



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES

RENOVABLES

CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL  
MEDIO AMBIENTE

**“DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES  
PROVOCADOS POR LA CONTAMINACIÓN DE VERTIDOS Y  
DESCARGAS DE ACEITES, GRASAS Y LUBRICANTES  
PROVENIENTES DE LAS LUBRICADORAS, UBICADAS EN LA  
LOTIZACIÓN GONZÁLEZ; QUE AFECTAN AL ESTERO  
ORIENCO DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA, CANTÓN LAGO  
AGRIO Y PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL”**

Tesis previa a la obtención del  
Título de Ingeniero en Manejo y  
Conservación del Medio  
Ambiente.

**AUTOR:**

Jonathan Edgar Ortiz Tubón.

**DIRECTOR**

Ing. Hilter Farley Figueroa Saavedra., Mg. Sc

**LOJA - ECUADOR**

**2016**

ING. HILTER FARLEY FIGUEROA SAAVEDRA., MG. SC.

DOCENTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DEL PLAN DE CONTINGENCIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, SEDE NUEVA LOJA.

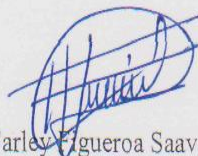
**CERTIFICO:**

Que el trabajo de titulación denominado “DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES PROVOCADOS POR LA CONTAMINACIÓN DE VERTIDOS Y DESCARGAS DE ACEITES, GRASA Y LUBRICANTES PROVENIENTES DE LAS LUBRICADORAS, UBICADAS EN LA LOTIZACIÓN GONZÁLEZ; QUE AFECTAN AL ESTERO ORIENTO DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA, CANTÓN LAGO AGRIO Y PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL”, desarrollado por el señor **Jonathan Edgar Ortiz Tubón**, ha sido elaborado bajo mi dirección y cumple con los requisitos de fondo y de forma que exigen los respectivos reglamentos e instructivos.

Por ello autorizo su presentación y sustentación.

Nueva Loja, 10 de Noviembre de 2016

Atentamente,



Ing. Hilter Farley Figueroa Saavedra., Mg. Sc.  
**DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

## CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

Nueva Loja, 14 de Diciembre de 2016

Los Miembros del Tribunal de Grado abajo firmantes, certificamos que el Trabajo de Titulación denominado “**DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES PROVOCADOS POR LA CONTAMINACIÓN DE VERTIDOS Y DESCARGAS DE ACEITES, GRASA Y LUBRICANTES PROVENIENTES DE LAS LUBRICADORAS, UBICADAS EN LA LOTIZACIÓN GONZÁLEZ; QUE AFECTAN AL ESTERO ORIENCO DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA, CANTÓN LAGO AGRIO Y PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**”, presentado por el señor: Jonathan Edgar Ortiz Tubón, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente del Plan de Contingencia de la Universidad Nacional de Loja; Sede Nueva Loja, ha sido corregida y revisada; por lo que autorizamos su presentación.

Atentamente;

Ing. ~~Laura Esperanza~~ Capa Puglla., Mg.Sc.

**PRESIDENTA DEL TRIBUNAL**

Ing. Betty Alexandra Jaramillo Tituaña., Mg.Sc.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

Ing. Fausto Ramiro García Vasco., Mg.Sc.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## AUTORÍA

Yo, **Jonathan Edgar Ortiz Tubón**, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis, en el repositorio institucional – Biblioteca Virtual.

**AUTOR:** Jonathan Edgar Ortiz Tubón

**FIRMA:** .....



**CEDULA:** 210041762-1

**FECHA:** Loja, Diciembre de 2016



**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.**

Yo, JONATHAN EDGAR ORTIZ TUBÓN, declaro ser autor, del trabajo de tesis: "DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES PROVOCADOS POR LA CONTAMINACIÓN DE VERTIDOS Y DESCARGAS DE ACEITES, GRASA Y LUBRICANTES PROVENIENTES DE LAS LUBRICADORAS, UBICADAS EN LA LOTIZACIÓN GONZÁLEZ; QUE AFECTAN AL ESTERO ORIENCO DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA, CANTÓN LAGO AGRIO Y PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL", Como requisito para optar al grado de: INGENIERO EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la Tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 16 días del mes de diciembre del 2016. Firma el autor.

FIRMA: .....

AUTOR: Jonathan Edgar Ortiz Tubón

CEDULA: 210041762-1

DIRECCIÓN: Provincia de Sucumbíos, Cantón Lago Agrio, Parroquia Nueva Loja, Calles Av. 12 de Febrero y Latacunga

CORREO ELECTRÓNICO: joedor2311@hotmail.com

TELÉFONO: 062358734 - 0999134837

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

DIRECTOR DE TESIS: Ing. Hitler Farley Figueroa Mg. Sc.

**TRIBUNAL DE GRADO**

Ing. Laura Esperanza Capa Puglla., Mg. Sc.

Presidenta

Ing. Betty Alexandra Jaramillo Tituaña Mg., Sc

Miembro de Tribunal

Ing. Fausto Ramiro García Vasco., Mg. Sc.

Miembro de Tribunal

## **AGRADECIMIENTO**

Al cuerpo docente de la Universidad Nacional de Loja por su eficiente apoyo durante el proceso de formación académica en la carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente

Al Ing. Hitler Farley Figueroa Mg. Sc. Director de tesis, por su paciente labor en la asesoría para el desarrollo del trabajo de investigación, lo cual facilitó el concluir con éxito este aporte a la colectividad.

A los propietarios, administradores y trabajadores de las lubricadoras; habitantes de la lotización González; y, autoridades de la parroquia Nueva Loja, por el apoyo y respaldo brindado en la ejecución del trabajo de investigación.

**Jonathan Ortiz**

## DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi madre Rosa Tubón y mi padre Edgar Ortiz, por darme la vida, quererme mucho, creer en mí y porque siempre me apoyaron.

A mi hermano, Davis Tubón, por estar conmigo y apoyarme siempre, lo quiero mucho.

A mi querida Familia tíos, primos, sobrinos, abuelos, quienes me apoyaron y alentaron para continuar en todo momento, su cariño, comprensión y paciente espera para que pudiera terminar el grado son evidencia de su gran amor y para que vean en mi un ejemplo a seguir. ¡Gracias!

A mi querida esposa Nataly Morales y a mi pequeña hija Jannis Ortiz, quienes han sido mi inspiración para continuar, cuando parecía que me iba a rendir.

A mis amigos Alex Armijos y familia, Lili Sánchez, José López y a todos quienes me apoyaron de una u otra manera ¡mil Gracias!

*Jonathan Ortiz*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>PORTADA</b> .....	<b>i</b>
<b>CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR</b> .....	<b>ii</b>
<b>CERTIFICACIÓN DE TRIBUNAL</b> .....	<b>iii</b>
<b>AUTORÍA</b> .....	<b>iv</b>
<b>CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS</b> .....	<b>v</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO</b> .....	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>xii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>xiv</b>
<b>ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS</b> .....	<b>xvi</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	<b>xvii</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	<b>xviii</b>
<b>A. TÍTULO</b> .....	<b>1</b>
<b>B. RESUMEN</b> .....	<b>2</b>
<b>C. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>D. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	<b>6</b>
4.1. Aguas residuales .....	6
4.2. Clasificación de las aguas residuales .....	6
4.2.1. Aguas residuales domésticas.....	6
4.2.2. Aguas residuales industriales .....	6
4.2.3. Aguas de lluvia .....	7
4.3. Suelos .....	7
4.3.1. Textura del suelo .....	7
4.4. Aceites lubricantes y grasas lubricantes .....	7
4.4.1. Aceites lubricantes .....	7
4.4.2. Grasas lubricantes .....	9
4.4.3. Aceites usados.....	9
4.4.4. Principales fuentes de aceites usados.....	9
4.5. Problemas ambientales por los aceites y lubricantes usados .....	10



4.5.1.	Impacto en el suelo .....	11
4.5.2.	Impacto en el agua .....	11
4.5.3.	Impactos en la salud.....	12
4.6.	Parámetros que indican alteración en los componentes ambientales debido a la presencia de aceites usados .....	12
4.6.1.	Temperatura .....	12
4.6.2.	pH.....	12
4.6.3.	Aceites y grasas.....	13
4.6.4.	Demanda biológica de oxígeno.....	13
4.6.5.	Demanda química de oxígeno.....	13
4.6.6.	Hidrocarburos totales de petróleo (TPH`s) .....	14
4.6.7.	Hidrocarburos aromáticos poli cíclicos (HAP`s).....	14
4.7.	Evaluación de Impacto Ambiental.....	14
4.8.	Plan de Manejo Ambiental.....	14
4.8.1.	Programa de Prevención y Mitigación de Impactos .....	15
4.8.2.	Plan de Manejo de Desechos .....	16
4.8.3.	Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental.....	16
4.8.4.	Plan de Relaciones Comunitarias.....	16
4.8.5.	Plan de Contingencias.....	17
4.8.6.	Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo .....	17
4.8.7.	Plan de Monitoreo y Seguimiento.....	17
4.8.8.	Plan de Rehabilitación de las Áreas Afectadas.....	18
4.8.9.	Plan de Cierre y Abandono del Área .....	19
4.9.	Marco legal .....	19
4.9.1.	Marco de Referencia Legal e Institucional-Administrativo.....	20
4.10.	Marco Conceptual.....	34
<b>E.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>39</b>
5.1.	Materiales.....	39
5.1.1.	Equipos .....	39
5.1.2.	Herramientas .....	39
5.1.3.	Insumos .....	39
5.2.	Método .....	40
5.2.1.	Ubicación Política.....	40
5.2.2.	Ubicación Geográfica del área estudio .....	42
5.3.	Aspectos biofísicos y climáticos .....	44

5.3.1.	Aspectos biofísicos .....	44
5.3.2.	Aspectos climáticos .....	47
5.4.	Tipo de investigación .....	48
5.4.1.	Investigación descriptiva .....	49
5.4.2.	Investigación de campo.....	49
5.4.3.	Investigación documental .....	49
5.5.	Desarrollar el diagnóstico ambiental de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” que permitan determinar los problemas relacionados por la contaminación de vertidos y descargas de aceites, grasas y lubricantes .....	50
5.5.1.	Delimitación del área de estudio.....	50
5.5.2.	Levantamiento de información .....	50
5.5.3.	Medio físico .....	50
5.5.4.	Medio biótico .....	61
5.5.5.	Medio socio-económico.....	62
5.6.	Identificar y evaluar los aspectos e impactos positivos y negativos ambientales a partir de la ejecución de las actividades del proceso de cambio de aceite y las actividades complementarias en las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” .....	62
5.7.	Elaborar el Plan de Manejo Ambiental que contenga medidas orientadas a prevenir, minimizar, mitigar y controlar los impactos ambientales que se generan a causa de las actividades desarrolladas en las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” .....	70
<b>F.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>72</b>
6.1.	Desarrollar el diagnóstico ambiental de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” que permitan determinar los problemas relacionados por la contaminación de vertidos y descargas de aceites, grasas y lubricantes .....	72
6.1.1.	Delimitación del área de estudio.....	72
6.1.2.	Medio físico .....	74
6.1.3.	Medio biótico .....	88
6.1.4.	Medio Socioeconómico .....	90
6.2.	Identificar y evaluar los aspectos e impactos positivos y negativos ambientales a partir de la ejecución de las actividades del proceso	

	de cambio de aceite y las actividades complementarias en las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” .....	98
6.3.	Elaborar el Plan de Manejo Ambiental que contenga medidas orientadas a prevenir, minimizar, mitigar y controlar los impactos ambientales que se generan a causa de las actividades desarrolladas en las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” .....	111
6.3.1.	Plan de Manejo Ambiental.....	111
<b>G.</b>	<b>DISCUSIONES</b> .....	<b>125</b>
7.1.	Desarrollar el diagnóstico ambiental de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” que permitan determinar los problemas relacionados por la contaminación de vertidos y descargas de aceites, grasas y lubricantes .....	125
7.2.	Identificar y evaluar los aspectos e impactos positivos y negativos ambientales a partir de la ejecución de las actividades del proceso de cambio de aceite y las actividades complementarias en las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” .....	129
7.3.	Elaborar el Plan de Manejo Ambiental que contenga medidas orientadas a prevenir, minimizar, mitigar y controlar los impactos ambientales que se generan a causa de las actividades desarrolladas en las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” .....	130
<b>H.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>132</b>
<b>I.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>134</b>
<b>J.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>135</b>
<b>K.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>141</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

