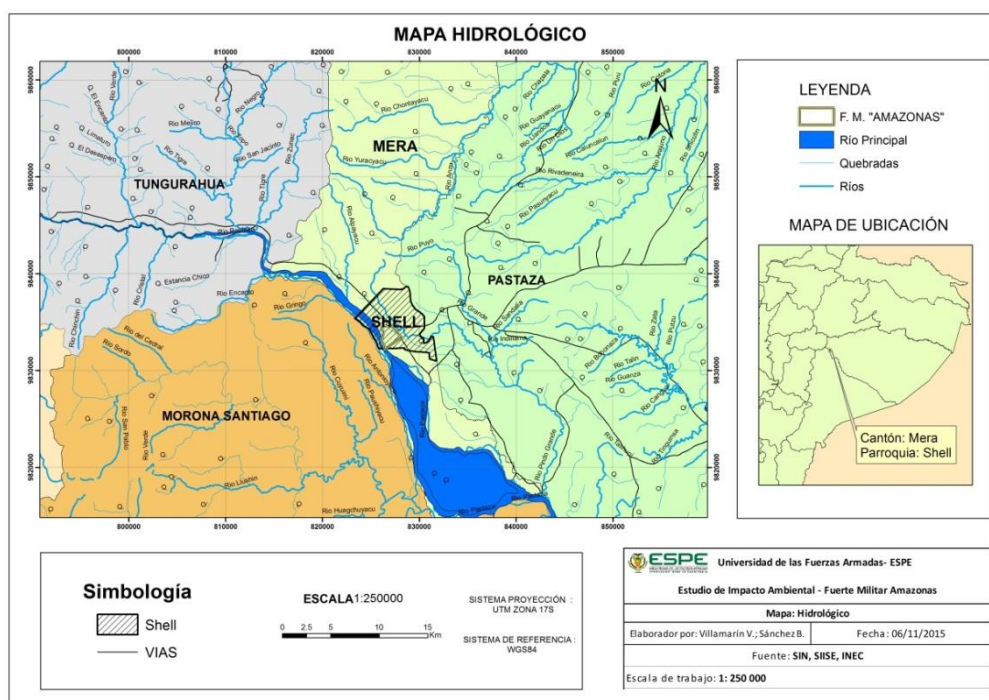
### 3.2.1.13 Hidrología

La Provincia de Pastaza cuenta con tres cuencas hidrográficas que son: la Cuenca del Río Pastaza que es un afluente del Río Marañón que es uno de los ríos que forma el Río Amazonas, la Cuenca del Río Tigre, y además forma parte de la Cuenca del Río Napo ya que las sub- cuencas del Curaray y Conambo que se encuentran en Pastaza son afluentes importantes del río Napo (GADPP, 2014).



Los ríos que cruzan la provincia de norte a sur son: el Shiripuno y el Tigüiño, tributarios del Cononaco, que es el límite septentrional con la Provincia del Napo. Los Ríos Pindoyacu y Conambo que corren por la planicie del centro oriente hasta unirse en el punto que comienza el Río Tigre; el Río Bobonaza que nace en las alturas de la cordillera de Siguin y continúa al Suroeste hasta unirse con el Pastaza; ríos igualmente importantes son el Copataza, Chundayacu, Ishpingo, Curaray, Arajuno, Corrientes (Díaz, 2012).

La constitución ratifica que el derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable “El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable, y esencial para la vida”. Los GADs, deben tomar en cuenta al recurso agua dentro de una planificación integral de los recursos hídricos para eliminar la desigualdad en el acceso al agua, conociendo la capacidad de las fuentes naturales de agua, tienen como obligación y derecho conservarlas ya que para el estado es un sector estratégico y una competencia a cumplir con el fin de preservar este recurso donde se genera el líquido vital para la supervivencia de nuestra generación presente y futura a nivel local, nacional y mundial (GADPP, 2014).



**Figura 18.** Mapa. Hidrología del Cantón Mera

### 3.2.1.14 Calidad del Agua

Para determinar la calidad de agua se realiza un muestreo aleatorio simple, para lo cual se tomaron dos muestras de agua, una proveniente de una caja de revisión del Fuerte y la siguiente de la descarga directa cuyo efluente se dirige al río Pastaza, los análisis se realizaron en un laboratorio acreditado y cuyos resultados se pueden observar detalladamente más adelante.

## 3.2.2 Medio Biótico

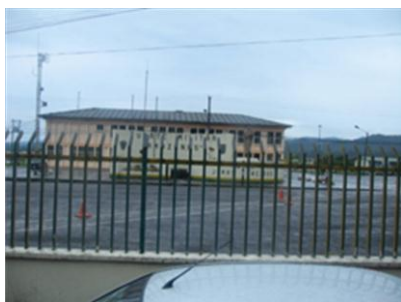
### 3.2.2.1 Introducción

El análisis y trabajo de campo mediante el cual se obtuvo la información fue realizado entre los meses de abril y septiembre del 2015 donde se realizaron observaciones y toma de datos dentro del área de influencia directa.

### 3.2.2.2 Caracterización Ecológica

### 3.2.2.3 Flora

Para el presente estudio se cuenta con un área de influencia directa la cual comprende algunas edificaciones, a las cuales se tiene acceso mediante vías asfaltadas, aquí se ubican los edificios administrativos, bodegas, depósitos de armas y municiones, de igual manera las residencias para el personal de la base, piscina, además de contar con una pista de aterrizaje que atraviesa el fuerte por completo.



**Figura 20.** Entrada Principal



**Figura 19.** Edificio Administrativo



**Figura 22.** Especie Arbórea



**Figura 21.** Especies Arbustivas

La zona de flora extensa se encuentra dentro del Fuerte en la zona de preparación a los cadetes, esta zona es un área para reservas militares nativas de la zona (IWIAS). Es un área arbustiva, cuya extensión se abre paso hasta el Río Pastaza.

- Descripción de la flora presente en el sector

**Tabla 14.**

Listado de Flora en la zona de estudio

No.	Familia	Especie	Nombre Común	Lista Roja UICN
1	<i>Arecaceae</i>	<i>Bactris gasipaes</i>	Chontaduro	-
2	<i>Lauraceae</i>	<i>Cinnamomum verum</i>	Canela	-
3	<i>Poaceae</i>	<i>Guadua angustifolia</i>	Caña guadua	-
4	<i>Cyclanthaceae</i>	<i>Carludovica palmata</i>	Paja toquilla	-
5	<i>Canellaceae</i>	<i>Canella winterana</i>	Barbasco	-
6	<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus x limon</i>	Limón	-
7	<i>Aquifoliaceae</i>	<i>Ilex guayusa</i>	Guayusa	-
8	<i>Fabaceae</i>	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Seique	-
9	<i>Acanthaceae</i>	<i>Razisea spicata</i>	-	-
10	<i>Begoniaceae</i>	<i>Begonia parviflora</i>	-	-
11	<i>Apiaceae</i>	<i>Hydrocotyle leucocephala</i>	-	-
12	<i>Rubiaceae</i>	<i>Psychotria allenii</i>	-	-
13	<i>Fabaceae</i>	<i>Inga ruiziana</i>	-	-
14	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Acalypha macrostachya</i>	-	-
15	<i>Cecropiaceae</i>	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	-	-
16	<i>Poaceae</i>	<i>Axonopus scoparius</i>	Pasto Imperial	-

**Fuente:** Herbario Nacional

### 3.2.2.3.1 Aspectos Ecológicos

Al encontrarse la base muy cercana al bosque nativo de la zona, esta comparte y preserva las condiciones de vida dentro de un bosque, tomándolo también como beneficio en operaciones que se pueden realizar dentro del mismo.

La vegetación, al estar en menor contacto con la población tiene la posibilidad de alojar las especies nativas de la zona con lo que no se ve muy afectado en ciertas partes del bosque.

La capa vegetal está muy cerca a la base, sin embargo la parte urbana de la zona se extiende en el otro extremo, por lo que la parte donde la vegetación predomina no se ve tan afectada por la zona urbana.

#### **3.2.2.3.2 Estado de Conservación**

El Tipo Forestal Siempreverde de la zona baja de la amazonia está definido en la tipología forestal actual en función de su composición multiespecífica, constituida por especies perennifolias que crecen mezcladas en muy diferentes combinaciones; y que se extiende desde los 40° 30' hasta los 47° Latitud Sur y por debajo de los 1000 m.s.n.m en la Cordillera de los Andes, desde los 38° 30' hasta los 47° Latitud Sur en la Cordillera de la Costa (principalmente parte occidental) y en áreas planas y de mal drenaje del llano Central al sur de los 40° Latitud Sur (Gayoso, 1993).

Se observó que las especies de plantas en su mayoría se encuentran en lugares donde no existen construcciones, como arbóreas características de la zona, las cuales existen en mayor cantidad dentro del fuerte, que han sido conservadas pero no completamente mantenidas.

Se conserva un área de bosque en el lado sur del fuerte por las condiciones anteriormente mencionadas teniendo en cuenta también las condiciones de equilibrio que puede conservar el fuerte.

#### **3.2.2.3.3 Especies Endémicas**

Una especie endémica es aquella que solo existe en una zona geográfica determinada, de extensión variable, pero generalmente restringida en relación con el patrón geográfico de taxones con los que se compare. En esta ocasión no se registraron especies endémicas en la zona de estudio.

### **Utilización de los recursos florísticos**

Se puede decir que una parte del fuerte utiliza la zona de bosque para diversas actividades, como entrenamiento militar, de supervivencia o adaptación que se puede realizar, según la zona y el nivel de flora existente, por lo cual se le da un uso meramente de prácticas militares.

### 3.2.2.4 Fauna

#### 3.2.2.5 Aves

Se encontraron diferentes especies de aves en el área de influencia entre las principales tenemos:

**Tabla 15.**

Especies de aves en la zona

No.	Familia	Especie	Nombre Común	Estado de Conservación
1	<i>Psittacidae</i>	<i>Ara Militar</i>	Guacamayo militar	Vulnerable
2	<i>Ramphastidae</i>	<i>Ramphastos culminatus</i>	Tucan Amarillo Surcado	Vulnerable
3	<i>Anatidae</i>	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato Almizclado	Preocupación Menor
4	<i>Passeridae</i>	<i>Passer Domesticus</i>	Gorrión Común	Preocupación Menor
5	<i>Trochilidae</i>	<i>Popelairia langsdorffi</i>	Rabudito Vientrinegro	Preocupación menor
6	<i>Trochilidae</i>	<i>Florisuga mellivora</i>	Jacobino Cuello Blanco	Preocupación menor
7	<i>Accipitridae</i>	<i>Accipiter superciliosus</i>	Gavilancito Americano	Preocupación menor
8	<i>Coerebidae</i>	<i>Coereba flaveola</i>	Platanero	Preocupación menor
9	<i>Furnariidae</i>	<i>Hyloctistes subulatus</i>	Rondamusgo Listado	Preocupación menor
10	<i>Tyrannidae</i>	<i>Myiophobus fasciatus</i>	Atrapamoscas pechirrayado	Preocupación menor
11	<i>Vireonidae</i>	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo Verdeamarillo	Preocupación menor
12	<i>Parulidae</i>	<i>Dendroica striata</i>	Reinita estriada	Preocupación menor
13	<i>Parulidae</i>	<i>Basileuterus fulvicauda</i>	Reinita lomihabana	Preocupación menor
14	<i>Thraupidae</i>	<i>Tangara punctata</i>	Tangara punteada	Preocupación menor

**Fuente:** Museo Ecuatoriano de Historia Natural

### 3.2.2.5.1 Aspectos Ecológicos

Dado que existe una extensiva área de bosque no existe una dificultad de alimentación para estas especies

### 3.2.2.5.2 Estatus de conservación

Varias de estas especies si registra peligro de extinción sin embargo en esta zona la devastación de estas especies no se ve tan extensiva, por lo que no es de gran alerta.

### 3.2.2.6 Mamíferos

Dado que el área tiene construcciones y las zonas de bosque nativo se encuentra colonizada para diferentes actividades la presencia de estos es mínima, sin embargo se los puede encontrar más comúnmente en el bosque donde todavía mantienen su habita.

**Tabla 16.**

Mamíferos presentes en la zona

No.	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estado de Conservación
1	<i>Muridae</i>	<i>Mus Musculus</i>	Ratón Domestico	Preocupación Menor
2	<i>Dasyproctidae</i>	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guatusa	Preocupación Menor
3	<i>Felidae</i>	<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo	Vulnerable
4	<i>Felidae</i>	<i>Puma concolor</i>	Puma	Preocupación Menor
5	<i>Atelidae</i>	<i>Lagothrix lagotricha</i>	Mono Chorongo	Vulnerable
6	<i>Cebidae</i>	<i>Cebus capucinus</i>	Mono Machin	Preocupación Menor
7	<i>Atelidae</i>	<i>Ateles belzebuth</i>	Mono Araña	En Peligro
8	<i>Myrmecophagidae</i>	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Oso Mielero	Preocupación Menor

**Fuente:** Museo Ecuatoriano de Historia Natural

### 3.2.2.6.1 Aspectos Ecológicos

Las especies de mamíferos observadas presentan hábitos generalistas, lo cual puede considerarse como una eficiente adaptación a los cambios drásticos en el hábitat original, lo cual les permite sobrevivir en hábitats alterados.

### 3.2.2.6.2 Estatus de Conservación

Algunas de las especies presentan vulnerabilidad o peligro, por la devastación del bosque de su hábitat en la zona y por la poca capacidad de adaptación a cambios bruscos, se debe tomar en cuenta la preservación del hábitat de varias de estas especies para evitar su desaparición.

### 3.2.2.7 Herpetofauna

Dado que dentro de la zona de estudio se encuentra un bosque completo se puede analizar la presencia de diferentes especies de este tipo, sin embargo el acceso a su hábitat es complejo además porque se ha tomado la costumbre de eliminar o apartar a las especies de este tipo en asentamientos que el Fuerte tiene en el área.

**Tabla 17.**  
Anfibios presentes en el área

No.	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estado de Conservación (IUCN) (Carrillo)
1	<i>Colibridae</i>	<i>Atractus elaps</i>	Falsa Coral Tierrera	Preocupación Menor
2	<i>Colibridae</i>	<i>Atractus occipitoalbus</i>	Culebra Tierrera Gris	Casi Amenazada
3	<i>Colubridae</i>	<i>Leptodeira annulata</i>	Serpiente Ojo de Gato Anillada	Preocupación Menor
4	<i>Viperidae</i>	<i>Bothrops atrox</i>	Equis del Oriente	Preocupación Menor
5	<i>Viperidae</i>	<i>Bothrops brazili</i>	Equis de Brasil	Preocupación Menor
6	<i>Boidae</i>	<i>Epicrates cenchria</i>	Boa Arcoíris	Preocupación Menor
7	<i>Hylidae</i>	<i>Dendropsophus bifurcus</i>	Rana Payaso Pequeña	Preocupación Menor
8	<i>Hylidae</i>	<i>Dendropsophus marmoratus</i>	Ranita Marmorea	Preocupación Menor
9	<i>Hylidae</i>	<i>Dendropsophus sarayacuensis</i>	Ranita de Sarayacu	Preocupación Menor
10	<i>Hylidae</i>	<i>Hypsiboas cinerascens</i>	Rana Granosa	Preocupación Menor
11	<i>Hylidae</i>	<i>Hypsiboas geographicus</i>	Rana Geográfica	Preocupación Menor
12	<i>Hylidae</i>	<i>Osteocephalus</i>	Rana de Casco Taurina	Preocupación Menor

<i>taurinus</i>				
13	<i>Hylidae</i>	<i>Scinax garbei</i>	Ranita de lluvia Garbeana	Preocupación Menor
14	<i>Bufoidea</i>	<i>Atelopus palmatus</i>	Hambato de Andersson (endémica)	Información Insuficiente
15	<i>Bufoidea</i>	<i>Rhinella marina</i>	Sapo de la Caña	Preocupación Menor
16	<i>Bufoidea</i>	<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo Común Sudamericano	Preocupación Menor
17	<i>Dendrobatidae</i>	<i>Hyloxalus maculosus</i>	Rana Cohete del Puyo	Peligro Critico

**Fuente:** Museo Ecuatoriano de Historia Natural

### **Estrato**

Son especies que se encuentran tanto en el estrato del suelo como en los árboles en el caso de las serpientes

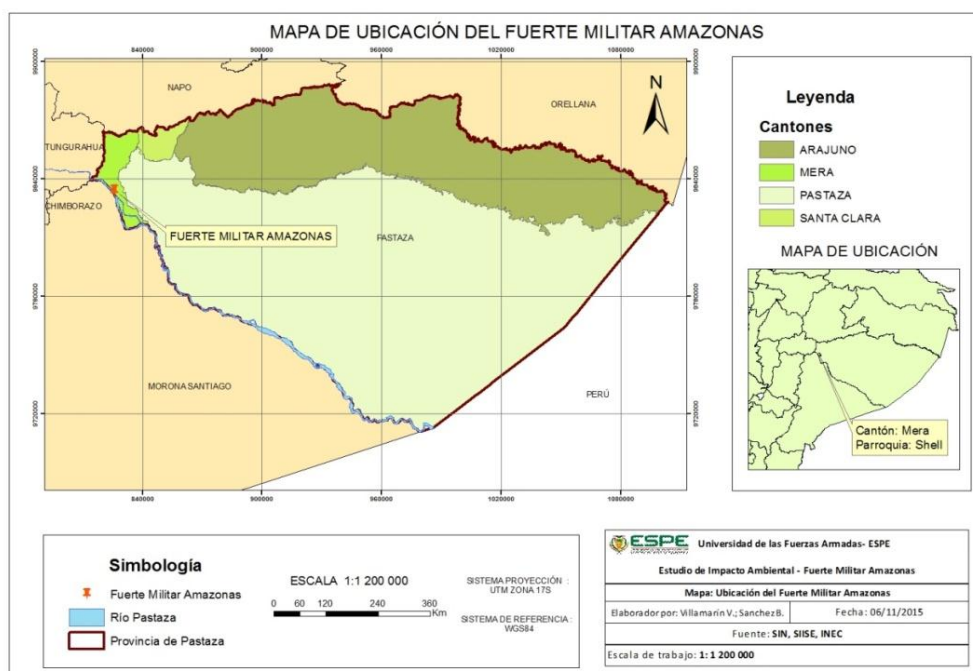
### **Alimentación**

Para las especies pequeñas su alimentación se caracteriza por insectos o plantas mientras que en el caso de las serpientes se caracteriza de mamíferos pequeños o animales de estas mismas especies de menores tamaños.

#### **3.2.2.8 Aspectos Socioeconómicos y Culturales**

El criterio del cual se parte para determinar las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, tiene que ver con la ubicación de los asentamientos afectados actual o potencialmente. Esta investigación se fundamenta en una investigación bibliográfica e investigación de campo: El primero consideró fuentes que recogen información estadística e indicadores socio-económicos y demográficos de la zona; en la utilización de las fuentes estadísticas, se ha tomado como unidad territorial Provincia de Pastaza, Cantón Mera, Parroquia Shell. (Ver Figura N° 23)





**Figura 23.** Ubicación del Fuerte Militar Amazonas

### 3.2.2.9 Provincia de Pastaza

#### Información Socio Demográfica General

La provincia de Pastaza se encuentra en la región amazónica del Ecuador, su extensión aproximadamente es 29.520 km<sup>2</sup>, entre las coordenadas geográficas 1°10' Latitud Sur y 78° 10' de Longitud Oeste; 2° 35' de Latitud Sur y 76° 40' de Longitud Oeste.

Limita al Norte con las provincias de Napo y Orellana, al sur con la provincia de Morona Santiago, al Este con Perú y al Oeste con las Provincias de Tungurahua y Morona Santiago.

#### Densidad Poblacional

La Provincia de Pastaza de acuerdo a los datos del censo del 2010 tiene una población total de 83.933 habitantes, de los cuales 50,3% (42.218 habitantes) equivale a hombres y el 49,7% (41.715 habitantes) a mujeres.

#### Distribución de la Población por Edad

**Tabla 18.**

Población de la Provincia de Pastaza por grupos de edad

Rango de Edades	2001	%	2010	%
De 95 y mas años	133	0.2%	38	0.0%
De 90 a 94 años	161	0.3%	79	0.1%
De 85 a 89 años	220	0.4%	212	0.3%
De 80 a 84 años	356	0.6%	443	0.5%
De 75 a 79 años	525	0.8%	603	0.7%
De 70 a 74 años	734	1.2%	928	1.1%
De 65 a 69 años	912	1.5%	1413	1.7%
De 60 a 64 años	1211	2.0%	1785	2.1%
De 55 a 59 años	1407	2.3%	2150	2.6%
De 50 a 54 años	1942	3.1%	2764	3.3%
De 45 a 49 años	2229	3.6%	3464	4.1%
De 40 a 44 años	2983	4.8%	3907	4.7%
De 35 a 39 años	3614	5.8%	5008	6.0%
De 30 a 34 años	4026	6.5%	5699	6.8%
De 25 a 29 años	4595	7.4%	6722	8.0%
De 20 a 24 años	5508	8.9%	7519	9.0%
De 15 a 19 años	7030	11.4%	9248	11.0%
De 10 a 14 años	7354	11.9%	10208	12.2%
De 5 a 9 años	8373	13.6%	11013	13.1%
De 0 a 4 años	8466	13.7%	10730	12.8%

**Fuente:** INEC 2010

La edad promedio de la población según el censo del 2010 es aproximadamente de 25 años, lo cual demuestra que esta provincia se encuentra entre una de las más jóvenes del Ecuador.

La provincia de Pastaza se divide en 4 cantones con sus respectivas cabeceras cantonales:

**Tabla 19.**

Organización Política de la Provincia de Pastaza

Cantones	Cabecera Cantonal	Población	Área km <sup>2</sup>
<b>Arajuno</b>	Arajuno	6.491	8.767
<b>Mera</b>	Mera	11.861	520
<b>Pastaza</b>	Puyo	62.016	19.727
<b>Santa Clara</b>	Santa Clara	3.565	311

**Fuente:** INEC 2010

**Tabla 20.**  
Información General Servicios Básicos

Servicios Básicos		
Con servicios eléctrico público	15.654	60.52 %
Sin servicios eléctrico y otros	3.808	17.73 %
Con servicio telefónico	5.753	22.24 %
Sin servicio telefónico	13.709	53.01 %
Abastecimiento de agua de red pública	12.490	48.29 %
Abastecimiento de agua de otra fuente	6.972	26.95 %
Eliminación de basura por carro recolector	12.816	49.55 %
Eliminación de basura por otra forma	6.646	25.69 %
Red Pública de alcantarillado	9.798	37.88 %
Otras formas de alcantarillados	9.664	37.36 %
<b>Total</b>	<b>25.864</b>	<b>100 %</b>

Fuente: INEC 2010

### 3.2.2.10 Cantón Mera

El cantón Mera se encuentra ubicado al oeste la con provincia de Pastaza, a 13 km de la ciudad de Puyo y a 6 km de la parroquia Shell. Su extensión aproximadamente es 520 km<sup>2</sup>.

Limita al Norte con las provincias de Napo, al sur con la provincia de Morona Santiago, al Este con el cantón Santa Clara y el cantón Pastaza y al Oeste con la Provincia de Tungurahua.

### Información Socio Demográfica General

La mayor parte de la población se encuentra situada en la cabecera parroquial, que a la vez en la cabecera cantonal, esto es la población de Mera. Los caseríos más importantes son: Abitagua, Pindo Mirador, colonias Veinticuatro de Mayo, Álvarez Miño, La Julita, etc. Ríos.-Los más importantes son: Pastaza, Mangayacu, Alpayacu, río Tigre, Anzú, Kilo, río Chico, Uchuminguí, etc

### Viabilidad y Comunicación

La provincia de Pastaza cuenta con un Sistema Vial Integrado, con anillos viales racionalizados que permitan aprovechar las potencialidades de la Provincia en todos sus componentes de desarrollo social, económico y como complemento actividades

de impulso turístico cuenta con un sistema vial seguro de primer, segundo y tercer orden, coordinado con el apoyo de la participación comunitaria, accesible para la población capaz de mejorar la calidad de vida de los habitantes y dinamizar el desarrollo integral de la provincia preservando el ambiente (GADPP, 2014).

### Servicio de Agua potable

El agua potable se puede obtener de diferentes fuentes, a continuación detallaremos su origen y su distribución. (Ver Tabla 21)

**Tabla 21.**

Procedencia de Agua por vivienda

Procedencia principal del agua recibida	De red pública	De pozo	De río, vertiente, acequia o canal	De carro repartidor	Otro (Agua lluvia/albarrada)	Total
<b>Casos</b>	1640	45	229	12	76	2002
<b>%</b>	82	2	11	1	4	100

Fuente: INEC 2010

### Descarga de aguas servidas

Se detallaran los tipos de descargas de aguas servidas de cada vivienda en la parroquia. (Ver Tabla 22)

**Tabla 22.**

Descargas de servicios higiénicos

Tipo de servicio higiénico o escusado	Conectado a red pública de alcantarillado	Conectado a pozo séptico	Conectado a pozo ciego	Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	Letrina	No tiene	Total
<b>Casos</b>	1427	160	73	254	11	77	2002
<b>%</b>	71	8	4	13	1	4	100

Fuente: INEC 2010

### Eliminación de desechos

Se detalla ahora los métodos de eliminación de basura que se genera en cada vivienda (generalmente de trata de todo tipo de desechos). (Ver Tabla 23).

**Tabla 23.**

Eliminación de basura por vivienda

Eliminación de la basura	Por carro recolector	La arrojan en terreno baldío o quebrada	La queman	La entierran	La arrojan al río, acequia o canal	De otra forma	Total
<b>Casos</b>	1829	45	86	31	4	7	2002
<b>%</b>	91	2	4	2	0	0	100

Fuente: INEC 2010

**Educación**

El Cantón Mera cuenta con un total de 59 unidades educativas entre fiscales y particulares con un promedio de 4907 estudiantes y 330 docentes, entre las características mas especiales es la educación bilingüe (Kichwa-Español) que se imparte en varias instituciones por el requerimiento de los grupos étnicos que se encuentran habitando en la zona (MINEDU, 2013).(Ver Tabla 24).

**Tabla 24.**

Instituciones educativas en la Parroquia

Institucion	Nivel	Etnia
12 De Octubre	Inicial y Educacción Básica	Mestiza
Camilo Gallegos Dominguez	Inicial y Educacción Básica	Mestiza
Antonio Jose De Sucre	Inicial y Educacción Básica	Mestiza
Cristobal Colon	Inicial y Educacción Básica	Mestiza
Centro De Formacion Artesanal 24 De Mayo	Educación Básica y Artesanal P.P	Mestiza
Jorge Icaza	Educación Básica y Bachillerato	Mestiza
Nazareno	Inicial y Educacción Básica	Mestiza
Fray Jacinto Davila	Inicial y Educacción Básica	Mestiza
Unidad Educativa Militar Heroes Del Cenepa	Educación Básica y Bachillerato	Mestiza
Octavio Zurita	Inicial y Educacción Básica	Mestiza
Esperanza Eterna	Inicial y Educacción Básica	Mestiza
Mons Alberto Zambrano Palacios Ext Shell	Educación Básica y Bachillerato	Mestiza
Shell	Inicial y Educacción Básica	Indígena
Kuri Yaku	Educación Básica	Indígena
Unidad Educativa Fiscomisional Intercultural Bilingüe Emaus	Inicial y Educacción Básica	Indígena
Damas Shell	No escolarizado	Mestiza
Shell	Educación Básica y Alfabetización P.P.	Indígena

CONTINÚA



Luis Davalos Castillo	Educación Básica	Indígena
Luz Del Evangelio	Inicial y Educación Básica	Mestiza
Huellitas	Inicial	Mestiza
Cuatro De Octubre De La Moravia	Inicial y Educación Básica	Indígena
10 De Noviembre	No escolarizado	Mestiza
El Buen Samaritano	No escolarizado	Mestiza
Ueead 15 De Noviembre Ext Shell	Educación Básica y Bachillerato	Indígena
Shell	Alfabetización P.P	Mestiza
Nuevo Amanecer	Alfabetización P.P	Mestiza
Sigcha Puma	Alfabetización P.P	Indígena
La Florida	Alfabetización P.P	Mestiza
Las Manuelas	Alfabetización P.P	Mestiza
La Brigada	Alfabetización P.P	Mestiza
Jose Eduardo Cueva Medina	Educación Básica	Indígena
Andres Bello	Educación Básica	Indígena
Jacinto Collaguazo	Educación Básica	Indígena
Amazonas	Educación Básica	Mestiza
Alas De Esperanza	Educación Básica	Indígena
Rodrigo De Triana	Educación Básica	Indígena
General Calicuchima	Educación Básica	Indígena
Princesa Toa	Educación Básica	Indígena
General Rumiñahui	Educación Básica	Indígena
Guillermo Santi	Educación Básica	Indígena
Antonio Neumane	Inicial y Educación Básica	Indígena
San Jacinto	Inicial Educación Básica y Bachillerato	Indígena
Madre Tierra	No escolarizado	Mestiza
Mons Alberto Zambrano Palacios Ext Madre Tierra	Educación Básica y Bachillerato	Mestiza
Urpi Warmi	Alfabetización P.P	Mestiza
Santa Ana	Alfabetización P.P	Mestiza
Madre Tierra	Alfabetización P.P	Mestiza
Playas Del Pastaza	Alfabetización P.P	Mestiza
Yanamarum	Alfabetización P.P	Mestiza
Amazonas	Alfabetización P.P	Mestiza
Libertad	Alfabetización P.P	Mestiza
Paushiyaku	Alfabetización P.P	Mestiza
Nueva Vida	Alfabetización P.P	Mestiza
Campo Alegre	Alfabetización P.P	Mestiza
Chonta Yaku	Educación Básica	Indígena
Mera	No escolarizado	Mestiza
La Moravia	Alfabetización P.P	Mestiza
Mera	Alfabetización P.P	Mestiza
Nuevo Mera	Alfabetización P.P	Mestiza

Fuente: INEC 2010

El nivel de instrucción más predominante en la población es el secundario que llega al 80.4%, en el caso del nivel superior, aunque se cuenta con varias instituciones de educación superior existe un gran grado de movimiento hacia ciudades mas grandes como Ambato o Quito dependiendo de las exigencias y la cantidad de carreras que existan en las instituciones (INEC, 2010).

El porcentaje de analfabetismo de la zona es del 4.5% en relación a la población total cantonal el numero por genero esta representado en la Tabla 25 (INEC, 2010).

**Tabla 25.**

Analfabetismo en la parroquia

Sexo	Sabe leer y escribir	Grandes grupos de edad			Total
		De 0 a 14 años	De 15 a 64 años	De 65 años y más	
<b>Hombre</b>					
	Si	863	2888	117	3868
	No	115	39	19	173
	Total	978	2927	136	4041
<b>Mujer</b>					
	Si	944	2421	118	3483
	No	123	77	60	260
	Total	1067	2498	178	3743
<b>Total</b>					
	Si	1807	5309	235	7351
	No	238	116	79	433
	Total	2045	5425	314	7784

Fuente: INEC 2010

## Salud

Dentro de la parroquia Shell se encuentran varios centros de salud de primer nivel los cuales se encuentran detallados en la Tabla 26

**Tabla 26.**

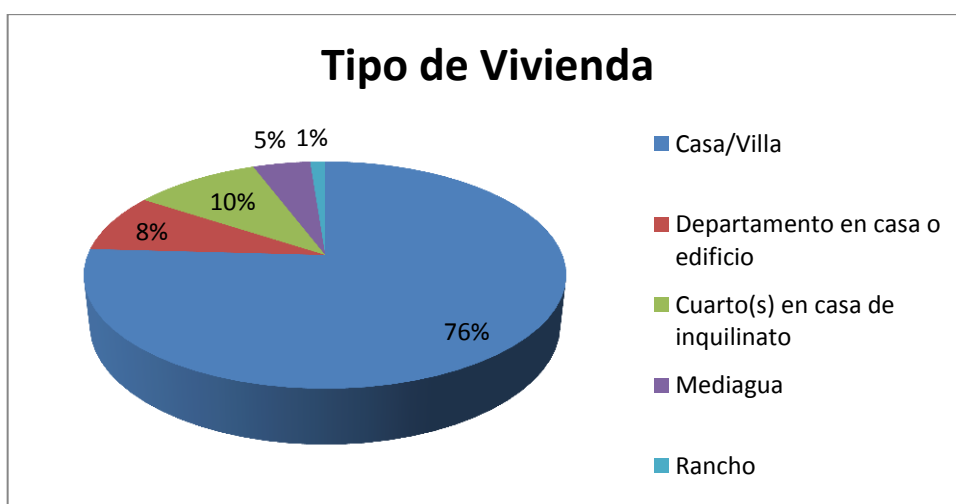
Centros de salud del Cantón Mera

Nombre	Nivel	Tipología
<b>Mera</b>	Primer Nivel	Centro de Salud
<b>Dispensario Madre Tierra</b>	Primer Nivel	Puesto de Salud
<b>Amazonas</b>	Primer Nivel	Puesto de Salud
<b>Madre Tierra</b>	Primer Nivel	Centro de Salud
<b>Puerto Santa Ana</b>	Primer Nivel	Puesto de Salud
<b>Ambulancia Aérea</b>	Primer Nivel	Centro de Salud
<b>Bellavista</b>	Primer Nivel	Puesto de Salud
<b>Shell</b>	Primer Nivel	Centro de Salud

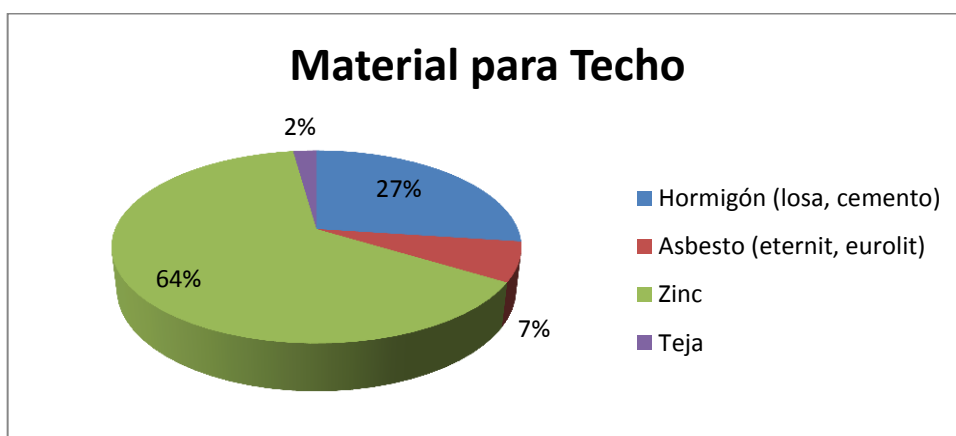
Fuente: INEC 2010

## Vivienda

En el caso de vivienda, en la parroquia urbana Shell se registran una cantidad de 2002 viviendas, el tipo más común de vivienda es la Casa/Villa con 1516 hogares, se puede encontrar más comúnmente el material para techo Zinc con una cantidad de 1281 hogares, para paredes el material mas común es el ladrillo o bloque con 1310 hogares y para el piso con el material Cerámica, baldosa, vinil o mármol con una cantidad de 812 hogares (INEC, 2010).