N°	Descripción	Pág.
<b>Tabla 1.</b>	Composición de contaminantes presentes en un aceite usado. ....	9
<b>Tabla 2.</b>	Localización del Cantón Lago Agrio. ....	42
<b>Tabla 3.</b>	Ubicación geográfica Lubrioro. ....	42
<b>Tabla 4.</b>	Ubicación geográfica Coplago. ....	42
<b>Tabla 5.</b>	Textura del suelo. ....	44
<b>Tabla 6.</b>	Flora del cantón Lago Agrio. ....	45
<b>Tabla 7.</b>	Fauna de la región. ....	46
<b>Tabla 8.</b>	Herpetofauna. ....	47
<b>Tabla 9.</b>	Puntos de muestreo de suelos. ....	52
<b>Tabla 10.</b>	Puntos de muestras de agua. ....	58
<b>Tabla 11.</b>	Identificación de Aspectos Ambientales. ....	65
<b>Tabla 12.</b>	Escala de medición de impactos ambientales. ....	69
<b>Tabla 13.</b>	Valoración de la Importancia. ....	70
<b>Tabla 14.</b>	Ubicación geográfica Lubrioro. ....	72
<b>Tabla 15.</b>	Ubicación geográfica Coplago. ....	72
<b>Tabla 16.</b>	Precipitación media (mm) de la Estación Meteorológica MB77 Lumbaqui (2015). ....	74
<b>Tabla 17.</b>	Humedad Relativa Media Mensual (%) Estación Meteorológica MB77 Lumbaqui (2015). ....	75
<b>Tabla 18.</b>	Temperatura media (°C) de la Estación Meteorológica MB77 Lumbaqui (2015). ....	76
<b>Tabla 19.</b>	Resultado Muestras de Suelo - Parámetro Cadmio. ....	77
<b>Tabla 20 .</b>	Resultado Muestras de Suelo - Parámetro Níquel. ....	78
<b>Tabla 21.</b>	Resultado Muestras de Suelo - Parámetro Plomo. ....	79
<b>Tabla 22.</b>	Resultado Muestras de Suelo - Parámetro Hidrocarburos Totales.	80

<b>Tabla 23.</b> Resultado Muestras de Suelo - Parámetro Hidrocarburos Aromáticos.....	81
<b>Tabla 24.</b> Resultado Muestras de Agua - Parámetro pH.....	82
<b>Tabla 25.</b> Resultado Muestras de Agua - Parámetro Sólidos Totales.....	83
<b>Tabla 26.</b> Resultado Muestras de Agua - Parámetro Demanda Química de Oxígeno. ....	84
<b>Tabla 27.</b> Resultado Muestras de Agua - Parámetro Demanda Bioquímica de Oxígeno.....	85
<b>Tabla 28.</b> Resultado Muestras de Agua - Parámetro Hidrocarburos Totales.	86
<b>Tabla 29.</b> Resultado Muestras de Agua - Parámetro Aceites y Grasas.....	87
<b>Tabla 30.</b> Población total de la parroquia Nueva Loja.....	90
<b>Tabla 31.</b> Población por sexo de la parroquia Nueva Loja. ....	91
<b>Tabla 32.</b> Auto identificación de la población de la parroquia Nueva Loja....	92
<b>Tabla 33.</b> Educación de la población de la parroquia Nueva Loja.....	93
<b>Tabla 34.</b> Tipo de Vivienda de la parroquia Nueva Loja.....	94
<b>Tabla 35.</b> Vías de acceso principal a la parroquia Nueva Loja. ....	95
<b>Tabla 36.</b> Servicios Básicos y de Saneamiento de la parroquia Nueva Loja. .	96
<b>Tabla 37.</b> Rama de actividad de la parroquia Nueva Loja. ....	97



## ÍNDICE DE FIGURAS

Nº	Descripción	Pág.
<b>Figura 1.</b>	Aceites ocupados en las lubricadoras.....	8
<b>Figura 2.</b>	Pirámide de Kelsen.....	19
<b>Figura 3.</b>	Mapa ubicación política, provincia de Sucumbíos.....	41
<b>Figura 4.</b>	Ubicación geográfica del Área de estudio.....	43
<b>Figura 5.</b>	Ubicación de puntos de muestreo de suelo.....	53
<b>Figura 6.</b>	Puntos de toma de muestra de agua.....	59
<b>Figura 7.</b>	Proceso de cambio de aceite.....	64
<b>Figura 8.</b>	Delimitación del área de estudio .....	73
<b>Figura 9.</b>	Precipitación media (mm) – Estación Meteorológica MB77 Lumbaqui (2015).....	74
<b>Figura 10.</b>	Humedad Relativa Media Mensual (%) - Estación Meteorológica MB77 Lumbaqui (2015). .....	75
<b>Figura 11.</b>	Temperatura media – Estación Meteorológica MB77 Lumbaqui (2015). .....	76
<b>Figura 12.</b>	Resultado Muestras de Suelo - Parámetro Cadmio. ....	77
<b>Figura 13.</b>	Resultado Muestras de Suelo - Parámetro Níquel.....	78
<b>Figura 14.</b>	Resultado Muestras de Suelo - Parámetro Plomo. ....	79
<b>Figura 15.</b>	Resultado Muestras de Suelo - Parámetro Hidrocarburos Totales. ....	80
<b>Figura 16.</b>	Resultado Muestras de Suelo - Parámetro Hidrocarburos Aromáticos.....	81
<b>Figura 17.</b>	Resultado Muestras de Agua - Parámetro pH. ....	82
<b>Figura 18.</b>	Resultado Muestras de Agua - Parámetro Sólidos Totales. ....	83
<b>Figura 19.</b>	Resultado Muestras de Agua - Parámetro Demanda Química de Oxígeno.....	84
<b>Figura 20.</b>	Resultado Muestras de Agua - Parámetro Demanda Bioquímica de Oxígeno.....	85

<b>Figura 21.</b> Resultado Muestras de Agua - Parámetro Hidrocarburos Totales.	86
<b>Figura 22.</b> Resultado Muestras de Agua - Parámetro Aceites y Grasas. ....	87
<b>Figura 23.</b> Población total de la parroquia Nueva Loja. ....	90
<b>Figura 24.</b> Población por sexo de la parroquia Nueva Loja.....	91
<b>Figura 25.</b> Auto identificación de la población de la parroquia Nueva Loja..	92
<b>Figura 26.</b> Educación de la población de la parroquia Nueva Loja. ....	93
<b>Figura 27.</b> Tipo de Vivienda de la parroquia Nueva Loja. ....	94
<b>Figura 28.</b> Vías de acceso principal de la parroquia Nueva Loja. ....	96
<b>Figura 29.</b> Acceso a servicios básicos y de saneamiento de la parroquia Nueva Loja. ....	97
<b>Figura 30.</b> Rama de actividad de la parroquia Nueva Loja.....	98
<b>Figura 31.</b> Identificación de aspectos e impactos ambientales – Actividad Cambio de aceite .....	101
<b>Figura 32.</b> Identificación de aspectos e impactos ambientales – Actividad Engrasado .....	102
<b>Figura 33.</b> Identificación de aspectos e impactos ambientales – Actividad Limpieza del sitio de trabajo .....	103
<b>Figura 34.</b> Identificación de aspectos e impactos ambientales – Actividad Almacenamiento de aceites lubricantes y grasas .....	103
<b>Figura 35.</b> Valoración de la actividad cambio de aceite .....	108
<b>Figura 36.</b> Valoración de la actividad engrasado .....	109
<b>Figura 37.</b> Valoración de la actividad de limpieza del sitio de trabajo .....	109
<b>Figura 38.</b> Valoración de la actividad almacenamiento de aceites lubricantes y grasas .....	110

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
<b>Foto 1.</b>	Toma de submuestra de suelo. ....	54
<b>Foto 2.</b>	Homogenización de la muestra de suelo. ....	54
<b>Foto 3.</b>	Muestra de suelo para envió al laboratorio. ....	55
<b>Foto 4.</b>	Toma de muestra de agua Lubricadora Coplago. ....	60
<b>Foto 5.</b>	Toma de muestra de agua Lubricadora Lubrioro. ....	60
<b>Foto 6.</b>	Transporte y preservación de muestras de agua. ....	61
<b>Foto 7.</b>	Entrada de vehículos Lubricadora Lubrioro. ....	149
<b>Foto 8.</b>	Instalaciones de la lubricadora Lubrioro. ....	149
<b>Foto 9.</b>	Área de reciclaje de basura Lubrioro. ....	150
<b>Foto 10.</b>	Almacenamiento de aceites y filtros usados Lubrioro. ....	150
<b>Foto 11.</b>	Señalización instalaciones Lubrioro. ....	151

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
<b>Cuadro 1.</b>	Formato de matriz de causa-efecto. ....	66
<b>Cuadro 2.</b>	Especies de flora existentes en el área de Estudio. ....	88
<b>Cuadro 3.</b>	Especies de Fauna existentes en el área. ....	89
<b>Cuadro 4.</b>	Matriz Causa – Efecto componentes ambientales.....	99
<b>Cuadro 5.</b>	Matriz de Evaluación de Impactos.....	105
<b>Cuadro 6.</b>	Plan de prevención y mitigación de impactos.....	113
<b>Cuadro 7.</b>	Plan de manejo de desechos.....	114
<b>Cuadro 8.</b>	Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental .....	116
<b>Cuadro 9.</b>	Plan de relaciones comunitarias.....	117
<b>Cuadro 10.</b>	Plan de contingencias.....	118
<b>Cuadro 11.</b>	Plan de seguridad y salud en el trabajo.....	119
<b>Cuadro 12.</b>	Plan de monitoreo y seguimiento.....	120
<b>Cuadro 13.</b>	Plan de rehabilitación de áreas afectadas.....	121
<b>Cuadro 14.</b>	Plan de cierre y abandono y entrega de área.....	122
<b>Cuadro 15.</b>	Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental.....	124

## ÍNDICE DE ANEXOS

Nº	Descripción	Pág.
<b>Anexo 1.</b>	Resultado de laboratorio de la muestra de suelo " Lubricadora. Coplago".....	141
<b>Anexo 2.</b>	Resultado de laboratorio de la muestra de suelo " Lubricadora Lubriero".....	142
<b>Anexo 3.</b>	Resultado de laboratorio de la muestra de agua " Lubricadora Coplago".....	143
<b>Anexo 4.</b>	Resultado de laboratorio de la muestra de agua " Lubricadora Lubriero".....	144
<b>Anexo 5.</b>	Certificado de acreditación del labortorio Labsu. ....	145
<b>Anexo 6.</b>	Criterios de calidad del suelo. Tabla 1. ANEXO 2. LIBRO VI TULSMAS. ....	146
<b>Anexo 7.</b>	Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce Tabla 12. ANEXO 1. LIBRO VI TULSMA. ....	147
<b>Anexo 8.</b>	Registro Fotográfico.....	149



**A. TÍTULO:**

“DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES PROVOCADOS POR LA CONTAMINACIÓN DE VERTIDOS Y DESCARGAS DE ACEITES, GRASA Y LUBRICANTES PROVENIENTES DE LAS LUBRICADORAS, UBICADAS EN LA LOTIZACIÓN GONZÁLEZ; QUE AFECTAN AL ESTERO ORIENCO DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA, CANTÓN LAGO AGRIO Y PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL”

## B. RESUMEN

En el siguiente estudio se identificó y evaluó los posibles impactos ambientales generados por las actividades de cambio de aceite de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” que afectan al estero Orienco ubicadas en la lotización González, parroquia Nueva Loja. Mediante un diagnóstico ambiental se levantando información del área de estudio, visitas de campo para la identificación de los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos, muestras de agua y suelo en cada una de las lubricadoras. Para la identificación de los aspectos e impactos se utilizaron matrices de valoración ambiental arrojando los siguientes resultados: 13 impactos ambientales evaluados corresponden al 47% de los impactos negativos “muy significativos”, el impacto evaluado de mayor importancia en la actividad del cambio de aceite fue la afectación a la calidad del agua por derrame de aceite lubricante usado, impacto que se dio por el resultado de análisis de la muestra de agua en el parámetro de aceites y grasa dando un valor de 1,20 mg/L en la lubricadora Coplago y 5,60 mg/L en la lubricadora Lubrioro cuyos valores no cumplen con el límite máximo permisible TULSMA Libro VI Anexo1 Tabla 12; en las actividades complementarias se evaluaron nueve impactos ambientales, de los cuales el 78% corresponden a la alteración de la calidad del agua por generación de descargas líquidas con residuos de aceite usado. Por ello se propone el Plan de Manejo Ambiental que permita el control, mitigación y prevención de los posibles impactos generados por las actividades de las lubricadoras.

**Palabras clave:** diagnóstico ambiental, aspectos ambientales, impactos ambientales, cambio de aceite, lubricante usado, Plan de Manejo Ambiental.

## ABSTRACT

The objective of the present study was to identify and evaluate the possible environmental impacts generated by the oil change activities of the Lubrioro and Coplago lubricators that affect the Orienco estuary located in the González, Nueva Loja parish. Through an environmental diagnosis, information was collected from the study area, field visits to identify the physical, biotic and socioeconomic components, soil and water samples in each of the lubricators. For the identification of aspects and impacts, environmental valuation matrices were used, with the following results: 13 environmental impacts evaluated correspond to 47% of the "very significant" negative impacts, the most important impact evaluated in the oil change activity was The impact on the quality of the water by the spillage of used lubricating oil, an impact caused by the analysis of the water sample in the oil and grease parameter giving a value of 1.20 mg / L in the Coplago lubricator and 5.60 mg / L in the Lubrioro lubricator whose values do not meet the permissible maximum limit TULSMA Book VI Annex 1 Table 12; In the complementary activities nine environmental impacts were evaluated, of which 78% correspond to the alteration of water quality by generation of liquid discharges with waste oil used. Therefore, in the present study, an Environmental Management Plan is proposed that allows the control, mitigation and prevention of the possible impacts generated by the activities of the lubricators.

**Keywords:** environmental diagnosis, environmental aspects, environmental impacts, oil change, used lubricant, Environmental Management Plan.

## C. INTRODUCCIÓN

Actualmente se estima que el parque automotriz genera aproximadamente el 65% del total de aceites lubricantes usados, mientras que el restante es generado por la industria (Bello, 2009).

Los aceites y grasas lubricantes son productos de uso masivo en el sector automotriz, que al final de su vida útil se convierten en residuos peligrosos al no ser manejados apropiadamente pudiendo contaminar el recurso agua, suelo, flora, fauna y poblaciones aledañas, al ser potencialmente peligrosos para el ambiente debido a su persistencia y habilidad para esparcirse en áreas de suelo y agua produciendo rápidamente una significancia en la alteración de la calidad del ambiente acuático y terrestre (Fernández, 2012). Es de gran importancia tener en cuenta que estas sustancias presentan un riesgo adicional al liberar contaminantes tóxicos como es el caso de los metales pesados (cadmio, plomo, níquel) y compuestos orgánicos volátiles (Tormos, 2005).

En la ciudad de Nueva Loja en los últimos años se ha evidenciado el incremento del parque automotriz, presentándose a largo plazo problemas ambientales directos e indirectos, como emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, mantenimiento vehicular, actividades que generan cantidad de efluentes que arrastran residuos de hidrocarburos y otros elementos a los cuerpos hídricos.

Todos estos inconvenientes a causa de los procesos que conlleva la actividad de las lubricadoras evidentemente generan impactos ambientales, el uso, el aprovechamiento y el deterioro de los recursos naturales tanto renovables como no renovables. En la actualidad se evidencia que es de suma importancia adoptar medidas para lograr que estas actividades económicas se desarrollen en base a la concepción de un desarrollo sostenible, tendencia que busca lograr el equilibrio entre el hombre y la naturaleza.

Por las razones expuestas anteriormente, se pretende a través de este proyecto investigativo determinar los efectos ambientales provocados por la contaminación de descargas de aceites y grasas lubricantes provenientes de las actividades de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago”, ubicadas en el cantón Lago Agrio. Promoviendo de manera efectiva instrumentos concernientes a la prevención ambiental dentro del control de la contaminación.

### **Objetivo general**

- Determinar los efectos ambientales provocados por la contaminación de vertidos y descargas de aceites, grasas y lubricantes provenientes de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” ubicadas en el sector de la Lotización González, parroquia Nueva Loja, cantón Lago Agrio, Provincia de Sucumbíos y proponer posibles soluciones mediante un Plan de Manejo Ambiental.

### **Objetivos específicos**

- Desarrollar el diagnóstico ambiental de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” que permitan determinar los problemas relacionados por la contaminación de vertidos y descargas de aceites, grasas y lubricantes.
- Identificar y evaluar los aspectos e impactos positivos y negativos ambientales a partir de la ejecución de las actividades del proceso de cambio de aceite y las actividades complementarias en las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago”.
- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental que contenga medidas orientadas a prevenir, minimizar, mitigar y controlar los impactos ambientales que se generan a causa de las actividades desarrolladas en las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago”



## **D. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **4.1. Aguas residuales**

“Las aguas residuales o servidas son aquellas que han sido usadas en las actividades domésticas e industriales” (Orozco, 2010).

Las aguas residuales son las aguas que eventualmente pueden contener sólidos, líquidos insolubles o no solubles orgánicos e inorgánicos, que después de su uso y aprovechamiento de una u otra forma se incorporan al sistema de alcantarillado público. Existen las aguas residuales domésticas que son el resultado de toda actividad dentro de las viviendas, residencias, inmuebles comerciales e instituciones. Las aguas residuales industriales son el resultado de las actividades industriales de cualquier índole (Seoànez, 2006).

### **4.2. Clasificación de las aguas residuales**

#### **4.2.1. Aguas residuales domésticas**

Son aquellas provenientes de inodoros, lavaderos, cocinas y otros elementos domésticos. Esta agua están compuestas por sólidos suspendidos (generalmente materia orgánica biodegradable), sólidos sedimentables (principalmente materia inorgánica), nutrientes (nitrógeno y fósforo) y organismos patógenos (Orozco, 2010).

#### **4.2.2. Aguas residuales industriales**

Se originan de los desechos de procesos industriales o manufactureros y, debido a su naturaleza, pueden contener, además de los componentes citados anteriormente, elementos tóxicos tales como plomo, mercurio, níquel, cobre y

otros, que requieren ser removidos en vez de ser vertidos al sistema de alcantarillado (Castells, 2012).

#### **4.2.3. Aguas de lluvia**

Proveniente de la precipitación pluvial y, debido a su efecto de lavado sobre tejados, calles y suelos, pueden contener una gran cantidad de sólidos suspendidos; en zonas de alta contaminación atmosférica, pueden contener algunos metales pesados y otros elementos químicos (Seoànez, 2006).

### **4.3. Suelos**

El suelo es una superficie, un recurso natural, y un sistema dinámico y complejo, en el que se efectúan procesos que involucran componentes físicos, químicos, e incluso actividades sociales del hombre (PDOTS, 2015).

#### **4.3.1. Textura del suelo**

La textura indica el contenido relativo de partículas de diferente tamaño, como la arena, el limo y la arcilla, en el suelo. La textura tiene que ver con la facilidad con que se puede trabajar el suelo, la cantidad de agua y aire que retiene y la velocidad con que el agua penetra en el suelo y lo atraviesa (PDOTS, 2015).

### **4.4. Aceites lubricantes y grasas lubricantes**

#### **4.4.1. Aceites lubricantes**

Son líquidos usados para disminuir la fricción entre dos superficies, especialmente en el interior de los motores donde las condiciones de operación hacen que después de cierto período de uso se degraden en compuestos que ya no permiten cumplir con la función de lubricación.

El aceite lubricante contiene una base lubricante y aditivos; esta base según su uso puede ser mineral, sintética o vegetal, siendo la primera la de mayor uso. La base mineral resulta de la refinación del petróleo y sus características están determinadas por el tipo de crudo y el proceso específico de refinación utilizado (Castells, 2012).

La base sintética proviene de la fabricación mediante procesos especiales distintos a la refinación y posee componentes de bajo peso molecular que al existir una reacción química por su uso, se transforman en fluidos de más alto peso molecular. Las bases sintéticas presentan mayores ventajas por su amplio rango de temperaturas de operación, mayor resistencia a la oxidación, ahorro de energía, reducido mantenimiento y menor uso de aditivos (Martínez, 2007).

Según la naturaleza del petróleo, los aceites lubricantes pueden ser de tipo parafínicos, nafténicos y aromáticos (Bureau Veritas, 2008).

**Figura 1.** Aceites ocupados en las lubricadoras.



**Fuente:** Visita de Campo 2014.  
**Realizado por:** El Autor

#### 4.4.2. Grasas lubricantes

Se las puede definir como sólido o semifluidos resultado de la dispersión de un agente espesante en un líquido lubricante, tiene propiedades viscoelásticas, que contienen del 65 al 95% en peso de aceite lubricante, del 5 al 35% de espesante y del 0 al 10% de aditivos (líquido y/o sólidos), grasa-pasta (del 10 al 40% de sólidos) y pasta (>40% sólidos) (Cuadrado, 2013).

#### 4.4.3. Aceites usados

El aceite usado es un líquido aceitoso, pardo a negro, que se remueve del motor de un automóvil cuando se cambia el aceite. Es similar al aceite que no ha sido usado excepto que contiene productos químicos adicionales a causa de su uso como lubricante del motor (Tormos, 2005).

**Tabla 1.** Composición de contaminantes presentes en un aceite usado.

<b>COMPOSICIÓN DE LOS CONTAMINANTES PRESENTES EN EL ACEITE USADO</b>	
Contaminante	Concentración(ppm)
Cadmio	1.2
Cromo	1.8
Plomo	220
Zinc	640
Cloro total	900
PCB`s	<2

Fuente: (Tormos, 2005).

#### 4.4.4. Principales fuentes de aceites usados

Los lubricantes automotrices tienen gran importancia en los motores y máquinas automotrices, ya que estos utilizan mayores cantidades de aceite de motor, aceite de transmisión, grasas y aceites hidráulicos, entre otros. Pertenecen a los residuos peligrosos (materiales sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos) porque contienen sustancias en concentraciones que representan un peligro para la

salud humana o para el medio ambiente, por tener las siguientes características (Alvarado, 2008):

- Son inflamables: presentan riesgos de combustión, ya que pueden arder casi a cualquier temperatura.
- Son corrosivos: sustancias químicas, o sus vapores, que pueden causar daños o alteraciones irreversibles en los tejidos orgánicos por contacto y deteriorar o destruir la superficie de los materiales.
- Son reactivos: reaccionan espontáneamente con el agua o con el aire produciendo explosiones o emanando gases tóxicos.
- Son tóxicos: pueden causar daños e incluso la muerte, por ingestión, absorción o inhalación.
- Son mutágenos: tienen efectos cancerígenos o producen mutaciones.
- Son irritantes: causan molestias, llagas o inflamaciones en la piel, ojos, mucosas o sistema respiratorio.
- Son contaminantes: generan impacto negativo en el medio ambiente (medio físico: suelo, agua, aire; medio biológico: flora, fauna, ecosistema; y, medio socio económico: social, económico y cultura).