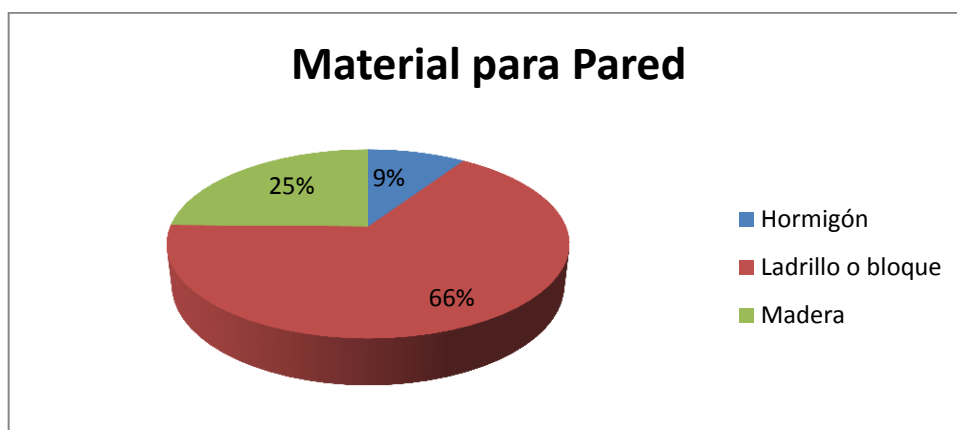


**Figura 24.** Tipo de Viviendas de la Parroquia  
Fuente: INEC 2010

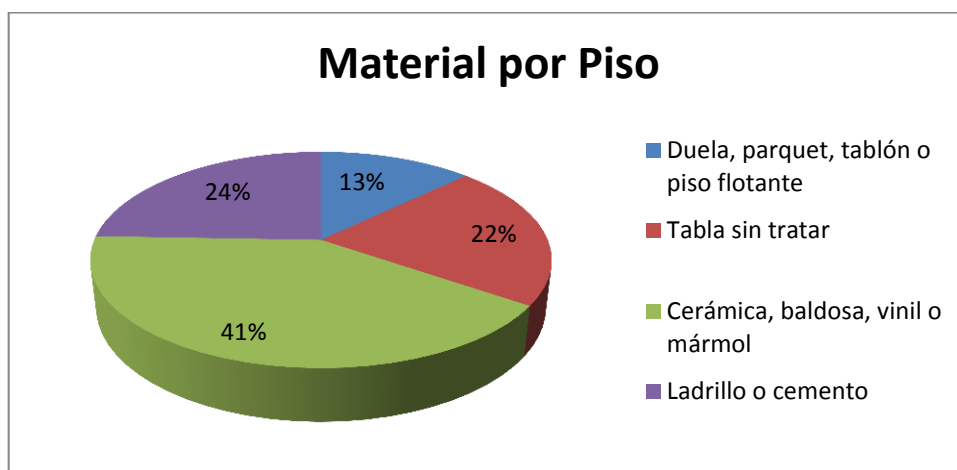


**Figura 25.** Materiales para Techo  
Fuente: INEC 2010





**Figura 26.** Materiales para Pared  
Fuente: INEC 2010



**Figura 27.** Materiales para Piso  
Fuente: INEC 2010

### 3.2.2.11 Actividades Productivas

Su economía depende de los recursos de inversión en obra pública y de gasto corriente de la Municipalidad la misma que ha generado fuentes de empleo para trabajadores y empleados.

En menor escala, las personas se dedican a la agricultura y ganadería, para ello poseen sus fincas en las colonias, el movimiento comercial es insignificante y en los últimos años existen esfuerzos por fomentar el turismo y las artesanías; siendo una de las fuentes las vertientes y fuentes de agua cristalina que a más de una persona

convoca a dedicarse a la actividad de vender agua como es el caso de Mangayacu (GADPP, 2014).

### **Turismo**

Entre los atractivos mas importantes del cantón Mera tenemos desde fuentes hídricas hasta zonas de atracción natural, entre ellas tenemos la Casa del árbol, las cavernas del Anzú, el Pindo Mirador, el complejo Turístico, “Dique”, del río Tigre, el balneario del río Allpayacu, la piscinas, el complejo Mangayacu, etc., entre los más importantes, además de considerar que dentro del Fuerte se encuentra el Descanso IWIAS donde se puede disfrutar de un espectáculo natural además de especies de fauna y flora nativa de la zona.

## CAPITULO IV

### 4 Determinación de Área de Influencia

#### 4.1 Área de Influencia

El área de influencia hace referencia al lugar donde el proyecto esta ejecutando sus servicios, el cual se ve afectado y donde se identificarán los impactos socio-ambiental que genera la actividad en estudio, se debe determinar un área referencial donde se podrá diferenciar el nivel de afectación según las acciones que se cumplan en el proyecto.

En este caso se identificó la afectación con respecto a los diferentes componentes como físico, biótico y antrópico determinando los impactos que se dan por parte del “Fuerte Militar Amazonas” en cada uno de los componentes.

##### 4.1.1 Área de Influencia Directa

###### 4.1.1.1 Área de Influencia Directa Física

En el análisis del AID física se considera los impactos en diferentes unidades ambientales entre las cuales tenemos: agua, aire, suelo y paisaje, que se verían afectados por las actividades del Fuerte y la medida en que estas están modificadas.

**Suelo y Paisaje:** En este componente se determina la inclusión completa de Fuerte según las actividades que se realizan y su ubicación.

**Agua:** No se establece un área de influencia con respecto a este componente por razón de que los cursos naturales de agua dentro del Fuerte no se ven afectados ya que el Fuerte posee un sistema de alcantarillado interno, sin embargo las aguas servidas del mismo llegan al Río Pastaza siendo considerado este como área de influencia directa.

**Aire:** En el caso de este componente no se determina un área de influencia por no existir emisiones peligrosas sin embargo se debe tomar en cuenta la emisión de gases por parte de los aviones.

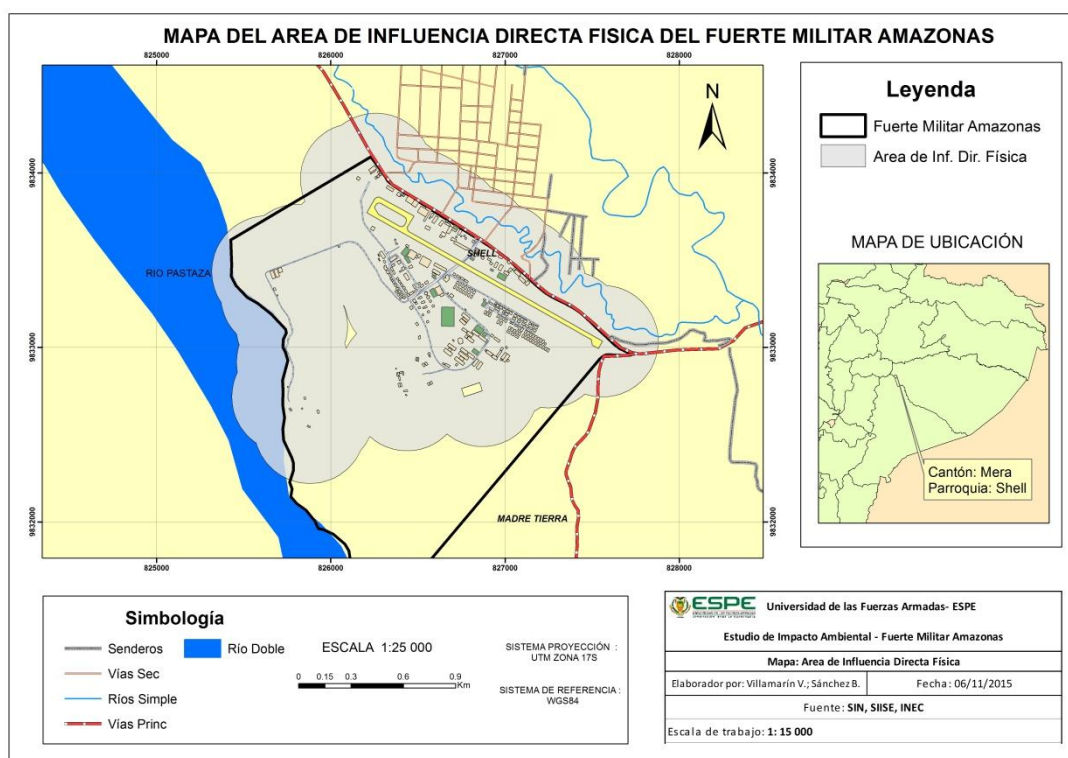
**Ruido:** Este componente si se aplica debido a la presencia de aeronaves de diferentes tipos que se encuentran en operación continúa además de actividades particulares que se realizan dentro del aeropuerto que afectan a toda la base.

Tomando en cuenta que el nivel de propagación sonora disminuye en 6 dB cada vez que se dobla la distancia del punto en el que se toma la muestra determinaremos nuestra área de influencia (Ramos Ridao, 2009).

El punto de mayor intensidad de sonido fue la zona del aeropuerto con 96.9 dB tomado a una distancia de 5 m del punto de emisión directa, mientras que el límite máximo permisible dado por el TULSMA, en zonas residenciales entre las 06H00 y las 20H00 en las que opera el aeropuerto más intensamente es de 50 dB.

Además se debe considerar las condiciones atmosféricas presentes en la zona del proyecto, siendo la ubicación de la amazonia ecuatoriana se multiplica por un factor de 0.45 el resultado total.

Con estos antecedentes se calculó el AID, la inclusión del Fuerte Militar Amazonas que sería de “320 m” a partir del área de construcción.

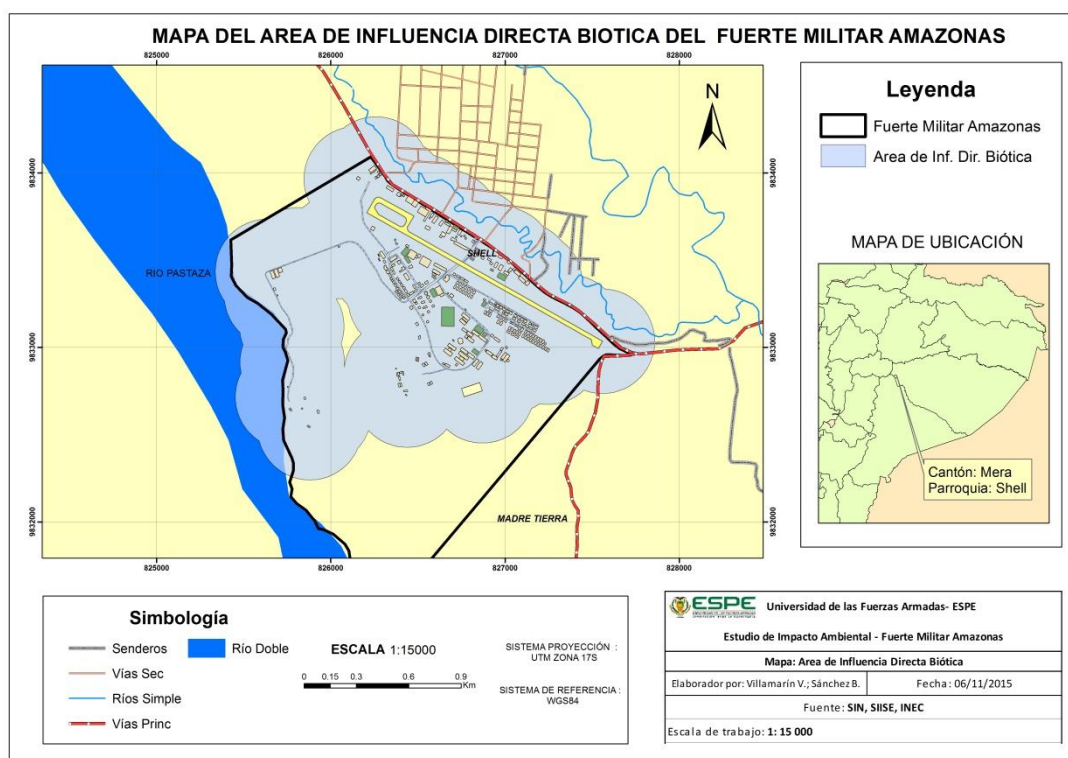


**Figura 28.** Mapa de área de influencia directa física

#### 4.1.1.2 Área de Influencia Directa Biótica

En el caso del Fuerte Militar Amazonas el AID Biótica se encuentra dentro de la zona de operaciones debido a que gran parte del Fuerte es un extracto de bosque nativo de la zona, por lo cual podemos determinar los impactos de manera más directa y los efectos de las actividades que el Fuerte causa al aspecto Biótico.

De estas características podemos delimitar 300 m a partir de las zonas edificadas o colonizadas del Fuerte que se encuentran en la zona de estudio.



**Figura 29.** Mapa de área de influencia directa biótica

#### 4.1.1.3 Área de Influencia Directa Social

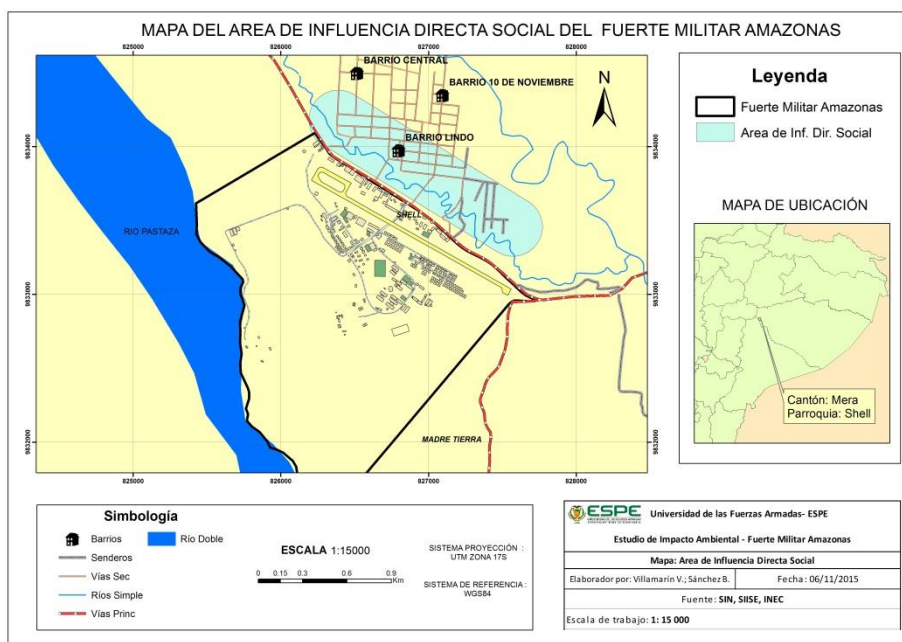
Existen cuatro criterios que se deben identificar para la determinación de esta área de influencia que tienen acercamiento con el aspecto geográfico y el impacto ambiental de Fuerte Militar “Amazonas”.

- Los límites del proyecto es una de las características mas importantes que se debe tomar en cuenta para el análisis del desarrollo de las actividades de Fuerte, teniendo en cuenta cual es la dimensión del área que ocupa esta y el tiempo que se ha encontrado operando además de su relación con la naturaleza, en el caso de este proyecto se ve estrechamente relacionada tanto con la parte social como con la naturaleza dado que sus actividades se desarrollan en ambos ámbitos, con diferentes efectos para ambos aspectos.

- Los Límites espaciales y administrativos hablan de la ubicación y actividades del Fuerte dentro de los Límites Jurídico Administrativos, el proyecto se ubica en la Provincia de Pastaza, en el Cantón Mera, en la Parroquia Shell,
- Los Límites Ecológicos indican el efecto inmediato del proyecto por su extensión y desde su inicio de actividades además de potenciales impactos que se pueden generar, uno de los principales efectos es la presencia dentro de una zona de bosque, desestabilizando el equilibrio natural de la misma con las actividades que se realizan.
- La Dinámica Social hace referencia a los efectos del proyecto con la población cercana y sus características, movilidad, actividades productivas y vías de acceso.

En el caso del Fuerte este se ve estrechamente relacionado con la población por su aproximación donde sus principales efectos son la contaminación auditiva, gases emitidos por las aeronaves y posibles accidentes.

Con estos criterios hemos determinado el Área de Influencia Directa Social que se centra específicamente en el Barrio “Lindo” por su cercanía al Fuerte Militar “Amazonas”.



**Figura 30.** Mapa de área de influencia directa social

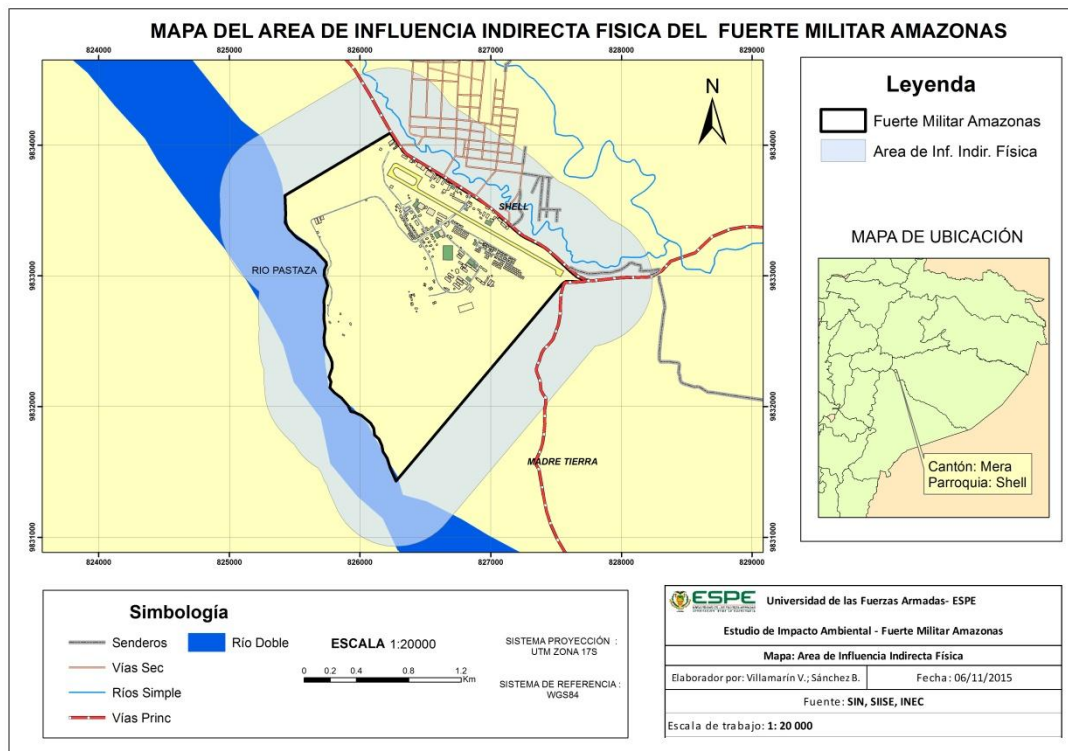
## 4.1.2 Área de Influencia Indirecta

En el caso de esta área, se consideró los efectos de mayor impacto de las actividades que el Fuerte realiza, tanto en la parte social como en la ambiental que puedan afectar a las zonas cercanas y que puedan generar un impacto o la modificación de su estado natural.

La definición de estas zonas ayudará a entender la amplitud de los efectos que las acciones del Fuerte tienen sobre los diferentes aspectos analizados dentro de un criterio de zonificación para concebir de mejor manera el resultado externo de sus actividades.

### 4.1.2.1 Área de Influencia Indirecta Física

Se marcará dentro de una extensión de 500m desde el extremo de los predios del Fuerte Militar “Amazonas”, en cuanto que dentro de esta zona se presentaran los efectos más inmediatos de contaminación de aire, niveles altos de ruido , contaminación del suelo por derrames y posibles explosiones.



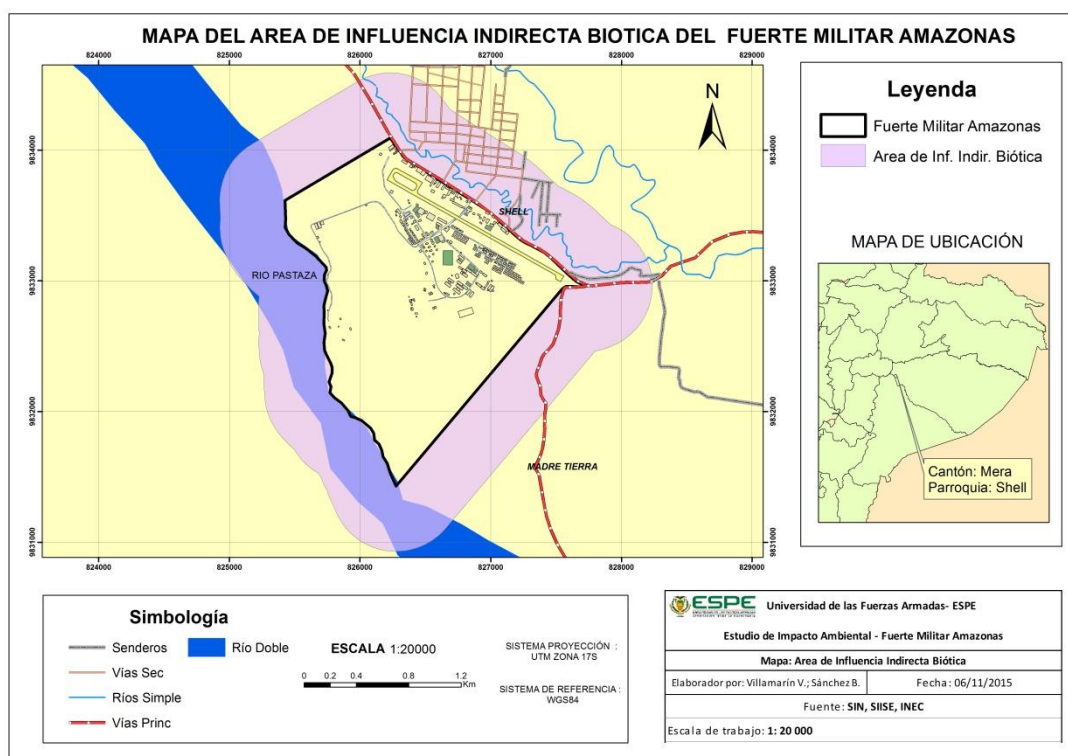
**Figura 31.** Mapa de área de influencia indirecta física



#### 4.1.2.2 Área de Influencia Indirecta Biótica

Para la determinación de esta área analizamos los efectos que pueden incurrir en la vegetación inmediata a la zona afectando por la emisiones de gases de aeronaves que afecta sus condiciones naturales y especies existentes donde su hábitat ecológica se ve perturbada por altos niveles de ruido de las actividades que realiza el Fuerte Militar “Amazonas” siendo estos los efectos adversos para el aspecto biótico.

Según este criterio, tomando en cuenta que uno de los efectos más importantes y que más afección tienen es el ruido se ha tomado un Área de Influencia Indirecta Biótica de 500m desde el límite del Área de Influencia Directa.

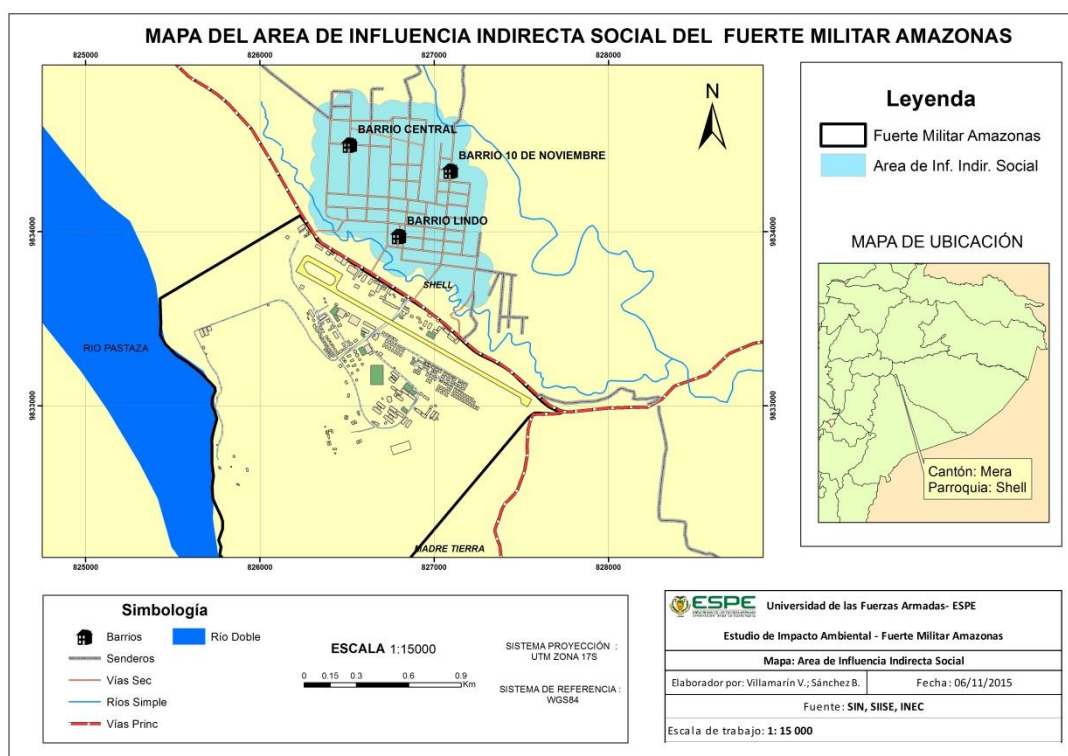


**Figura 32.** Mapa de área de influencia indirecta biótica

### 4.1.2.3 Área de Influencia Indirecta Social

Esta área se encuentra delimitada por la relación de las actividades del Fuerte con el aspecto político-territorial que en este caso tenemos a las delimitaciones territoriales provinciales, cantonales y parroquiales.

La definición de esta área se da por la relación que el Fuerte puede tener con la organización territorial de la zona que en este caso puede verse afectada en procesos de manejo del medio ambiente dentro de los límites administrativos que deseen utilizar esta información, la característica que aplica para esta condición es el ruido, cuyos efectos adversos se presentan de manera continua y afecta a la zona aledaña del Fuerte, con lo que se ha tomado para esta área una distancia de 900 m, donde existe mayor densificación de población.



**Figura 33.** Mapa de área de influencia indirecta social

### 4.1.3 Áreas Sensibles

El análisis de esta áreas se caracteriza principalmente por su capacidad de resistir cambios o modificaciones en su entorno causados por elementos externos no

necesariamente naturales, sin ser alterados de manera significativa que le permita conseguir y prolongar sus procesos naturales. Complementariamente con la definición de esta área se debe considerar también la definición de tolerancia ambiental, siendo este el nivel de aceptación de cambios a su alrededor teniendo en cuenta sus características presentes en el momento de la alteración.

Con esto podemos concluir que el grado de conservación del ecosistema es dependiente del grado de sensibilidad además de la importancia de los efectos antrópicos que puedan presentarse o existir.

#### 4.1.3.1 Sensibilidad Medio Físico

Se procedió a realizar una tabla referencial indicando la escala con la que determinaremos la sensibilidad al medio físico en las actividades o los espacios ocupados por el Fuerte.

**Tabla 27.**

Nivel de Degradación Ambiental

Grado o Escala	Nivel de Degradación Ambiental
<b>Muy Bajo (1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área no alterada o invadida</li> <li>• Buena Calidad Ambiental y Paisajística (Estado Natural)</li> <li>• Ecosistemas Naturales Intactos</li> </ul>
<b>Bajo (2)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área poco alterada</li> <li>• Calidad Ambiental y Paisajística poco alterada</li> <li>• Ecosistemas Naturales Alterados pero fácilmente recuperables</li> </ul>
<b>Moderado (3)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área medianamente alterada</li> <li>• Calidad Ambiental y Paisajística medianamente alterada</li> <li>• Ecosistemas Naturales Alterados con más dificultad de recuperación</li> </ul>
<b>Alto (4)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área altamente alterada</li> <li>• Calidad Ambiental y Paisajística Comprometida</li> <li>• Ecosistemas Naturales alterados severamente</li> </ul>
<b>Muy Alto (5)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área completamente alterada</li> <li>• Calidad Ambiental y Paisajística completamente deteriorada</li> <li>• Ecosistemas Naturales Alterados irreversiblemente</li> </ul>

Ahora se debe considerar la determinación de posibles afectaciones por las actividades del proyecto, con lo cual se debe tener conocimiento de las condiciones en que el área de estudio se encontraba antes de la implantación del proyecto, además de las acciones que el Fuerte efectúa con lo que determinaremos la tolerancia ambiental.

**Tabla 28.**

Niveles de Tolerancia Ambiental

Grado o Escala	Tolerancia ambiental
<b>Muy Bajo (1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muy baja posibilidad de asimilación</li> <li>Muy alta intensidad de efectos</li> </ul>
<b>Bajo (2)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja posibilidad de asimilación</li> <li>Alta intensidad de efectos</li> </ul>
<b>Moderado (3)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moderada posibilidad de asimilación</li> <li>Moderada intensidad de efectos</li> </ul>
<b>Alto (4)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta posibilidad de asimilación</li> <li>Baja intensidad de efectos</li> </ul>
<b>Muy Alto (5)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muy alta posibilidad de asimilación</li> <li>Muy baja intensidad de efectos</li> </ul>

Para obtener el grado de sensibilidad se debe multiplicar ambos parámetros, es decir:

$$\text{Sensibilidad Ambiental} = \text{Nivel de Degradación Ambiental} \times \text{Nivel de Tolerancia Ambiental}$$

El que será representados en la siguiente tabla:

**Tabla 29.**

Determinación de la Sensibilidad Física

Grado de Sensibilidad	Rango
<b>Sensibilidad Muy Baja</b>	21-25
<b>Sensibilidad Baja</b>	16-20
<b>Sensibilidad Moderada</b>	11-15
<b>Sensibilidad Alta</b>	6-10
<b>Sensibilidad Muy Alta</b>	0-5

**Tabla 30.**

Determinación de la Sensibilidad Física

Componente	Nivel de Degradación	Tolerancia Ambiental	Sensibilidad	Descripción
<b>Hidrografía y Recursos Hídricos</b>	Moderado (3)	Bajo (2)	Alta (6)	Impacto directo en el Río Pastaza tanto en sus actividades como en la descarga de aguas residuales
<b>Paisaje</b>	Moderado (3)	Alto (4)	Moderada (12)	El Fuerte se encuentra rodeado por bosque nativo y por la zona urbana
<b>Calidad del Aire</b>	Bajo (2)	Alto (4)	Alta (8)	La calidad del aire se ve comprometida por la emisión de vehículos terrestres y aéreos
<b>Suelo</b>	Alto (4)	Moderado (3)	Moderada (12)	El incorrecto manejo de residuos sólidos además de descargas de hidrocarburos de forma directa

CONTINÚA



<b>Niveles de Ruido</b>	Alto (4)	Bajo (2)	Alta (8)	El ruido afecta a las especies que habitan a su alrededor por el aeropuerto y el polígono de tiro
-------------------------	----------	----------	----------	---

#### 4.1.3.2 Sensibilidad Medio Biótico

Se tomaron 3 categorías para determinar el nivel de sensibilidad dentro del área de estudio con los siguientes criterios:

**Tabla 31.**

Determinación de Sensibilidad Biótica

Nivel de Sensibilidad	Criterios
<b>Sensibilidad Alta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades de alto impacto</li> <li>• Fuertes medidas de intervención</li> <li>• No existe equilibrio ecológico</li> </ul>
<b>Sensibilidad Media</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades de mediano impacto</li> <li>• Medidas de intervención Moderadas</li> <li>• Equilibrio ecológico bajo</li> </ul>
<b>Sensibilidad Baja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades de bajo impacto</li> <li>• Medidas de intervención bajas</li> <li>• Equilibrio ecológico normal</li> </ul>

**Tabla 32.**

Criterios para la determinación de áreas sensibles

Criterios Utilizados	Tipos de Sensibilidad		
	Alta	Media	Baja
<b>Zonas de Bosque primario</b>	X		
<b>Zonas de Bosque Secundario</b>	X		
<b>Bosques intervenidos</b>	X		
<b>Especies de la zona</b>	X		
<b>Estado de conservación de las especies</b>		X	
<b>Ecosistemas intervenidos</b>	X		
<b>Vertientes naturales o afluentes de río</b>	X		

**Flora:** La sensibilidad de la flora se ha determinado como alta por la influencia directa dentro de las zonas de bosque y afluentes de río donde se realizan las principales actividades del Fuerte, infraestructura existente e impactos por el ruido; además de la descarga de aguas residuales sin tratamiento que se envían directamente al Río Pastaza.

**Fauna:** La sensibilidad de las especies es alta por las actividades que se realizan en la zona, por su afectación en su estado natural y en sus ecosistemas mientras que

en el caso de las especies en peligro, considerando que la cantidad de especies en este estado es baja se establece que la sensibilidad de esta característica es media debido a las características de adaptación de ciertas especies.

#### 4.1.3.3 Sensibilidad Medio Socioeconómico

Este criterio se basa en la relación del proyecto con el medio social, económico y cultural de la zona, de cómo las actividades del Fuerte Militar “Amazonas” pueden modificar las condiciones existentes antes de su presencia y su nivel de afectación en la estructura concurrente del área.

Para el análisis de sensibilidad se tomaran 3 criterios cualitativos:

**Tabla 33.**

Determinación de Sensibilidad Socioeconómica

Nivel de Sensibilidad	Características
<b>Sensibilidad Alta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto social significativo</li> <li>• Actividades de alta afectación personal y cultural</li> </ul>
<b>Sensibilidad Media</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto social moderado</li> <li>• Actividades de afectación personal y cultural medio</li> </ul>
<b>Sensibilidad Baja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto social bajo</li> <li>• Actividades de afectación personal y cultural bajo</li> </ul>

Con los criterios anteriormente enumerados se procede a la calificación de los niveles de sensibilidad de los aspectos socioeconómicos del área

**Tabla 34.**

Niveles de Sensibilidad Socioeconómica

Aspecto	Sensibilidad	Descripción
<b>Seguridad</b>	Baja	Las actividades del Fuerte Militar Amazonas contribuyen en la protección y seguridad del área además de estar inmersos en actividades de prevención de tráfico de todo tipo que afectan a la zona y en puestos de control aledaños.
<b>Salud</b>	Media	Dentro del área del fuerte existen actividades que pueden ser perjudiciales para la salud e integridad de personas sin embargo para el área urbana hay una disminución muy significativa de las mismas
<b>Cultura</b>	Baja	El Fuerte no ha modificado el aspecto cultural de la zona, que no ha modificado sus actividades o costumbres existentes previo al proyecto

## CAPÍTULO V

### 5. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

#### 5.1 Levantamiento y recopilación de la información.

##### 5.1.1 Manejo de Desechos Sólidos, Comunes

La recolección y manejo de los desechos sólidos comunes se lo realiza todos los días por parte de militares residentes en el Fuerte por medio de un carro recolector que pese a ser municipal es de uso exclusivo del Fuerte. La recolección se efectúa por todas las áreas que conforma el Fuerte, se realiza la recolección de todo tipo de desecho a excepción de los residuos del policlínico que son tratados de una forma especial.

Existe una iniciativa de reciclaje, y separación de desechos (cartón, plástico, basura común, etc.); sin embargo esta etapa se encuentra en su fase inicial.