#### **4.5. Problemas ambientales por los aceites y lubricantes usados**

El aceite usado no se debe quemar incontroladamente, cinco litros contaminan el aire que una persona puede respirar durante tres años, un litro de aceite de motor usado si es vertido puede formar una mancha de 4.000m<sup>2</sup> sobre el agua (Blount, 2010).

Un galón de aceite lubricante usado proveniente del cambio en un vehículo, puede contaminar un millón de galones de agua fresca y volverla inservible para el consumo humano, agua que satisfecerá las necesidades de consumo de cincuenta personas por un año (Environmental Protection Agency, 2006).



#### **4.5.1. Impacto en el suelo**

Según Ecología y medio ambiente (2011) Los aceites usados vertidos en suelos producen la destrucción del humus y contaminación de aguas superficiales y subterráneas. La eliminación por vertidos de los aceites usados origina graves problemas de contaminación en suelos, ríos y mares.

Las principales actividades que pueden producir contaminación del suelo son:

- Desarrollo de actividades, como cambios de aceite o sustitución de piezas, en suelos sin pavimento.
- Almacenamiento de vehículos o piezas directamente sobre el suelo.
- Depósitos de almacenamiento de aceites o combustibles en mal estado.
- Lavado de vehículos en zonas no acondicionadas.

#### **4.5.2. Impacto en el agua**

El riesgo de contaminación del agua es uno de los aspectos más importantes relacionados con las actividades habituales de las lavadoras y lubricadoras. Según Departamento de Medio Ambiente (2007) se origina una película impermeable entre la atmósfera y la superficie acuática que ocasiona una disminución del oxígeno disuelto en el agua y como consecuencia final, la muerte de los organismos vivos que habitan allí.

Algunos de los vertidos que pueden ocasionar contaminación del agua son:

- Aguas con restos de aceite y grasas.
- Aguas de limpieza de la instalación.
- Aguas de la limpieza de piezas y herramientas.
- Derrames accidentales de productos peligrosos.
- Vertido directo de sustancias tóxicas.

### **4.5.3. Impactos en la salud**

De acuerdo con Departamento de Medio Ambiente (2007) entre los efectos directos que pueden tener los aceites sobre la salud se incluyen:

- Irritaciones del tejido del aparato respiratorio por la presencia de gases que contienen aldehídos, acetonas, compuestos aromáticos, etc.
- Afecciones en las vías respiratorias superiores y los tejidos pulmonares por la presencia de elementos químicos como Cl (Cloro), NO<sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno), SH<sub>2</sub> (ácido sulfhídrico), Sb (antimonio), Cr (Cromo), Ni (Níquel), Cd (Cadmio), Cu (Cobre).
- Efectos asfixiantes, impidiendo el normal transporte de oxígeno, al contener monóxido de carbono, disolventes halogenados, ácido sulfhídrico, etc.
- Posibles efectos cancerígenos sobre próstata, vejiga y pulmón por presencia de metales como plomo, cadmio, manganeso, etc.

### **4.6. Parámetros que indican alteración en los componentes ambientales debido a la presencia de aceites usados**

#### **4.6.1. Temperatura**

La Norma Técnica Ecuatoriana TULSMA (2003) para la calidad de agua de efluentes que se descargan a un cuerpo de agua dulce manifiesta que éstos deben ser descargados a menos de 40°C. La temperatura es un parámetro básico para los seres vivos. Influye en la solubilidad de las sales, gases, pH y en la conductividad eléctrica.

#### **4.6.2. pH**

Según Camacho & Delgadillo (2010) todas las aguas residuales necesitan una neutralización antes de ser vertidas al sistema de alcantarillado o cursos agua,

puesto que estos se alteran de forma perjudicial por valores extremos de pH antes de la descarga de aguas residuales a un medio receptor, la neutralización es que la vida acuática es muy sensible a las variaciones de pH fuera de un intervalo cercano a un pH 7.

#### **4.6.3. Aceites y grasas**

Las grasas y aceites tienen como característica principal la insolubilidad en el agua. La determinación analítica de grasas y aceites no mide una sustancia específica sino un grupo de sustancias susceptibles de disolverse en hexano, incluyendo ácidos grasos, jabones, grasas, ceras, hidrocarburos, aceites y cualquier otra sustancia extractable con hexano (Buendía, 2007).

#### **4.6.4. Demanda biológica de oxígeno**

Según Castells (2012) enuncia que la DBO se define como la cantidad de oxígeno necesaria para descomponer la materia orgánica presente en el agua mediante la acción de bacterias en condiciones aerobias. La DBO es causada por la respiración de bacterias y cesará al agotarse totalmente la materia orgánica. Es el parámetro más usado para determinar la contaminación orgánica tanto en aguas residuales como en aguas superficiales.

#### **4.6.5. Demanda química de oxígeno**

Las aguas con valores elevados de DQO, puede dar lugar interferencias en ciertos procesos industriales. Las aguas residuales domésticas suelen contener entre 250 y 600 ppm. En las aguas industriales la concentración depende del proceso de fabricación de que se trate. En aguas residuales un valor de la relación DBO/DQO menor que 0,2 se interpreta como un vertido de tipo inorgánico y si es mayor que 0,6 como orgánico (Lapeña, 2010).

#### **4.6.6. Hidrocarburos totales de petróleo (TPH`s)**

Los Hidrocarburos de Petróleo son una mezcla de productos químicos compuestos principalmente de hidrógeno y carbono, llamados hidrocarburos que suponen entre el 50% y el 98% de la composición, su origen es el petróleo crudo (Menéndez, 2009).

#### **4.6.7. Hidrocarburos aromáticos poli cíclicos (HAP`s)**

Los HAP`s puros generalmente son sólidos incoloros, blancos o amarillo-verde pálido. Los HAP`s se encuentran en alquitrán, petróleo crudo, creosota y alquitrán para techado, aunque unos pocos se usan en medicamentos o para fabricar tinturas y pesticidas (Herce, 2011).

### **4.7. Evaluación de Impacto Ambiental**

La evaluación de impacto ambiental es un proceso singular e innovador cuya operatividad y validez como instrumento para la protección y defensa del medio ambiente está recomendado por diversos organismos internacionales (Espinoza, 2011).

El objetivo de la evaluación de impactos ambientales (EIA) es: “formar un juicio previo, imparcial y lo menos subjetivo posible sobre la importancia de los impactos o alteraciones que se producen, y la posibilidad de evitarlos o reducirles a niveles aceptables” (León & Correa , 2008).

### **4.8. Plan de Manejo Ambiental**

Es un instrumento de gestión cuya finalidad es servir como guía de programas, procedimientos, prácticas y acciones, orientados a prevenir, minimizar, mitigar y controlar los impactos y riesgos ambientales que se generan a causa de las actividades desarrolladas por una empresa. Son las labores que deben planificarse

en función de evitar, mitigar y controlar los efectos negativos de un proyecto en el medio ambiente (Fraume, 2007).

La elaboración del Plan de Manejo Ambiental comprende los siguientes planes:

- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (PPM)
- Plan de Manejo de Desechos Sólidos (PMD)
- Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental (PCC)
- Plan de Relaciones Comunitarias (PRC)
- Plan de Contingencias (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 y Abandono y Entrega De Área (PCA)

#### **4.8.1. Programa de Prevención y Mitigación de Impactos**

Corresponde a las acciones tendientes a minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en las diferentes etapas operativas del proyecto (Acuerdo Ministerial NO.006, 2014).

Se deberán considerar (cuando aplique) los siguientes Sub-programas:

- Manejo y conservación de calidad del aire-ambiente.
- Manejo y Conservación de la calidad del agua superficial y subterránea.
- Protección y conservación de la calidad del suelo.
- Protección y conservación de flora y fauna silvestre.
- Manejo y almacenamiento de explosivos.
- Manejo de escombreras.

#### **4.8.2. Plan de Manejo de Desechos**

Comprende las medidas estratégicas concretas a aplicarse para la gestión y disposición final de los diferentes desechos peligrosos y no peligrosos (Acuerdo Ministerial NO.006, 2014).

Los desechos deben ser inventariados y monitoreados, indicando el tipo de desecho, la cantidad mensual de generación, tratamiento y disposición final de los mismos (Acuerdo Ministerial NO.006, 2014).

#### **4.8.3. Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental**

Los objetivos de este plan son difundir las políticas para el manejo ambiental y social adecuado del proyecto. Así como establecer medios de información entre la empresa, los pobladores locales y todos los involucrados en el proyecto. (Acuerdo Ministerial NO.006, 2014).

#### **4.8.4. Plan de Relaciones Comunitarias**

Consiste en una serie de programas y actividades específicas a ser desarrolladas por el promotor del proyecto, obra o actividad, con las comunidades y actores sociales de las áreas de influencia del mismo (Acuerdo Ministerial NO.006, 2014), este incluirá:

- Programa de Información y Comunicación
- Programa de Compensación e Indemnización
- Programa de Contratación de mano de obra local
- Programa de Educación Ambiental

#### **4.8.5. Plan de Contingencias**

El programa de contingencias o de respuesta de emergencias, comprende una serie de medidas y acciones de cumplimiento obligatorio por parte de todos los miembros de la organización como respuesta a desastres naturales o accidentes propios a la naturaleza de los trabajos (Acuerdo Ministerial NO.006, 2014).

Adicionalmente se deberán presentar medidas tendientes a la protección del medio ambiente de los riesgos de contaminación y daños asociados directamente o indirectamente con la actividad, esto debe incluir:

- Derrames de combustibles en tierra o fuentes de agua.
- Acciones de respuesta en caso de explosiones accidentales e incendios.

Varios eventos extremos pueden requerir actividades de contingencia como desastres naturales (inundaciones, deslaves, terremotos, etc.).

#### **4.8.6. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo**

Comprende las normas establecidas internamente para preservar la salud y seguridad de los empleados inclusive las estrategias de su difusión. Se incluirán todas las acciones que se determinan en la Legislación Ambiental aplicable (Acuerdo Ministerial NO.006, 2014).

#### **4.8.7. Plan de Monitoreo y Seguimiento**

Definirá los sistemas de seguimiento, evaluación y monitoreo de todos los componentes (físico, biótico y social), con la finalidad de controlar adecuadamente los impactos identificados y el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental (Acuerdo Ministerial NO.006, 2014).

El plan de monitoreo y seguimiento deberá enfocarse en los siguientes lineamientos:

- Monitoreos de: calidad de aire ambiente, material particulado, suelo, ruido, agua superficial, flora y fauna. Además se justificará y definirá el número y ubicación de los puntos de muestreo, frecuencia, métodos de muestreo y preservación de muestras, responsables. Los parámetros considerados dentro del monitoreo, deben ser los mismos que se levantaron dentro de la línea base.
- Para calidad de agua se deberá considerar únicamente en el caso de realizar descargas a un cuerpo de agua. Para ello se realizará el monitoreo en tres puntos: punto de descarga, aguas arriba y aguas abajo del punto de descarga.
- Los análisis de laboratorio deberán ser realizados por laboratorios acreditados ante el SAE y siguiendo todos los procedimientos de muestreo, almacenamiento y custodia establecidos en las normas técnicas del INEN.
- El monitoreo de los componentes ambientales físicos, para la fase de explotación deberá realizarse trimestralmente, en base a lo estipulado en la normativa aplicable.
- Se deberá realizar un monitoreo biótico como mínimo de forma trimestral o semestral, para este programa se deberán aplicar las mismas metodologías utilizadas y en los mismos puntos de muestreo del estudio de línea base. Su frecuencia dependerá directamente de las dimensiones del área (concesión, proyecto, etc.).

#### **4.8.8. Plan de Rehabilitación de las Áreas Afectadas**

Comprende las medidas, estrategias y tecnologías a aplicarse en el proyecto para rehabilitar las áreas afectadas (Acuerdo Ministerial NO.006, 2014).



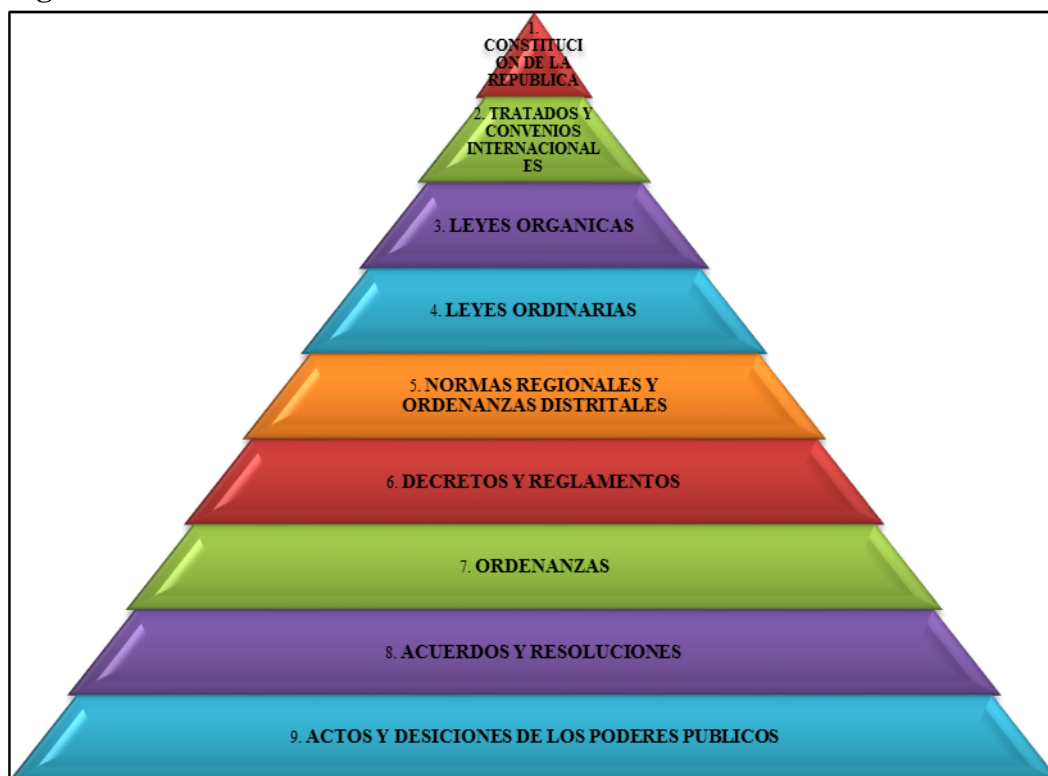
#### 4.8.9. Plan de Cierre y Abandono del Área

Comprende las medidas a cumplirse una vez concluida la operación del proyecto, de manera de proceder al abandono y entrega del área. Se deberá considerar la gestión y disposición final de todo desecho generado al momento del cierre (Acuerdo Ministerial NO.006, 2014).

#### 4.9. Marco legal

Dentro de la investigación es de carácter importante el análisis y adecuación de todas las disposiciones de tipo jurídico aplicables en materia ambiental, siendo de carácter obligatorio basarnos dentro del esquema propuesto por Hans Kelsen, conocido como la Pirámide de Kelsen para poder categorizar las diferentes clases de normas y así poder distinguir cual predomina sobre las demás. El orden se sintetiza en la siguiente figura y con fundamento en el Art. 425 de la Constitución de la Republica vigente:

**Figura 2.** Pirámide de Kelsen.



Fuente: (Cifuentes, 2013)

#### **4.9.1. Marco de Referencia Legal e Institucional-Administrativo**

La elaboración de la investigación se enmarca en las políticas y Legislación de la de República del Ecuador, relacionados con el ámbito ambiental. La legislación aplicable es:

- Constitución Política de la República del Ecuador- Registro Oficial N°. 440, del 20 de octubre del 2008.
- Ley Orgánica de Salud - Ley 67 - Registro Oficial Suplemento 423 del 22 de diciembre del 2006.
- Ley orgánica de Recursos Hídricos, usos y Aprovechamiento del Agua. Registró oficial N° 305. Segundo suplemento del 06 de agosto del 2014.
- Ley de Gestión Ambiental, Codificación 19 - Registro Oficial Suplemento 418, del 10 de septiembre de 2004.-
- Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Codificación 20 - Registro Oficial Suplemento 418 del 10 de septiembre de 2004.
- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del ministerio del Ambiente decreto ejecutivo no. 3516. Registro Oficial. N°. E 2, de 31 de marzo de 2003.
- Reglamento Ambiental de actividades Hidrocarburíferas Decreto ejecutivo 1215 - Registro Oficial 265 de 13 de febrero de 2001
- Acuerdo ministerial N°. 026 procedimiento para Registro de generadores de Desechos Peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental y para el transporte de materiales peligrosos - Registro. Oficial. Segundo suplemento 334 del 12 de mayo del 2008.
- INEN Normas técnicas ecuatorianas.

**Constitución Política de la República del Ecuador- Registro Oficial N°. 440, del 20 de octubre del 2008.**

**En Título II de los Derechos del Capítulo Segundo de los Derechos del Buen Vivir de la Sección Segunda, Ambiente Sano en el Art.14** dice: 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.

**En el Título VII Del Régimen del Buen Vivir del Capítulo Segundo de la Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Sexta, Agua en el Art. 411** dice: 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. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

**Ley Orgánica de Salud - Ley 67**

**Registro Oficial Suplemento 423 del 22 de diciembre del 2006.**

**En Libro II de la Salud y seguridad ambiental, Disposición común en el Art. 95** dice: La autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio de Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias. El Estado a través de los organismos competentes y el sector privado está obligado a proporcionar a la población, información adecuada y

veraz respecto del impacto ambiental y sus consecuencias para la salud individual y colectiva.

**Ley orgánica de Recursos Hídricos, usos y Aprovechamiento del Agua. Registró oficial N° 305. Segundo suplemento del 06 de agosto del 2014.**

**En Título III de los Derechos, Garantías y Obligaciones del Capítulo Tercero de los Derechos de la Naturaleza en el Art. 65 Gestión Integrada Del Agua.** dice: Los recursos hídricos serán gestionados de forma integrada e integral, con enfoque ecosistémico que garantice la biodiversidad, la sustentabilidad y su preservación conforme con lo que establezca el Reglamento de esta Ley.

**En Título III de los Derechos, Garantías y Obligaciones del Capítulo Sexto de las Garantías preventivas en la Sección Segunda, Objetivos de prevención, control de la Contaminación del Agua en el Art. 80 dice: Vertidos: prohibiciones y control.** Se consideran como vertidos las descargas de aguas residuales que se realicen directa o indirectamente en el dominio hídrico público. Queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas o productos residuales, aguas servidas, sin tratamiento y lixiviados susceptibles de contaminar las aguas del dominio hídrico público.

La Autoridad Ambiental Nacional ejercerá el control de vertidos en coordinación con la Autoridad Única del Agua y los Gobiernos Autónomos Descentralizados acreditados en el sistema único de manejo ambiental.

Es responsabilidad de los gobiernos autónomos municipales el tratamiento de las aguas servidas y desechos sólidos, para evitar la contaminación de las aguas de conformidad con la ley.

**Art. 81.- Autorización administrativa de vertidos.** La autorización para realizar descargas estará incluida en los permisos ambientales que se emitan para el efecto. Los parámetros de la calidad del agua por ser vertida y el procedimiento para el

otorgamiento, suspensión y revisión de la autorización, serán regulados por la Autoridad Ambiental Nacional o acreditada, en coordinación con la Autoridad Única del Agua.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados en el ámbito de su competencia y dentro de su jurisdicción emitirán la autorización administrativa de descarga prevista en esta Ley con sujeción a las políticas públicas dictadas por la Autoridad Ambiental Nacional.

**Ley de Gestión Ambiental, Codificación 19 Registro Oficial Suplemento 418, del 10 de septiembre de 2004**

**En el Título III del Instrumentos de Gestión Ambiental en el Capítulo Segundo de la Evaluación de impacto Ambiental y del Control Ambiental en el Art. 19** dice: 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.

**Art. 21.-** Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental; evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos, el Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

**Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Codificación 20 Registro Oficial Suplemento 418 del 10 de septiembre de 2004**

**En el Capítulo Primero de la Prevención y Control de la Contaminación del aire en el Art. 1** dice: 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.

**En el Capítulo Segundo de la Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas en el Art. 6** dice: Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

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

**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.

**Art. 9.-** Los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, también, están facultados para supervisar la construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales, así como de su operación y mantenimiento, con el propósito de lograr los objetivos de esta Ley.

**En el Capítulo Tercero de la Prevención y Control de la Contaminación de los Suelos en el Art. 10** dice: Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes

que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.

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

**Art. 12.-** Los Ministerios de Agricultura y Ganadería y del Ambiente, cada uno en el área de su competencia, limitarán, regularán o prohibirán el empleo de sustancias, tales como plaguicidas, herbicidas, fertilizantes, desfoliadores, detergentes, materiales radioactivos y otros, cuyo uso pueda causar contaminación.

**Art. 13.-** Los Ministerios de Salud y del Ambiente, cada uno en el área de su competencia, en coordinación con las municipalidades, planificarán, regularán, normarán, limitarán y supervisarán los sistemas de recolección, transporte y disposición final de basuras en el medio urbano y rural.

En igual forma estos Ministerios, en el área de su competencia, en coordinación con la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica, limitarán, regularán, planificarán y supervisarán todo lo concerniente a la disposición final de desechos radioactivos de cualquier origen que fueren.

**Art. 14.-** Las personas naturales o jurídicas que utilicen desechos sólidos o basuras, deberán hacerlo con sujeción a las regulaciones que al efecto se dictará. En caso de contar con sistemas de tratamiento privado o industrializado, requerirán la aprobación de los respectivos proyectos e instalaciones, por parte de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia.

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

**Art. 16.-** Se concede acción popular para denunciar ante las autoridades competentes, toda actividad que contamine el medio ambiente.

**Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente decreto ejecutivo N°. 3516. Registro Oficial. N°. E 2, de 31 de marzo de 2003**

**En el Libro VI , De la Calidad Ambiental del Título IV del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental Para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Capítulo Cuarto del Control Ambiental de la Sección I, Estudios Ambientales en el Art. 59.- Plan de Manejo Ambiental dice:** El plan de manejo ambiental incluirá entre otros un programa de monitoreo y seguimiento que ejecutará el regulado, el programa establecerá los aspectos ambientales, impactos y parámetros de la organización, a ser monitoreados, la periodicidad de estos monitoreos, la frecuencia con que debe reportarse los resultados a la entidad ambiental de control. El plan de manejo ambiental y sus actualizaciones aprobadas tendrán el mismo efecto legal para la actividad que las normas técnicas dictadas bajo el amparo del presente Libro VI De la Calidad Ambiental.