**Figura 34.** Recolección diaria de desechos  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015





**Figura 35.** Lugares de Acopio  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015



**Figura 36.** Iniciativa de Reciclaje.  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015

### **Campo de adiestramiento canino y chancheras**

Hasta hace poco, estas zonas tenían como objetivo el adiestramiento canino y la crianza de porcinos respectivamente, sin embargo en estos días dichas zonas se encuentran abandonadas, convirtiéndose así en pasivos ambientales, los cuales deben ser eliminados.

Dichas zonas se encuentran fuera de funcionamiento hoy en día, ya que la hacienda existente en el Fuerte ha sido abandonada, de esta manera la hacienda se ha convertido en un pasivo ambiental y debería ser removida del lugar y ocupar esta zona de una mejor manera.





**Figura 37.** Campo de adiestramiento abandonado  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015



**Figura 38.** Chancheras abandonadas  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015



**Figura 39.** Hacienda abandonada  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015

### Cocina – comedor

No se pudo observar ningún trato adecuado de los residuos orgánicos que se producen en dichas áreas; posee además pequeñas fugas de agua y gas que si no son tratadas a tiempo podrían causar accidentes; los tanques de GLP se encuentran a la vista y manipulación de cualquier persona sin la cubierta adecuada y sin el etiquetado de peligrosidad respectiva.



**Figura 40.** Fugas de agua y gas provenientes de las calderas  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015

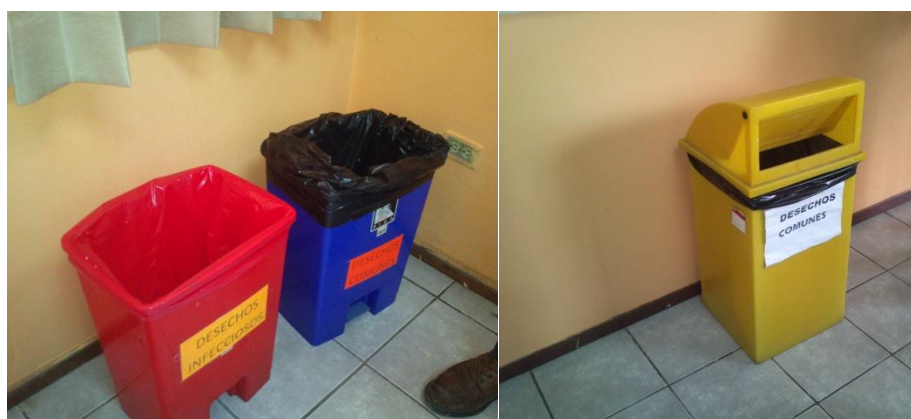


**Figura 41.** Mala ubicación de tanques de GLP/Mal manejo de residuos orgánicos  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015

### 5.1.2 Manejo de Desechos Hospitalarios

#### Policlínico

En esta área claramente se pudo observar que existe la separación de desechos de acuerdo a la peligrosidad de los mismos; es decir: rojo (infecciosos), amarillo (comunes), azul(orgánicos); dichos recipientes poseen las etiquetas pertinentes y la identificación respectiva. A su vez los residuos producidos en esta áreas son recolectados y enviados al Hospital General; una vez aquí son entregados a un gestor ambiental, el mismo que se traslada dichos residuos a Quito para que sean tratados adecuadamente.



**Figura 42.** Tachos diferenciados para residuos hospitalarios.

**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015

### 5.1.3 Gasolinera y Mecánica

#### Mecánica:

En esta zona del Fuerte se realiza toda actividad que tenga que ver con mantenimiento de los vehículos, de dicha actividad resultan desechos como partes de automóviles usadas, pernos, baterías viejas, cajas, etc. También se realiza el lavado de vehículos, para dicha actividad se utiliza detergente y agua extraída de un pozo perteneciente al Fuerte, misma que una vez utilizada va directo a la alcantarilla.

Se realiza el cambio de aceite de las unidades existentes (aproximadamente 50 entre buses, automóviles, tanques de almacenamiento de combustible y agua, etc), esta última actividad genera gran cantidad de desechos como guaiques usados, cajas



de cartón utilizadas, esta actividad genera pequeños derrames de aceites, grasas y lubricantes, a los mismos que se los cubre con aserrín, y son incinerados en una parte alejada a la zona de la mecánica.



**Figura 43.** Unidades pertenecientes al Fuerte  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015



**Figura 44.** Contención de aceite derramado con aserrín  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015

El cambio de aceite a los vehículos (automóviles, camionetas) existentes en el Fuerte se lo realiza cada mes aproximadamente utilizando aproximadamente 2 galones en cada una.

Entre buses, busetas, tanques de almacenamiento de agua, se usa alrededor de 35 galones mensualmente. En la mecánica no se evidencio registros físicos del consumo de aceite realizado.

El aceite usado se almacena en tanques, los mismos que cada mes son retirados por un gestor ambiental “ECUAFUEL”, mismo que lleva los desechos hacia Quito para su tratamiento.



**Figura 45.** Almacenamiento de aceites  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015

### Gasolinera

Esta zona es de uso interno, posee cuatro tanques de almacenamiento dos de gasolina y dos de diesel, los mismos que tienen una capacidad de 5000 galones cada uno.

La gasolinera cuenta con la señalética de prevención, está provista de cunetas y sumideros interiores que permiten el fácil drenaje, de la misma manera permiten la contención de derrames de hidrocarburos, de igual manera los tanques se encuentran separados de una forma adecuada como menciona el RAHOE 1215.

Se evidenció pequeños derrames que se realizan al momento de poner gasolina o diesel en los automóviles, mismos derrames son mínimos y en un área no superior  $2m^2$ .



**Figura 46.** Señalética en la zona de distribución de gasolina  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015



**Figura 47.** Separación de tanques y presencia de cunetas de contención  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015

### Almacenamiento de combustible aéreo

El área destinada para cumplir el almacenamiento de combustible para el transporte aéreo (helicópteros, avionetas, etc.); se encuentra ubicada en el GAE – 44, posee un total de 5 tanques de almacenamiento de JP1 mismos que tiene capacidad de uno de 10000 galones, dos de 5000 galones y dos de 3000 galones mismos que no cumplen con la norma NFPA – 30 o alguna equivalente, todos los tanques se encuentran bajo techo, sin embargo solo dos de estos poseen las cunetas de contención con una altura aproximada de 30cm.



**Figura 48.** Presencia y ausencia de cunetas en los tanques de almacenamiento  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015

Los tanques poseen el rombo de seguridad, mismo que indica la peligrosidad que estos poseen, así como también se puede observar que dicha zona posee la señalética adecuada.

Al momento del trasvase de combustible del avión a los tanques, así como al momento de realizar los drenes, existen pequeños derrames, mismos que al realizar la limpieza se dirigen directo a la alcantarilla sin un tratamiento previo.





**Figura 49.** Derrames al momento de trasvase  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015



**Figura 50.** Rombos de Seguridad ubicados en tanques de almacenamiento  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015

El combustible que resulta de los drenes realizados al transporte aéreo, se almacena en tanques, los mismos que cada mes son retirados por un gestor ambiental “OXIVIDA”, mismo que lleva los desechos hacia Quito para su tratamiento.



**Figura 51.** Señalética de Seguridad Industrial  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015

#### 5.1.4 Polígono de Tiro

El polígono de tiro es utilizado por los cuatro sectores que conforman el Fuerte: 17 BS; GAE – 44; BOES IV; ESCUELA IWIAS, el polígono es utilizado para prácticas de tiro, es así que se puede evidenciar una contaminación de ruido, misma que se esparce a un radio considerable.

Los casquetes que son utilizados en la práctica de tiro, son recogidos y retirados por el grupo que utilizó el polígono, una vez recogido el material es llevado hacia el CAL (Comando de Apoyo Logístico), finalmente este lo almacena para su posterior destino en Quito, una vez aquí un gestor ambiental se encarga de su disposición final.



**Figura 52.** Casquetes y basura resultantes en el polígono de tiro  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015

Para la verificación de los niveles de ruido, se realizó una visita a campo en la misma se midió dichos niveles con el sonómetro Thomas Scientific, para lo cual se estableció puntos de muestreo alrededor del perímetro del polígono; una vez tomada dichas medidas se pudo comparar que los límites superan los límites establecidos para la zona de uso industrial y la zona de uso residencial.

#### 5.1.5 Carpintería y Taller de Pintura

##### **Carpintería:**

Existen dos sitios que se dedican a este labor, una se encuentra ubicada en el sector perteneciente a la Brigada Selva 17, mientras que la siguiente se encuentra



ubicada en el área del GAE – 44, se observó que no existe un control adecuado de la disposición final de los productos resultantes, el material desechado está ubicado en forma incorrecta, sin poseer el etiquetado necesario.



**Figura 53.** Disposición de desechos de carpintería  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015

#### **Taller de pintura:**

El taller de pintura se encuentra ubicada en el sector del GAE-44 aquí se generan desechos corrosivos producto del uso de pinturas, los mismos que se descargan directamente al lavabo, mismo que no posee tubería, es así que se acumula en un envase, una vez aquí son descargados a la alcantarilla sin que dicha agua tenga un tratamiento previo.



**Figura 54.** Almacenamiento y disposición de agua del lavabo  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015

Además de no poseer el etiquetado correcto de sustancias peligrosas y ubicadas en lugares al azar; sin embargo existe la señalética de seguridad industrial.



**Figura 55.** Disposición de desechos de carpintería  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015



**Figura 56.** Disposición de desechos de carpintería  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015

### 5.1.6 Bodegas

#### Bodega de material bélico

En este lugar se almacena material de uso peligroso tales como armamento, casquetes, entre otros; de igual manera se encuentra material especial como uniformes militares y uniformes especiales; la bodega posee la señalética respectiva, y cuenta con el personal apto para manejar dichos materiales; por lo general se almacena el material que se utiliza a diario, sin embargo cuando el armamento se

encuentra dañado o a terminado su vida útil, son recolectados y enviados a la ciudad de Quito, una vez aquí son tratados por un gestor ambiental calificado.

### **Bodega de intendencia:**

En este lugar se encuentran almacenados, varios productos tales como cocinas, camas, ropa, víveres, entre otras que son pertenecientes a distintas bases; las bodegas están delimitadas y protegidas ante cualquier peligro, de igual manera cuentan con rótulos de información y fichas técnicas de peligrosidad.

Aquí se localiza material restringido, únicamente para uso militar, es decir municiones de reserva, armamento, uniformes militares, entre otros, pertenecientes a la 17 BS, mismos que se encuentran bajo vigilancia continua, con el etiquetado de seguridad adecuado y a una distancia de un kilómetro aproximado del área poblada.

Sin embargo estas zonas como se mencionó anteriormente se encuentran restringidas a personas naturales, así como también está prohibido el uso de cámaras fotografías o celulares en las cercanías de dichos lugares.



**Figura 57.** Bodega de Almacenamiento pequeña

**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015





**Figura 58.** Distancia aproximada de las bodegas a la zona poblada  
**Fuente:** Google Earth, Fecha de la imagen: 11/10/2015 Digital Globe

### 5.1.7 Descanso IWIA

En esta área localizada en los límites del Fuerte Militar, se pudo observar alteración al medio por la construcción de un campo que sirva para la relajación de los habitantes del Fuerte, de igual manera se evidenció la presencia de animales en cautiverio, sin embargo la mayoría de animales han sido rescatados en operativos que realizan los integrantes del Fuerte.

En este mismo sector se plantea la creación de un eco parque, mismo que servirá para que los integrantes del Fuerte tomen conciencia del impacto ambiental que pueden llegar a causar. Esta zona se encuentra aproximadamente a un kilómetro en línea recta de la zona poblada.





**Figura 59.** Distancia aproximada del descanso IWIAS a la zona poblada  
**Fuente:** Google Earth, Fecha de la imagen: 11/10/2015 Digital Globe



**Figura 60.** Animales en cautiverio  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015



**Figura 61.** Construcción de senderos para el ecoparque  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015



### 5.1.8 Descarga de Aguas Servidas

Las descargas de aguas servidas de todo el Fuerte, pasan por un sistema de alcantarillado interno, mismo que conduce dichas aguas hacia el río Pastaza sin un tratamiento previo.



**Figura 62.** Cajas de revisión previa a la descarga.  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015

### 5.1.9 Río Pastaza

El río Pastaza es receptor directo de las descargas de las aguas residuales no solamente del Fuerte, sino de la parroquia Mera.

Las aguas residuales que son conducidas hacia el río Pastaza, lo hacen sin tratamiento previo, lo que origina la contaminación del mismo y la proliferación de bacterias que llegan a causar enfermedades como hongos, alergias, entre otras.



**Figura 63.** Río Pastaza – Cuerpo Receptor de Aguas Residuales.  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015

### 5.1.10 Consumo de Agua potable

El Fuerte Militar “Amazonas” recibe el agua potable de la red pública del cantón Mera, que se utiliza en todas las áreas para consumo personal, uso en la piscina y otras actividades.

A continuación se presenta el cuadro de consumo mensual de Agua Potable en el Fuerte. (Ver Tabla 35)

**Tabla 35.**

Consumo mensual de agua en el Fuerte Militar Amazonas

Meses	Consumo (m <sup>3</sup> )
<b>Noviembre 2014</b>	526
<b>Diciembre 2014</b>	467
<b>Enero 2015</b>	658
<b>Febrero 2015</b>	398
<b>Marzo 2015</b>	625
<b>Abril 2015</b>	534
<b>Mayo 2015</b>	760
<b>Junio 2015</b>	698
<b>Julio 2015</b>	450
<b>Agosto 2015</b>	523
<b>Septiembre 2015</b>	547
<b>Octubre 2015</b>	598
Total	<b>6784</b>

Dentro del análisis de consumo de agua se identifica que el 70% del consumo total representa a las aguas residuales que se generaran, es decir que en 6784 m<sup>3</sup> de agua potable que se consume, se deben considerar 4748,8 m<sup>3</sup> de aguas residuales, con este dato podemos analizar el porcentaje de aguas residuales tratadas para los parámetros de funcionamiento de una posible planta de tratamiento que se planificaría para el Fuerte.

### 5.1.11 Muestreo de Aguas

Para el presente estudio se tomó dos muestras de agua por el método aleatorio simple, las muestras respectivamente pertenecen a la caja de revisión y otra que se encuentra en los límites del fuerte cuya desembocadura se dirige hacia el río Pastaza, sin antes haber pasado por un tratamiento previo; una vez que las muestras fueron

recolectadas se las traslado a un laboratorio acreditado de una forma inmediata para su posterior análisis físico – químico, y así determinar la calidad del agua de la zona de estudio.

Los sitios de muestreo se indican en la siguiente tabla.

**Tabla 36.**

Ubicación de Puntos de Muestreo – Agua

Código muestra	Lugar	Coordenadas	
		Este	Norte
<b>GAE 44</b>	Caja de Revisión	826595	9833417
<b>BS 17</b>	Salida de aguas residuales	826679	9832872



**Figura 64.** Toma de Muestra/Cód. – BS 17  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015



**Figura 65.** Toma de Muestra/Cód. – BS 17  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015





**Figura 66.** Ubicación de puntos de muestreo – Agua  
**Fuente:** Google Earth, Fecha de la imagen: 11/10/2015 Digital Globe

#### 5.1.12 Muestreo de Suelos

Para la toma de muestras de suelo se efectuó un muestreo aleatorio simple, se procedió a la toma de dos muestras recogidas en campo a una profundidad de 30 cm, con un peso aproximado de 1kg cada una.

Las muestras fueron tomadas específicamente en el área de distribución y almacenamiento de combustible, una en la gasolinera perteneciente a la 17BS, y la siguiente perteneciente a la zona del GAE – 44; una vez que las muestras fueron recolectadas se las traslado a un laboratorio acreditado de una forma inmediata para su posterior análisis físico – químico, y así determinar la calidad del suelo de la zona de estudio.

Los sitios de muestreo se indican en la siguiente tabla.

**Tabla 37.**

Ubicación de Puntos de Muestreo – Suelo

Código muestra	Lugar	Coordenadas	
		Este	Norte
<b>GAE 44</b>	Almacenamiento y Distribución de combustible JP1	826448	9833586
<b>BS 17</b>	Almacenamiento y Distribución de combustible; GASOLINA Y DIESEL	826983	9833420



**Figura 67.** Toma de Muestra – Suelo  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015



**Figura 68.** Ubicación de puntos de muestreo – Agua  
**Fuente:** Google Earth, Fecha de la imagen: 11/10/2015 Digital Globe

### 5.1.13 Muestreo de Ruido

Se realizó la medida de un total de 27 puntos en el área de estudio, los mismos que fueron medidos en el horario de mayor presencia de ruido, se tomó 20 medidas por punto, en un periodo de 5 min por punto aproximadamente.





**Figura 69.** Ubicación de puntos de muestreo – Sector Norte  
**Fuente:** Google Earth, Fecha de la imagen: 11/10/2015 Digital Globe



**Figura 70.** Ubicación de puntos de muestreo – Sector Sureste  
**Fuente:** Google Earth, Fecha de la imagen: 11/10/2015 Digital Globe



**Figura 71.** Ubicación de puntos de muestreo – Sector Sur  
**Fuente:** Google Earth, Fecha de la imagen: 11/10/2015 Digital Globe



**Figura 72.** Muestreo de Ruido – in situ  
**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015

## **5.2 Análisis de datos obtenidos.**

### **5.2.1 Desechos Sólidos, Comunes**

En relación a los desechos sólidos comunes que se encontraron en el Fuerte, estos comúnmente son de tipo alimenticio, higiénico y utilitario de oficina, generados por las diferentes áreas.

#### **Desechos alimenticios**

Estos desechos se generan principalmente y en mayor cantidad en la zona de la cocina tanto la de oficiales como la de cadetes, donde se preparan los alimentos para las diferentes áreas de la base, teniendo en cuenta que se alimenta a todo el personal militar, por lo cual el nivel de desechos existentes es alto, por lo que su recolección debe ser diaria.

Existe también un área donde se prepara alimentos, sin embargo esta esta dispuesta para el público en general, y la cual también ofrece todo tipo de alimentos de consumo masivo.

En las villas de estancia permanente también se genera este tipo de desecho, los cuales se depositan en tachos en su mayoría en mal estado o canastas de acero sobre el nivel del piso.

#### **Desechos higiénicos**

Este tipo de desechos van unidos a los desechos alimenticios (la falta de aplicación de costumbres de reciclaje permite que toda la basura de este tipo vaya en los mismos contenedores), son generados en todas las instalaciones que cuenten con servicios higiénicos, o zonas de preparación de alimentos.

#### **Desechos utilitarios de oficina**

Estos desechos son recolectados de los edificios administrativos del Fuerte y al igual que los desechos anteriores todos están contenidos y tienen su destino final en



el mismo lugar, en este caso los procesos de reciclaje son de mayor necesidad ya que este tipo de desechos pueden contar con posibilidades de re uso más sencillo.

Para la recolección de todos estos tipos de desechos existe un camión de recolección con capacidad de 12.2 m<sup>3</sup> que trabaja de manera particular dentro de todo el Fuerte, este recorre todas las áreas donde se generen los desechos de este tipo 2 veces al día, entre las 8 am y 10 am y entre las 3 pm y las 6 pm, este se llena diariamente y se traslada al relleno sanitario ubicado en el mismo cantón Mera donde descarga su contenido.

Con estos datos vamos a calcular la cantidad de desechos sólidos comunes que se generan en el Fuerte Militar “Amazonas”.

Recolección diaria = (12.2 m<sup>3</sup> ≈ 4.1 Toneladas)

Entonces:

4.1 Toneladas x 7 días = 28.7 Toneladas Semanales.

4.1 Toneladas x 31 días = 127.1 Toneladas Mensuales.

127.1 Toneladas x 12 meses = 1525.2 Toneladas anuales.



**Figura 73.** Generación y almacenamiento de desechos sólidos comunes

**Fuente:** Sánchez B., Villamarín V.; 21/10/2015

### **Desechos bélicos**

En el caso de estos desechos, son manejados por el Comando de Apoyo Logístico, donde se controla el pesaje y transporte de estos, los cuales son transportados hacia la Base de Apoyo Logístico 4ta División Lumbaqui donde se da su correcta disposición.

Estos desechos se los recolectan anualmente, dado que se realizan ejercicios en diferentes fechas.

En estos se recolectan 139000 Kg de vainillas y 108000 Kg de Eslabones, que resultan del uso de las municiones durante las prácticas en el polígono de tiro.

### **5.2.2 Desechos Hospitalarios**

En el caso de estos desechos, únicamente son generados en el Centro de Salud ubicado dentro del Fuerte, el mismo que se encuentra al servicio de todo el Fuerte y de la población cercana de la Parroquia Shell.

Para los desechos del Centro de Salud se dispone de un contenedor techado de 1 m<sup>3</sup> donde se almacenan desde bolsas rojas catalogadas como desechos infecciosos hasta pomos que contienen líquidos peligrosos y agujas usadas.

El manejo de estos desechos se da de la siguiente manera:

La recolección se efectúa semanalmente, su peso se encuentra entre los 30 y 40 Kilogramos, estos son transportados en la ambulancia del Centro de Salud con destino hasta el Hospital de Puyo quien es el encargado de la gestión de estos desechos.

Con estos datos se obtuvo un peso aproximado de los desechos hospitalarios que se recolectan mensualmente y anualmente en este centro de salud, los mismos que se describen a continuación:

$$\begin{aligned} 30 \text{ a } 40 \text{ Kg/semana} \times 4 &= 120 \text{ a } 160 \text{ kg/mes} \\ (120 \text{ a } 160 \text{ kg/mes}) \times 12 \text{ meses} &= 1440 \text{ a } 1920 \text{ Kg/año.} \end{aligned}$$

### 5.2.3 Gasolinera y Mecánica

En esta zona el desecho que se genera principalmente es el que se produce en los cambios de aceite de los vehículos que se encuentran al servicio del Fuerte, mismos que requieren este servicio después de cierto recorrido, y como mantenimiento para su correcto funcionamiento. Entre los vehículos que requieren este servicios están: Camiones, camionetas de servicio, furgonetas, vehículos para servicio al personal, etc.

De todos estos vehículos se recolecta mensualmente una cantidad aproximada de 5000 litros de aceite quemado de todos los automotores, estos son recolectados por el gestor ambiental Ecuafuel, mismo que se encuentra radicado en Quito y se encarga del manejo de este tipo de desechos.

Con estos datos obtenemos los siguientes resultados:

$$\begin{aligned} &5000 \text{ Litros/Mes} \times 12 \text{ meses} \\ &= 60000 \text{ Litros/año} \end{aligned}$$

### 5.2.4 Almacenamiento de Combustible Aéreo

De los lugares de almacenamiento de combustible JP1, se debe realizar un proceso denominado Drene del cual se extrae un residuo de los tanques el cual no debe ser utilizado como combustible, este mismo proceso se lo realiza a los aviones que han cumplido un vuelo, esta actividad es algo similar al cambio de aceite efectuado a los vehículos, una vez culminado este proceso los restos son almacenados en barriles exclusivos para este tipo de desechos.

Se extraen aproximadamente 300 galones, los cuales son llevados por el gestor ambiental Oxyvida, radcada en Quito y encargada dela gestión de desechos peligrosos.

$$\begin{aligned} &300 \text{ galones/mes} \times 12 \text{ meses} \\ &= 3600 \text{ galones/año} \end{aligned}$$



### 5.2.5 Análisis de Agua

Los análisis físicos químicos de agua residuales se los realizó en el laboratorio certificado de la Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Químicas. En vista que las aguas residuales que se producen en el Fuerte son llevadas directamente hacia el Río Pastaza, se analizó los parámetros y los límites permisibles establecidos en el Libro VI Anexo I, Tabla 12 del TULSMA: “Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce”; en vista que en el Fuerte se trabaja o se tiene contacto con derivados de petróleo tales como JP1, gasolina y diesel; se tomó en cuenta la Tabla 9 del Anexo 3 del RAHOE 1215: “Parámetros a determinarse en la caracterización de aguas superficiales en Estudios de Línea Base – Diagnostico Ambiental”.

Obteniendo así los siguientes resultados:

**Tabla 38.**

Análisis de agua – Descarga Directa 17 BS

MUESTRA BS17					
Parámetros	Expresado como	Unidad	Lím. Max permisible	Análisis de Laboratorio	Observaciones
Temperatura	°C	---	<35	22	CUMPLE
Potencial hidrógeno	pH	---	5-9	7	CUMPLE
Aceites y grasas	Sust. Solubles en hexano	mg/l	0.3	<0.8	NO CUMPLE
Coliformes fecales	Nmp/100ml		3000	9,2 x 10 <sup>4</sup>	NO CUMPLE
Conductividad eléctrica	CE	μS/cm		<5	CUMPLE
Oxígeno disuelto	OD	mg/l	6	4.4	CUMPLE
Demando bioquímica de oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/l	100	120	NO CUMPLE
Demanda química de oxígeno	DQO	mg/l	250	189	CUMPLE
Amonio	NH <sub>4</sub>	mg/l	0.05	1.28	NO CUMPLE
Bario	Ba	mg/l	2.0	<0.2	CUMPLE
Cadmio	Cd	mg/l	0.02	<0.02	CUMPLE
Cromo (total)	Cr	mg/l	0.5	<0.04	CUMPLE
Níquel	Ni	mg/l	2.0	<0.16	CUMPLE

CONTINÚA



<b>Plomo</b>	Pb	mg/l	0.2	<0.09	CUMPLE
<b>Vanadio</b>	V	mg/l	5.0	<3.0	CUMPLE
<b>Sustancias Tensoactivas</b>	MBAS	mg/l	0.5	0.118	CUMPLE
<b>Sólidos Suspendidos</b>	mg/l	mg/l	100	<95	CUMPLE
<b>Hidrocarburos totales</b>	TPH	mg/l	20.0	<0.5	CUMPLE

**Tabla 39.**

Análisis de agua – Caja de Revisión GAE - 44

<b>MUESTRA GAE - 44</b>					
<b>Parámetros</b>	<b>Expresado como</b>	<b>Unidad</b>	<b>Lím. Max permisible</b>	<b>Análisis de Laboratorio</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Temperatura</b>	°C	---	<35	22	CUMPLE
<b>Potencial hidrógeno</b>	pH	---	5-9	6.8	CUMPLE
<b>Aceites y grasas</b>	Sust. Solubles en hexano	mg/l	0.3	<0.8	<b>NO CUMPLE</b>
<b>Coliformes Fecales</b>	Nmp/100ml		3000	1,2 x 10 <sup>3</sup>	<b>NO CUMPLE</b>
<b>Conductividad eléctrica</b>	CE	µS/cm		44.6	CUMPLE
<b>Oxígeno disuelto</b>	OD	mg/l	6	4.9	CUMPLE
<b>Demanda bioquímica de oxígeno</b>	DBO <sub>5</sub>	mg/l	100	120	CUMPLE
<b>Demanda química de oxígeno</b>	DQO	mg/l	250	189	CUMPLE
<b>Amonio</b>	NH <sub>4</sub>	mg/l	0.05	0.54	<b>NO CUMPLE</b>
<b>Bario</b>	Ba	mg/l	2.0	<0.2	CUMPLE
<b>Cadmio</b>	Cd	mg/l	0.02	<0.02	CUMPLE
<b>Cromo (total)</b>	Cr	mg/l	0.5	<0.04	CUMPLE
<b>Níquel</b>	Ni	mg/l	2.0	<0.16	CUMPLE
<b>Plomo</b>	Pb	mg/l	0.2	<0.09	CUMPLE
<b>Vanadio</b>	V	mg/l	5.0	<3.0	CUMPRE
<b>Sustancias Tensoactivas</b>	MBAS	mg/l	0.5	0.024	CUMPLE
<b>Sólidos Suspendidos</b>	mg/l	mg/l	100	<85	CUMPLE
<b>Hidrocarburos totales</b>	TPH	mg/l	20.0	<0.5	CUMPLE

### 5.2.6 Análisis de Suelo

Los análisis físicos químicos de las muestras de suelo se los realizó en el laboratorio certificado de la Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Químicas. Los resultados de los análisis practicados a la muestra, fueron comparados con los límites permisibles de calidad del suelo indicado en la tabla No. 2 del Libro VI, ANEXO 2, del TULSMA.

**Tabla 40.**

Análisis de suelo – Gasolinera 17 BS

<b>MUESTRA BS17</b>					
<b>Parámetro</b>	Expresado como	Unidades	Límite Máximo Permisible	Análisis de Laboratorio	Observaciones
<b>Potencial Hidrógeno</b>	pH	mg/kg	6-8	8.8	<b>NO CUMPLE</b>
<b>Conductividad</b>	C	µs/cm		104.2	CUMPLE
<b>Plomo</b>	Pb	mg/kg	25	<9	CUMPLE
<b>Cadmio</b>	Cd	mg/kg	0.5	<2	<b>NO CUMPLE</b>
<b>Níquel</b>	Ni	mg/kg	20	16.1	CUMPLE
<b>Hidrocarburos Totales</b>	THP Infrarrojo	mg/kg	<150	247	<b>NO CUMPLE</b>
<b>Aceites y Grasas</b>		mg/kg	<4000	726.5	CUMPLE

**Tabla 41.**

Análisis de suelo – GAE 44

<b>MUESTRA GAE 44</b>					
<b>Parámetro</b>	Expresado como	Unidades	Límite Máximo Permisible	Análisis de Laboratorio	Observaciones
<b>Potencial Hidrógeno</b>	pH	mg/kg	6-8	5.5	CUMPLE
<b>Conductividad</b>	C	µs/cm		246.0	CUMPLE
<b>Plomo</b>	Pb	mg/kg	25	<9	CUMPLE
<b>Cadmio</b>	Cd	mg/kg	0.5	<2	<b>NO CUMPLE</b>
<b>Níquel</b>	Ni	mg/kg	20	26.7	<b>NO CUMPLE</b>
<b>Hidrocarburos Totales</b>	THP Infrarrojo	mg/kg	<150	81	CUMPLE
<b>Aceites y Grasas</b>		mg/kg	<4000	506.2	CUMPLE

## 5.2.7 Análisis de Ruido

En vista que el área de estudio es bastante amplia, nos vimos en la necesidad de tomar varios puntos de muestreo alrededor de todo el Fuerte, a su vez para su posterior análisis se analizó dos zonas: industrial y residencial; a su vez se comparó con la Tabla 1 del Libro VI Anexo 5 del TULSMA.