**En el Capítulo Quinto del regulado en la Sección I de los Deberes y Derechos del Regulado en el Art. 84 Responsabilidad por Descargas, Emisiones y Vertidos dice:** Las organizaciones que recolecten o transporten desechos peligrosos o especiales, brinden tratamiento a las emisiones, descargas, vertidos o realicen la disposición final de desechos provenientes de terceros, deberán cumplir con el presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas. Así mismo, deberán obtener las autorizaciones administrativas ambientales correspondientes de parte de la entidad ambiental de control.



El productor o generador de descargas, emisiones o vertidos, no queda exento de la presente disposición, y deberá responder conjunta y solidariamente con las organizaciones que efectúen para él las acciones referidas en este artículo. La responsabilidad es solidaria e irrenunciable.

**Art. 85.- Responsabilidad por Sustancias Peligrosas** Aquellas actividades que almacenen, procesen o transporten sustancias peligrosas, para terceros deberán cumplir con el presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas. El propietario de las sustancias peligrosas, no queda exento de la presente disposición, y deberá responder conjunta y solidariamente con las organizaciones que efectúen para él las acciones referidas en este artículo. La responsabilidad es solidaria e irrenunciable.

**Reglamento Ambiental de actividades Hidrocarburíferas Decreto ejecutivo 1215, Registro Oficial 265 de 13 de febrero del 2001**

**En el Capítulo Tercero de las Disposiciones generales en el Art. 16 dice:** Monitoreo de programas de remediación.- La Subsecretaría de Protección Ambiental coordinará con las Unidades Ambientales de las compañías los aspectos técnicos del monitoreo y control de programas y proyectos de remediación ambiental que, previo a su ejecución, tienen que presentarse a la Subsecretaría de Protección Ambiental para su respectiva aprobación, sin perjuicio de las acciones a tomarse inmediatamente después de cualquier incidente.

Los programas o proyectos de remediación sujetos a aprobación y seguimiento por parte de la Subsecretaría de Protección Ambiental a través de la Dirección Nacional de Protección Ambiental Hidrocarburífera serán la remediación de piscinas y/o suelos contaminados, así como la remediación después de accidentes mayores en los que se hayan derramado más de cinco barriles de crudo, combustible y otro producto.

En los programas y proyectos de remediación deberán constar las siguientes informaciones:

- Número del bloque y/o denominación del área; ubicación cartográfica.
- Razón social de la compañía operadora, dirección o domicilio, teléfono, fax, correo electrónico; representante legal.
- Diagnóstico y caracterización de la contaminación en base de análisis físico-químicos y biológicos del suelo, aguas superficiales y subterráneas, inclusive determinación exacta de la superficie del área afectada, evaluación de impactos y volúmenes de suelo a tratarse.
- Descripción de la(s) tecnología(s) de remediación a aplicarse.
- Análisis de alternativas tecnológicas.
- Uso posterior del sitio remediado y técnicas de rehabilitación.
- Cronograma de los trabajos de remediación.
- Monitoreo físico-químico y biológico de la remediación inclusive cronograma.
- Plazo de ejecución del proyecto.

Una vez finalizada la remediación, la empresa operadora responsable presentará dentro de 15 días a través de la Dirección Nacional de Protección Ambiental Hidrocarburífera un informe inclusive una evaluación técnica del proyecto a la Subsecretaría de Protección Ambiental.

**Art. 29.-** Manejo y tratamiento de descargas líquidas.- Toda instalación, incluyendo centros de distribución, sean nuevos o remodelados, así como las plataformas off-shore, deberán contar con un sistema convenientemente segregado de drenaje, de forma que se realice un tratamiento específico por separado de aguas lluvias y de escorrentías, aguas grises y negras y efluentes residuales para garantizar su adecuada disposición. Deberán disponer de separadores agua-aceite o separadores API ubicados estratégicamente y piscinas de recolección, para contener y tratar cualquier derrame así como para tratar las aguas contaminadas que salen de los servicios de lavado, lubricación y cambio de aceites, y evitar la contaminación del ambiente. En las plataformas off-shore, el sistema de drenaje

de cubierta contará en cada piso con válvulas que permitirán controlar eventuales derrames en la cubierta y evitar que estos se descarguen al ambiente.

Se deberá dar mantenimiento permanente a los canales de drenaje y separadores.

a) Desechos líquidos industriales, aguas de producción descargas líquidas y aguas de formación.- Toda estación de producción y demás instalaciones industriales dispondrán de un sistema de tratamiento de fluidos resultantes de los procesos.

No se descargará el agua de formación a cuerpos de agua mientras no cumpla con los límites permisibles constantes en la Tabla No- 4 del Anexo 2 de este Reglamento;

b) Disposición.- Todo efluente líquido, proveniente de las diferentes fases de operación, que deba ser descargado al entorno, deberá cumplir antes de la descarga con los límites permisibles establecidos en la Tabla No. 4 del Anexo 2 de este Reglamento.

Los desechos líquidos, las aguas de producción y las aguas de formación deberán ser tratadas y podrán ser inyectadas y dispuestas, conforme lo establecido en el literal c) de este mismo artículo, siempre que se cuente con el estudio de la formación receptora aprobado por la Dirección Nacional de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas en coordinación con la Subsecretaría de Protección Ambiental del mismo Ministerio.

Si estos fluidos se dispusieren en otra forma que no sea a cuerpos de agua ni mediante inyección, en el Plan de Manejo Ambiental se establecerán los métodos, alternativas y técnicas que se utilizarán para su disposición con indicación de su justificación técnica y ambiental; los parámetros a cumplir serán los aprobados en el Plan de Manejo Ambiental;

c) Reinyección de aguas y desechos líquidos.- Cualquier empresa para disponer de desechos líquidos por medio de inyección en una formación porosa

tradicionalmente no productora de petróleo, gas o recursos geotérmicos, deberá contar con el estudio aprobado por la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas que identifique la formación receptora y demuestre técnicamente: c.1) que la formación receptora está separada de formaciones de agua dulce por estratos impermeables que brindarán adecuada protección a estas formaciones;

c.2) que el uso de tal formación no pondrá en peligro capas de agua dulce en el área;

c.3) que las formaciones a ser usadas para la disposición no contienen agua dulce; y,

c.4) que la formación seleccionada no es fuente de agua dulce para consumo humano ni riego, esto es que contenga sólidos totales disueltos mayor a 5,000 (cinco mil) ppm.

El indicado estudio deberá incorporarse al respectivo Plan de Manejo Ambiental;

d) Manejo de desechos líquidos costa afuera o en áreas de transición.- Toda plataforma costa afuera y en áreas de transición, dispondrá de una capacidad adecuada de tanquería, en la que se receptorán los fluidos provenientes de la perforación y/o producción, para que sean eliminados sus componentes tóxicos y contaminantes previa su descarga, para la cual tiene que cumplir con los límites dispuestos en la Tabla No. 4 del Anexo 2 de este Reglamento.

En operaciones costa afuera, se prohíbe la descarga de lodos de perforación en base de aceite, los mismos que deberán ser tratados y dispuestos en tierra. En las plataformas off-shore se instalarán circuitos cerrados para el tratamiento de todos los desechos líquidos; y,

e) Aguas negras y grises.- Todas las aguas servidas (negras) y grises producidas en las instalaciones y durante todas las fases de las operaciones hidrocarburíferas, deberán ser tratadas antes de su descarga a cuerpos de agua, de acuerdo a los parámetros y límites constantes en la Tabla No. 5 del Anexo 2 de este Reglamento.

En los casos en que dichas descargas de aguas negras sean consideradas como útiles para complementar los procesos de tratamiento de aguas industriales residuales, se especificará técnicamente su aplicación en el Plan de Manejo Ambiental. Los parámetros y límites permisibles a cumplirse en estos casos para las descargas serán los que se establecen en la Tabla No. 4 del Anexo 2 de este Reglamento.

Los parámetros y límites permisibles establecidos en la Tabla No. 10 del Anexo 2 de este Reglamento se aplicarán en los casos que el monitoreo rutinario especificado en el presente Reglamento indique anomalías en las descargas para profundizar la información previo a la toma de acciones correctivas, o cuando la Subsecretaría de Protección Ambiental lo requiera, así como cada seis meses para una caracterización completa de los efluentes.

Para la caracterización de las aguas superficiales en Estudios de Línea Base – Diagnóstico Ambiental, se aplicarán los parámetros establecidos en la Tabla N°. 9. Los resultados de dichos análisis se reportarán en el respectivo Estudio Ambiental con las coordenadas UTM y geográficas de cada punto de muestreo, incluyendo una interpretación de los datos.

**Art. 31.-** Manejo y tratamiento de desechos sólidos.- Las plataformas e instalaciones deben ser mantenidas libres de desechos sólidos. Ningún tipo de desechos, material de suelo o vegetal será depositado en cuerpos de agua o drenajes naturales. Las operadoras presentarán en el Plan de Manejo Ambiental el sistema de clasificación, tratamiento, reciclaje y/o reuso de los desechos sólidos así como las tecnologías para la disposición final, inclusive los acuerdos con

municipios, empresas especializadas u otras operadoras de basureros o rellenos sanitarios, cuando fuera el caso:

**a) Desechos inorgánicos.-** Los desechos no biodegradables Provenientes de la actividad, deberán ser clasificados y evacuados de las áreas de operaciones para su tratamiento, reciclaje y/o disposición, o enterrados en fosas debidamente impermeabilizadas, como se describe específicamente en el Plan de Manejo Ambiental;

**b) Desechos orgánicos.-** Los desechos biodegradables serán procesados mediante tecnologías ambientalmente aceptadas de acuerdo con lo aprobado en el Plan de Manejo Ambiental respectivo;

**c) Rellenos sanitarios.-** Los lixiviados provenientes de rellenos sanitarios deberán ser controlados a través de sistemas adecuados de canales que permitan su tratamiento previo a la descarga, para la cual cumplirán con los parámetros y límites establecidos en las Tablas No. 4 y 5 del Anexo No. 2 de este Reglamento; y,

**d) Incineración.-** Para la incineración de desechos sólidos se presentarán en el Plan de Manejo Ambiental la lista y las características principales de los desechos, los métodos y características técnicas del incinerador y del proceso, así como el tratamiento y la disposición final de los residuos.

Las emisiones atmosféricas de dicho proceso se deberán controlar y monitorear a fin de cumplir con los parámetros y valores máximos referenciales que constan en la Tabla No. 3 del Anexo 2 de este Reglamento.

**En el Capítulo Séptimo de los Límites Permisibles en el Art. 86 dice:**  
Parámetros.- Los sujetos de control y sus operadoras y afines en la ejecución de sus operaciones, para descargas líquidas, emisiones a la atmósfera y disposición de los desechos sólidos en el ambiente, cumplirán con los límites permisibles que constan en los Anexos No. 1, 2 y 3 de este Reglamento, los cuales constituyen el

programa mínimo para el monitoreo ambiental interno y se reportarán a la Subsecretaría de Protección Ambiental conforme la periodicidad establecida en el artículo 12 de este Reglamento.

En caso de exceder un límite permisible establecido en los anexos, se debe reportar inmediatamente a la Subsecretaría de Protección Ambiental y justificar las acciones correctivas tomadas.

a) Anexo 1: Parámetros técnicos.

a.1) Tabla No. 1: Límites máximos permisibles de ruido.

a.2) Tabla No. 2: Distancias mínimas permitidas para puntos de disparo, explosivos o no explosivos.

Anexo 2: Parámetros, valores máximos referenciales y límites permisibles para el monitoreo ambiental interno rutinario y control ambiental.

Tabla No. 4: Límites permisibles para aguas descargas líquidas en la explotación, producción, industrialización, transporte, almacenamiento y comercialización de hidrocarburos y sus derivados.

4.a) Límites permisibles en el punto de descarga de efluentes (descargas líquidas).