**Tabla 42. Análisis de los puntos de muestreo**

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27
1	73,5	69,9	69,2	74,3	59,4	58,2	85,3	84,1	72,1	70,5	77,7	65	77,7	65	65	66	58,5	87,3	75,6	65,3	70,2	68,3	61,8	50,2	50,9	49,9	53,2
2	70	68,2	68,5	73	62,2	63	84,2	85,6	69,5	73,5	73,6	63,5	73,6	68,5	63,5	64,3	56,9	74,3	77,9	63,2	71,9	65,4	69,3	50,3	50,5	49,8	50,2
3	79,2	69,8	69,2	65,4	59,7	60,1	80,6	84	68,6	69,9	76,8	62,5	76,8	67,3	62,5	63,1	59,4	77,8	79,5	69,8	75,7	62,1	68,3	50,4	50	50,1	50,1
4	75,5	68,3	67,2	66,3	60,3	60	89,6	92,2	65,3	79,5	71	62,1	71	65,6	62,1	60,1	64,2	78,9	74,3	58,6	75,7	60,5	67,1	50,5	50,4	50,2	51,3
5	76,8	67,6	62,4	65	62,5	61,1	88,4	95,2	70,2	76,9	70,7	60,7	70,7	60,7	60,7	61,7	65,3	80,1	82,1	59,7	75,4	68,6	66,8	51	50,3	51,2	51,2
6	66,7	70,8	69,5	61	66,6	65,6	80,6	83	76,7	78,7	76,6	61,3	76,6	64,3	61,3	64,3	66,1	85	82,3	60,8	79,5	69,6	63,1	51,6	51,2	51,3	51,1
7	74,1	65,3	67,4	68,3	73,3	72,5	77,6	79,5	68,9	77,6	77,1	60,4	77,1	61,3	60,4	61,4	69,3	81,7	85,6	65,3	75,9	67,3	65,1	52	51,8	51	50,9
8	77,2	64	68,3	63,7	80,8	78,9	76,5	83,7	67,5	78,9	79,1	60,2	79,1	62,6	60,2	62,3	62,3	81,7	88,6	64	79,5	65,3	65,9	50,7	51,3	50,8	51,1
9	74	65,9	69,9	66,6	83,3	76,3	74,2	80,5	65,2	78,7	73,3	61	73,3	64	61	62	60,4	81,4	87,6	65,9	78,2	64,1	64,2	50,3	50,5	50,7	51,1
10	69,3	70,7	70,9	66,2	71	70,6	71	82,7	64,3	76,3	77,6	62,7	77,6	67,7	62,7	63,8	59,9	81,9	79,5	60,7	77,8	62,1	64,3	50,4	50,9	50,4	51,1
11	71,2	71,9	70	63,7	80,7	78,6	98,6	97,5	62,1	78,5	76,9	63	76,9	68	63	64	61,2	80,7	78	62,9	77,3	66,3	66,1	50,3	51,2	50,3	50,6
12	73,9	71,1	70,6	64,3	79,9	77,6	96,6	95,5	60,9	78,9	70,4	66	70,4	69	66	65	63,5	80,8	66,4	61,1	72,8	67,5	67,4	50,2	51	50,2	50,9
13	69	66,2	70,5	75	71,1	74,6	99,4	86,1	70,2	77,6	70	72,6	70	72,6	72,6	69,3	64,2	80,6	68,9	56,6	79,5	69,5	60,7	50,7	51	50,7	51,2
14	75,6	62,1	71,7	72	61,9	73,5	97,6	92,5	71,5	72,4	69,1	66,6	69,1	71,5	66,6	68,6	67	79,5	69,9	52,1	73,9	61,5	57,9	49	51,1	49,9	49,8
15	77,8	63,5	70,3	76	77,9	72,5	95,4	93,7	72,3	70	68,1	64,4	68,1	74,4	64,4	66,9	66,3	79,2	65,5	53,5	79,2	60,5	58,5	49,2	50,9	48,7	50,4
16	80,1	60,9	70,3	69,1	65,1	68,9	92,1	94,6	75,5	79,9	67,7	64,3	67,7	70,5	64,3	68,6	65,1	79,5	78,9	60,9	77,8	62,4	55,7	48,9	50,6	48,9	50,3
17	79,9	61,6	69,5	75,1	69,7	66,5	90,5	83,9	69,9	78,8	68,5	62	68,5	72	62	70,2	63,2	79,3	82,3	61,6	70,6	66,9	57,7	49,5	49,9	49,5	51,6
18	82,5	62,6	68,5	69,6	61,8	70,2	89,3	92	72,9	76,7	65,4	64,1	65,4	64,1	64,1	72,5	62	77,7	83,4	62,6	69,9	70,2	55,1	50,2	48,6	50,2	51
19	83,2	68,6	68,4	66,9	72,9	69,9	87,5	93	75,8	78	67,6	66	67,6	66	66	73,1	61,7	76,8	75,6	68,6	70,7	71,2	55,6	50	48,8	50	51,1
20	85,1	70,6	68,5	72,6	75,5	68,9	80,2	96,9	79,5	69,2	67,6	66,8	67,6	65	66,8	72,9	60	75	78,9	60,9	70,8	62,3	55,2	50,1	49	50,1	50,9
PROM	76	67	69	69	70	69	87	89	70	76	72	64	72	67	64	66	63	80	78	62	75	66	62	50	50	50	51
: Puntos que sobrepasan el límite máximo permisible de ruido permisible para una zona industrial																											
: Puntos que sobrepasan el límite máximo permisible de ruido permisible para una zona residencial mixta																											

**Tabla 43.**

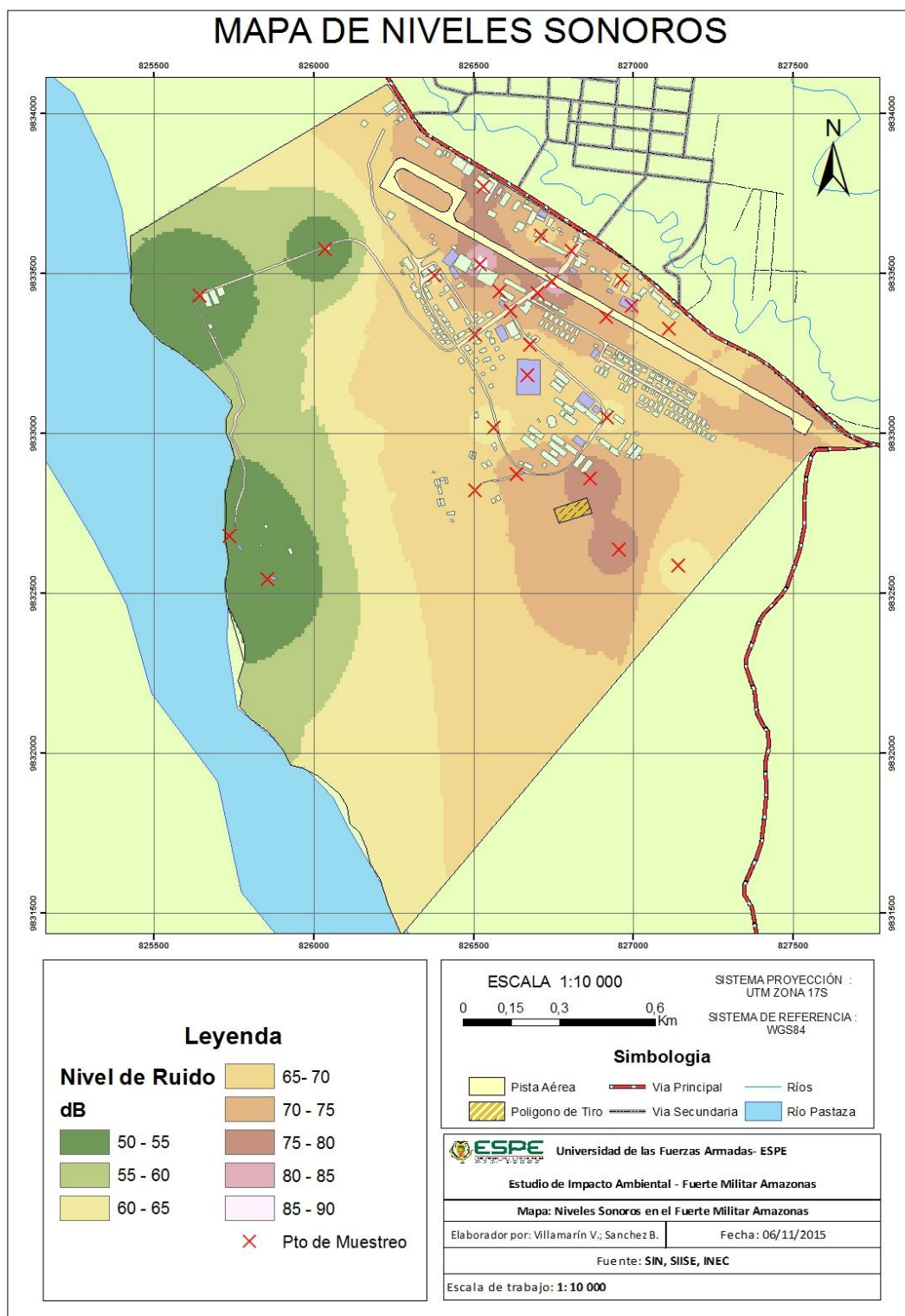
### Análisis de ruido

Punto	Descripción	Coordenadas		Niveles Sonoros dB(A)	Norma y Límites Aplicables	Observación
		ESTE	NORTE			
1	Hangares II	826533	9833774	76	70 dB(A) Zona de Uso Industrial	No Cumple
2	Oficinas 17 BS	826713	9833619	67		Cumple
3	Garita Principal	826810	9833571	69		Cumple
4	CAL	826964	9833481	69		Cumple
5	Gasolinera	826997	9833400	70		Cumple
6	Límite del Fuerte	827112	9833327	69		Cumple
7	Hangares I	826524	9833529	87		No Cumple
8	Pista de aterrizaje	826747	9833477	89		No Cumple
9	Pista de aterrizaje	826917	9833364	70		Cumple
10	Alarma	826703	9833440	76		No Cumple
11	GAE - 44	826584	9833445	72	No Cumple	
12	Residencia de oficiales	826381	9833494	64	55 dB(A) Zona de Uso Residencial Mixto	No Cumple
13	Dormitorios	826618	9833384	72		No Cumple
14	Policlínico	826678	9833277	67		No Cumple
15	Residencias	826507	9833309	64		No Cumple
16	Áreas Recreativas	826671	9833184	66	No Cumple	

CONTINÚA



<b>17</b>	BOES IV	826919	9833051	63	70 dB(A) Zona de Uso Industrial	Cumple
<b>18</b>	Polígono de Tiro	826868	9832860	80		No Cumple
<b>19</b>	Zona de Cultivo	826957	9832638	78		No Cumple
<b>20</b>	Límite del Fuerte	827142	9832588	62		Cumple
<b>21</b>	Garita EIWAS	826638	9832872	75		Cumple
<b>22</b>	EIWAS	826508	9832824	66		Cumple
<b>23</b>	Hacienda	826565	9833019	62		Cumple
<b>24</b>	Sendero	826039	9833578	50		Cumple
<b>25</b>	Bodegas de Intendencia	825647	9833431	50		Cumple
<b>26</b>	Límite del Fuerte	825739	9832681	50		Cumple
<b>27</b>	Descanso IWAS	825859	9832546	51	Cumple	



**Figura 74.** Mapa de Niveles Sonoros en el Fuerte Militar Amazonas

### 5.3 Descripción actual de la situación del área de investigación.

Para realizar el estudio de impacto ambiental, se definió las actividades y procesos que generen al ambiente impactos negativos o positivos; en la visita al Fuerte se pudo observar varios factores que limitan un rendimiento ambiental óptimo, entre las más importantes se puede destacar:

- Falta de concientización ambiental.
- Ausencia de planes de manejo ambiental
- Ausencia de programas para mejora del ambiente
- Escaso conocimiento de las leyes, acuerdos, normas acerca del medio ambiente, por parte del personal.

No existe una Política Ambiental en el cual se observen un funcionamiento adecuado de las actividades del Fuerte en relación con el ambiente y la sociedad.

### 5.4 Metodología para la Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales

Se utilizó la metodología planteada por (Carretero, 2007), en donde menciona que los aspectos ambientales hacen referencia a los elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúan o pueden interactuar con el medio ambiente, distinguiéndose dos situaciones generadoras de aspectos ambientales que a su vez se desdoblán en categorías y que se denominan de la siguiente manera:

**Previstos:** emanada de la certeza de la existencia de los aspectos ambientales incluidos en esta categoría:

– Condiciones normales (CN): son las habituales de operación o actividad (producción y prestación de servicio).

– Condiciones anormales (CA): son las habituales relacionadas con servicios auxiliares (arranques, paradas, limpiezas, mantenimientos, etc.) que estando ligadas directa o indirectamente a la actividad principal de la organización, son planificadas, programadas y previsibles.

**Potenciales:** emanada de la posibilidad de la existencia de los aspectos ambientales correspondientes:

– Incidentes (I): son situaciones no previstas, en las cuales se origina riesgo de daño al medio ambiente pero cuyas consecuencias ambientales, en el caso de que se originen, son de carácter menor (pequeñas fugas, derrames, escapes, manchas en el suelo, etc.).

– Accidentes (A): igual que las anteriores pero de carácter mayor. Los aspectos ambientales son emisiones, vertidos, residuos..., que aparecen como consecuencia de diferentes escenarios de riesgo (incendios, explosiones, inundaciones, vertidos accidentales, terremotos, etc.).

Aspectos previstos (normales y anormales)	
<b>Emisiones</b>	
De combustión y por cada foco:	NOx; CO; SO <sub>2</sub> ; partículas de quemados
De procesos específicos:	COVs; cloro; vapores ácidos; partículas diversas
<b>Vertidos</b>	
De aguas industriales:	DQO; SS; Cl <sup>-</sup> ; pH; Q; T; ecotoxicidad
De aguas sanitarias:	DBO; SS; pH
Con destino a cauce:	Cl <sup>-</sup> ; Q; T
Concentraciones en vertido de especies relacionadas con los procesos	
<b>Residuos</b>	
Peligrosos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restos de aceites y grasas</li> <li>• Residuos líquidos diversos nocivos, ácidos, corrosivos, inflamables y tóxicos</li> <li>• Restos sólidos impregnados de aceite</li> <li>• Envases metálicos con restos de productos químicos</li> <li>• Envases que han contenido residuo peligroso</li> <li>• Lodos de depuradora caracterizados como peligrosos</li> <li>• Disolventes usados</li> <li>• PCBs/PCTs</li> <li>• Baterías y pilas</li> <li>• Fluorescentes/lámparas de mercurio</li> <li>• Residuos biosanitarios</li> </ul>	
No peligrosos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RSU</li> <li>• Escombros (inertes)</li> <li>• Chatarra</li> <li>• Madera (palés)</li> <li>• Cartón/papel</li> <li>• Plásticos de envoltorios</li> </ul>	
<b>Ruido</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diurno</li> <li>• Nocturno</li> </ul>	
<b>Consumos</b>	
Servicios auxiliares: agua de red, pozo y río; electricidad; gas natural; gasóleo; fuel; carbón	
<b>Aspectos potenciales (incidentales y accidentales)</b>	
Incidentales	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derrames de aceite; fugas; residuos de conatos de incendio; manchas sobre suelo</li> </ul>	
Accidentales	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisiones, vertidos, residuos, consumos, plumas de contaminación subterránea, etc., derivados de los escenarios de riesgo: incendio, explosión, fugas, derrames, inundaciones o terremotos</li> </ul>	

**Figura 75.** Lista de Aspectos Ambientales

**Fuente:** Aspectos Ambientales Identificación y Evaluación, (Carretero, 2007).



## 5.5 Identificación y descripción de impactos ambientales encontrados.

El Fuerte Militar Amazonas se divide en 4 grandes sectores:

- Sector A; 17 BS
- Sector B: GAE – 44
- Sector C: BOES IV
- Sector D: ESCUELA IWIAS

Los cuales fueron analizados por separado para poder realizar una mejor identificación de los impactos que generan en conjunto.

**Cuadro 1.** Principales actividades que pueden generar impactos – “17 BS”

Sector	Actividad	Aspectos Ambientales	Variable Ambiental Afectada
<b>Oficinas</b>	Uso de insumos de oficina	Generación de desechos comunes (papel, plástico, cartón)	Suelo
	Consumo de alimentos del personal de oficina	Generación de desechos orgánicos	Aire, salud
		Afectación visual	
	Uso de pilas, baterías y cartuchos de impresora	Generación de desechos peligrosos (pilas usadas).	Agua, suelo, salud
Generación de lixiviados		Agua, suelo, salud	
<b>Comando de Apoyo Logístico (CAL)</b>	Almacenamiento de desechos generados en el Fuerte	Generación de desechos sólidos (residuos de cajas, y casquetes)	Suelo, Salud, Seguridad laboral
	Uso de material diario	Generación de desechos comunes (papel, plástico, cartón)	Suelo
	Consumo y alimentación del personal residente	Generación de desechos orgánicos	Aire, salud
Afectación visual			
<b>Gasolinera</b>	Almacenamiento y carga de Gasolina y Diesel para Vehículos	Derrames de combustible	Suelo, Aire, Salud, Seguridad laboral
		Generación de gases de almacenamiento	
<b>Mecánica (Industrial y Electromecánica)</b>	Mantenimiento automotriz	Generación de desechos sólidos (guapes usados, partes utilizadas, pernos, baterías viejas, cajas, etc.)	Agua, salud, Seguridad laboral
	Cambio de aceite	Derrame de aceites, grasas y lubricantes.	Agua, aire, suelo, salud, Seguridad laboral
		Generación de mal olor	
<b>Residencia</b>	Uso de material diario	Generación de desechos comunes (papel, plástico, cartón)	Suelo

CONTINÚA



	Consumo y alimentación del personal residente	Generación de desechos orgánicos	Aire, salud
		Afectación visual	
		Generación de mal olor	
<b>Bodegas de Material Bélico</b>	Almacenaje de armamento y equipamiento militar	Generación de desechos sólidos (cajas de almacenaje, equipo deteriorado)	Suelo
		Generación de desechos comunes (papel, plástico, cartón)	Suelo

**Cuadro 2.** Principales actividades que pueden generar impactos – “GAE 44”

Sector	Actividad	Aspectos Ambientales	Variable Ambiental Afectada
<b>Carpintería</b>	Armado de equipo de madera y mantenimiento de equipo defectuoso	Generación de residuos sólidos (viruta, aserrín)	Agua, Aire, Suelo, Salud, Seguridad Laboral
		Emisiones de sustancias industriales (gases por el uso de la laca)	
	Uso de insumos de oficina	Generación de desechos comunes (papel, plástico, cartón)	
<b>Taller de Pintura</b>	Pintura y composición de equipamiento del Fuerte	Generación de desechos peligrosos (restos de pintura y thinner)	Agua, Aire, Suelo, Salud, Seguridad laboral
		Emisiones de sustancias industriales (gases de pintura y lacado)	
	Uso de insumos de oficina	Generación de desechos comunes (papel, plástico, cartón)	
<b>Hangares GAE 44 (Oficinas, Central de Comunicaciones)</b>	Administración y manejo del GAE	Generación de desechos comunes (papel, plástico, cartón)	Aire, Salud
	Uso de insumos de oficina	Generación de desechos comunes (papel, plástico, cartón)	
	Consumo y alimentación del personal residente	Generación de desechos orgánicos	Aire, social, salud
		Afectación visual	
<b>Tanques de Combustible GAE 44</b>	Almacenamiento y carga de combustible JP1	Derrames de combustible	Suelo, Aire, Salud, Seguridad Laboral
		Generación de gases de almacenamiento	
		Generación de mal olor	

**Cuadro 3.** Principales actividades que pueden generar impactos – “BOES IV”

Sector	Actividad	Residuos y Contaminantes Generados	Variable Ambiental Afectada
<b>Polígono de tiro</b>	Práctica de tiro	Contaminación auditiva	Aire, Social, Salud
	Generación de material	Generación de desechos sólidos (residuos de cajas, y casquetes)	Suelo
<b>Cocinas y Calderos</b>	Uso de insumos diarios	Generación de desechos comunes (papel, plástico, cartón)	Suelo
	Consumo y	Generación de desechos orgánicos	Aire, salud

CONTINÚA



	alimentación del personal residente	Afectación visual	Agua, aire, salud
		Generación de mal olor	
	Uso de Calderos	Emisión de sustancias gaseosas.	
		Contaminación auditiva	
<b>Dispensario Médico</b>	Uso de material infecciosos - contaminantes	Generación de residuos contaminantes (gasas, frascos de medicinas, residuos de pastillas, etc.)	Agua, aire, salud, Seguridad Laboral
	Uso de objetos corto punzantes e infecciosos	Generación de residuos peligrosos (Agujas y jeringas usadas)	
	Uso de insumos comunes	Generación de desechos comunes (papel, plástico, cartón)	Suelo
	Consumo y alimentación del personal residente		Generación de desechos orgánicos
Afectación visual			
<b>Piscina</b>	Mantenimiento de piscinas	Generación de desechos químicos	Agua
<b>Residencia de Oficiales y Voluntarios</b>	Uso de insumos comunes	Generación de desechos comunes (papel, plástico, cartón)	Suelo
	Consumo y alimentación del personal residente	Generación de desechos orgánicos	Aire, social, salud
		Afectación visual	
		Generación de mal olor	

**Cuadro 4.** Principales actividades que pueden generar impactos – “EIWAS”

Sector	Actividad	Residuos y Contaminantes Generados	Variable Ambiental Afectada
<b>Base de Entrenamiento IWIA</b>	Actividades físicas y tácticas	No genera	--
<b>Descanso IWIA</b>	Consumo y alimentación del personal residente	Generación de desechos orgánicos	Aire, social, salud
		Afectación visual	
		Generación de mal olor	
<b>Bodegas de Intendencia</b>	Almacenaje de armamento y equipamiento militar	Generación de desechos sólidos (cajas de almacenaje, equipo deteriorado)	Suelo
		Generación de desechos comunes (papel, plástico, cartón)	Suelo
<b>Campo de adiestramiento canino</b>	Uso de insumos comunes	Generación de desechos comunes (papel, plástico, cartón)	Suelo
	Consumo y alimentación del personal residente	Generación de desechos orgánicos	Aire, suelo, salud
		Afectación visual	
		Generación de mal olor	

## 5.6 Análisis de Riesgos

Un riesgo se define como la probabilidad de ocurrencia de un evento, impacto o consecuencia adversos no deseados y que pueden ocasionar daños sobre la infraestructura física, medio ambiente e incluso sobre la salud humana.

En el presente estudio se identificaron dos escenarios de clasificación de riesgos: riesgos ocupacionales y riesgos ambientales.

### 5.6.1 Riesgos Ocupacionales

El riesgo ocupacional es la posibilidad de ocurrencia de accidentes o enfermedad mientras que se está realizando una actividad laboral.

#### 5.6.1.1 Metodología de evaluación de riesgos ocupacionales.

La estimación del riesgo se define como el producto de la probabilidad de que ocurra el peligro por la consecuencia que pueda ocasionar el mismo. Mediante este criterio se obtienen las siguientes valoraciones:

**Tabla 44.**

Criterios de Valoración de Riesgos

Probabilidad	Consecuencias
<b>Baja (B)</b>	Ligeramente dañino (LD)
<b>Media (M)</b>	Dañino (D)
<b>Alta (A)</b>	Extremadamente dañino (ED)

**Fuente:** Centro de Ingeniería y Geoinformación Ambiental (CEGEA, 2015)

**Tabla 45.**

Valoración de Riesgos

Estimación del Riesgo		Consecuencia		
		Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino
Probabilidad	Baja	Trivial	Tolerable	Moderado
	Media	Tolerable	Moderado	Importante
	Alta	Moderado	Importante	Severo

**Fuente:** Centro de Ingeniería y Geoinformación Ambiental (CEGEA, 2015)

**Tabla 46.**



Indicadores para el análisis de riesgo

Riesgo	Acción y Temporización	Prioridad
Trivial (T)	No requiere acción específica	IV
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	III
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, como más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.	II
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.	I
Severo (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo	Actuación Inmediata

**Fuente:** Centro de Ingeniería y Geoinformación Ambiental (CEGEA, 2015)

Tabla 47.


## Evaluación de Riesgos – Cocina y Limpieza

MATRIZ A: EVALUACIÓN DE RIESGOS												
Actividad: Cocina y Limpieza												
PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			ESTIMACIÓN DEL RIESGO					PRIORIDAD
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	
Ruido		X			X				X			II
Golpes, Cortes			X	X					X			II
Quemaduras		X			X				X			II
Ambiente pulvogénico	X				X			X				III
MEDIDAS PREVENTIVAS												
PELIGRO IDENTIFICADO	Protección Colectiva			Protección Individual			Señalización			Riesgo Controlado		
Ruido	Tomar descansos prolongados; cambio de turno constante en el área de trabajo									SI		
Golpes, Cortes				Uso de calzado de seguridad y guantes						SI		
Quemaduras	Tener a mano un botiquín de primeros auxilios			Atención al momento de realizar la actividad.						SI		
Ambiente pulvogénico				Uso de mascarilla						SI		

**Tabla 48.**  
**Evaluación de Riesgos – Hangares**

MATRIZ B: EVALUACIÓN DE RIESGOS												
Actividad: Trabajo en Hangares; Piloto de transporte aéreo												
PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			ESTIMACIÓN DEL RIESGO					PRIORIDAD
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	
Ruido			X		X					X		I
Golpes, Cortes		X		X				X				II
Caída a distinto nivel			X		X					X		I
Ambiente pulvogénico			X		X					X		I
MEDIDAS PREVENTIVAS												
PELIGRO IDENTIFICADO	Protección Colectiva		Protección Individual			Señalización		Riesgo Controlado				
Ruido	Cambio constante del puesto de trabajo		Uso de orejeras					SI				
Golpes, Cortes			Uso de calzado de seguridad y guantes					SI				
Caída a distinto nivel	Señalética de precaución							SI				
Ambiente pulvogénico			Uso de mascarilla					SI				

**Tabla 49.**  
**Evaluación de Riesgos – Almacenamiento y Distribución de Hidrocarburos**

MATRIZ C: EVALUACIÓN DE RIESGOS												
Actividad: Almacenamiento y distribución de gasolina, diesel y JP1												
PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			ESTIMACIÓN DEL RIESGO					PRIORIDAD
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	
Golpes, Cortes	X			X			X					IV
Caída a distinto nivel	X				X			X				III
Contacto con contaminantes químicos			X		X					X		I
MEDIDAS PREVENTIVAS												
PELIGRO IDENTIFICADO	Protección Colectiva			Protección Individual			Señalización		Riesgo Controlado			
Golpes, Cortes				Uso de calzado de seguridad y guantes					SI			
Caída a distinto nivel	Señalética de precaución			Uso de casco de seguridad					SI			
Contacto con contaminantes químicos	Capacitaciones al personal sobre los derivados de petróleo, su uso, peligro y control del mismo			Uso de mascarilla, uso de guantes y calzado de seguridad					SI			



**Tabla 50.**  
**Evaluación de Riesgos – Talleres de Mecánica, Pintura**

MATRIZ D: EVALUACIÓN DE RIESGOS												
Actividad: Mecánica automotriz, Carpintería y Taller de Pintura												
PELIGRO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			ESTIMACIÓN DEL RIESGO					PRIORIDAD
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	
Golpes, Cortes		X			X				X			II
Caída a distinto nivel	X			X			X					IV
Contacto con contaminantes químicos			X		X					X		I
Ambiente pulvogénico		X		X				X				III
Ruido		X			X				X			I
MEDIDAS PREVENTIVAS												
PELIGRO IDENTIFICADO	Protección Colectiva		Protección Individual			Señalización		Riesgo Controlado				
Golpes, Cortes			Uso de calzado de seguridad y guantes					SI				
Caída a distinto nivel			Uso de casco de seguridad					SI				
Contacto con contaminantes químicos	Capacitaciones al personal, sobre el control de sustancias peligrosas.		Uso de mascarilla, uso de guantes y calzado de seguridad					SI				
Ambiente Pluviogénico			Uso de mascarilla					SI				
Ruido	Cambios constantes, del puesto de trabajo.		Uso de orejeras					SI				

## 5.6.2 Riesgos Ambientales

En el presente estudio se dividieron a los riesgos ambientales en exógenos y endógenos e intencionados, para una mejor identificación y valoración.

Los riesgos endógenos y exógenos son aquellos cuyo origen no se produce por la mano del hombre, pueden originarse desde el interior de la Tierra, debido a su estructura como por ejemplo sismos (terremotos, tsunamis) y volcanes (lavas, ceniza, lahares); así los que se producen del exterior tales como tormentas, erosión, inundación, desbordamiento de ríos, etc.

### 5.6.2.1 Identificación y valoración de riesgos ambientales endógenos y exógenos

#### Identificación

**Tabla 51.**

Riesgos endógenos y exógenos identificados

Factores de Riesgo	Riesgo	Efectos
<b>Condiciones climáticas adversas (Lluvias torrenciales)</b>	Deslizamiento de Tierras	Pérdida y daños materiales Pérdidas económicas Pérdida de vidas humanas
	Desbordamiento de fuentes hídricas y posibles inundaciones	Pérdidas y daños materiales Pérdidas económicas
<b>Actividades volcánicas</b>	Caída de ceniza	Afectación a la salud humana
	Deslizamiento de lahares	Perdida y daños materiales Pérdidas económicas Pérdida de vida humanas
	Caída de material piroclástico	Pérdida y daños materiales Pérdidas económicas
<b>Ruptura de fallas geológicas o fricción en las placas tectónicas</b>	Deslizamientos de tierras	Perdida y daños materiales Pérdidas económicas Pérdida de vida humanas
	Movimientos sísmicos	Perdida y daños materiales Pérdidas económicas Pérdida de vida humanas

**Fuente:** Centro de Ingeniería y Geoinformación Ambiental (CEGEA, 2015)

## Valoración

Para determinar la probabilidad de ocurrencia del riesgo, se utilizó análisis geomáticos de superposición de mapas temáticos digitales y la proximidad de las amenazas a la zona de estudio.

**Tabla 52.**

Riesgos endógenos y exógenos valorados

<b>Factores de Riesgo</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Efectos</b>
<b>Condiciones climáticas adversas (Lluvias torrenciales)</b>	Deslizamiento de Tierras	Mediante las características geomorfológicas que presenta el terreno (plano); la zona de estudio está expuesta a una baja susceptibilidad de movimientos. <i>PROBABILIDAD NULA</i>
	Desbordamiento de fuentes hídricas y posibles inundaciones	Se pudo evidenciar una afectación por el desbordamiento o inundaciones al sector, debido a que el mismo se encuentra en las cercanías del río Pastaza. <i>PROBABILIDAD ALTA</i>
<b>Actividades volcánicas</b>	Caída de ceniza	El área de estudio no presenta peligro con respecto al evento caída de ceniza. <i>PROBABILIDAD NULA</i>
	Deslizamiento de lahares	El deslizamiento de lahares, proveniente de las manifestaciones de volcanes aledaños es improbable <i>PROBABILIDAD NULA</i>
	Caída de material piroclástico	El área de estudio no presenta peligro con respecto al evento caída de material piroclástico <i>PROBABILIDAD NULA</i>
<b>Ruptura de fallas geológicas o fricción en las placas tectónicas</b>	Deslizamientos de tierras	Los procesos erosivos en el sector, comprenden una baja susceptibilidad de ocurrencia <i>PROBABILIDAD NULA</i>
	Movimientos sísmicos	El área de estudio se encuentra sobre una zona de alta intensidad sísmica. <i>PROBABILIDAD ALTA</i>

**Fuente:** Centro de Ingeniería y Geoinformación Ambiental (CEGEA, 2015)

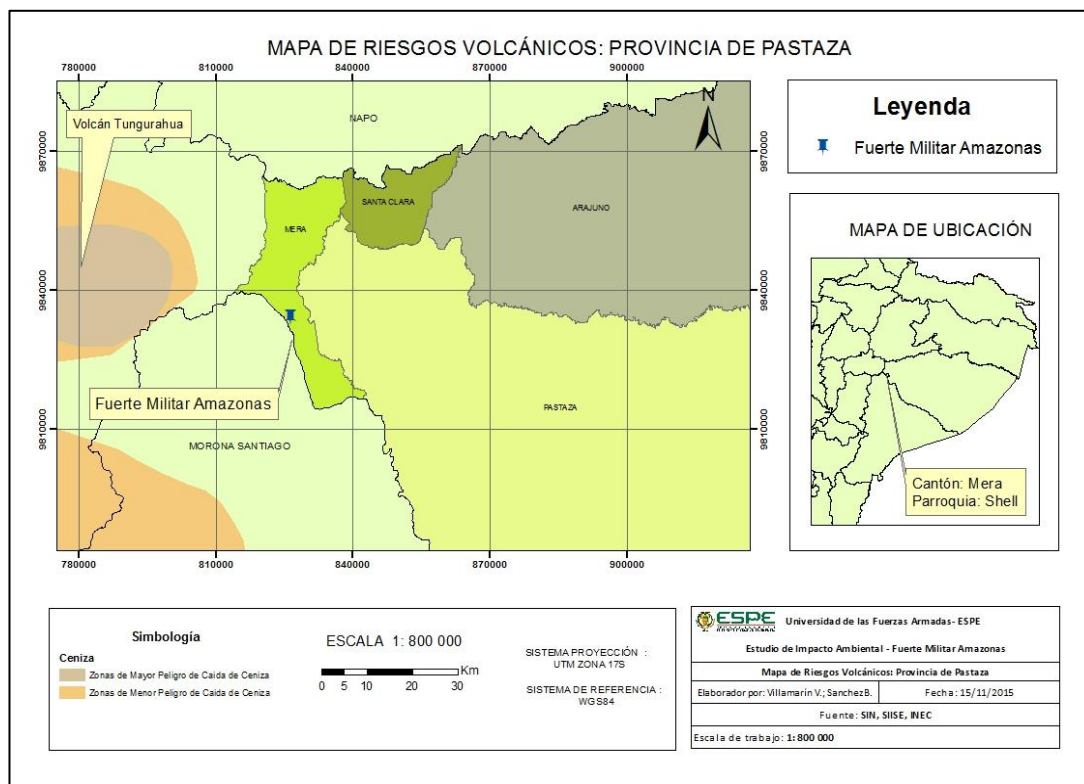


Figura 76. Mapa de Riesgo Volcánico: Provincia de Pastaza

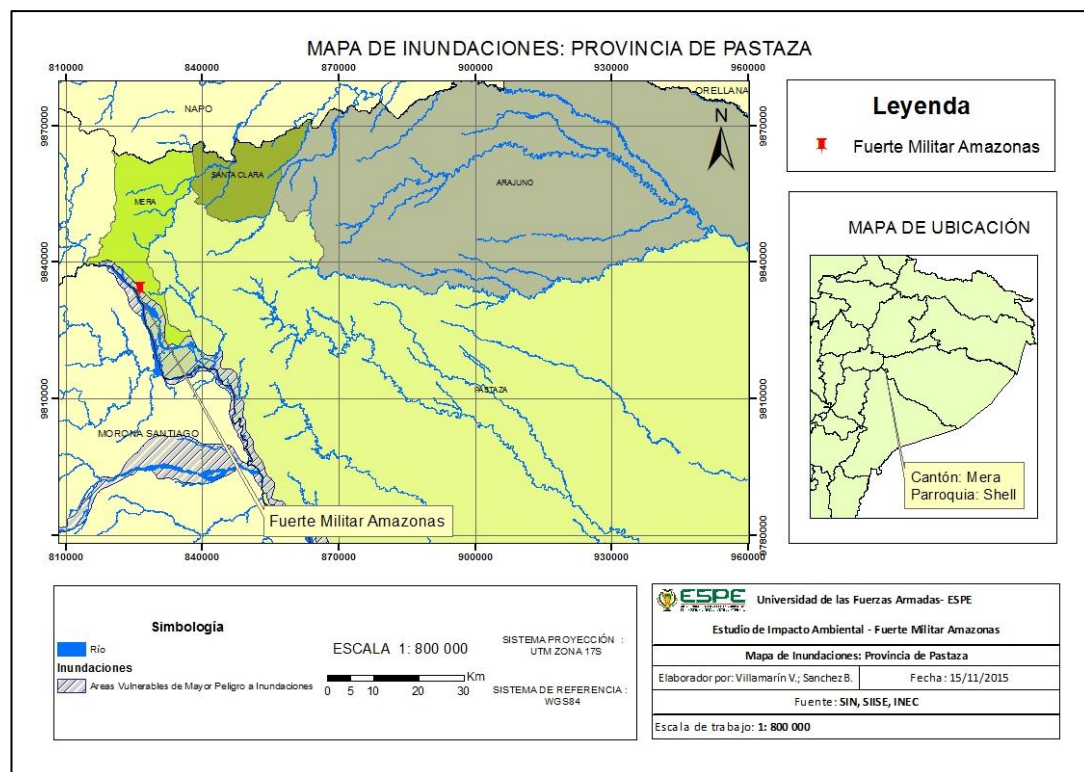


Figura 77. Mapa de Inundaciones: Provincia de Pastaza

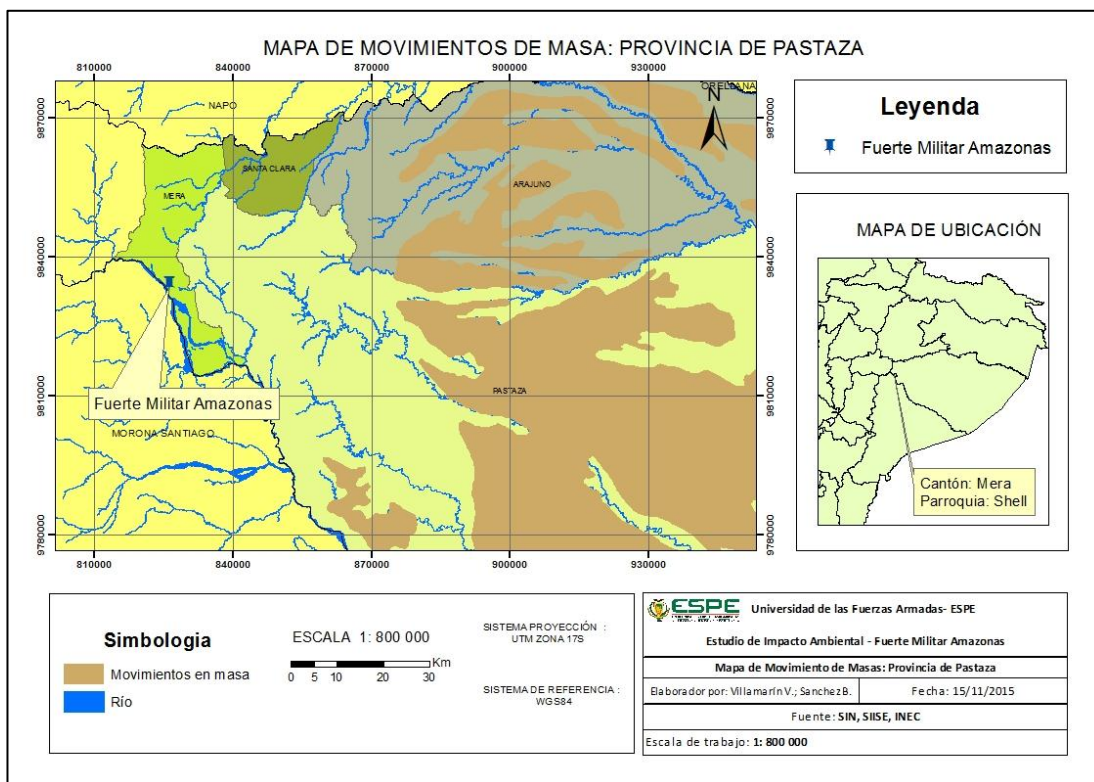


Figura 78. Mapa de Movimiento de Masas: Provincia de Pastaza

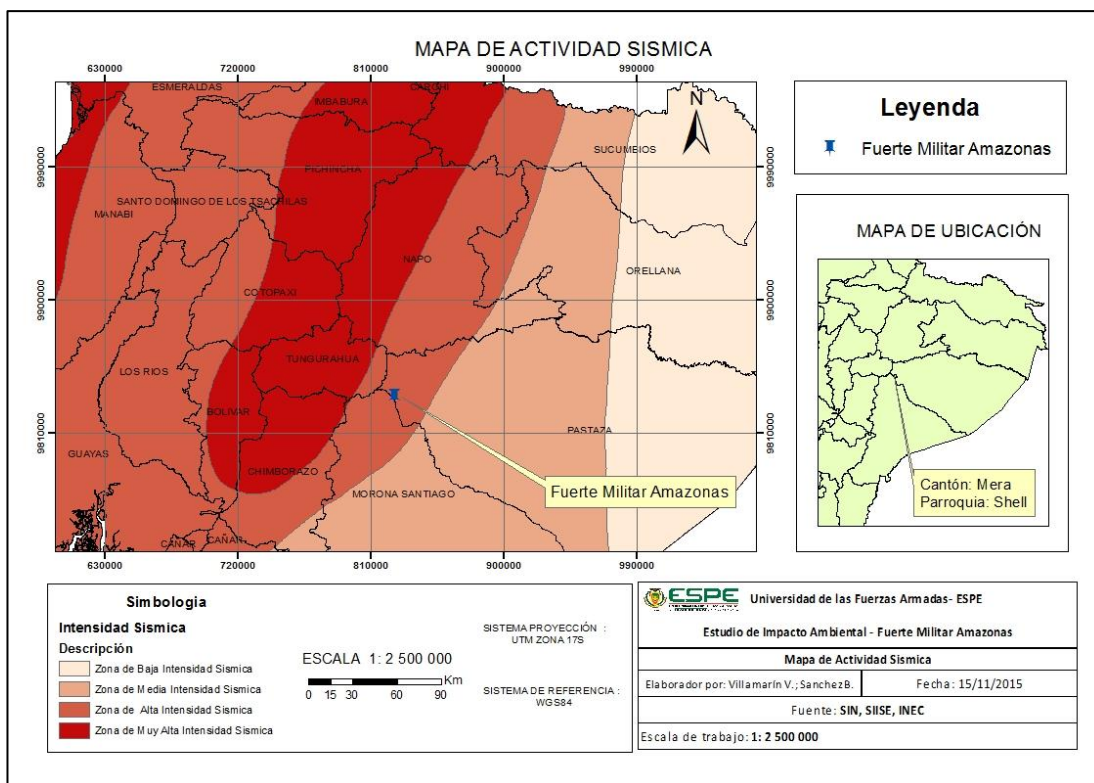


Figura 79. Mapa de Actividad Sísmica: Provincia de Pastaza

### 5.6.2.2 Identificación y valoración de riesgos ambientales intencionados

#### Identificación

**Tabla 53.**

Riesgos intencionados identificados

Factores de Riesgo	Riesgo	Efectos
Manejo de sustancias químicas peligrosas.	Propagación de enfermedades, epidemias y plagas	Pérdida de vidas humanas
		Pérdidas económicas
Derrames de combustible	Incendios y explosiones	Pérdidas y daños materiales
		Pérdidas económicas
		Pérdidas de vidas humanas
		Contaminación del suelo
Presencia de fuentes de ignición	Incendios y explosiones	Contaminación del aire
		Pérdidas y daños materiales
		Pérdidas económicas
		Pérdida de vidas humanas
		Contaminación de aire

**Fuente:** Centro de Ingeniería y Geoinformación Ambiental (CEGEA, 2015)

#### Valoración

La evaluación de riesgos intencionados se lo realizó mediante la interacción de matrices, tomando en cuenta la probabilidad de ocurrencia, el impacto que signifique y la efectividad en el control de los mismos.

**Tabla 54.**

Matriz de Identificación de Exposición de Riesgo

		IMPACTO			
		I1	I2	I3	I4
PROBABILIDAD	P1	I	I	M	M
	P2	I	B	M	A
	P3	B	B	M	A
	P4	B	M	A	A

**Fuente:** Centro de Ingeniería y Geoinformación Ambiental (CEGEA, 2015)



Dónde:

PROBABILIDAD
P1: Improbable
P2: Poco Probable
P3: Posible
P4: Muy Posible

EXPOSICIÓN DE RIESGO
I: Irrelevante
B: Baja
M: Moderada
A: Alta

IMPACTO
I1: Insignificante
I2: Menor
I3: Moderado
I4: Mayor

La valoración de los niveles de exposición de riesgo están dado de la siguiente manera:

**Tabla 55.**

Identificación de Exposición de Riesgo

FACTOR DE RIESGO	RIESGO	PROBABILIDAD				IMPACTO				EXPOSICIÓN AL RIESGO				
		P1	P2	P3	P4	I1	I2	I3	I4	A	M	B	I	
Manejo de sustancias químicas peligrosas.	Propagación de enfermedades, epidemias y plagas..		X				X						X	
Derrames de combustible debido a su almacenamiento y distribución	Incendios y explosiones		X					X				X		
Almacenamiento de combustible , emisiones por parte del transporte aéreo	Incendios y explosiones			X					X	X				

El nivel de riesgos está dado por los siguientes criterios:

**Tabla 56.**

Matriz de Identificación de Niveles de Riesgo

		EFECTIVIDAD DEL CONTROL			
		E1	E2	E3	E4
EXPOSICIÓN	A	N4	N4	N3	N3
	M	N4	N4	N3	N3
	B	N2	N2	N1	N1
	I	N2	N2	N1	N1

Fuente: Centro de Ingeniería y Geoinformación Ambiental (CEGEA, 2015)

Dónde:

EXPOSICIÓN
A: Alta
M: Moderada
B: Baja
I: Irrelevante

EFECTIVIDAD DE CONTROL
I1: Insignificante
I2: Menor
I3: Moderado
I4: Mayor

NIVEL DE RIESGO
N1: Baja
N2: Moderado
N3: Importante
N4: Mayor

La valoración de los niveles de riesgo está dada de la siguiente manera:



**Tabla 57.**  
Identificación de Niveles de Riesgo

FACTOR DE RIESGO	RIESGO	EXPOSICIÓN				EFECTIVIDAD DE CONTROL				NIVEL DE RIESGO			
		A	M	B	I	E1	E2	E3	E4	N4	N3	N2	N1
Manejo de sustancias químicas peligrosas.	Propagación de enfermedades, epidemias y plagas..		X					X					
Derrames de combustible debido a su almacenamiento y distribución	Incendios y explosiones	X						X					
Almacenamiento de combustible, emisiones por parte del transporte aéreo	Incendios y explosiones	X						X					

**Fuente:** Centro de Ingeniería y Geoinformación Ambiental (CEGEA, 2015)

## CAPÍTULO VI

### 6 EVALUACIÓN AMBIENTAL

#### 6.1 Metodología de la Evaluación de Impactos

Para el presente estudio, se elaboró una primera matriz de identificación de impactos, en la cual se definió la relación entre causa – efecto (Matriz de Leopold Modificada), en la misma se encuentran las actividades que se cumplen en la base (a diario o temporalmente) y los factores ambientales que se ven influenciados por la acción de dichas actividades.

En la matriz se puede observar tanto impactos negativos, los cuales tendrán medidas de prevención, mitigación, control y compensación; a su vez se consideran de igual manera los impactos positivos encontrados en la fase de operación. En esta sección, se evaluaron los impactos previamente identificados en la fase de diagnóstico Ambiental (Línea de Base).

Para efectuar la evaluación de impactos, se consideraron los criterios de: carácter del impacto y su magnitud.

Se realizó un análisis por medio de la siguiente metodología:

- Lista de verificación

Se elaboró una lista de chequeo en función de la misma se detalló una matriz de impacto ambiental, en la cual se consideran las actividades que generan impactos ambientales y los factores ambientales que se ven afectados directamente por dichas actividades.

- Metodología de Evaluación

Para valorar la magnitud, importancia y el carácter de los impactos se aplicó la metodología de la matriz modificada de Leopold, la misma que caracteriza en detallado nivel.

- Metodología detallada

La predicción de impactos ambientales, se la ejecutó valorando la importancia y magnitud de cada impacto previamente identificado.

La importancia del impacto de una acción sobre un factor se refiere a la trascendencia de dicha relación, al grado de influencia que de ella se deriva en términos de la sumatoria 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. (CIA, 2009)

Las características consideradas para la valoración de la importancia, se las define de la manera siguiente:

**Carácter o Calidad Ambiental (CA):** Este puede ser positivo o negativo. Para la valoración, se adopta los factores 1 y -1, respectivamente.

**Positivo:** provoca un efecto que puede ser admitido por la comunidad técnica, científica y los habitantes. Para valores positivos se adoptó el factor de +1.

**Negativo:** sus efectos provocan la pérdida de un valor natural, estético- cultural, paisajístico, contaminación, erosión, degradación, etc.; Para valores negativos se adoptó el factor de -1. (Dellavedova, 2011).

El valor que posee cada interacción está en un rango de 1 a 10, sin embargo solo se han evaluado en los siguientes intervalos:

**Extensión (E):** Se refiere al área de influencia del impacto ambiental en relación con el entorno del proyecto. (CIA, 2009).

**Tabla 58.**

Extensión del Aspecto Ambiental

EXTENSIÓN	FACTOR	DESCRIPCIÓN
Puntual	1	Afecta solamente al área de estudio (Fuerte Militar Amazonas)
Particular	2.5	Afecta a los alrededores del Fuerte.
Local	5	Su efecto se extiende por el Fuerte y los alrededores (parroquia)
Cantonal	7.5	Su efecto de extiende por el cantón.
Regional	10	El efecto se produce a lo largo de toda la región (Amazonia)

**Fuente:** EsIA Definitivo del Proyecto de construcción de línea de Subtransmisión

**Duración (D):** Se refiere al tiempo que dura la afectación y que puede ser temporal, permanente o periódica, considerando, además las implicaciones futuras o indirectas. (CIA, 2009).

**Tabla 59.**

Duración del Aspecto Ambiental

DURACIÓN	FACTOR	DESCRIPCIÓN
Esporádica	1	Su efecto no es permanente, en un pequeño periodo de tiempo puede desaparecer.
Temporal	2.5	Su efecto supone alteración permanente en cierto periodo de tiempo
Periódica	5	Su efecto se mantiene por periodos, sin embargo este impacto tiene soluciones.
Recurrente	7.5	Su efecto es permanente en un intervalo de tiempo largo.
Permanente	10	Su efecto supone alguna alteración indefinida en el tiempo, y la manifestación del efecto es superior a 10 años

**Fuente:** EsIA Definitivo del Proyecto de construcción de línea de Subtransmisión

**Reversibilidad (R):** Representa la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el impacto ambiental. (CIA, 2009).

**Tabla 60.**  
Reversibilidad del Aspecto Ambiental

REVERSIBILIDAD	FACTOR	DESCRIPCIÓN
Completamente Reversible	1	Es aquel cuya recuperación es inmediata tras la para de la actividad y no necesita medidas de mitigación
Medianamente Reversible	2.5	Aquel impacto en que la alteración puede ser asimilada por el entorno a corto, medio o largo plazo.
Parcialmente Irreversible	5	Aquel impacto que se queda presente en ciertas partes del área de afectación.
Medianamente Irreversible	7.5	Aquel impacto que tiene una dificultades extrema de retornar, por medios naturales a la situación previa a la acción a la cual fue expuesto.
Completamente Irreversible	10	Se produce cuando la alteración al medio es imposible de recuperar

**Fuente:** EsIA Definitivo del Proyecto de construcción de línea de Subtransmisión

**Importancia (I):** resulta de ponderar el impacto como resultado de una acción sobre un factor ambiental. (Dellavedova, 2011).

El valor de Importancia que posee cada impacto, viene dado por la siguiente ecuación:

$$Imp = We \times E + Wd \times D + Wr \times R$$

Dónde:

- Imp = Valor calculado de la Importancia del impacto ambiental
- E = Valor del criterio de Extensión
- We = Peso del criterio de Extensión
- D = Valor del criterio de Duración
- Wd = Peso del criterio de Duración
- R = Valor del criterio de Reversibilidad
- Wr = Peso del criterio de Reversibilidad

Se debe cumplir que:

$$We + Wd + Wr = 1$$

Para el método que se analiza, se debe definir los valores (fracción entre 0 y 1) para los pesos o factores de ponderación en función de las características del proyecto seleccionado y de los criterios de quien valora los impactos:

- Peso del criterio de Extensión:  $W_e = (\text{valor de } 0,4)$
- Peso del criterio de Duración:  $W_d = (\text{valor de } 0,2)$
- Peso del criterio de Reversibilidad:  $W_r = (\text{valor de } 0,4)$

Mediante lo establecido con anterioridad, se considera que un impacto que tiene una gran trascendencia y directa llevará el valor de 10; caso contrario que los impacto que representen poca trascendencia y una mínima influencia hacia el entorno llevara el valor de 1.

**Magnitud (M):** La magnitud del impacto se define como el grado de incidencia sobre el factor ambiental en el cual actúa, para el presente estudio se ha considerado directamente el juicio técnico de los evaluadores, manteniendo así la escala en el rango de 1 a 10; teniendo los intervalos de 1.0; 2.5; 5.0; 7.5 y 10.

**Tabla 61.**

Magnitud del Aspecto Ambiental

MAGNITUD	FACTOR	DESCRIPCIÓN
Mínimo	1	Su efecto provoca una modificación casi nula del factor considerado.
Bajo	2.5	Su efecto expresa una modificación mínima del factor considerado.
Medio-Alto	5	Su efecto provoca alteraciones en algunos de los factores del medio ambiente
Alto	7.5	Su efecto provoca alteraciones en gran mayoría de los factores del medio ambiente
Muy Alto	10	Su efecto provoca una modificación del medio ambiente y de los recursos naturales que producen repercusiones apreciables, Expresa una destrucción casi total del factor ambiental en juego.

**Fuente:** Guía Metodológica para la Elaboración de un EsIA (Dellavedova, 2011).

Un impacto ambiental se categoriza de acuerdo con sus niveles de importancia y magnitud, sea positivo o negativo. Para globalizar estos criterios, se ha decidido realizar la media geométrica de la multiplicación de los valores de importancia y magnitud, respetando el signo de su carácter. (Dellavedova, 2011).

El resultado de esta operación se lo denomina Valor del Impacto Ambiental (VIA) y responde a la ecuación:

$$\text{Valor del Impacto Ambiental; } VIA = \pm\sqrt{\text{Imp} \times \text{Mag}}$$

El Valor de Impacto Ambiental Máximo es de 10 y Mínimo de 1 debido a la metodología utilizada en el presente estudio.

Los valores entre 1 a 5 denotan impactos de poca influencia hacia el entorno, por el contrario, valores mayores a 5.5 denotan impactos de gran incidencia hacia el entorno, los mismos que pueden ser de carácter positivo o negativo.

## 6.2 Jerarquización de Impactos Ambientales

Se entiende por jerarquización a la organización de los impactos ambientales generados en un área específica, mediante la calificación obtenida previamente. Mediante la jerarquización se pudo definir dos grupos: adversos y beneficiosos al medio ambiente.

La categorización y jerarquización de los impactos ambientales identificados y evaluados, se la realizó en base al Valor del Impacto Ambiental, determinado en el proceso de predicción. Se han conformado 4 categorías de impactos, a saber:

- Altamente Significativos;
- Significativos;
- Despreciables;
- Benéficos.

La categorización proporcionada a los impactos ambientales, se lo puede definir de la manera siguiente:

- a) **Impactos Altamente Significativos (celda en rojo):** Son aquellos impactos de carácter negativo, los mismos que poseen un valor de impacto mayor o igual a 6.5; y tienen grandes afectaciones al medio, las mismas que son difíciles de volver a su estado original, de una gran extensión, generalmente sus efectos son irreversibles y poseen una duración a largo plazo o permanente.
- b) **Impactos Significativos (celda en naranja):** Son aquellos impactos de carácter negativo que poseen un valor de impacto menor a 6.5 pero mayor o igual a 4.5; dichos impactos son factibles de corrección, cuya extensión es local y su duración es temporal.
- c) **Despreciables (celda en amarillo):** Corresponden a todos los aquellos impactos de carácter negativo, con valor del impacto menor a 4.5; dichos impactos poseen características de corrección a corto plazo, a su vez pueden ser compensados mediante la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, su duración es esporádica y su extensión es puntual.
- d) **Benéficos (celda en verde):** Son impactos de carácter positivo al ambiente y al proyecto.

Luego de realizar todas las interacciones en la matriz de impactos. Se realizó un análisis de porcentaje de los valores de calificación de impactos, a partir de cual se obtuvo los impactos altamente significativos o críticos, significativos o moderados, no significativos o despreciables y los impactos positivos o benéficos.



6.3 Matriz de Afectación al Medio

Tabla 62.  
Matriz No. 1 Carácter del Impacto

MATRIZ No. 1 - CARACTER																																
MATRIZ CAUSA EFECTO - IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES																																
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL "FUERTE MILITAR AMAZONAS"																																
CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	FASE DE OPERACION																				FASE DE CIERRE								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	6	7		
				Uso y mantenimiento de calderos	Manejo de pilas y baterías	Manejo de desechos de artículos de oficina	Funcionamiento del policlínico	Almacenamiento y carga de Gasolina y Diesel	Mantenimiento automotriz	Cambio de aceite	Lavado de autos	Generación de desechos comunes	Generación de desechos orgánicos	Generación de desechos peligrosos	Almacenamiento de combustible JP1	Uso de la pista de aterrizaje	Funcionamiento de talleres (carpintería y pintura)	Uso del Polígono de Tiro	Almacenamiento de lubricantes, grasas y aceites	Uso de los Hangares	Mantenimiento y funcionamiento de las residencias	Establecimiento del Descanso IWIA	Operación del Campo de Adiestramiento Camino	NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN FILAS	Desmontaje de la infraestructura del área de almacenamiento de combustible	Desmontaje de la infraestructura del área de almacenamiento de combustible aéreo	Cierre de hangares y demantelamiento del polígono de tiro	Desmontaje de las obras civiles, residencias	Desmovilización de equipo y personal	Cierre definitivo de las instalaciones	Rehabilitación de las áreas afectadas	NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN FILAS
ABT1	ABIOTICO	AIRE	Calidad del Aire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	4		
ABT2			Nivel de ruido y vibraciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	5	
ABT3		SUELO	Erosión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	4		
ABT4			Calidad de Suelos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	7	
ABT5			Calidad del Agua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	6	
BIO1	BIOTICO	FLORA	Cobertura Vegetal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	6		
BIO2			Mamíferos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	6	
BIO3		FAUNA	Aves	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	6	
BIO4			Reptiles, anfibios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	6	
ANT1	ANTROPICO	MEDIO PERCEPTUAL	Vista panorámicas y paisaje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	7		
ANT2		HUMANOS	Calidad de Vida	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	19	+	+	+	-	-	+	+	7		
ANT3			Salud y Seguridad	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	18	+	+	+	+	-	+	+	7	
ANT4		ECONOMIA Y POBLACION	Empleo	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	12	+	+	+	+	+	+	+	7	
NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN COLUMNAS				3	3	6	10	11	8	9	8	6	7	9	10	12	11	11	6	10	10	12	11	179	13	13	11	11	6	12	12	78

Tabla 63.  
Matriz No. 2 Calificación de la Extensión

MATRIZ No. 2 - EXTENSION																																			
MATRIZ CAUSA EFECTO - IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES																																			
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL "FUERTE MILITAR AMAZONAS"																																			
CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	FASE DE OPERACION																				FASE DE CIERRE											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	6	7					
				Uso y mantenimiento de calderos	Manejo de pilas y baterías	Manejo de desechos de artículos de oficina	Funcionamiento del policlínico	Almacenamiento y carga de Gasolina y Diesel	Mantenimiento automotriz	Cambio de aceite	Lavado de autos	Generación de desechos comunes	Generación de desechos orgánicos	Generación de desechos peligrosos	Almacenamiento de combustible JP1	Uso de la pista de aterrizaje	Funcionamiento de talleres (carpintería y pintura)	Uso del Polígono de Tiro	Almacenamiento de lubricantes grasas y aceites	Uso de los Hangares	Mantenimiento y funcionamiento de las residencias	Establecimiento del Descanso IWI/A	Operación del Campo de Adiestramiento Camino	NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN FILAS	Desmontaje de la infraestructura del área de almacenamiento de combustible	Desmontaje de la infraestructura del área de almacenamiento de combustible aéreo	Cierre de hangares y demantelamiento del polígono de tiro	Desmontaje de las obras civiles, residencias	Desmovilización de equipo y personal	Cierre definitivo de las instalaciones	Rehabilitación de las áreas afectadas	NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN FILAS			
ABT1	ABIOTICO	AIRE	Calidad del Aire	1.0				2.5	2.5					2.5	5.0	2.5	7.5	1.0	2.5	2.5	1.0			1.0	12	5.0	5.0					1.0	5.0	4	
ABT2			Nivel de ruido y vibraciones						2.5										5.0	1.0	5.0		2.5			1.0	6	5.0	5.0	5.0				2.5	1.0
ABT3		SUELO	Erosión																2.5		2.5		1.0	2.5		4	2.5	2.5	2.5	2.5					4
ABT4			Calidad de Suelos		1.0		1.0	2.5		2.5					2.5	2.5	2.5		2.5	1.0		1.0	2.5	1.0	12	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1.0	1.0	1.0	7	
ABT5		AGUA	Calidad del Agua		2.5		2.5	5.0	5.0	5.0	2.5				5.0	5.0		5.0	2.5	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	14	5.0	5.0		5.0	5.0	2.5	1.0	1.0	6	
BIO1	BIOTICO	FLORA	Cobertura Vegetal				1.0	1.0	1.0	2.5							2.5	2.5	2.5			2.5	2.5	2.5	10	2.5	2.5	2.5	2.5			2.5	1.0	6	
BIO2			FAUNA	Mamíferos			1.0	2.5	2.5		2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	2.5	2.5	2.5			1.0	1.0	2.5	2.5	16	2.5	2.5	2.5	2.5			1.0	1.0	6	
BIO3		Aves				1.0	2.5	2.5		2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	2.5	2.5	2.5			1.0	1.0	2.5	2.5	16	2.5	2.5	2.5	2.5			1.0	1.0	6		
BIO4		Reptiles, anfibios				1.0	2.5	2.5		2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	2.5	5.0	2.5	2.5			1.0	1.0	2.5	2.5	16	2.5	2.5	2.5	2.5			1.0	1.0	6	
ANT1	ANTROPICO	MEDIO PERCEPTUAL	Vista panorámicas y paisaje		1.0	1.0	1.0	1.0	2.5		2.5	2.5	2.5	1.0	2.5	5.0	1.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	18	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	1.0	1.0	7		
ANT2			HUMANOS	Calidad de Vida	1.0		1.0	2.5	1.0	2.5	2.5	1.0	1.0	2.5	5.0	2.5	5.0	1.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	19	5.0	5.0	5.0	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	7	
ANT3		Salud y Seguridad				1.0	2.5	1.0	2.5	2.5	1.0	1.0	2.5	5.0	2.5	2.5	1.0	5.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	18	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	7	
ANT4		ECONOMÍA Y POBLACION	Empleo	1.0			2.5	2.5	2.5	1.0	1.0				1.0	2.5	1.0			1.0		2.5	1.0	12	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	7		
NUMERO DE IMPACTOS SEGUN COLUMNAS				3	3	6	10	11	8	9	8	6	7	9	10	12	11	11	6	10	10	12	11	173	13	13	11	11	6	12	12	78			

Tabla 64.  
Matriz No. 3 Calificación de la Duración

MATRIZ No. 3 - DURACION																																		
MATRIZ CAUSA EFECTO - IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES																																		
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL "FUERTE MILITAR AMAZONAS"																																		
CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	FASE DE OPERACION																				FASE DE CIERRE										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	6	7				
				Uso y mantenimiento de calderos	Manejo de pilas y baterías	Manejo de desechos de artículos de oficina	Funcionamiento del policlínico	Almacenamiento y carga de Gasolina y Diesel	Mantenimiento automotriz	Cambio de aceite	Lavado de autos	Generación de desechos comunes	Generación de desechos orgánicos	Generación de desechos peligrosos	Almacenamiento de combustible JP1	Uso de la pista de aterrizaje	Funcionamiento de talleres (carpintería y pintura)	Uso del Polígono de Tiro	Almacenamiento de lubricantes, grasas y aceites	Uso de los Hangares	Mantenimiento y funcionamiento de las residencias	Establecimiento del Descanso IWIA	Operación del Campo de Adiestramiento Canino	NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN FILAS	Desmontaje de la infraestructura del área de almacenamiento de combustible	Desmontaje de la infraestructura del área de almacenamiento de combustible aéreo	Cierre de hangares y demantelamiento del polígono de tiro	Desmontaje de las obras civiles, residencias	Desmovilización de equipo y personal	Cierre definitivo de las instalaciones	Rehabilitación de las áreas afectadas	NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN FILAS		
ABT1	ABIOTICO	AIRE	Calidad del Aire	1,0				5,0	2,5					2,5	1,0	5,0	5,0	2,5	2,5	2,5				2,5	12	5,0	5,0					2,5	7,5	4
ABT2			Nivel de ruido y vibraciones						1,0									5,0	1,0	5,0		2,5			5,0	6	2,5	2,5	2,5				2,5	2,5
ABT3		SUELO	Erosión														7,5		7,5			7,5	7,5		4	2,5	2,5	5,0	5,0					4
ABT4			Calidad de Suelos	2,5		5,0	2,5		5,0					1,0	5,0	5,0		7,5	2,5		5,0	5,0	2,5	12	2,5	2,5	5,0	5,0	2,5	2,5	5,0	7		
ABT5			Calidad del Agua	5,0		5,0	5,0	7,5	7,5	7,5				2,5	7,5		5,0		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	14	7,5	7,5		5,0	2,5	2,5	2,5	6	
BIO1	BIOTICO	FLORA	Cobertura Vegetal				5,0	5,0	2,5	2,5							7,5	2,5	7,5			5,0	5,0	2,5	10	2,5	2,5	5,0	5,0			2,5	7,5	6
BIO2			Mamíferos			1,0	2,5	5,0		2,5	5,0	1,0	2,5	2,5	5,0	7,5	2,5	5,0		5,0	5,0	5,0	2,5	16	2,5	2,5	5,0	5,0			2,5	2,5	6	
BIO3		FAUNA	Aves			1,0	2,5	5,0		2,5	5,0	1,0	2,5	2,5	5,0	7,5	2,5	5,0		5,0	5,0	5,0	2,5	16	2,5	2,5	5,0	5,0			2,5	2,5	6	
BIO4			Reptiles, anfibios			1,0	2,5	5,0		2,5	5,0	1,0	2,5	2,5	5,0	7,5	2,5	5,0		5,0	5,0	5,0	2,5	16	2,5	2,5	5,0	5,0			2,5	2,5	6	
ANT1	ANTROPICO	MEDIO PERCEPTUAL	Vista panorámicas y paisaje		1,0	1,0	2,5	5,0	2,5		2,5	2,5	2,5	5,0	5,0	7,5	2,5	7,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	18	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	7	
ANT2			HUMANOS	Calidad de Vida	1,0		1,0	2,5	5,0	5,0	2,5	1,0	2,5	2,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	19	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	7	
ANT3		Salud y Seguridad				1,0	2,5	5,0	5,0	2,5	1,0	2,5	2,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	18	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	7	
ANT4		ECONOMIA Y POBLACION	Empleo	1,0			2,5	5,0	2,5	2,5	1,0					5,0	5,0	5,0		5,0		5,0	5,0	12	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	7	
NUMERO DE IMPACTOS SEGUN COLUMNAS				3	3	6	10	11	8	9	8	6	7	9	10	12	11	11	6	10	10	12	11	173	13	13	11	11	6	12	12	78		

Tabla 65.  
Matriz No. 3 Calificación de la Reversibilidad

MATRIZ No. 4 - REVERSIBILIDAD																																	
MATRIZ CAUSA EFECTO - IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES																																	
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL "FUERTE MILITAR AMAZONAS"																																	
CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	FASE DE OPERACION																	FASE DE CIERRE												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	6	7			
				Uso y mantenimiento de calderos	Manejo de pilas y baterías	Manejo de desechos de artículos de oficina	Funcionamiento del policlínico	Almacenamiento y carga de Gasolina y Diesel	Mantenimiento automotriz	Cambio de aceite	Lavado de autos	Generación de desechos comunes	Generación de desechos orgánicos	Generación de desechos peligrosos	Almacenamiento de combustible JP1	Uso de la pista de aterrizaje	Funcionamiento de talleres (carpintería y pintura)	Uso del Polígono de Tiro	Almacenamiento de lubricantes, grasas y aceites	Uso de los Hangares	Mantenimiento y funcionamiento de las residencias	Establecimiento del Descanso IW/A	Operación del Campo de A diestramiento Camino	NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN FILAS	Desmontaje de la infraestructura del área de almacenamiento de combustible	Desmontaje de la infraestructura del área de almacenamiento de combustible aéreo	Cierre de hangares y demantelamiento del polígono de tiro	Desmontaje de las obras civiles, residencias	Desmovilización de equipo y personal	Cierre definitivo de las instalaciones	Rehabilitación de las áreas afectadas	NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN FILAS	
ABT1	ABIOTICO	AIRE	Calidad del Aire	1,0				2,5	2,5					1,0	1,0	2,5	5,0	2,5	2,5	2,5	1,0	12	5,0	5,0					1,0	1,0	4		
ABT2			Nivel de ruido y vibraciones						1,0											2,5		1,0	6	1,0	1,0	2,5				1,0	1,0	5	
ABT3		SUELO	Erosión													7,5		10,0			7,5	10,0	4	5,0	5,0	10,0	5,0					4	
ABT4			Calidad de Suelos		2,5		2,5	10,0			7,5					2,5	5,0	7,5		7,5	7,5	5,0	7,5	5,0	12	5,0	5,0	7,5	5,0	1	5,0	2,5	7
ABT5			Calidad del Agua		2,5		2,5	10,0	2,5	10,0	10,0					5,0	10,0		5,0		7,5	5,0	5,0	5,0	14	2,5	2,5		5,0	1,0	2,5	2,5	6
BIO1	BIOTICO	FLORA	Cobertura Vegetal				5,0	7,5	5,0	5,0						5,0	2,5	7,5			1,0	2,5	2,5	10	7,5	7,5	7,5	7,5		5,0	2,5	6	
BIO2			Mamíferos		1,0	2,5	5,0			2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	5,0	5,0	2,5	7,5		2,5	1,0	2,5	2,5	16	5	5	5,0	5,0		5,0	2,5	6	
BIO3		FAUNA	Aves			1,0	2,5	5,0			2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	5,0	5,0	2,5	7,5		2,5	1,0	2,5	2,5	16	5	5	5,0	5,0		5,0	2,5	6
BIO4			Reptiles, anfibios			1,0	2,5	5,0			2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	5,0	5,0	2,5	7,5		2,5	1,0	2,5	2,5	16	5	5	5,0	5,0		5,0	2,5	6
ANT1	ANTROPICO	MEDIO PERCEPTUAL	Vista panorámicas y paisaje		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0			1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	18	7,5	7,5	7,5	5,0	5,0	2,5	2,5	7		
ANT2		HUMANOS	Calidad de Vida	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	19	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	7		
ANT3			Salud y Seguridad			1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	18	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	7	
ANT4		ECONOMÍA Y POBLACIÓN	Empleo	1,0				1,0	1,0	1,0	1,0				1,0	1,0	1,0			1,0		1,0	1,0	12	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	1,0	1,0	7	
NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN COLUMNAS				3	3	6	10	11	8	9	8	6	7	9	10	12	11	11	6	10	10	12	11	173	13	13	11	11	6	12	12	78	

### Cálculo de la Importancia

Para el cálculo del valor de la importancia; remplazaremos el valor de extensión, duración y reversibilidad, en la formula mencionada anteriormente cada uno con su respectivo peso. Para el ejemplo de la aplicación de la formula se tomó en cuenta el Impacto: Almacenamiento y distribución de gasolina y diesel con su factor ambiental calidad de aire.

Matriz Extensión

FACTOR AMBIENTAL	1	2	3	4	5	6
	Uso y mantenimiento de calderos					
	Manejo de pilas y baterías					
	Manejo de desechos de artículos de oficina					
	Funcionamiento del policlínico					
	Almacenamiento y carga de Gasolina y Diesel				2.5	
	Mantenimiento automotriz					2.5
Calidad del Aire	1.0				2.5	2.5

Matriz Duración

FACTOR AMBIENTAL	1	2	3	4	5	6
	Uso y mantenimiento de calderos					
	Manejo de pilas y baterías					
	Manejo de desechos de artículos de oficina					
	Funcionamiento del policlínico					
	Almacenamiento y carga de Gasolina y Diesel					5.0
	Mantenimiento automotriz					
Calidad del Aire	1.0				5.0	2.5

Matriz Reversibilidad

FACTOR AMBIENTAL	1	2	3	4	5	6
	Uso y mantenimiento de calderos					
	Manejo de pilas y baterías					
	Manejo de desechos de artículos de oficina					
	Funcionamiento del policlínico					
	Almacenamiento y carga de Gasolina y Diesel					2.5
	Mantenimiento automotriz					
Calidad del Aire	1.0				2.5	2.5

Matriz Importancia

FACTOR AMBIENTAL	1	2	3	4	5	6
	Uso y mantenimiento de calderos					
	Manejo de pilas y baterías					
	Manejo de desechos de artículos de oficina					
	Funcionamiento del policlínico					
	Almacenamiento y carga de Gasolina y Diesel					3.0
	Mantenimiento automotriz					
Calidad del Aire	1.0				3.0	2.5

$$Imp = We \times E + Wd \times D + Wr \times R$$

$$Imp = (0.4) \times (2.5) + (0.2) \times (5.0) + (0.4) \times (2.5) = 3.0$$

Los resultados de todas las actividades realizadas en el Fuerte se presentan a continuación en la siguiente matriz.