4.b) Límites permisibles en el punto de control en el cuerpo receptor (inmisión).

b.4) Tabla No. 6: Límites permisibles para la identificación y remediación de suelos contaminados en todas las fases de la industria hidrocarburífera, incluidas las estaciones de servicios.

c.1) Parámetros a determinarse en la caracterización de aguas superficiales en Estudios de Línea Base - Diagnóstico Ambiental.

c.2) Parámetros adicionales y límites permisibles para aguas y descargas líquidas en la explotación, producción, industrialización, transporte, almacenamiento y comercialización de hidrocarburos y sus derivados.

**Acuerdo Ministerial N°. 026 procedimientos para Registro de generadores de Desechos Peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental y para el transporte de materiales peligrosos**

**Registro Oficial. Segundo suplemento 334 del 12 de mayo del 2008**

Establece los procedimientos para que una empresa o institución que genere desechos peligrosos se califique antes el MAE como “Generador de Desechos Peligrosos”.

**INEN Normas Técnicas Ecuatorianas 2266**

Requisitos para el Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos.

**INEN Normas Técnicas Ecuatorianas 2169**

Calidad del agua. Muestreo. Manejo y conservación de muestras.

**INEN Normas Técnicas Ecuatorianas 2176**

Calidad del agua. Muestreo. Técnicas de muestreo.

**INEN Normas Técnicas Ecuatorianas 0686**

Mecánica de suelos. Toma de muestras alteradas

**4.10. Marco Conceptual**

**Carga máxima permisible:** Es el límite de carga que puede ser aceptado en la descarga a un cuerpo receptor o a un sistema de alcantarillado (TULSMA, 2003).



**Caudal:** Cantidad de agua que lleva el río en un punto y momento concreto de su recorrido por unidad de tiempo (Brière, 2010).

**Cuerpo receptor o cuerpo de agua:** Es el curso o volumen de agua natural o artificial, marino o continental superficial, que recibe la descarga de residuos líquidos (León & Correa , 2008).

**Contaminación del agua:** es cualquier cambio químico, físico o biológico en la calidad del agua que tiene un efecto dañino en cualquier cosa viva que consuma esa agua. Cuando los seres humanos beben el agua contaminada tienen a menudo problemas de salud (Echarri, 2007).

**Descarga no puntual:** Las fuentes no puntuales son grandes áreas de terreno que descargan contaminantes al agua sobre una región extensa. Ej: Vertimiento de sustancias químicas, tierras de cultivo, lotes para pastar ganado, construcciones, tanques sépticos (Fraume, 2007).

**Suelo contaminado:** Todo aquel cuyas características físicas, químicas y biológicas naturales, han sido alteradas debido a actividades antropogénicas y representa un riesgo para la salud humana o el medio ambiente (Cruz, 2008).

**Degradación del suelo:** La degradación del suelo se define como un cambio en la salud del suelo resultando en una disminución de la capacidad del ecosistema para producir bienes o prestar servicios para sus beneficiarios (FAO 2009).

**Descarga contaminante:** Acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas, sustancias o desechos, en forma continua, intermitente o fortuita, que contaminen o alteren la calidad de un cuerpo receptor. A efecto de esta norma, se refiere como cuerpo receptor al recurso suelo (FAO, 2009).

**Sustancia química peligrosa:** Sustancias o productos que por sus características físico/químicas y/o tóxicas representan peligros para la salud humana y el medio ambiente en general. Están sujetos a manejos y precauciones especiales en el almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición (Cruz, 2008).

**Desecho peligroso:** Está basada en las características intrínsecas de su uso del residuo para la salud o el ambiente y en la no posibilidad de su uso por parte del generador que lo produjo. Por lo tanto, la definición no depende del estado físico, ni del manejo al que será sometido posteriormente a su generación (Cruz, 2008).

**Diagnóstico Ambiental:** Es la representación de la problemática de los medios: físico, biótico y aspectos socio- económicos y culturales (Buendía, 2007).

**Caracterización de un agua residual:** Proceso destinado al conocimiento integral de las características estadísticamente confiables del agua residual, integrado por la toma de muestras, medición de caudal e identificación de los componentes físico, químico, biológico y microbiológico (Castells, 2012).

**Aspecto Ambiental:** Elemento de los proyectos, obras o actividades que pueden interactuar con el ambiente causándole un impacto positivo o negativo (Gómez, 2013).

**Impacto Ambiental:** Es la alteración positiva o negativa del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en una área determinada (Loustaunau, 2014).

**Evaluación de Impacto Ambiental:** Es el procedimiento administrativo de carácter técnico que tiene por objeto determinar obligatoriamente y en forma previa, la viabilidad ambiental de un proyecto, obra o actividad pública o privada (Buendía, 2007).

**Plan de Manejo Ambiental (PMA):** Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el plan de manejo ambiental consiste de varios programas, dependiendo de las características del proyecto, obra o actividad propuesto (Durán, 2013).

**pH:** Arce (2009), considera que el pH es la medida de la concentración de iones hidrógeno, o en su defecto de los iones de hidroxilo, en el agua. El valor que determina si una sustancia es ácida, neutra o básica. Es medido en una escala desde 0 a 14, en la cual 7 significa que la sustancia es neutra. Valores de pH por debajo de 7 indica que la sustancia es ácida y valores por encima de 7 indican que la sustancia es básica.

**Aceites y grasas:** Son aquellas sustancias de naturaleza lipídica, que al ser insolubles en el agua, van a permanecer en la superficie dando lugar a la aparición de natas y espumas las cuales impiden un adecuado tratamiento por lo cual deben removerse primero (Arce 2009).

**Demanda Biológica de Oxígeno:** Es la cantidad de oxígeno que se consume durante la acción de los microorganismos aerobios sobre los compuestos orgánicos (descomposición de la materia orgánica) presentes en el agua. Es el parámetro de contaminación orgánica de las aguas que más se utiliza y su determinación está relacionada con el oxígeno disuelto que utilizan los microorganismos en el proceso de oxidación de la materia orgánica (Ríos & Sáenz, 2010).

**Demanda Química de Oxígeno:** Ciertas sustancias presentes en las aguas residuales, cuando se vierten el efluente en un curso de agua, captan parte del oxígeno existente debido a la presencia de sustancias químicas reductoras, por ello la DQO es la cantidad de oxígeno consumido por las materias existentes en el

agua, oxidables en unas condiciones determinadas (Avelino, Fernández, Paramio, & Fernández, 2010).

**Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH`s):** El término hidrocarburos totales de petróleo (TPH) se usa para describir a un grupo extenso de varios cientos de sustancias químicas derivadas originalmente del petróleo crudo. En este sentido, los TPH son realmente una mezcla de sustancias químicas. Se les llama hidrocarburos porque casi todos los componentes están formados enteramente de hidrógeno y carbono (Tormos, 2005).

**Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP`s):** Los hidrocarburos aromáticos Policíclicos (PAH, siglas en inglés) representan un gran conjunto de compuestos que surgen como productos secundarios durante los procesos de combustión. Químicamente son los sólidos cristalinos de color blanco-amarillento, cuya solubilidad en agua es prácticamente nula, aunque se disuelven bien en grasas y petróleos (European Chemical Agency 2012).

**Metales Pesados:** Como constituyente importante de muchas aguas, también se encuentra cantidades a nivel traza, de muchos metales. Entre ellos podemos destacar el níquel (Ni), el plomo (Pb), el cromo (Cr), el cadmio (Cd) y el cobre (Cu) (Tormos, 2005).

## **E. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1. Materiales**

En el desarrollo de la investigación, en la fase de campo se utilizó los siguientes elementos:

#### **5.1.1. Equipos**

- Cámara digital marca Nokia serie 5136473
- GPS Marca: Garmin serie 610
- Computadora portátil marca Toshiba Serial 9E054676S
- Impresora hp
- Flas Memory 8Gb

#### **5.1.2. Herramientas**

- Guantes quirúrgicos
- Frascos de vidrio color ámbar
- Hielera portátil
- Mandil
- Fundas ziploc
- Botas de caucho
- Pala de acero
- Marcadores
- Libreta de apuntes

#### **5.1.3. Insumos**

- Hojas de papel bond INEN A4 (impresión)

- Cartuchos para impresión
- Esferográficos

## **5.2. Método**

A continuación se detalla la metodología que se utilizó en la investigación.

### **5.2.1. Ubicación Política**

Las lubricadoras en la investigación están ubicadas en Ecuador, provincia de Sucumbíos, cantón Lago Agrio, parroquia Nueva Loja, Lotización González con los siguientes límites:

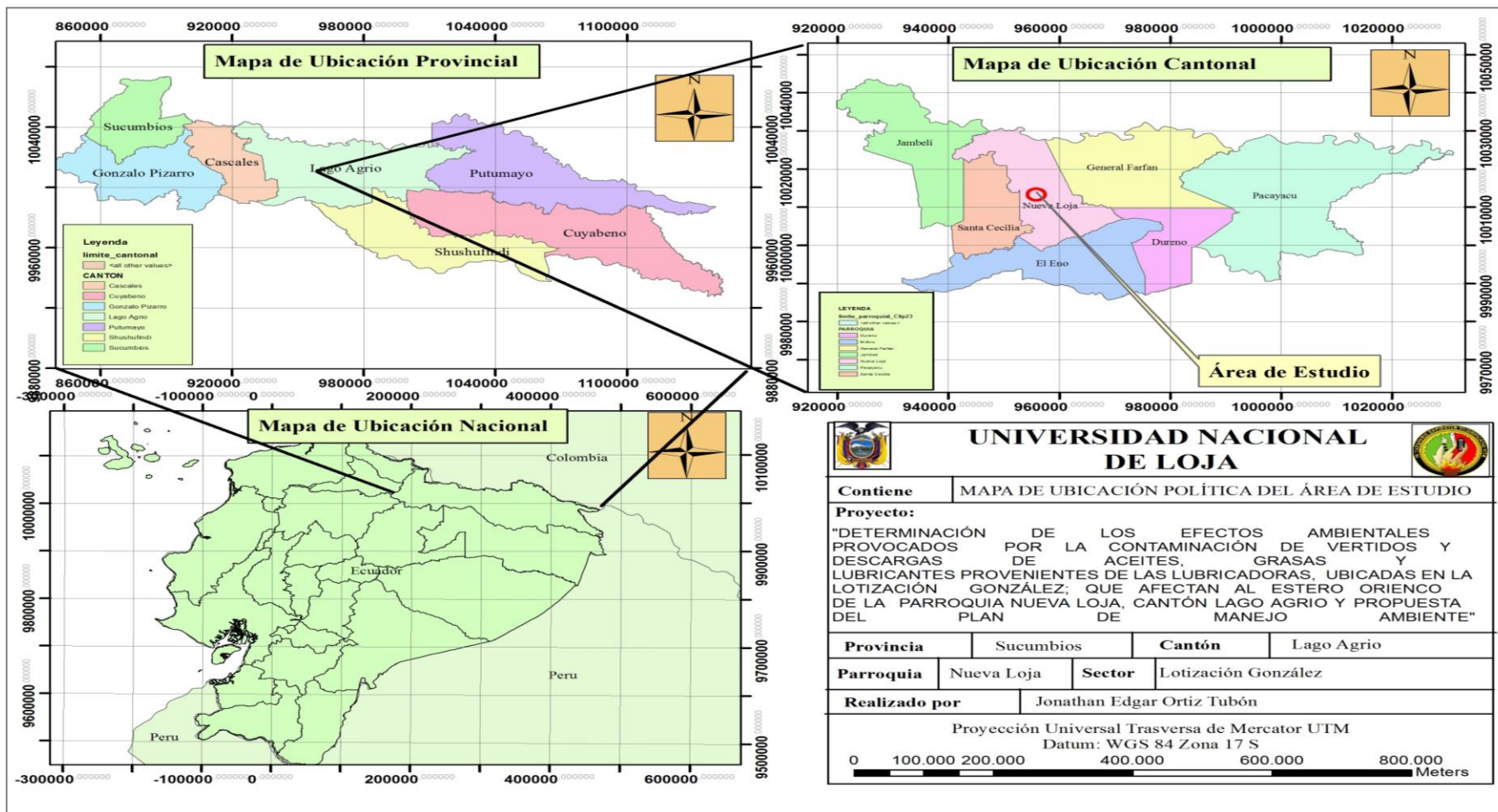
**Norte:** República de Colombia

**Sur:** Las Provincias de Orellana y Napo

**Oeste:** Las Provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha, y;

**Este:** República del Perú

Figura 3. Mapa ubicación política, provincia de Sucumbíos.