Tabla 66.  
Matriz No. 5 Cálculo de la Importancia

MATRIZ No. 5 - IMPORTANCIA																																		
MATRIZ CAUSA EFECTO - IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES																																		
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL "FUERTE MILITAR AMAZONAS"																																		
CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	FASE DE OPERACION																				FASE DE CIERRE										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	6	7				
				Uso y mantenimiento de calderos	Manejo de pilas y baterías	Manejo de desechos de artículos de oficina	Funcionamiento del policlínico	Almacenamiento y carga de Gasolina y Diesel	Mantenimiento automotriz	Cambio de aceite	Lavado de autos	Generación de desechos comunes	Generación de desechos orgánicos	Generación de desechos peligrosos	Almacenamiento de combustible JP1	Uso de la pista de aterrizaje	Funcionamiento de talleres (carpintería y pintura)	Uso del Polígono de Tiro	Almacenamiento de lubricantes, grasas y aceites	Uso de los Hangares	Mantenimiento y funcionamiento de las residencias	Establecimiento del Descanso IWIA	Operación del Campo de Adiestramiento Canino	NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN FILAS	Desmontaje de la infraestructura del área de almacenamiento de combustible	Desmontaje de la infraestructura del área de almacenamiento de combustible aéreo	Cierre de hangares y demantelamiento del polígono de tiro	Desmontaje de las obras civiles, residencias	Desmovilización de equipo y personal	Cierre definitivo de las instalaciones	Rehabilitación de las áreas afectadas	NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN FILAS		
ABT1	ABIOTICO	AIRE	Calidad del Aire	1,0				3,0	2,5					1,9	2,6	3,0	6,0	1,9	2,5	1,3			1,3	12	5,0	5,0					1,3	3,9	4	
ABT2			Nivel de ruido y vibraciones						1,6						3,4	1,0	4,0			2,5			1,8		6	2,9	2,9	3,5				1,9	1,3	5
ABT3		SUELO	Erosión													5,5					4,9		6,5		4	3,5	3,5	6,0	4,0					4
ABT4			Calidad de Suelos		1,9		2,4	5,5			5,0					2,2	4,0	5,0		5,5	3,9		3,4	5,0	2,9	12	3,5	3,5	5,0	4,0	4,0	1,9	2,9	2,4
ABT5		AGUA	Calidad del Agua		3,0		3,0	7,0	4,5	7,5	6,5				4,5	7,5		5,0			6,0	4,0	4,0	3,4	4,0	14	4,5	4,5		5,0	2,9	2,5	1,9	
BIO1	BIOTICO	FLORA	Cobertura Vegetal				3,4	4,4	2,9	3,5					4,5	2,5	5,5			2,4	3,0	2,5	10	4,5	4,5	5,0	5,0			3,5	2,9	6		
BIO2		FAUNA	Mamíferos			1,0	2,5	4,0		2,5	3,0	2,2	3,5	3,5	4,0	4,5	2,5	5,0		2,4	1,8	3,0	2,5	16	3,5	3,5	4,0	4,0			2,9	1,9	6	
BIO3			Aves			1,0	2,5	4,0		2,5	3,0	2,2	3,5	3,5	4,0	4,5	2,5	5,0		2,4	1,8	3,0	2,5	16	3,5	3,5	4,0	4,0			2,9	1,9	6	
BIO4			Reptiles, anfibios			1,0	2,5	4,0		2,5	3,0	2,2	3,5	3,5	4,0	5,5	2,5	5,0		2,4	1,8	3,0	2,5	16	3,5	3,5	4,0	4,0			2,9	1,9	6	
ANT1	ANTROPICO	MEDIO PERCEPTUAL	Vista panorámicas y paisaje		1,0	1,0	1,3	1,8	1,9			1,9	1,9	1,8	2,4	3,9	1,3	2,9	2,4	2,4	2,4	2,4	18	5,5	5,5	5,5	4,5	4,5	3,5	1,9		7		
ANT2		HUMANOS	Calidad de Vida	1,0		1,0	1,9	1,8	2,4	1,9	1,0	1,3	1,9	3,4	2,4	3,4	1,8	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	19	3,5	3,5	3,5	2,5	2,5	2,5	3,5		7		
ANT3			Salud y Seguridad			1,0	1,9	1,8	2,4	1,9	1,0	1,3	1,9	3,4	2,4	2,4	1,8	3,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	18	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,5		7	
ANT4		ECONOMIA Y POBLACION	Empleo	1,0			1,9	2,4	1,9	1,3	1,0				1,8	2,4	1,8			1,8		2,4	1,8	12	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	1,8	1,8		7	
NUMERO DE IMPACTOS SEGUN COLUMNAS				3	3	6	10	11	8	9	8	6	7	9	10	12	11	11	6	10	10	12	11	173	13	13	11	11	6	12	12		78	



Tabla 67.  
Matriz No. 6 Cálculo de la Magnitud

MATRIZ No. 6 - MAGNITUD																																		
MATRIZ CAUSA EFECTO - IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES																																		
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL "FUERTE MILITAR AMAZONAS"																																		
CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	FASE DE OPERACION																				FASE DE CIERRE										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	6	7				
				Uso y mantenimiento de calderos	Manejo de pilas y baterías	Manejo de desechos de artículos de oficina	Funcionamiento del policlinico	Almacenamiento y carga de Gasolina y Diesel	Mantenimiento autom otriz	Cambio de aceite	Lavado de autos	Generación de desechos comunes	Generación de desechos orgánicos	Generación de desechos peligrosos	Almacenamiento de combustible JP1	Uso de la pista de aterrizaje	Funcionamiento de talleres (carpintería y pintura)	Uso del Polígono de Tiro	Almacenamiento de lubricantes, grasas y aceites	Uso de los Hangares	Mantenimiento y funcionamiento de las residencias	Establecimiento del Descanso IWIA	Operación del Campo de Adiestramiento Canino	NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN FILAS	Desmontaje de la infraestructura del área de almacenamiento de combustible	Desmontaje de la infraestructura del área de almacenamiento de combustible aéreo	Cierre de hangares y demanteamiento del polígono de tiro	Desmontaje de las obras civiles, residencias	Desmovilización de equipo y personal	Cierre definitivo de las instalaciones	Rehabilitación de las áreas afectadas	NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN FILAS		
ABT1	ABIOTICO	AIRE	Calidad del Aire	1,0				2,5	2,5					2,5	2,5	2,5	7,5	2,5	2,5	2,5	5,0				1,0	12	7,5	7,5				5,0	2,5	4
ABT2			Nivel de ruido y vibraciones						2,5							10,0	2,5	10,0			7,5		5,0			6	5,0	5,0	5,0			2,5	2,5	5
ABT3		SUELO	Erosión												10,0		10,0			7,5	7,5			4	7,5	7,5	10,0	5,0				4		
ABT4			Calidad de Suelos		2,5		1,0	2,5			5,0				1,0	2,5	7,5		10,0	5,0		2,5	2,5	1,0	12	7,5	7,5	10,0	5,0	2,5	2,5	2,5	7	
ABT5			Calidad del Agua		5,0		2,5	7,5	7,5	5,0	7,5				5,0	7,5		2,5		5,0	5,0	2,5	2,5	2,5	14	10,0	10,0		5,0	2,5	2,5	2,5	6	
BIO1	BIOTICO	FLORA	Cobertura Vegetal				2,5	7,5	5,0	5,0					10,0	5,0	10,0			5,0	7,5	2,5	10	2,5	2,5	5,0	2,5		5,0	5,0	6			
BIO2			Mamíferos			1,0	2,5	5,0		5,0	1,0	1,0	2,5	2,5	5,0	7,5	2,5	10,0			7,5	5,0	2,5	2,5	16	2,5	2,5	5,0	2,5		5,0	5,0	6	
BIO3		FAUNA	Aves			1,0	2,5	5,0		5,0	1,0	1,0	2,5	2,5	5,0	10,0	2,5	10,0			7,5	5,0	2,5	2,5	16	2,5	2,5	5,0	2,5		5,0	5,0	6	
BIO4			Reptiles, anfibios			1,0	2,5	5,0		5,0	1,0	1,0	2,5	2,5	5,0	7,5	2,5	10,0			7,5	5,0	2,5	2,5	16	2,5	2,5	5,0	2,5		5,0	5,0	6	
ANT1	ANTROPICO	MEDIO PERCEPTUAL	Vista panorámicas y paisaje		1,0	1,0	5,0	7,5	2,5		2,5	1,0	1,0	2,5	7,5	10,0	2,5	10,0	2,5	7,5	5,0	7,5	2,5	18	7,5	7,5	10,0	7,5	5,0	5,0	7,5	7		
ANT2		HUMANOS	Calidad de Vida	1,0		1,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	1,0	1,0	1,0	5,0	5,0	5,0	2,5	7,5	5,0	2,5	2,5	5,0	2,5	19	5,0	5,0	5,0	2,5	2,5	2,5	2,5	7	
ANT3			Salud y Seguridad			1,0	2,5	2,5	5,0	2,5	1,0	1,0	1,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	18	7,5	7,5	7,5	2,5	2,5	2,5	2,5	7	
ANT4		ECONOMÍA Y POBLACIÓN	Empleo		5,0		5,0	5,0	5,0	5,0					5,0	5,0	5,0			5,0		5,0	5,0	12	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0			
NUMERO DE IMPACTOS SEGUN COLUMNAS				3	3	6	10	11	8	9	8	6	7	9	10	12	11	11	6	10	10	12	11	173	13	13	11	11	6	12	12	78		

### Cálculo del Valor de Impacto Ambiental

Para el cálculo del valor de impacto ambiental final; remplazaremos el valor de importancia y magnitud, en la formula mencionada con anterioridad. Para el ejemplo de la aplicación de la formula se tomó en cuenta el Impacto: Almacenamiento y distribución de gasolina y diesel con su factor ambiental calidad de aire.

Matriz Importancia

FACTOR AMBIENTAL	1	2	3	4	5	6
	Uso y mantenimiento de calderos					
Manejo de pilas y baterías						
Manejo de desechos de artículos de oficina						
Funcionamiento del policlínico						
Almacenamiento y carga de Gasolina y Diesel					3.0	
Mantenimiento automotriz						
Calidad del Aire	1.0					2.5

Matriz Magnitud

FACTOR AMBIENTAL	1	2	3	4	5	6
	Uso y mantenimiento de calderos					
Manejo de pilas y baterías						
Manejo de desechos de artículos de oficina						
Funcionamiento del policlínico						
Almacenamiento y carga de Gasolina y Diesel					2.5	
Mantenimiento automotriz						
Calidad del Aire	1.0					2.5

$$VIA = \pm\sqrt{(Imp \times Mag)}$$

$$VIA = \pm\sqrt{(3.0 \times 2.5)}$$

$$VIA = 2,7$$

Matriz de Valor de Impacto Ambiental

FACTOR AMBIENTAL	1	2	3	4	5	6
	Uso y mantenimiento de calderos					
Manejo de pilas y baterías						
Manejo de desechos de artículos de oficina						
Funcionamiento del policlínico						
Almacenamiento y carga de Gasolina y Diesel					2.7	
Mantenimiento automotriz						
Calidad del Aire	1.0					2.5

Los resultados de todos los impactos ambientales generados por las actividades realizadas en el Fuerte se presentan a continuación en la siguiente matriz.



Tabla 68.  
Matriz No. 7 Valor del Impacto Ambiental

MATRIZ No. 7: MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL																																
MATRIZ CAUSA EFECTO - IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES																																
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL "FUERTE MILITAR AMAZONAS"																																
CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	FASE DE OPERACION																				FASE DE CIERRE								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	6	7		
				Uso y mantenimiento de calderos	Manejo de pilas y baterías	Manejo de desechos de artículos de oficina	Funcionamiento del policlínico	Almacenamiento y carga de Gasolina y Diesel	Mantenimiento automotriz	Cambio de aceite	Lavado de autos	Generación de desechos comunes	Generación de desechos orgánicos	Generación de desechos peligrosos	Almacenamiento de combustible JP1	Uso de la pista de aterrizaje	Funcionamiento de talleres (carpintería y pintura)	Uso del Polígono de Tiro	Almacenamiento de lubricantes, grasas y aceites	Uso de los Hangares	Mantenimiento y funcionamiento de la residencias	Establecimiento del Descanso IWIA	Operación del Campo de Adiestramiento Canino	NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN FILAS	Desmontaje de la infraestructura del área de almacenamiento de combustible	Desmontaje de la infraestructura del área de almacenamiento de combustible aéreo	Cierre de hangares y demantelamiento del polígono de tiro	Desmontaje de las obras civiles, residencias	Desmovilización de equipo y personal	Cierre definitivo de las instalaciones	Rehabilitación de las áreas afectadas	NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN FILAS
ABT1	ABIOTICO	AIRE	Calidad del Aire	1,0			2,7	2,5				2,2	2,5	2,7	6,7	2,2	2,5	2,5	2,5			1,1	12	6,1	6,1				2,5	3,1	4	
ABT2			Nivel de ruido y vibraciones					2,0							5,8	1,6	6,3		4,3		3,0		6	3,8	3,8	4,2			2,2	1,8	6	
ABT3		SUELO	Erosión												7,4		8,1			6,1	7,0		4	5,1	5,1	7,7	4,5				4	
ABT4			Calidad de Suelos	2,2		1,5	3,7			3,0			1,5	3,2	6,1		7,4	4,4		2,9	3,5	1,7	12	5,1	5,1	7,1	4,5	2,2	2,7	2,4	7	
ABT5		AGUA	Calidad del Agua	3,9		2,7	7,2	5,8	6,1	7,0			4,7	7,5		3,5		5,5	4,5	3,2	2,9	3,2	14	6,7	6,7		5,0	2,7	2,5	2,2	6	
BIO1	BIOTICO	FLORA	Cobertura Vegetal			2,9	5,7	3,8	4,2						6,7	3,5	7,4			3,5	4,7	2,5	10	3,4	3,4	5,0	3,5		4,2	3,8	6	
BIO2			FAUNA	Mamíferos		1,0	2,5	4,5		3,5	1,7	1,5	3,0	3,0	4,5	5,8	2,5	7,1		4,2	3,0	2,7	2,5	16	3,0	3,0	4,5	3,2		3,8	3,1	6
BIO3		Aves		1,0	2,5	4,5		3,5	1,7	1,5	3,0	3,0	4,5	6,7	2,5	7,1		4,2	3,0	2,7	2,5	16	3,0	3,0	4,5	3,2		3,8	3,1	6		
BIO4		Reptiles, anfibios		1,0	2,5	4,5		3,5	1,7	1,5	3,0	3,0	4,5	6,4	2,5	7,1		4,2	3,0	2,7	2,5	16	3,0	3,0	4,5	3,2		3,8	3,1	6		
ANT1	ANTROPICO	MEDIO PERCEPTUAL	Vista panorámicas y paisaje		1,0	1,0	2,5	3,7	2,2		2,2	1,4	1,4	2,1	4,2	6,2	1,8	5,4	2,4	4,2	3,5	4,2	2,4	18	6,4	6,4	7,4	5,8	4,7	4,2	3,8	7
ANT2		HUMANOS	Calidad de Vida	1,0		1,0	2,2	2,1	2,4	2,2	1,6	1,1	1,4	4,1	3,5	4,1	2,1	4,2	3,5	2,4	2,4	3,5	2,4	19	4,2	4,2	4,2	2,5	2,5	2,5	3,0	7
ANT3			Salud y Seguridad	1,0		2,2	2,1	3,5	2,2	1,0	1,1	1,4	2,9	2,4	2,4	2,1	2,9	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	18	4,3	4,3	4,3	2,5	2,5	2,5	3,0	7
ANT4		ECONOMÍA Y POBLACIÓN	Empleo	2,2			3,1	3,5	3,1	2,5	2,2				3,0	3,5	3,0			3,0		3,5	3,0	12	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,0	7
				CANTIDAD																				CANTIDAD								
ALTAMENTE SIGNIFICATIVO				0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	4	0	6	0	0	0	1	0	14	1	1	3	0	0	0	0	5
SIGNIFICATIVO				0	0	0	0	4	1	2	0	0	0	0	3	5	0	1	1	1	1	2	0	21	4	3	4	5	1	1	0	17
DESPRECIABLES				1	3	6	7	5	4	6	6	6	7	9	5	0	10	4	5	6	7	6	10	113	5	5	1	6	4	8	8	37
BENEFICOS				2	0	0	3	1	3	1	1	0	0	0	1	3	1	0	0	3	2	3	1	25	3	3	3	1	1	4	4	19
																						173						78				

### 6.3.1 Resultados de la Evaluación de Impactos.

Tabla 69.

Resumen de la Evaluación de Impactos Ambientales por Actividad

Actividad	Subactividad	Carácter				Impactos por actividad
		Negativo			Positivo	
		Almamente Significativo	Significativo	Depreciables	Benéfico	
Operación	Uso y mantenimiento de calderos	0	0	1	2	3
	Manejo de pilas y baterías	0	0	3	0	3
	Manejo de desechos de artículos de oficina	0	0	6	0	6
	Funcionamiento del Policlínico	0	0	7	3	10
	Almacenamiento y carga de Gasolina y Diesel	1	4	5	1	11
	Mantenimiento Automotriz	0	1	4	3	8
	Cambio de aceite	0	2	6	1	9
	Lavado de autos	1	0	6	1	8
	Generación de desechos comunes	0	0	6	0	6
	Generación de desechos orgánicos	0	0	7	0	7
	Generación de desechos peligrosos	0	0	9	0	9
	Almacenamiento de combustible JP1	1	3	5	1	10
	Uso de la pista de aterrizaje	4	5	0	3	12
	Funcionamiento de talleres (carpintería y pintura)	0	0	10	1	11
	Uso del Polígono de Tiro	6	1	4	0	11
	Almacenamiento de lubricantes, grasas y aceites	0	1	5	0	6
	Uso de Hangares	0	1	6	3	10
	Mantenimiento y funcionamiento de residencias	0	1	7	2	10
	Establecimiento del Descanso IWIA	1	2	6	3	12
Operación de Campo de Adiestramiento Canino	0	0	10	1	11	
Cierre	Desmontaje de la infraestructura del área de almacenamiento de combustible	1	4	5	3	13
	Desmontaje de la infraestructura del área de almacenamiento de combustible aéreo	1	3	5	3	13
	Cierre de hangares y desmantelamiento del polígono de tiro	3	4	1	3	11
	Desmontaje de las obras civiles, residencias	0	5	6	1	11
	Desmovilización de equipo y personal	0	1	4	1	6
	Cierre definitivo de las instalaciones	0	0	8	4	12
	Rehabilitación de las áreas afectadas	0	8	8	4	12

Se pudo evidenciar mediante la Matriz de Leopold un total de 251 impactos ambientales, durante los procesos de operaciones y el futuro cierre del Fuerte Militar Amazonas, de los cuales solo 44 corresponden impactos positivos con un 17.53%, mientras que 207 corresponden a impactos negativos equivalentes a un 82,47%.

De igual manera se evidenció un total de 173 impactos para la fase de operación, mientras que para la fase de cierre se evidencio 78 impactos.

Tabla 70.

Porcentaje del Impacto Ambiental por Carácter

IMPACTOS	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Impactos Positivos	44	17.53
Impactos Negativos	207	82.47
<b>TOTAL</b>	<b>251</b>	<b>100.0</b>

### Valoración de los Impactos Causados

De los resultados obtenidos en la Matriz de Leopold, se puede apreciar que el 82,47% de impactos negativos se encuentra dividido a su vez de la siguiente manera:

**Impactos Negativos Despreciables:** Con un 59,8% estos impactos son reversibles, de duración esporádica y con influencia puntual, los mismos pueden ser corregidos y compensados mediante la ejecución del Plan de Manejo Ambiental. Entre las principales actividades que generan dichos impactos se encuentran la generación de desechos comunes, orgánicos, peligrosos; mantenimiento y uso de la residencias; funcionamiento del policlínico y finalmente el funcionamiento del campo de adiestramiento canino.

**Impactos Negativos Significativos:** Con un 15,1% dichos impactos son factibles de corrección, sin embargo poseen extensión y duración permanente. Dentro de las actividades que generan estos impactos se puede mencionar al mantenimiento automotriz; cambio de aceite; almacenamiento de lubricantes grasas, aceite; además del uso de hangares.

**Impactos Altamente Significativos:** Con un 7,6% dichos impactos son de difícil corrección, poseen una extensión generalizada con afectación de tipo

irreversible y una duración permanente. Entre las principales actividades que generan estos impactos se encuentra el almacenamiento y carga de gasolina, diesel y JP1; el lavado de autos; el uso de la pista de aterrizaje; el uso del polígono de tiro; el establecimiento del descanso IWIA; mientras que en la fase de cierre las actividades que producen dichos impactos son el desmontaje de la infraestructura del área de almacenamiento de combustible y el desmantelamiento de hangares y el polígono de tiro.

Tabla 71.  
Resumen de la Evaluación de Impactos Ambientales

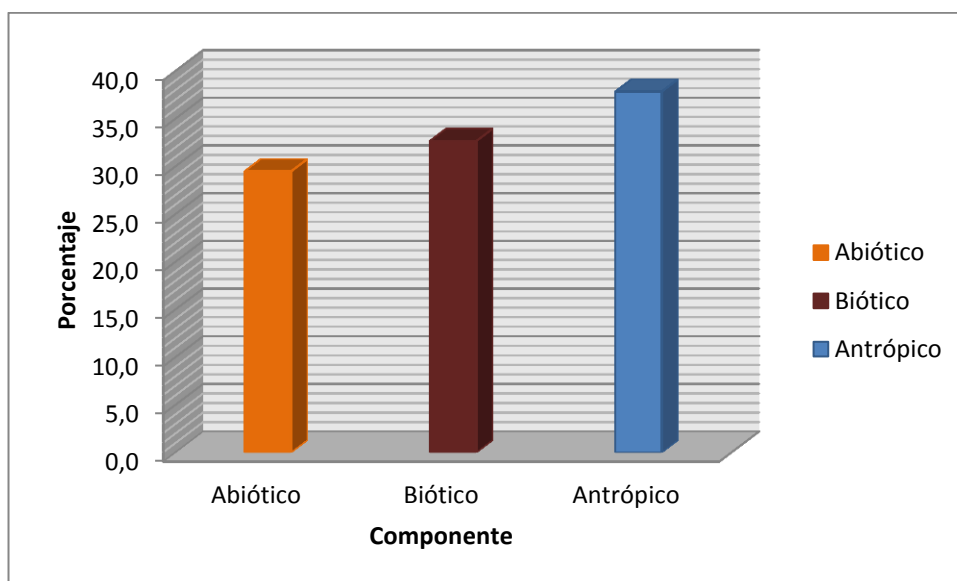
CARÁCTER	TIPO DE IMPACTO	CANTIDAD	PORCENTAJE
<b>Positivo</b>	Beneficioso	44	17,5
<b>Negativo</b>	Altamente Significativo	19	7,6
<b>Negativo</b>	Significativo	38	15,1
<b>Negativo</b>	Despreciable	150	59,8
<b>Total</b>		251	100

### Análisis de afectación a los componentes ambientales

Se pudo observar mediante la Matriz de Leopold que los factores del componente abiótico se verán afectados en un 29.5%, mientras que, el componente biótico tendrá una afectación del 32.7%, finalmente los factores del componente antrópico tendrán una afectación del 37.8%.

Tabla 72.  
Porcentaje del Impacto Ambiental por Componente

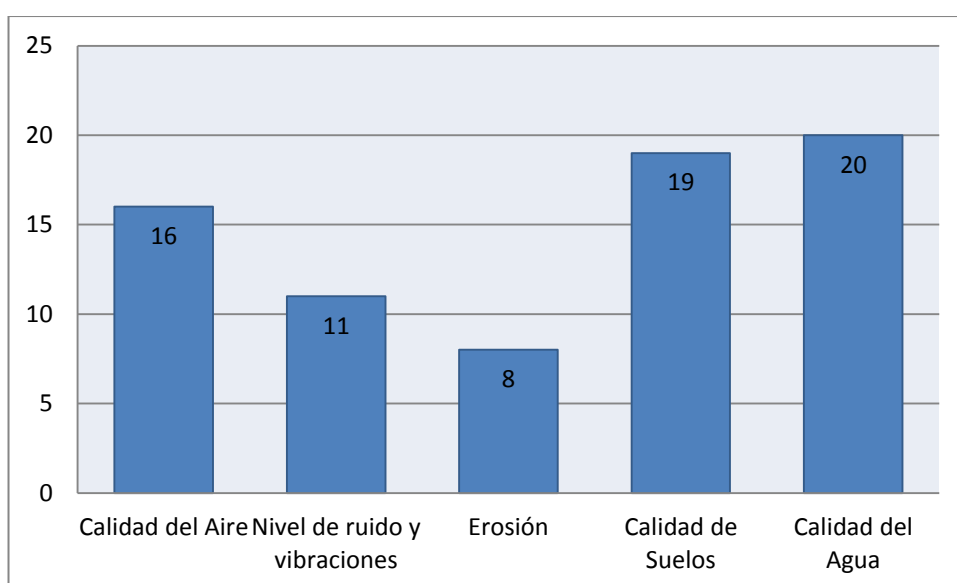
COMPONENTE	ACTIVIDADES	PORCENTAJE
<b>Abiótico</b>	74	29,5
<b>Biótico</b>	82	32,7
<b>Antrópico</b>	95	37,8
<b>Total</b>	251	100,0



**Figura 80.** Porcentaje de Afectación a los Componentes Ambientales

### Afectación al componente abiótico

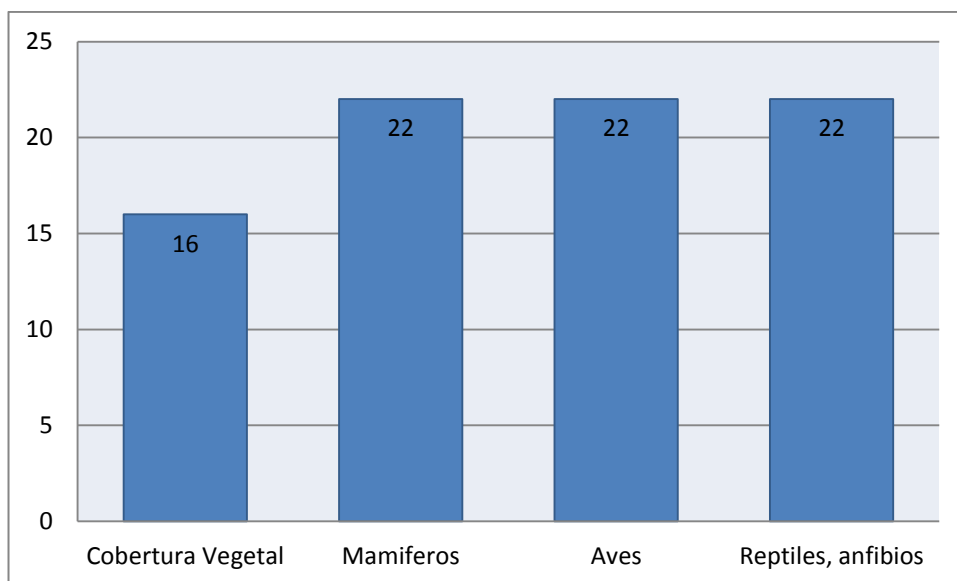
En el componente abiótico los factores calidad del aire, nivel de ruido, erosión, calidad de suelos y de agua presentan una gran cantidad de impactos, causados principalmente por el ruido que se genera en la pista de aterrizaje, la pista de aterrizaje, etc. La erosión del suelo que se genera en las constantes prácticas en el polígono de tiro.



**Figura 81.** Cantidad de Impactos según Factores Ambientales - Componente Abiótico

### Afectación al componente biótico

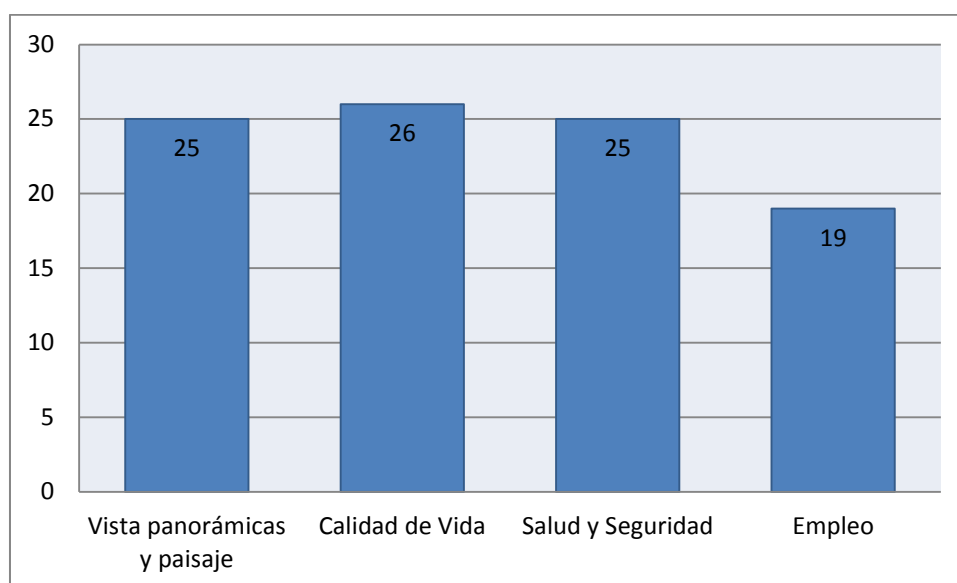
Para el componente biótico, la mayor incidencia de impactos se produce en el factor fauna, mismo que se produce por la gran cantidad de ruido que se produce en el Fuerte, causando así que la fauna perteneciente al sector se aleje cada vez más de la zona de estudio.



**Figura 82.** Cantidad de Impactos según Factores Ambientales - Componente Biótico

### Afectación al componente antrópico

Dentro del componente socioeconómico, los factores calidad de vida, salud y seguridad así como el empleo; tienen un gran impacto en la población presente o involucrada en el área de estudio.



**Figura 83.** Cantidad de Impactos según Factores Ambientales - Componente Antrópico

#### 6.4 Matriz de Evaluación Ambiental




Los hallazgos se han definido a partir de las actividades que se realizan en cada área de Fuerte Militar Amazonas, así como los procesos que se generan en el mismo; de esta manera se ha establecido si el desarrollo de estas actividades y procesos cumplen o no cumplen con la normativa ambiental vigente. La calificación de estos hallazgos esta dado de la siguiente manera: cumplimiento (C), no conformidad mayor (NC+), no conformidad menor (NC-) y Observación (OB).



**Tabla 73.**  
**Matriz de Hallazgos**



MATRIZ DE EVALUACIÓN AMBIENTAL								
COD	NORMA		DETALLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN Y/U OBSERVACIÓN	CALIFICACIÓN			
					C	NC +	NC -	OB S
001	Art. 72: Constitución de la República del Ecuador	<ul style="list-style-type: none"> <li>En casos de impacto ambiental grave o permanente, se debe establecer mecanismos más eficientes para alcanzar la restauración y adoptar las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Fuerte Militar Amazonas, ha realizado graves impactos al ambiente desde su creación, sin embargo no cuenta con planes para el mejoramiento del ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No cuenta con planes de manejo ambiental.</li> <li>No cuenta con una política ambiental.</li> <li>No cuenta con medidas para mitigar el daño causado por el personal del fuerte</li> <li>El personal de la planta posee poca información en cuanto a la gestión ambiental.</li> </ul>		X		
002	Art. 73: Constitución de la República del Ecuador	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existen medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Fuerte Militar afectado fuertemente la selva, para la construcción de sus instalaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No existe planes de control para el control de la extinción de especies.</li> <li>No existen planes ambientales en pro del mejoramiento de los ecosistemas.</li> </ul>		X		
003	Cap. II; Sección Primera; Art. 396: Constitución de la República del Ecuador	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe adoptar políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Fuerte Militar no cuenta con una política ambiental</li> </ul>			X		




COD	NORMA		DETALLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN Y/U OBSERVACIÓN	CALIFICACIÓN				
					C	NC +	NC -	OB S	
004	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente TULSMA, LIBRO VI, De la Calidad Ambiental		Anexo1. Norma de Calidad Ambiental y descarga de efluentes; Recurso Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuga de agua y gas en el sistema de calderas de la cocina.</li> </ul>				X	
005				<ul style="list-style-type: none"> <li>No existe mantenimiento en el sistema de calderas de la cocina, de la misma manera esto produce deterioro de los mismos, generando así fugas de agua considerable</li> </ul>					X
006				<ul style="list-style-type: none"> <li>Límites máximos permisibles para el recurso agua en toda actividad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los límites sobrepasan los maximos permisibles, esto posiblemente puede pasar por pequeños derrames de JP1, gasolina y diesel; a su vez que ninguna de las aguas residuales es tratada previo a su destino final.</li> </ul>		X		

COD	NORMA	DETALLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN Y/U OBSERVACIÓN	CALIFICACIÓN				
				C	NC +	NC -	OB S	
007	<p>Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente TULSMA, LIBRO VI, De la Calidad Ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anexo1. Norma de Calidad Ambiental y descarga de efluentes; Recurso Agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe contaminación a los cuerpos de agua, en varios sectores del Fuerte. (canaletas).</li> </ul> 		X			
008		<ul style="list-style-type: none"> <li>En el GAE-44 se evidencio que los desechos corrosivos residuales son descargados directamente al lavabo, el mismo que no posee tubería y llega a un envase y posteriormente son descargados a la alcantarilla sin un tratamiento previo.</li> </ul> 		X				
009		<ul style="list-style-type: none"> <li>Anexo 2. Normas de la Calidad Ambiental del Recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Límites máximos permisibles para el recurso suelo en toda actividad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los límites sobrepasan los maximos permisibles, esto posiblemente puede pasar por pequeños derrames de JP1, gasolina y diesel.</li> </ul>		X		
010		<ul style="list-style-type: none"> <li>Tanto la haciendo como el campo de adiestramiento canino, se encuentran abandonados, generando así pasivos ambientales que a futuro afectan la calidad del suelo donde se encuentra.</li> </ul> 		X				

COD	NORMA		DETALLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN Y/U OBSERVACIÓN	CALIFICACIÓN			
					C	NC +	NC -	OB S
012	<p>Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente TULSMA, LIBRO VI, De la Calidad Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anexo 2. Normas de la Calidad Ambiental del Recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.</li> <li>Anexo 5. Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evidenció la existencia de latas, y materia metálica disperso en zonas verdes del Fuerte, sin ubicación adecuado de desechos sólidos lo cual produce una gran contaminación al medio, ya que los mismos aún tenían material en su interior.</li> </ul>				X	
013			<ul style="list-style-type: none"> <li>Tanques de GLP a la intemperie sin área cubierta, teniendo así peligro de fugas.</li> </ul>				X	
014			<ul style="list-style-type: none"> <li>Los límites de ruido sobrepasan los permisibles, especialmente en 3 puntos del Fuerte. Ver Figura N°.; Ver Tabla N°.</li> </ul>			X		



COD	NORMA		DETALLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN Y/U OBSERVACIÓN	CALIFICACIÓN			
					C	NC +	NC -	OB S
015	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente TULSMA, LIBRO VI, De la Calidad Ambiental	Anexo 5. Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Fuerte Militar Amazonas cuenta con 3 fuentes representativas de ruido:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Aeropuerto “Río Amazonas”</li> <li>-Alerta de llegada/salida de aviones.</li> <li>-Polígono de Tiro, los cuales generan gran cantidad de ruido que se puede escuchar a los alrededores.</li> </ul> </li> </ul>					X
016			<ul style="list-style-type: none"> <li>En la visita al Fuerte se pudo evidencia que el ruido procedente del polígono de tiro, es muy fuerte y puede causar daños a la salud de los moradores de las residencias y los ocupantes del polígono.</li> </ul>		X			

COD	NORMA		DETALLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN Y/U OBSERVACIÓN	CALIFICACIÓN			
					C	NC +	NC -	OB S
017	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente TULSMA, LIBRO VI, De la Calidad Ambiental <ul style="list-style-type: none"> <li>Anexo 6. Norma de Calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>No existe un manejo adecuado de residuos orgánicos de la cocina además de infraestructura destruida de techo y piso</li> </ul>			X		
018			<ul style="list-style-type: none"> <li>El material desechado en el área de carpintería están ubicados de forma incorrecta, además de no poseer el etiquetado de los envases ocupados en dicha área.</li> </ul>			X		
019			<ul style="list-style-type: none"> <li>Los casquetes utilizados en el polígono de tiro, son recogidos inmediatamente por el personal del Fuerte, a su vez estos son enviados a Quito, y en este lugar son tratados por un gestor ambiental calificado.</li> </ul>		X			

COD	NORMA		DETALLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN Y/U OBSERVACIÓN	CALIFICACIÓN			
					C	NC +	NC -	OB S
020	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente TULSMA, LIBRO VI, De la Calidad Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anexo 6. Norma de Calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se pudo evidenciar la presencia de desechos sólidos abandonados, sin la gestión adecuada a los mismos.</li> </ul>					X
021			<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe un mal manejo de guapes utilizados con aceites, a su vez se evidencia pequeños derrames de aceites, gras y lubricantes directamente al suelo.</li> </ul>		X			
022		<ul style="list-style-type: none"> <li>Anexo 7. Listado Nacional de Productos Químicos Prohibidos, Peligrosos y de Uso Severamente Restringido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Fuerte no posee dicho listado, pese a tener en su poder el manejo de sustancias peligrosas.</li> </ul>					X
023	Texto Unificado Ambiental, Libro VI de la Calidad Ambiental. Cap. III, Art. 160	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lit. 2: Se debe almacenar los desechos peligrosos en condiciones ambientales seguras, evitando el contacto con el agua y la mezcla entre aquellos que sean incompatibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El dispensario médico del Fuerte presenta una correcta clasificación de los desechos infecciosos, comunes y especiales</li> </ul>		X			
COD	NORMA		DETALLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN Y/U	CALIFICACIÓN			





COD	NORMA	DETALLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN Y/U OBSERVACIÓN	CALIFICACIÓN				
				C	NC +	NC -	OB S	
024	Texto Unificado de Legislación Ambiental, Libro VI de la Calidad Ambiental. Cap. III, Art. 160	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lit. 2: Se debe almacenar los desechos peligrosos en condiciones ambientales seguras, evitando el contacto con el agua y la mezcla entre aquellos que sean incompatibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Almacenamiento de desechos no se encuentra en recipientes adecuados</li> </ul>				X	
025	Texto Unificado de Legislación Ambiental, Libro VI de la Calidad Ambiental. Cap. III, Art. 163	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los envases empleados en el almacenamiento deberán ser utilizados únicamente para este fin y ser construidos de un material resistente, tomando en cuenta las características de peligrosidad y de incompatibilidad de los desechos peligrosos con ciertos materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Correcta disposición de desechos infecciosos</li> </ul>		X			
026	Ley Orgánica de la Salud Libro II; Cap. I; Art. 96	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toda persona natural o jurídica tiene la obligación de proteger los acuíferos, las fuentes y cuencas hidrográficas que sirvan para el abastecimiento de agua de consumo humano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Fuerte realiza sus descargas directamente al río Pastaza, afectando directamente al mismo, ya que el agua que llega a este, ha sido enviada sin un tratamiento previo.</li> </ul>			X		
COD	NORMA	DETALLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN Y/U OBSERVACIÓN	CALIFICACIÓN				
				C	NC +	NC -	OB S	




027	Ley Orgánica de la Salud Libro II; Cap. I; Art. 100	<ul style="list-style-type: none"> <li>La recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos es responsabilidad de los municipios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Fuerte dispone de recolección diaria de desechos, mediante un recolector perteneciente al gobierno, sin embargo de funcionamiento exclusivo del Fuerte, la disposición final es el botadero del cantón.</li> </ul>		X			
028	Ley Orgánica de la Salud Libro II; Cap. I; Art. 103	<ul style="list-style-type: none"> <li>Está prohibido descargar o depositar aguas servidas y residuales, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento correspondiente, en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Fuerte no cuenta con tratamiento de agua previo a su descarga</li> </ul>			X		
029	Acuerdo Ministerial N° 14630. Art. 11 Lit. a	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las actividades de manejo de las basuras deberán realizarse en forma tal que se eviten situaciones como: La permanencia continúa en vías y áreas públicas de basuras o recipientes que las contengan de manera que causen problemas sanitarios y estéticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el Fuerte no se encuentran desechos en las instalaciones que produzcan problemas sanitarios ni estéticos</li> </ul>		X			
COD	NORMA	DETALLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN Y/U OBSERVACIÓN	CALIFICACIÓN				
				C	NC +	NC -	OB S	



031	Acuerdo Ministerial N° 14630. Art. 11 Lit. b	<ul style="list-style-type: none"> <li>La proliferación de vectores y condiciones que propicien la transmisión de enfermedades y seres humanos o animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los desechos generados por el fuerte no afectan a la salud, debido a que se encuentran lejos de los trabajadores y no existe un contacto directo con ellos</li> </ul>		X			
031	Acuerdo Ministerial N° 14630. Art. 11 Lit. d	<ul style="list-style-type: none"> <li>La contaminación del aire, suelo o agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los desechos del Fuerte no se encuentran en contacto con el suelo ni con el agua, además su lugar de disposición se encuentra cubierto como lo establecen las normas.</li> </ul>		X			
032	Acuerdo Ministerial N° 14630. Art. 11 Lit. d	<ul style="list-style-type: none"> <li>La generación de olores objetables, polvo y otras molestias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se encontró ninguna molestia por el olor que puede emanar los desechos del Fuerte.</li> </ul>		X			
033	Acuerdo Ministerial N° 14630. Art. 18 Lit. a	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los usuarios del servicio ordinario de aseo deben almacenar en forma sanitaria las basuras generadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Fuerte posee tachos separadores en condiciones adecuadas para su almacenamiento hasta ser recolectados sin embargo no se encuentra en toda la base.</li> </ul>					X
COD	NORMA	DETALLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN Y/U OBSERVACIÓN	CALIFICACIÓN				
				C	NC +	NC -	OB S	



034	Acuerdo Ministerial N° 14630. Art. 19	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los recipientes utilizados para almacenamiento de basuras en el servicio ordinario deberán ser de tal forma que se evite el contacto de éstas con el medio y los recipientes podrán ser retornables o desechables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los tachos separadores de basura del Fuerte se encuentran sobre una estructura sin embargo estos no están cubiertos</li> </ul>				X	
035	Acuerdo Ministerial N° 14630. Art. 21; Lit. a	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los recipientes desechables utilizados para almacenamiento de basuras, serán bolsas o fundas de material plástico y su residencia deberá soportar la tensión ejercida por las basuras contenidas y por su manipulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los tachos de la Planta no poseen bolsas plásticas, ocasionando mayor dificultad para la empresa recolectora</li> </ul>					X
036	Acuerdo Ministerial N° 7789 Art. 20	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los procesos industriales y máquinas que produzcan ruido sobre los 85 dB (A) en el ambiente de los talleres, deberán ser aislados adecuadamente y se protegerán paredes y suelos con materiales no conductores de sonido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Fuerte al poseer la pista, está fuera de dicho rango, misma situación que pasa con el polígono de tiro, sin embargo sus instalaciones no están lo suficientemente lejos de las áreas administrativas y residenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los límites de ruido sobrepasan los permisibles, especialmente en 3 puntos del Fuerte. Ver Figura N°. ; Ver Tabla N°.</li> </ul>		X		
COD	NORMA	DETALLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN Y/U OBSERVACIÓN	<b>CALIFICACIÓN</b>				
				C	NC +	NC -	OB S	

037	Norma INEN NTE 2266	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cualquier empresa o entidad debe contar con los requisitos y precauciones para el Transporte, Almacenamiento y Manejo de productos Químicos Peligrosos, durante todo el ciclo de vida de los mismos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El GAE que maneja combustible JP1, y la 17 BS que maneja gasolina, lubricantes, aceite, tienen el conocimiento ante el manejo del mismo, hasta su disposición final con los gestores ambientales respectivos.</li> </ul>		X			
038	Norma INEN NTE 2266	<ul style="list-style-type: none"> <li>EL material peligroso cuenta con las etiquetas respectivas, adecuándose al envase. Claramente, además de los pictogramas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El transporte y reserva de combustibles se encuentran correctamente etiquetado.</li> </ul>		X			
039	Norma INEN NTE 2288	<ul style="list-style-type: none"> <li>El material peligroso debe poseer el etiquetado de precaución, mediante la utilización de diferentes textos y frases de advertencia o peligro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El etiquetado del material peligroso se encuentra correctamente categorizado según su afectación.</li> </ul>		X			
COD	NORMA	DETALLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN Y/U OBSERVACIÓN	CALIFICACIÓN				
				C	NC +	NC -	OB S	



040	Norma INEN 439:1984	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se aplica la identificación con colores de seguridad y de contraste.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La identificación de colores de seguridad cumple con el contenido de materiales peligrosos.</li> </ul>		X			
041	Norma INEN 439:1984	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación y etiquetado del material peligroso están acorde a las normas correspondientes, Debe contar con señalamientos alusivos a peligrosidad en lugares y con formas visibles. Aplicación de información de etiquetados, hojas de seguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se cumple con toda la señalización alusiva al área de peligrosidad.</li> </ul>		X			
042	Norma INEN NTE 2841	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para la separación general de residuos, se utilizan únicamente los colores a continuación detallados:</li> <li>Reciclables (Azul)</li> <li>No reciclables (Negro)</li> <li>Orgánicos (Verde)</li> <li>Peligrosos (Rojo)</li> <li>Especiales (Anaranjado)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tachos en mal estado y mala clasificación de los desechos solidos</li> </ul>				X	
COD	NORMA	DETALLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN Y/U OBSERVACIÓN	CALIFICACIÓN				
				C	NC +	NC -	OB S	

043	Norma INEN NTE 2841	<ul style="list-style-type: none"> <li>El rotulado, nombre o denominación de los residuos deben tener un logo respectivo y la distancia de observación debe ser según la NTE INEN ISO 3864-1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No existe etiquetado de los contenedor e incorrecta ubicación de los mismos</li> </ul>				X	
043	Reglamento de prevención de incendios Capítulo III Art. 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las vías de evacuación como áreas de circulación comunal, pasillo y gradas deberán construirse con materiales incombustibles tanto en estructura, paredes, pisos y recubrimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Fuerte Militar esta construido con vías amplias para la evacuación en caso de existir incendios, a su vez las zonas propensas a incendios se encuentran cumpliendo con todos los requerimientos.</li> </ul>		X			
044	Reglamento de prevención de incendios Capítulo III Art. 48	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todo establecimiento de trabajo, servido al público, comercio, almacenaje, espectáculos de reunión por cualquier concepto, o que por su uso impliquen riesgo de incendio, deberá contar con extintores de incendio del tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de riesgo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Fuerte cuenta con los extintores necesarios para combatir el tipo de incendio que se genere en el sector.</li> </ul>		X			
COD	NORMA	DETALLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN Y/U OBSERVACIÓN	CALIFICACIÓN				
				C	NC +	NC -	OB S	








045	Reglamento de prevención de incendios Capítulo III Art. 50	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los extintores se colocarán en las proximidades de los sitios de mayor riesgo o peligro de preferencia junto a las salidas y en lugares fácilmente identificables, accesibles y visibles desde cualquier punto del local.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Fuerte posee extintores en cada columna de almacenamiento de combustible, también posee extintores en cada sector de los diferentes procesos que maneja, pese a la ausencia de los mismos en áreas administrativas.</li> </ul>					X
046	Reglamento de prevención de incendios Capítulo III Art. 74	<ul style="list-style-type: none"> <li>En aquellas edificaciones donde el servicio de protección contra incendios requiera de instalación estacionaria de agua para incendio, según la tabla de RESERVA DE AGUA PARA INCENDIOS, se debe prever del caudal y presión suficientes, aún en caso de suspensión del suministro energético o de agua de la red general (Municipal).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Fuerte al manejar gran cantidad de combustible JP1, y gasolina deben contar con una Reserva de Agua destinada para el caso de emergencia (incendio), en este caso el Fuerte no lo tiene.</li> </ul>			X		
COD	NORMA		DETALLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN Y/U OBSERVACIÓN	CALIFICACIÓN			
	C	NC +	NC -	OB S				



047	<p>RAOHE 1215, Capitulo III, Art.21</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se prohíben las actividades de caza y pesca así como la recolección de flora y fauna, el mantenimiento de animales en cautiverio y la introducción de especies exóticas y animales domésticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evidencia que en el “Descanso”, sector perteneciente al EIWIAS, existen animales en cautiverio, sin embargo algunos de estos están aquí por haber sido rescatados.</li> </ul>				X	
048	<p>RAOHE 1215, Capitulo III, Art.24; Lite. c</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para el transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos, se cumplirá con las respectivas normas vigentes en el país y se manejarán adecuadamente las hojas técnicas de seguridad (MSDSs) que deben ser entregadas por los fabricantes para cada producto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tanto los tanques de almacenamiento de JP1 como los de diesel y gasolina, poseen su respectivo rombo de seguridad; así como también sus hojas de seguridad respectivas.</li> </ul>		X			
<b>COD</b>	<b>NORMA</b>	<b>DETALLE</b>	<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN Y/U OBSERVACIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>				
C	NC +	NC -	OB S					

049	RAOHE 1215, Capitulo III, Art.25; Lite. b	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los tanques, para crudo y sus derivados así como para combustibles se registrarán deberán mantenerse herméticamente cerrados, a nivel del suelo y estar aislados mediante un material impermeable, y rodeados de un cubeto con un volumen igual o mayor al 110% del tanque mayor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los envases donde se encuentra el derivado de petróleo no se encuentran herméticamente cerrado, tampoco se pudo evidenciar que se rigen bajo normas API o equivalentes.</li> </ul>				X	
050	RAOHE 1215, Capitulo III, Art.25; Lite. c	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los tanques de almacenamiento de GLP cumplen con la norma NFPA-30 o equivalente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se proporcionó información sobre las normas para el manejo de GLP, gasolina o diesel.</li> </ul>				X	
051	RAOHE 1215, Capitulo III, Art.25; Lite. d	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todos los equipos mecánicos tales como tanques de almacenamiento, tuberías de productos, motores eléctricos y de combustión interna estacionarios así como compresores, bombas y demás conexiones eléctricas, deben ser conectados a tierra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el Sector del GAE -44, se pudo observar que existe la conexión necesaria para todo tipo de procedimiento que se realice con el combustible, como el trasvase de tanque a tanque.</li> </ul>		X			
COD	NORMA	DETALLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN Y/U OBSERVACIÓN	CALIFICACIÓN				
				C	NC +	NC -	OB S	



052	<p>RAOHE 1215, Capitulo III, Art.25; Lite. e</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los tanques de almacenamiento de petróleo y derivados deberán ser protegidos contra la corrosión a fin de evitar daños que puedan causar filtraciones de petróleo o derivados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los tanques donde se deposita el drene del combustible JP1, no tiene protección anti corrosión y los tanques donde estos se ubican se encuentran en mal estado.</li> </ul>				X	
053	<p>RAOHE 1215, Capitulo III, Art.25; Lite. f</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los sitios de almacenamiento de combustibles serán ubicados en áreas no inundables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los tachos de almacenamiento se encuentran cubiertos evitando así la inundación del sitio, sin embargo pese a ser un lugar donde existe un gran índice de cantidad de lluvias, está cubierta no es del todo segura.</li> </ul>				X	
054	<p>RAOHE 1215, Capitulo III, Art.25; Lite. g</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los sitios de almacenamiento de combustibles y/o lubricantes de un volumen mayor a 700 galones deberán tener cunetas con trampas de aceite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El GAE-44 tiene tanques que almacenan hasta 30000 galones los mismos que no cuentan con las cunetas respectivas.</li> </ul>			X		
<b>COD</b>	<b>NORMA</b>		<b>DETALLE</b>	<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN Y/U</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>			

				OBSERVACIÓN	C	NC +	NC -	OB S
055	RAOHE 1215, Capitulo III, Art.27	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberá disponer de equipos y materiales para control de derrames así como equipos contra incendios y contar con programas de mantenimiento tanto preventivo como correctivo y se realizarán simulacros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Fuerte cuenta con el equipo necesario, para combatir cualquier incendio o derrame, de igual manera se realiza constantemente simulacros y capacitaciones.</li> </ul>		X			
056	RAOHE 1215, Capitulo III, Art.27	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante la operación y mantenimiento se dispondrá del equipo, así como personal capacitado, para evitar derrames.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En los depósitos de combustible JP1 existen fugas del hidrocarburo, así también existe un mal sellado en los contenedores.</li> </ul>	 		X		

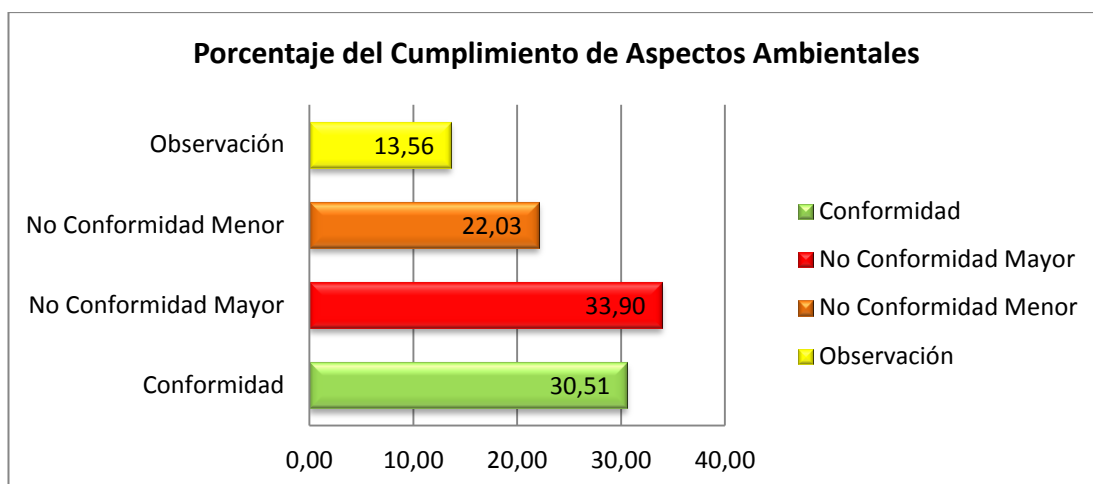
COD	NORMA		DETALLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN Y/U OBSERVACIÓN	CALIFICACIÓN			
					C	NC +	NC -	OB S
057	RAOHE 1215, Capitulo III, Art.71 Lite. a.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los tanques de almacenamiento deberán contar con un sistema de detección de fugas para prevenir la contaminación del subsuelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El área de la bodega cumple con sumideros y cunetas que permiten el fácil drenaje de agua lluvia o posibles derrames de hidrocarburos. Se debe verificar que los tanques cumplan con la separación mínima de ¼ de la suma de los diámetros con el fin de tener mayor seguridad.</li> </ul>					X
058	RAOHE 1215, Capitulo III, Art.72.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe proporcionar un claro mínimo de 50 centímetros, relleno con arena inerte a la corrosión, entre las paredes y tapas del tanque y la excavación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No cumplen con el mínimo de 50 cm de relleno de área para evitar la corrosión de la tubería. La tubería se encuentra visible.</li> </ul>				X	
059	RAOHE 1215,	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mala disposición de los tanques de aceites residuales, derrames durante el mantenimiento de los vehículos de la brigada y filtración de los mismos</li> </ul>			X		

#### 6.4.1 Resultados del Cumplimiento de los Aspectos Ambientales Evaluados.

Se tiene un total de 59 actividades evaluadas, de las cuales el 30.51% son Conformidades, el 33.90% No Conformidades Mayores, el 22.03% No Conformidades Menores y un 13.56% de Observaciones.

**Tabla 74.** Resumen del Cumplimiento de aspectos ambientales

Cumplimiento	No. De Actividades	Porcentaje (%)
Conformidad	18	30,51
No Conformidad Mayor	20	33,90
No Conformidad Menor	13	22,03
Observación	8	13,56
Total	59	100



**Figura 84.** Porcentaje de Cumplimiento de los Aspectos Ambientales

## **CAPITULO VII**

### **7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

#### **INTRODUCCIÓN**

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) se define como una guía práctica y viable, misma que posee medidas para evitar los impactos ambientales identificados como resultado de las actividades que se realizan dentro del Fuerte Militar Amazonas.

Para la elaboración del presente Plan de Manejo Ambiental, se ha tomado en cuenta todos los aspectos relevantes, de las condiciones ambientales actuales del área de influencia directa e indirecta, así mismo, se ha considerado los impactos identificados y valorados durante el capítulo de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales del presente estudio.

#### **OBJETIVOS**

- Establecer las medidas ambientales a fin de prevenir, minimizar y controlar los impactos que se producirían durante las actividades de operación y de cierre y abandono del Fuerte Militar Amazonas.
- Prevenir mediante programas de Plan de Manejo Ambiental las posibles afectaciones sobre la calidad del medio ambiente, salud de la comunidad politécnica y de los trabajadores involucrados en el proyecto.
- Concienciar al personal que trabaja en las instalaciones del Fuerte sobre la importancia, manejo, cuidado y preservación del entorno.

#### **ESTRUCTURACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El Plan de Manejo Ambiental contiene los programas de acuerdo al Anexo 2 de Manual de Procedimientos para las Categorías I, II, III y IV establecidos en el ACUERDO No. 006, R.O. del 18 de febrero de 2014.

**Plan de Análisis de Riesgos y de Alternativas de Prevención (PAR):** analiza y determina los posibles riesgos existentes y presenta diferentes acciones para prevenir y evitar su afectación.

**Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (PPM):** tendientes a prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos o efectos negativos que las diferentes actividades generan sobre los componentes ambientales físicos, bióticos y sociales.

**Plan de Manejo de Desechos (PMD):** el propósito será establecer los mecanismos para el manejo de todos los tipos de desecho que origine el proyecto en todas sus fases (funcionamiento y cierre), incluyendo la recolección, manipulación, almacenamiento, transporte y disposición final.

**Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental PCC:** dirigido al manejo de las condiciones de comunicación de actividades, capacitación en el aspecto de buenas prácticas y conocimiento sobre impacto ambiental y sus medidas de mitigación.

**Plan de Relaciones Comunitarias PRC:** plantea el establecimiento o mejoramiento de la comunicación con las zonas habitables alrededor del ámbito del proyecto, para el entendimiento de los impactos del proyecto y la implementación de nuevas actividades dentro del Fuerte que puedan afectar positiva o negativamente el área.

**Plan de Contingencia (PDC):** el propósito será procurar una respuesta a emergencias (o contingencias) que garantice una mínima afectación ante accidentes que puedan ocurrir durante las actividades de ejecución del proyecto.

**Plan de Seguridad y Salud Ocupacional (PSS):** el objetivo será conseguir o establecer un ambiente laboral que garantice la seguridad física del personal, mientras realiza sus actividades relacionadas con el desarrollo del proyecto, así como evitar daños a terceros y a los componentes del proyecto, mediante la aplicación


sistemática de los reglamentos de alcance general y particular de la propia instalación.

**Plan de Monitoreo y Seguimiento (PMS):** el programa de monitoreo y seguimiento tendrá el propósito de delinear los mecanismos necesarios que el Fuerte adoptará para asegurar el cumplimiento y efectividad de las medidas de protección socio ambientales, contenidas en el Plan de Manejo Ambiental.

**Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas (PAR):** detalla los procedimientos a seguir y las condiciones mínimas para el proceso posterior al abandono y la reposición de las zonas donde se efectuaron los proyectos.


**Plan de Cierre y Abandono (PCA):** el programa de cierre considera las medidas que el Fuerte, o las compañías encargadas de la construcción, operación y mantenimiento deben tomar, a fin de garantizar una desinstalación ambientalmente adecuada.

### 7.1 Plan de análisis de riesgos y de alternativas de prevención PAR

<b>Cuadro 5. Plan de Análisis De Riesgos Y De Alternativas de Prevención</b>					
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir e identificar el uso de combustibles y aceites en el Fuerte Militar “Amazonas”</li> <li>• Determinar la potencialidad de explosiones o accidentes graves en el área de contención de combustibles</li> </ul> <b>Lugar de Aplicación:</b> Fuerte Militar “Amazonas” (Gasolinera, Mecánica, Hangares) <b>Responsable:</b> Logística, Salud y Seguridad Ocupacional y Ambiental.					<b>PAR – 01</b> 
Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de Verificación	Plazo (meses)
Almacenamiento del combustible JP-1	Contaminación del suelo	Para el uso y traslado de este combustible se debe considerar las medidas de transporte a las aeronaves, las medidas de seguridad del personal y el correcto funcionamiento de los equipos y los contenedores	Manejo de medidas de seguridad	Registro fotográfico	Continuo
Gasolinera	Contaminación del agua y suelo	Se debe precautelar las medidas de prevención de accidentes mediante procesos de carga de tanques de almacenamiento, relleno de vehículos y condiciones de manejo del personal	Manejo de medidas de seguridad	Registro fotográfico	Continuo
Calderas	Contaminación del agua y suelo	El manejo de diesel para las calderas debe estar alejado de calores extremos, verificar que el tanque se mantenga en buenas condiciones y controlar su relleno con las respectivas medidas de seguridad	Manejo de medidas de seguridad	Registro fotográfico	Continuo




## 7.2 Plan de prevención y mitigación de impactos PPM

<b>Cuadro 6. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos</b>					
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prevenir y controlar la contaminación que se podría generar al agua, suelo y las emisiones de ruido que se producen por las actividades que se realizan en el Fuerte Militar “Amazonas”</li> </ul> <b>Lugar de Aplicación:</b> Fuerte Militar “Amazonas” (Gasolinera, Mecánica, Hangares, Centro de Salud, Polígono de Tiro, Cocinas y Calderos, Piscina) <b>Responsable:</b> Logística, Salud y Seguridad Ocupacional y Ambiental.					<b>PPM – 01</b> 
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Plazo (meses)</b>
<b>Calidad del Agua</b>					
Descarga de Aguas residuales a efluentes naturales	Contaminación del Agua	Construir una planta de tratamiento de aguas residuales para el cumplimiento de los parámetros mínimos para descarga a cuerpos de agua dulce	(Cant. De Aguas residuales / Cant. De Aguas Tratadas y Descargadas)*100	Construcción y registros de funcionamiento de la planta	12 Meses
Descarga de Aguas residuales a efluentes naturales	Contaminación del Agua	Realizar el mantenimiento de las canaletas de circulación de aguas residuales.	(No. de mantenimientos realizados / No. de mantenimientos programados)*100	Registro de los mantenimientos realizados	6 Meses
Descarga de Aguas residuales a efluentes naturales	Contaminación del Agua	Verificar que no existan derrames de aceites o combustibles a canaletas o fuentes de agua	Revisión de contenedores de aceites y combustibles	Registro de las revisiones realizadas y los problemas existentes	Continuo

<b>Calidad del Aire</b>					
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Plazo (meses)</b>
Emisiones de Gases	Contaminación del aire	Realizar el mantenimiento y control de las fuentes de emisiones de gases tanto de calderas como de vehículos de todo tipo	(No. de mantenimientos realizados / No. de mantenimientos programados)*100	Registro y reportes de mantenimientos realizados	Anual
<b>Calidad del Suelo</b>					
Derrame de combustibles	Contaminación del suelo	En casos de derrames se debe analizar la cantidad de combustible derramado, con el cual se puede aplicar el uso de mangas con material absorbente y cepillos rotatorios para su remoción	Remoción del combustible derramado y contención del área donde se produjo el derrame	Registro fotográfico de la remoción	Cuando sea necesario
Derrame de combustibles	Contaminación del suelo	Para el suelo contaminado, en caso de no ser posible su remediación este debe ser separado y trasladado por un gestor calificado para su eliminación	Kg de suelo contaminado que se extrajo	Registro de la remoción y registro fotográfico	Cuando sea necesario

<b>Ruido</b>					
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Plazo (meses)</b>
Generación de ruido	Afectación a la salud humana	Se debe verificar que el personal de las áreas donde exista mayores niveles de ruido tengan el respectivo equipo para evitar posibles lesiones a largo plazo	Equipamiento al persona y capacitaciones	Registro de las capacitaciones y el equipo entregado	Continuo
Generación de ruido	Afectación a la salud humana	En el caso de alertas de prevención se debe usar de preferencia señalética lumínica además de disminuir el nivel de la sirena que exista según el área que va a requerir la alerta.	Implementación de carteles lumínicos y reducción del nivel de la sirena.	Registro Fotográfico	3 Meses

### 7.3 Plan de manejo de desechos PMD

<b>Cuadro 7. Plan de Manejo de Desechos</b>					
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar la contaminación del suelo mediante la correcta gestión, distribución y almacenamiento de los desechos que se generen en todas las áreas del proyecto.</li> <li>• Establecer parámetros e indicadores para el manejo de todos los desechos, tanto peligrosos como no peligrosos dentro del Fuerte.</li> <li>• Controlar el manejo de los desechos peligrosos y no peligrosos, definiendo su manejo y disposición final.</li> </ul> <b>Lugar de Aplicación:</b> Fuerte Militar “Amazonas” (Todas las áreas) <b>Responsable:</b> Logística, Salud y Seguridad Ocupacional y Ambiental.					<b>PMD – 01</b> 
Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de Verificación	Plazo (meses)
<b>Desechos no peligroso</b>					
Generación de desechos no peligrosos	Contaminación del Suelo	Llevar un registro de los desechos sólidos no peligrosos que se generan con todos los detalles del manejo de los mismo además de un informe anual como indicador de la generación de desechos no peligrosos	Formato de registro de desechos sólidos no peligrosos e informe anual	Registro de desechos sólidos no peligrosos e informe anual	Continuo/Anual
Generación de desechos no peligroso	Contaminación del Suelo	Realizar talleres de concientización de reciclaje y separación de desechos para los residentes de las villas	Realización de los talleres de concientización de reciclaje	Registro de talleres	6 Meses

<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Plazo (meses)</b>
Almacenamiento de desechos no peligrosos	Contaminación del Suelo	Separar los desechos según su tipo en contenedores diferenciados, teniendo en cuenta tipos de desechos como orgánicos, no orgánicos reciclables (Cristales, Plásticos, Cartones), etc.	Implementación de contenedores diferenciados por color según el desecho	Registro fotográfico	12 Meses
Disposición final de desechos no peligrosos	Contaminación del Suelo	Entregar los desechos orgánicos al sistema de recolección de basura municipal para su disposición.	(Kg de desechos entregados/Kg de desechos generados)*100	Registro de entrega Registro fotográfico	Diario
Disposición final de desechos no peligrosos	Contaminación del Suelo	Disponer de los desechos reciclables a gestores calificados	(Kg de desechos entregados/Kg de desechos generados)*100	Registro de entrega Registro fotográfico	Cuando sea necesario
Disposición final de desechos no peligrosos	Contaminación del Suelo	Entregar los desechos bélicos al gestor calificado o en casos especiales a otras comandancias que manejen este tipo de desechos con sus respectivos gestores	(Kg de desechos entregados/Kg de desechos generados)*100	Registro de entrega Registro fotográfico	Cuando sea necesario

<b>Programa de Desechos Peligrosos</b>					
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Plazo (meses)</b>
Generación de desechos peligrosos	Contaminación del Suelo/Contaminación del Agua	Ejecución de informes anuales de los desechos peligrosos generados donde se verifique cantidad, almacenamiento y disposición a gestores autorizados según su tipo	Informes Anuales	Registro de Informes Anuales	Anual
Almacenamiento de desechos peligrosos	Contaminación del Suelo/Contaminación del Agua	Identificar y señalar las bodegas y contenedores de desechos peligrosos registrando su nivel de peligrosidad	Obtención de señalética	Registro fotográfico	1 mes
Almacenamiento de desechos peligrosos	Contaminación del Suelo/Contaminación del Agua	Ubicar un documento con el procedimiento de seguridad a seguir para el manejo de desechos peligrosos en las zonas donde estén ubicados y en las bodegas donde se los almacene	Documento con el procedimiento de seguridad	Registro fotográfico	2 semanas

<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Plazo (meses)</b>
Almacenamiento de desechos peligrosos	Contaminación del Suelo/Contaminación del Agua	Disponer de elementos de seguridad entre los cuales son equipos de seguridad personal, equipos contra incendios y equipos anti derrames en caso de emergencias de diferentes tipos	Existencia y adquisición de equipos de emergencias	Registro fotográfico, registro de emergencias, facturas de compra	3 meses
Disposición final de desechos peligrosos	Contaminación del Suelo	Los desechos hospitalarios deberán ser entregados a un gestor calificado o en casos especiales a Hospitales que realicen la entrega a sus respectivos gestores	(Kg de desechos entregados/Kg de desechos generados)*100	Registro de entrega Registro fotográfico	Cuando sea necesario
Disposición final de desechos peligrosos	Contaminación del Suelo	Los desechos de combustibles y aceites deben ser entregados a gestores calificados	(Gal de desechos entregados/Gal de desechos generados)*100	Registro de entrega Registro fotográfico	Cuando sea necesario

## **Diferenciación de desechos no peligrosos**

Para la separación de los desechos no peligrosos se debe disponer de contenedores que se categorizarán según el desecho para el cual está destinado, estos llevarán los nombres de los elementos que almacenarán además de su respectivo color, como símbolo de tipo de elemento orgánico o reciclable que estos van a contener (INEN, 2014).

La aplicación de colores según su desecho se realizara de la siguiente manera:

**Color gris (papel y cartón):** Este contenedor será destinado a almacenar todo tipo de desechos que contengan o que su elemento principal sea papel o cartón, teniendo en cuenta la cantidad que se genera ya que de esto dependerá el tamaño del contenedor.

**Color azul (Plásticos):** Este será destinado a almacenar todo tipo de desechos que contengan o que su elemento principal sea plástico.

**Color blanco (vidrio/metales):** Este color será destinado a almacenar todo tipo de desechos que contengan o que su elemento principal sea cristal o vidrio o metal, las consideraciones de estos desechos es evitar que puedan causar daño desechándolos en pequeños fragmentos que no puedan herir o lastimar en el momento de su manejo.


**Color rojo (pilas, baterías, etc.):** En estos se depositaran los elementos que en su interior contengan o haya contenido elementos nocivos o peligrosos para la salud como pilas, baterías, aerosoles, insecticidas, etc.

**Color negro (desechos higiénicos):** En este caso se depositaran principalmente elementos que hayan sido utilizados para higiene personal y principalmente en baños.

**Color verde (orgánicos):** En este se depositaran desechos orgánicos que se generen, de todo tipo que tendrán como destino los camiones recolectores.




#### 7.4 Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental PCC

<b>Cuadro 8. Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental</b>					
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar al personal de todas las áreas en temas de salud y seguridad ocupacional, manejo ambiental y manejo de peligros latentes</li> <li>• Controlar el manejo de los desechos peligrosos y no peligrosos, definiendo su manejo y disposición final.</li> </ul> <b>Lugar de Aplicación:</b> Fuerte Militar “Amazonas” (Todas las áreas) <b>Responsable:</b> Logística, Salud y Seguridad Ocupacional y Ambiental.					<b>PCC – 01</b> 
Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de Verificación	Plazo (meses)
Ejecución de actividades en el Fuerte Militar “Amazonas”	Contaminación ambiental y afectación a la salud humana	Difundir mediante charlas y comunicados al personal la existencia y ejecución de los planes de manejo ambiental	Capacitaciones al personal, documentos de comunicación	Registro de asistencias y verificación de la documentación entregada	1 mes
Ejecución de actividades en el Fuerte Militar “Amazonas”	Contaminación ambiental y afectación a la salud humana	Prevenir accidentes laborales mediante medidas de seguridad	Adquisición de equipos y elementos de seguridad	Facturas de adquisición	6 meses
Falta de capacitaciones para actuar en casos de eventos sobre salud y seguridad ocupacional	Presencia de enfermedades y accidentes por las actividades que se realizan en el Fuerte	Realizar capacitaciones sobre temas de salud y seguridad ocupacional como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiciones básicas</li> <li>• Seguridad industrial</li> <li>• Prevención de accidentes</li> </ul>	Capacitaciones al personal	Registro de asistencias y registro fotográfico	3 meses

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de Verificación	Plazo (meses)
Falta de capacitaciones para actuar en casos de eventos de afectación al ambiente	Daño al medio ambiente por actividades de las diferentes áreas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del equipamiento de seguridad</li> <li>• Manuales y procedimientos</li> </ul> Capacitaciones en temas como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de equipos y reducción de eventos que produzcan contaminación.</li> <li>• Conocimiento de buenas prácticas ambientales</li> <li>• Cuidado al medio ambiente y como sus actividades pueden afectarlo</li> </ul>	Capacitaciones al personal	Registro de asistencias y registro fotográfico	6 meses
Falta de capacitaciones para actuar en casos de riesgos latentes y medidas de contingencia	Desconocimiento de las medidas a tomar ante riegos laborales y los posibles riesgos por áreas de trabajo	Capacitaciones en temas como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respuesta ante emergencias.</li> <li>• Manejo del manual de emergencias.</li> <li>• Manejo de equipos para prevención de emergencias</li> </ul>	Capacitaciones al personal	Registro de asistencias y registro fotográfico	9 meses


		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de los posibles riesgos existentes en las respectivas áreas de trabajo.</li> </ul>			
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Plazo (meses)</b>
Medidas de comunicación y alertas de riesgos y posibles desastres	Afectación a la salud humana	Deben existir elementos comunicacionales como carteles de contingencia y alerta y en caso de emergencias alertas visuales y sonoras sobre los diferentes riesgos	Adquisición de equipos de comunicación y alertas	Facturas de compra	6 meses

## 7.5 Plan de relaciones comunitarias PRC

<b>Cuadro 9. Plan de Relaciones Comunitarias</b>					
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener una relación de comunicación continua y pacífica entre la comunidad aledaña y el Fuerte Militar “Amazonas”</li> <li>Comunicar a la comunidad sobre actividades para prevención de riesgos y buenas prácticas ambientales que se realizaran en las instalaciones.</li> </ul> <b>Lugar de Aplicación:</b> Fuerte Militar “Amazonas” (comunidad aledaña) <b>Responsable:</b> Logística, Salud y Seguridad Ocupacional y Ambiental, Comunicaciones.					<b>PRC – 01</b> 
Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de Verificación	Plazo (meses)
<b>Programa de información y comunicación</b>					
Falta de comunicación con la comunidad aledaña	Molestia a la comunidad por las actividades que se efectúan en el Fuerte	Informar a la comunidad mediante comunicados especiales a líderes barriales para la difusión de las actividades sobre buenas prácticas ambientales y prevención de impactos ambientales mediante reuniones comunitarias	Comunicaciones y reuniones con la comunidad	Documento de comunicado y registro de reuniones	Anual
Falta de comunicación con la comunidad aledaña	Desatención a quejas y problemas de la comunidad sobre las actividades	Establecer un sistema de sugerencias y quejas para la comunidad con las cuales se analizaran y se plantearan posibles soluciones amistosas	Formato de sugerencias y quejas	Registro del ingreso de sugerencias y quejas	Continuo


<b>Programa de compensación e indemnizaciones</b>					
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Plazo (meses)</b>
Manejo de relaciones comunitarias	Problemas y quejas que afectan a la comunidad	Ejecutar soluciones efectivas y proactivas que reparen tanto problemas de la comunidad como del mismo Fuerte que armonice las relaciones y mejoren su calidad	Actividades requeridas para la solución de problemas	Registro de las actividades con fotografías	Cuando sea necesario
Manejo de relaciones comunitarias	Afectación resultante por actividades del Fuerte en la comunidad	En el proceso de abandono analizar la posibilidad de indemnizaciones por todos los impactos realizados que han afectado a la comunidad.	Proceso de análisis de indemnización	Registro del proceso	A partir del inicio del proceso de cierre y abandono del Fuerte
<b>Programa de Contratación de Mano de Obra local</b>					
Contratación de servicios de mano de obra	Requerimiento de mano de obra de la zona	Contratación de mano de obra calificada de la zona para servicios y proyectos a efectuarse dentro del Fuerte	Contratación de personal	Registro de contratación de personal	Cuando se necesite
<b>Programa de Educación Ambiental</b>					
Manejo de relaciones comunitarias	Educación ambiental y concientización en la comunidad	Se realizarán talleres de concientización y de buenas prácticas ambientales a la comunidad del área de influencia para el mejoramiento de la calidad de vida y el cuidado del medio ambiente	Talleres en la comunidad	Registro de talleres, registros fotográficos	Anual

## 7.6 Plan de contingencia PDC

<b>Cuadro 10. Plan de Contingencia</b>					
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar al personal para la respuesta inmediata ante situaciones de emergencia que puedan afectar a la salud humana y a la infraestructura del Fuerte.</li> <li>• Precautelar la seguridad del personal mediante preparación de condiciones que ayudaran a disminuir los efectos.</li> <li>• Planificar y desarrollar actividades de prevención como simulacros y preparación de infraestructura ante fenómenos o efectos adversos que puedan afectar al Fuerte.</li> </ul> <p><b>Lugar de Aplicación:</b> Fuerte Militar “Amazonas” (Todas las 204 áreas)  <b>Responsable:</b> Logística, Salud y Seguridad Ocupacional y Ambiental, Comunicaciones.</p>					<b>PDC – 01</b> 
Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de Verificación	Plazo (meses)
Fenómenos naturales, antrópicos, y efectos adversos en las operaciones	Afectación a la salud humana	Implementación de brigadas para el manejo de los diferentes fenómenos que puedan ocurrir teniendo en cuenta todos los tipos	Formación y capacitación de equipos para el manejo de cada uno de los efectos	Lista de equipos conformados y registros de capacitación	1 mes
Fenómenos naturales, antrópicos, y efectos adversos en las operaciones	Afectación a la salud humana	Determinar zonas seguras y rutas de evacuación. Definir áreas de mayor peligro con su respectivo efecto y señalar según corresponda	Delimitación de zonas seguras y áreas de peligro y señalética	Registro fotográfico	2 meses

<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Plazo (meses)</b>
Fenómenos naturales, antrópicos, y efectos adversos en las operaciones	Afectación a la salud humana	Planificar y desarrollar simulacros de todos los fenómenos y efectos que se puedan dar en el Fuerte con la participación de todos los componentes del mismo	Ejecución de simulacros	Registro de la ejecución y resultados	6 meses
Fenómenos naturales, antrópicos, y efectos adversos en las operaciones	Afectación a la salud humana	Mantener enlace permanente con los servicios de emergencias, en este caso el servicio ECU 911 que enlaza todos los servicios de emergencia	Cooperación institucional	Informe de cooperación	1 mes

### 7.7 Plan de seguridad y salud en el trabajo PSS

<b>Cuadro 11. Plan de Seguridad y Salud en el trabajo</b>					
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar afecciones que se puedan producir por efectos de las actividades del Fuerte</li> <li>• Preparar al personal y a las instalaciones ante incidentes y accidentes laborales del Fuerte</li> <li>• Verificar el cumplimiento de la normativa de salud ocupacional establecido actualmente</li> </ul> <b>Lugar de Aplicación:</b> Fuerte Militar “Amazonas” (Todas las áreas) <b>Responsable:</b> Logística, Salud y Seguridad Ocupacional y Ambiental, Comunicaciones.					<b>PSS – 01</b> 
Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de Verificación	Plazo (meses)
<b>Programas de Seguridad en el Trabajo</b>					
Riesgo de accidentes en el trabajo	Accidentes del personal por efectos de las actividades	Equipar a todo el personal con ropa y elementos de seguridad que ayuden a prevenir accidentes y lesiones al personal	(Equipamiento personal/Número de trabajadores)*100	Registro de entrega de equipamiento	6 meses
Indicaciones de peligrosidad y afectación a la seguridad del personal	Personal del Fuerte	Las áreas donde se encuentren actividades de peligro potencial a la seguridad del personal deben estar correctamente señalizadas para prevención, evacuación y mitigación de efectos que representen un daño al personal	Señalética de las áreas	Registro de señalética, registro fotográfico	6 meses




<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Plazo (meses)</b>
Manejo y almacenamiento de combustibles	Contaminación de Suelo/Personal del Fuerte	Los contenedores de combustibles deben encontrarse en un ambiente cerrado sobre piso de concreto y correctamente cubiertas ante lluvias, para su manipulación se debe cumplir parámetros que eviten el daño personal durante el manejo del combustible.	Equipamiento del personal y adecuado almacenamiento	Registro de equipamiento y del almacenamiento, registro fotográfico	3 meses
Calidad de herramientas, equipos, maquinaria e infraestructura	Afectación a la seguridad humana	Verificar que todo el equipo que se utilizara en las actividades se encuentre en buenas condiciones para evitar posibles accidentes	Mantenimiento de equipos, maquinaria e infraestructura	Registro de mantenimiento de equipos y maquinaria, calidad de la infraestructura	Anual
Equipos de prevención de accidentes	Afectación a la seguridad humana	Controlar el buen estado de canales de agua para evitar incendios, extintores llenos, y elementos de seguridad accesibles y de calidad	(Nro. de equipos en buen estado/Nro. de equipos totales)*100	Registro de equipos, registro fotográfico	6 meses

<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Plazo (meses)</b>
Accidentes en el trabajo	Afectación a la seguridad humana	Tener un registro de los accidentes ocurridos, evaluar el accidente y su nivel de daño y plantear soluciones efectivas	Informes de accidentes, evaluación y mitigación	Registro de Informes y verificación de solución	Anual
<b>Programa de Salud en el Trabajo</b>					
Peligros en el trabajo	Deterioro de salud a causa de las actividades del Fuerte	Verificar que se cumplan las condiciones de salud del personal en áreas de altas emisiones de gases, ruido y peligro de incendios	Equipamiento del personal	Registro del equipamiento	6 meses
Salud del personal	Enfermedades que el personal presente	Controlar la salud del personal en caso de enfermedades presentes y persistentes según el lugar de trabajo y las actividades que se realicen	Control medico	Registro del control medico	Continuo
Acciones ante emergencias y calidad de equipo medico	Personal del Fuerte	Verificar la presencia de botiquines de primeros auxilios para actividades de alta peligrosidad, asistencia de la ambulancia en situaciones de emergencias y verificar la buena calidad de los equipos médicos.	Equipamiento ante emergencias y verificación de calidad	Registro de equipamiento y calidad	6 meses


<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Plazo (meses)</b>
Higiene y aseo en las áreas de trabajo	Personal del Fuerte	Realizar el aseo de todas las áreas donde el personal trabaje dentro de un alto nivel de sanidad e higiene	Mantenimiento y aseo	Registro de mantenimiento y aseo	Continuo

## 7.8 Plan de monitoreo y seguimiento PMS


<b>Cuadro 12. Plan de Monitoreo y Seguimientos</b>					
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Registrar el cumplimiento de todas las condiciones detalladas en el Plan de Manejo Ambiental</li> <li>Cumplir con normativas de descargas y obligaciones ante las normativas ambientales según las actividades que se realizan en el Fuerte.</li> </ul> <b>Lugar de Aplicación:</b> Fuerte Militar “Amazonas” (Todas las 210 áreas) <b>Responsable:</b> Logística, Salud y Seguridad Ocupacional y Ambiental, Comunicaciones.					<b>PMS – 01</b> 
Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de Verificación	Plazo (meses)
<b>Calidad del Agua</b>					
Descargas de aguas residuales a efluentes naturales	Contaminación del Agua	Se debe realizar un análisis de las descargas de agua verificando el cumplimiento de los parámetros en la tabla 12 del Libro 6 Anexo 1 del TULSMA	(Monitoreos realizados/Monitoreos programados)*100	Resultados de laboratorio	Semestral
<b>Calidad del Suelo</b>					
Derrames de combustible en el suelo	Contaminación del Suelo	Se debe realizar un análisis de la calidad del suelo en zonas de derrames de acuerdo a los parámetros en la Tabla 3 del Libro 6 Anexo 2 del TULSMA	(Monitoreos realizados/Monitoreos programados)*100	Resultados de laboratorio	Anual

<b>Niveles de Ruido</b>					
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Plazo (meses)</b>
Emisiones de ruido	Contaminación del Aire	Se debe realizar el monitoreo de ruido, cumpliendo los parámetros establecidos en la Tabla 1 del Libro 6 Anexo 5 del TULSMA	(Monitoreos realizados/Monitoreos programados)*100	Resultados de tomas de datos en la zona	Anual
<b>Seguimiento</b>					
Ejecución de las actividades en el Fuerte Militar "Amazonas"	Contaminación de Agua, Aire, Suelo y Niveles de Ruido	Verificaciones de cumplimiento del PMA mediante reuniones obteniendo indicadores de cumplimiento y posibles acciones	(Reuniones realizadas/Reuniones programadas)*100	Registro de reuniones y acciones a tomar	Semestral

### 7.9 Plan de rehabilitación de áreas afectadas PRA

<b>Cuadro 13. Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas</b>					
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir las condiciones para la rehabilitación de áreas afectadas en caso de destrucción o afectación por contaminación</li> </ul> <b>Lugar de Aplicación:</b> Fuerte Militar “Amazonas” (Todas las 212áreas) <b>Responsable:</b> Logística, Salud y Seguridad Ocupacional y Ambiental, Comunicaciones.					<b>PRA – 01</b> 
Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de Verificación	Plazo (meses)
Incendios, Explosiones, Derrames de Combustibles	Contaminación del aire y del suelo, quema y destrucción de la infraestructura y áreas verdes	Categorizar las posibles afectaciones que pueden ocurrir y tomar medidas especiales con cada una de ellas para la correcta rehabilitación de las zonas afectadas	Proceso de rehabilitación	Registro de procesos de rehabilitación	Cuando sea necesario
Incendios, Explosiones, Derrames de Combustibles	Contaminación del aire y del suelo, quema y destrucción de la infraestructura y áreas verdes	Evaluar los accidentes y plantear acciones para evitar que vuelvan a ocurrir determinando los detonantes o las razones por las cuales ocurrieron para remediar y reconstruir	Evaluación de accidentes	Evaluación de accidentes	Cuando sea necesario

### 7.10 Plan de cierre, abandono y entrega del área PCA

<b>Cuadro 14. Plan de Abandono y Entrega del Área</b>					
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar y establecer las condiciones necesarias para el cierre, abandono y entrega del área, cumpliendo todas los parámetros dispuestos por la autoridad dando cumplimiento de los compromisos previamente verificados y las acciones a tomar en todo este proceso</li> </ul> <b>Lugar de Aplicación:</b> Fuerte Militar “Amazonas” (Todas las 213áreas) <b>Responsable:</b> Logística, Salud y Seguridad Ocupacional y Ambiental, Comunicaciones.					<b>PCA – 01</b> 
Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de Verificación	Plazo (meses)
Finalización de las actividades del Fuerte Militar “Amazonas”	-	Notificar a la Autoridad Competente el proceso de finalización de actividades con el respectivo programa de ejecución a realizar para el cierre, con lo cual se debe obtener el permiso ambiental para efectuar este proceso	Permiso ambiental de la fase de cierre y abandono de área por parte de la Autoridad Competente	Permiso ambiental de la fase de cierre y abandono de área por parte de la Autoridad Competente	Dentro del programa de cierre y abandono
Cierre y abandono del área del ocupación del proyecto	Contaminación del suelo e impacto visual	Para el cierre y abandono se debe realizar los siguientes procesos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Inventario de equipamiento e infraestructura</li> <li>Remoción de la infraestructura</li> </ul>	Plan de cierre y abandono del área	Plan de cierre y abandono del área	Determinado en el programa de cierre y abandono

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Delimitación del área de trabajo del cierre</li><li>• Disposición final de los desechos remanentes en el área</li><li>• Disposición final de los equipos dados de baja y de posible uso</li><li>• Disposición final de los desechos generados por el retiro de la infraestructura</li></ul>			
--	--	---	--	--	--







<b>Cuadro 16. Cronograma Valorado del Plan de Prevención y Mitigación de Impactos</b>														
<b>PLAN DE:</b>	<b>PROGRAMA</b>	<b>MES 1</b>	<b>MES 2</b>	<b>MES 3</b>	<b>MES 4</b>	<b>MES 5</b>	<b>MES 6</b>	<b>MES 7</b>	<b>MES 8</b>	<b>MES 9</b>	<b>MES 10</b>	<b>MES 11</b>	<b>MES 12</b>	<b>PRESUPUESTO</b>
<b>Prevención y mitigación de impactos</b>	<b>Calidad del Agua</b>													
	Construir una planta de tratamiento de aguas residuales para el cumplimiento de los parámetros mínimos para descarga a cuerpos de agua dulce													<b>\$30 000</b>
	Realizar el mantenimiento y limpieza de rejillas y canaletas de circulación de aguas residuales.													<b>\$1 400</b>
	Verificar que no existan derrames de aceites o combustibles a canaletas o fuentes de agua													<b>\$1 000</b>





<b>Cuadro 17. Cronograma Valorado del Plan de Manejo de Desechos</b>														
<b>PLAN DE:</b>	<b>PROGRAMA</b>	<b>MES 1</b>	<b>MES 2</b>	<b>MES 3</b>	<b>MES 4</b>	<b>MES 5</b>	<b>MES 6</b>	<b>MES 7</b>	<b>MES 8</b>	<b>MES 9</b>	<b>MES 10</b>	<b>MES 11</b>	<b>MES 12</b>	<b>PRESUPUESTO</b>
<b>Manejo de desechos</b>	<b>Desechos no peligrosos</b>													
	Llevar un registro de los desechos sólidos no peligrosos que se generan con todos los detalles del manejo de los mismos además de un informe anual como indicador de la generación de desechos no peligrosos.													<b>\$100</b>
	Realizar talleres de concientización de reciclaje y separación de desechos para los residentes de las villas													
	Separar los desechos según su tipo en contenedores diferenciados, teniendo en cuenta tipos de desechos como orgánicos, no orgánicos reciclables (Cristales, Plásticos, Cartones), etc.													<b>\$200</b>







	<p>Los desechos hospitalarios deberán ser entregados a un gestor calificado o en casos especiales a Hospitales que realicen la entrega a sus respectivos gestores</p>													<p><b>\$100</b></p>
	<p>Los desechos de combustibles y aceites deben ser entregados a gestores calificados</p>													<p><b>\$300</b></p>





	Deben existir elementos comunicacionales como carteles de contingencia y alerta y en caso de emergencias alertas visuales y sonoras sobre los diferentes riesgos														<b>\$100</b>
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------

**Cuadro 19. Cronograma Valorado del Plan de Relaciones Comunitarias**

PLAN DE:	PROGRAMA	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
<b>Programa de información y comunicación</b>														
<b>Relaciones comunitarias</b>	Informar a la comunidad mediante comunicados especiales a líderes barriales para la difusión de las actividades sobre buenas prácticas ambientales y prevención de impactos ambientales mediante reuniones comunitarias													<b>\$500</b>
	Establecer un sistema de sugerencias y quejas para la comunidad con las cuales se analizaran y se plantearan posibles soluciones amistosas													<b>\$100</b>





<b>Cuadro 21. Cronograma Valorado del Plan de Análisis de Seguridad y Salud en el Trabajo</b>														
<b>PLAN DE:</b>	<b>PROGRAMA</b>	<b>MES 1</b>	<b>MES 2</b>	<b>MES 3</b>	<b>MES 4</b>	<b>MES 5</b>	<b>MES 6</b>	<b>MES 7</b>	<b>MES 8</b>	<b>MES 9</b>	<b>MES 10</b>	<b>MES 11</b>	<b>MES 12</b>	<b>PRESUPUESTO</b>
	<b>Programas de Seguridad en el Trabajo</b>													
<b>Seguridad y salud en el trabajo</b>	Equipar a todo el personal con ropa y elementos de seguridad que ayuden a prevenir accidentes y lesiones al personal													<b>\$1000</b>
	Las áreas donde se encuentren actividades de peligro potencial a la seguridad del personal deben estar correctamente señalizadas para prevención, evacuación y mitigación de efectos que representen un daño al personal													<b>\$200</b>
	Los contenedores de combustibles deben encontrarse en un ambiente cerrado sobre piso de concreto y correctamente cubiertas ante lluvias, para su manipulación se debe cumplir parámetros que eviten el daño personal durante el manejo del combustible.													







<b>Cuadro 22. Cronograma Valorado del Plan de monitoreo y seguimiento</b>																
<b>PLAN DE:</b>	<b>PROGRAMA</b>	<b>MES 1</b>	<b>MES 2</b>	<b>MES 3</b>	<b>MES 4</b>	<b>MES 5</b>	<b>MES 6</b>	<b>MES 7</b>	<b>MES 8</b>	<b>MES 9</b>	<b>MES 10</b>	<b>MES 11</b>	<b>MES 12</b>	<b>PRESUPUESTO</b>		
<b>Monitoreo y seguimiento</b>	<b>Calidad de Agua</b>															
	Se debe realizar un análisis de las descargas de agua verificando el cumplimiento de los parámetros en la tabla 12 del Libro 6 Anexo 1 del TULSMA														<b>\$300</b>	
	<b>Calidad de suelo</b>															
	Se debe realizar un análisis de la calidad del suelo en zonas de derrames de acuerdo a los parámetros en la Tabla 3 del Libro 6 Anexo 2 del TULSMA															<b>\$200</b>
	<b>Niveles de Ruido</b>															
	Se debe realizar el monitoreo de ruido, cumpliendo los parámetros establecidos en la Tabla 1 del Libro 6 Anexo 5 del TULSMA															<b>\$700</b>
<b>Seguimiento</b>																
Verificaciones de cumplimiento del PMA mediante reuniones obteniendo indicadores de cumplimiento y posibles acciones															<b>\$100</b>	





### 7.12 Presupuesto Total del Plan de Manejo Ambiental

<b>Plan de:</b>	<b>Presupuesto</b>
<b>Análisis de riesgos y de alternativas de prevención</b>	\$300
<b>Prevención y mitigación de impactos</b>	\$34050
<b>Manejo de desechos</b>	\$2750
<b>Comunicación, capacitación y educación ambiental</b>	\$550
<b>Relaciones comunitarias</b>	\$1550
<b>Contingencia</b>	\$1300
<b>Seguridad y salud en el trabajo</b>	\$3780
<b>Monitoreo y seguimiento</b>	\$1300
<b>Abandono y entrega del área</b>	\$250
<b>Rehabilitación de áreas afectadas</b>	\$500
<b>TOTAL</b>	<b>\$46330</b>

### 7.13 Propuesta de Política Ambiental

#### **POLÍTICA AMBIENTAL**

El Fuerte Militar “Amazonas”, es una entidad que se encarga del control militar y de la distribución de equipamiento y recursos dentro de la zona de Pastaza y sus destacamentos, comprometida con la preservación del medio ambiente. Su meta es alcanzar los máximos estándares en el desempeño Ambiental, para lograr un desarrollo sustentable en todas las operaciones, procesos seguros y amigables con el medio ambiente, seguridad y salud ocupacional para todo su personal y buenas relaciones con la comunidad.

El cuidado del Ambiente se asume como un valor primordial, estableciéndose los siguientes principios:

- Cumplir con la legislación Ambiental aplicable, así como con los acuerdos voluntarios que se suscribieran.
- Comprometer y capacitar a todo el personal en materia ambiental, cuidado y preservación.

- El componente ambiental debe estar integrado en todos los procesos de gestión de la empresa.
- Promover la mejora continua en las buenas prácticas ambientales realizando los esfuerzos necesarios para alcanzar dicho objetivo y preservarlo en el tiempo.
- Prevenir la contaminación desde la fuente, controlando los aspectos ambientales significativos de las operaciones y minimizando sus impactos y riesgos ambientales.
- Utilizar de manera eficiente la energía y los recursos naturales.
- La empresa debe proporcionar los medios y recursos para el cumplimiento de las políticas.
- Todas las personas que ingresan a sus instalaciones, incluyendo personal propio, proveedores, contratistas y clientes, tienen la obligación de cumplir el Sistema de Gestión Ambiental con lo que reforzaría la sustentabilidad de todas las operaciones.

El Fuerte Militar “Amazonas” tiene la responsabilidad de compartir y difundir estos principios en todos sus procesos y accionares que opera, para promover el cuidado al medio ambiente con responsabilidad y seguridad, estableciendo relaciones sólidas y amables con la colectividad y todas las personas que cuenten con sus servicios.

## CAPITULO VIII

### 8.1 CONCLUSIONES

- El Fuerte Militar “Amazonas” se encuentra dividido en 4 áreas, que cumplen con diferentes actividades de diferente índole y afectación, cada una de ellas debe tener en cuenta el mantenimiento y cuidado de sus áreas, considerando la calidad de sus instalaciones, en las cuales todo su contingente debe residir, y ejecutar las acciones pertinentes al desarrollo del Fuerte.
- Una de las actividades más comunes que se realizan en el Fuerte es el entrenamiento y preparación militar tanto en operativos como en ejercicios en selva, con acciones que pueden repercutir tanto en afectación física como biótica, es por esto que se debe mantener una conciencia de cuidado y preservación a las instalaciones en las que se ejercitan y practican para minimizar los impactos y mantener un buen estado el Fuerte y las áreas naturales.
- La ejecución de las actividades de manera planificada y con la preparación necesaria ayudaran a minorar los impactos ambientales, con la utilización del correcto equipamiento y el manejo de todas las condiciones de salud y de seguridad mínimos requeridos para las mejores condiciones y resultados óptimos.
- Las áreas de influencia toman en cuenta la afectación directamente proporcional con el área en que esta pueden influir; la consideración de estas ayudan a contrastar la dimensión de los impactos que se producen en los diferentes aspectos en que el accionar del Fuerte interviene, el cálculo de estas áreas se las realizó de manera cualitativo con respecto a las condiciones y al efecto de los procesos que se desarrollan en el Fuerte.
- El alcance de las afectaciones ayudan a planificar de manera provisoria todo evento que puede reflejar un desequilibrio al medio ambiente, teniendo en cuenta cómo y en que dimensión esta podría llegar a ocurrir, este parámetro permite que acciones a futuro tomen en cuenta las consecuencias y resultados que estas podrían llegar a tener, siendo una herramienta eficaz y de efecto directo.
- La ubicación e infraestructura con la que cuenta el Fuerte, dan una perspectiva de impacto principalmente biótico, dado a que esta se encuentra en un área de alta diversidad natural además de que existe dentro del área una gran cantidad de bosque nativo, donde existe un impacto directo, con respecto a las actividades

que se realizan, por lo cual se deben tomar medidas en las que se puede minorar y mitigar el daño al medio biótico.

- En el aspecto social, este no se ve altamente afectado, debido a las condiciones de la zona donde este no se encuentra de manera extensiva, sino más bien concentrada dentro de un área específica con pequeños asentamientos alrededor, lo que da a ver que el área de influencia indirecta es amplia con impacto en menor medida.
- La alta sensibilidad que se refleja dentro de la zona indica las consideraciones de preservación que se deben tener para minimizar altos impactos que se pueden volver irreversibles y que reflejaran las malas condiciones en que se efectúan los procesos, esto puede conllevar al incumplimiento de parámetros mínimos de seguridad y salud ocupacional y ambiental requeridos para el funcionamiento y el desarrollo de sus actividades.
- El plan de manejo ambiental identifica todas las necesidades y refleja un accionar directo y una solución a las condiciones donde se requiera, recomendando medidas cuantificables para el mejoramiento o el cumplimiento de requisitos mínimos en áreas de seguridad, salud, ambiente y vinculación con la comunidad, ejes importantes para el desarrollo de sus actividades.
- El cronograma de cumplimiento refleja la necesidad y la importancia de la ejecución del plan por ser medidas prioritarias para que el Fuerte cumpla con las condiciones requeridas en todas sus áreas, además de actividades periódicas que permitan verificar la calidad y el cumplimiento de condiciones de calidad, tanto ambiental como operativa.
- Los resultados de los análisis realizados a las descargas a cuerpos de agua dulce sobrepasan los límites máximos permisibles en los siguientes parámetros: aceites y grasas, DBO, DQO, y Amonio, motivo por el cual es necesario realizar un tratamiento de agua previo a la descarga al río Pastaza.
- Los resultados de los análisis de suelo, mismos que se realizaron en las áreas de carga - almacenaje de gasolina y diesel excede el límite máximo permisible en los parámetros de pH, hidrocarburos totales, y en ciertos metales pesados como plomo, cadmio y níquel, razón por la cual se debe delimitar las áreas afectadas para poder realizar el tratamiento pertinente.
- Los niveles de ruido son uno de los efectos que más repercute en la afectación del desempeño de sus actividades, dado al manejo de equipamiento aéreo que se encuentra directamente en el área de influencia para todas las áreas del Fuerte,



por lo cual es necesaria la prevención y manejo de elementos que precautelen la salud y seguridad del personal en las zonas de más altos niveles.

- Al efectuar la matriz de hallazgos se evaluó 59 actividades, de las cuales un 30.51% corresponden a conformidades, 33.9% corresponden a no conformidad mayor, 22.03 corresponden a no conformidad menor y un 13.56% son observaciones.
- Al efectuar el análisis de la valoración de los impactos ambientales se obtuvo que un 17.5% de impactos son positivos, el 59.8% son impactos despreciables y el 22.7% son negativos mismos que necesitan correcciones inmediatas ya que estos impactos afectan de manera directa al ambiente.

## **8.2 RECOMENDACIONES**

- La administración y coordinación entre todas las áreas del Fuerte debe ser óptima para el cumplimiento de las todas condiciones mínimas requeridas, estas herramientas facilitaran el accionar de los elementos a cumplir para la reducción y mitigación de los impactos ambientales que se generan.
- Las consideraciones de afectación y sensibilidad deben ser tomadas en cuenta para el mejoramientos de los servicios, que cumplen como parámetro de alcance y que estos deben aminorarse y optimizar según el mejoramiento de las condiciones de trabajo y reducción de los impactos
- Se debe tomar en cuenta el uso de nuevas tecnologías y sistemas avanzados para el manejo de posibles impactos, siendo esta más que un gasto una inversión por el mejoramiento que implica resultados óptimos además de efectos más amigables con el medio ambiente hacia donde van enfocados los principios de calidad.
- La correcta aplicación del plan de manejo en los tiempos determinados permitirán el cumplimiento de todos los requisitos mínimos, lo que daría como resultado la regularización y mitigación de impactos además del mejoramiento de la seguridad y salud del personal y del ambiente.
- Se debe poner un énfasis especial en la gestión de riesgos ocupacionales, ya que al ser Fuerte Militar el personal está expuesto constantemente a peligros de mayor afectación física.

### 8.3 BIBLIOGRAFÍA

- Carretero, A. (2007). *Aspectos Ambientales. Identificación y Evaluación*. Génova: AENOR.
- CCFA. (2012). *Nota reversal firma entre las Fuerzas Armadas y el Ministerio del Ambiente*. Quito.
- CEGEA, C. d. (2015). *EIA, Estación de Servicios del GAD Municipal de Arajuno*. Pastaza.
- Cevallos L. (2015). *Implementación de un Plan de Monitoreo y Estudio de Calidad de Aire y Ruido, en el Campus Sangolquí de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE*. Sangolquí: ESPE.
- Chaparro Martinez, L. (2008). *UFPS*. Recuperado el 20 de octubre de 2008, de Procedimiento para Auditorías Internas: [www.ufps.edu.co/.../Procedimiento%20de%20Auditorias%20Internas.pdf](http://www.ufps.edu.co/.../Procedimiento%20de%20Auditorias%20Internas.pdf)
- CIA, A. (2009). *CONELEC*. Recuperado el 10 de marzo de 2015, de [http://www.conelec.gob.ec/images/documentos/doc\\_10150\\_EVALUACION%20DE%20IMPACTOS.pdf](http://www.conelec.gob.ec/images/documentos/doc_10150_EVALUACION%20DE%20IMPACTOS.pdf)
- Dellavedova, M. (2011). *Guia Metodologica para la Elaboracion de una Evaluacion de Impacto Ambiental*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.
- Diaz, E. (2012). *PLAN DE DESARROLLO TURÍSTICO PARA EL COMPLEJO ARQUEOLÓGICO TÉ ZULAY DE LA PARROQUIA SHELL, CANTÓN MERA PROVINCIA DE PASTAZA*. Riobamba.
- Espinoza, G. (2001). *Fundamentos de Evaluación de Impacto ambiental*. Santiago de Chile: BID.
- GADPP. (2014). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Pastaza al 2025*. Puyo.
- Gayoso, J. (1993). *Bosque Siempreverde*. Bogota: UACH.
- Gesambconsult. (2012). *Borrador del Estudio de Impacto Ambiental de la Primera Fase del Metro de Quito*. Quito.
- INAMHI. (2010). *Anuario Meteorologico de precipitaciones*. Quito: INAMHI.
- INEC. (2010). *Censo de Población y Vivienda*. Quito: INEC.
- INEC. (2010). *Fascículo Provincial Pastaza*. Quito: INEC.
- INEN. (2014). *NTE INEN 2841: 2014: Gestión ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de desechos sólidos*. Quito.
- ISO. (2005). *Norma Internacional ISO 9000*. Ginebra: ISO.

- MAGAP. (1980). *Reconocimiento Cartografico de la Región Amazonica Ecuatoriana*. Quito: MAGAP.
- MINEDU. (2013). *Listado de instituciones educativas distribuidas por zonas, distrito y circuito*. Quito: MINEDU.
- Mínondo Urzainqui, A. (2015, Octubre 13). *UNED*. Recuperado el 15 de octubre de 2015, de No Conformidad en auditoría de calidad en la gestión: [sugestion.quned.es/ajax/ops.php?funcion](http://sugestion.quned.es/ajax/ops.php?funcion)
- ONU. (1987). *Asamblea General de las Naciones Unidas*. Nueva York: ONU.
- Páez Pérez, C. (2003). *La Evaluación de Impactos Ambientales*. Quito: Carlos Páez Pérez.
- Palacios, W. (2013). *Estudio de Impacto Ambiental ExPost Concesión "B&B - 2"*. Recuperado en agosto de 2015, de <https://maepastaza.files.wordpress.com/2014/03/eia-b-b-2.pdf>
- Ramos Ridao, A. (2009). *Medidas de Ruido*. Recuperado el 16 de febrero de 2008, de [www.ugr.es/~ramosr/CAMINOS/conceptos\\_ruido.pdf](http://www.ugr.es/~ramosr/CAMINOS/conceptos_ruido.pdf)
- SEMARNAT. (2013). *SEMARNAT*. Recuperado el 1 de diciembre de 2013, de Impacto Ambiental y Tipos: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/impacto-ambiental-y-tipos>
- Talero, E. (2000). *Capacitación de Docentes Universitarios en Educación Ambiental*. Bogotá: Ma-Icfes.
- Winckfl, A. (1999). *Relieve y Geomorfología del Ecuador*. Quito: MAGAP.