Realizado por: El Autor.

## 5.2.2. Ubicación Geográfica del área estudio

Geográficamente la ciudad de Nueva Loja está ubicada al noreste del Ecuador en el cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos, la provincia se ubica entre las 0° 45' de latitud norte a 0° 45' de latitud sur y de los 75° 25' de longitud oeste, siguiendo la línea de frontera con Colombia, hasta los 75° 50' de longitud este.

**Tabla 2.** Localización del Cantón Lago Agrio.

<b>Ubicación</b>	0°03'34"S 77°09'02"O
<b>Altitud</b>	297 msnm
<b>Distancia</b>	265 Km.
<b>Tiempo de traslado terrestre</b>	03h18m0s/aprox. a 90 Km/h
<b>Tiempo de Traslado aéreo</b>	0h30m0s/aprox.
<b>Extensión</b>	3.140.00 Km2

Fuente: (PDOTS, 2015).

Elaborado por: El Autor.

La investigación se ejecutó en los espacios físicos de la Lotización González, en las calles Av. Quito km 1 y Av. 20 de Junio, ubicada en la Parroquia Nueva Loja, Cantón Lago Agrio, Provincia de Sucumbíos, con la ubicación de los siguientes puntos geográficos.

**Tabla 3.** Ubicación geográfica Lubrioro.

DATUM :WGS - 84 - Z 18 S			COORDENADAS UTM	
PUNTOS	X	Y	X	Y
<b>P1</b>	289871	10009567	76° 53' 25" O	00° 05' 00" N
<b>P2</b>	289870	10009632	76° 55' 23" O	00° 05' 04" N
<b>P3</b>	289902	10009656	76° 52' 24" O	00° 05' 03" N
<b>P4</b>	289903	10009566	76° 51' 21" O	00° 05' 00" N
<b>ALTITUD</b>	295 msnm			

Fuente: Visita en campo, 2014.

Elaborado por: El Autor.

**Tabla 4.** Ubicación geográfica Coplago.

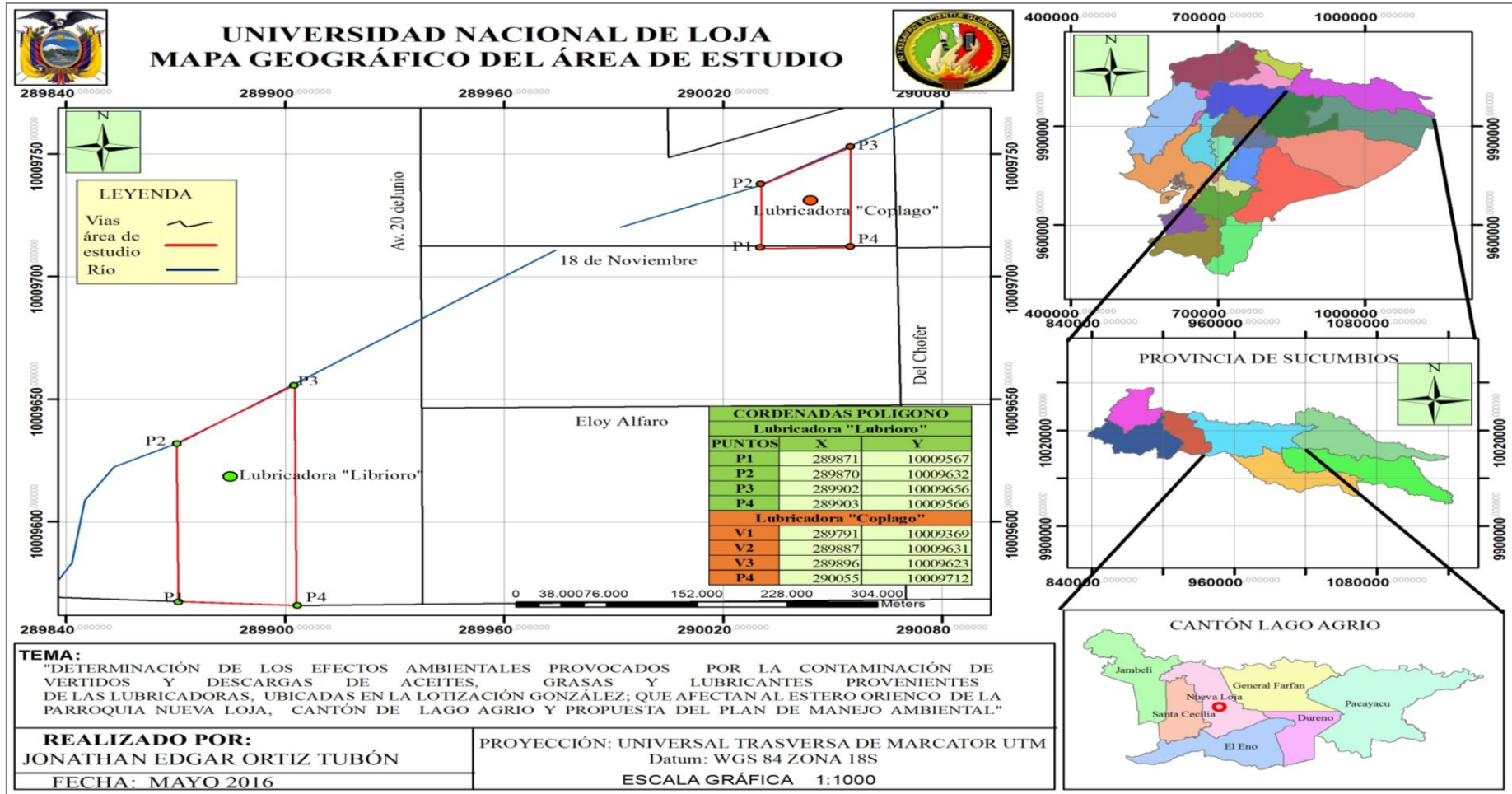
DATUM :WGS - 84 - Z 18 S			COORDENADAS UTM	
PUNTOS	X	Y	X	Y
<b>P1</b>	289791	10009369	76° 53' 18" O	00° 05' 02" N
<b>P2</b>	289887	10009631	76° 59' 15" O	00° 05' 05" N
<b>P3</b>	289896	10009623	76° 52' 14" O	00° 05' 02" N
<b>P4</b>	290055	10009712	76° 54' 11" O	00° 05' 04" N
<b>ALTITUD</b>	293 msnm			

Fuente: Visita en campo, 2014.

Elaborado por: El Autor.



Figura 4. Ubicación geográfica del Area de estudio.



Elaborado por: El Autor.

### 5.3. Aspectos biofísicos y climáticos

#### 5.3.1. Aspectos biofísicos

##### a) Medio abiótico

- **Suelos**

Los suelos tienen fertilidad media, son prácticamente neutros, la concentración de materia orgánica es media, la concentración de macronutrientes es variable y tienen relación con los cultivos que se han plantado en los diferentes lotes (PDOTCLA, 2015).

- **Textura del Suelo**

La textura que predomina en el cantón es el Franco Arcilloso con un 29,19 %, 26,49 % Franco Arenoso y con un 22,09 % de suelo arcilloso (PDOTCLA, 2015).

**Tabla 5.** Textura del suelo.

<b>Textura</b>	<b>ha</b>	<b>%</b>
Arcilloso	69.181,20	22,0096851
Areno Francoso	1.821,54	0,57951464
Franco Arcillo - Arcilloso	8.118,99	2,58302239
Franco Arcillo - Arenoso	7.270,54	2,31309054
Franco Arcillo - Arenoso - Arenoso Francoso	19.792,13	6,29677914
Franco Arcilloso	91.765,06	29,1946494
Franco Arenoso	83.284,80	26,4966937
Franco Arenoso - Franco Arcilloso	13.543,90	4,30893192
Franco Limoso	11.218,35	3,56906897
Información No Disponible	0,52	0,00016536
No Aplica	8.324,49	2,64839887
<b>Total</b>	<b>31.4321,49</b>	<b>100</b>

Fuente: (PDOTCLA, 2015).

- **Hidrología**

La Provincia de Sucumbíos está ubicada dentro de las cuencas hidrográficas de los Ríos Putumayo y Napo, afluentes del Río Amazonas. El Cantón Lago Agrio comprende la subcuenca del Río San Miguel y la subcuenca del Río Aguarico (PDOTS, 2015).

**b) Medio Biótico**

- **Flora**

La flora se refiere al conjunto de las plantas, el cantón Lago Agrio tiene la siguiente clasificación:

**Tabla 6.** Flora del cantón Lago Agrio.

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Familia</b>
Menta	<i>Hyptis obtusiflora</i> C. Presl.	LAMIACEAE
Guzmania	<i>Guzmania lingulata</i> L.	BROMELIÁCEAS
Anturio	<i>Anthurium truncicola</i> Croat	ARACEAE
Café silvestre	<i>Psychotria deflexa</i> DC.	RUBIACEAE
Anturio	<i>Anthurium loretense</i> Croat.	ARACEAE
Anturio	<i>Anthurium attenuatum</i> Miq.	ARACEAE
Guabito	<i>Zygia lathetica</i> Harms.	FABACEAE
Helecho	<i>Adiantum humile</i> Kunze.	PTERIDACEAE
Bejuco	<i>Clitoria pozuzoensis</i> L.	FABACEAE
Dulcamara	<i>Solanum sessile</i> Ruiz & Pav	SOLANACEAE
Anturio	<i>Anthurium uleanum</i> Var.	ARACEAE
Guaba	<i>Inga multinervis</i> T.D. Penn	FABACEAE
Peperomia	<i>Peperomia serpens</i> Sw.	PIPERACEAE
Cabeza de flecha	<i>Syngonium yurimaguens</i> Engl.	ARACEAE

Continúa....

Continuación....

Achupas	<i>Aechmea chantinii</i> Carr.	BROMELIACEA
Guayusa	<i>Ilex guayusa</i> Lces.	AQUIFOLIACEAE
Anturio	<i>Anthurium macdanielii</i> SCHOTT,	ARACEAE
Carapa	<i>Carapa guianensis</i> AUBL.	MELIACEAE
Cañagria	<i>Costus asplundii</i> L.	ZINGIBERACE
Oreja de ratón	<i>Geophila Macropoda</i> D.Don	RUBIÁCEAS

Fuente: (PDOTS, 2015).

Realizado por: El Autor.

El cantón Lago Agrio, se encuentra en las zonas de amortiguamiento del área protegida: Reserva Ecológica Cofán-Dureno, de donde proviene parte de su gran potencial biótico. Los recursos forestales y vegetación registradas en mayor parte dentro en el área de estudio son: Dormilón (*Cojoba arbórea* L.), FABACEAE, Fono (*Escheweilera spp.* DC.), LECYTHIDACEAE, Guabillo (*Inga spp.* Mart.), FABACEAE, Guarango (*Acacia glomerosa* Benth.), FABACEAE, Laurel (*Laurus nobilis* L.) LAURACEAE, Ceibo rojo (*Chorisia insignis* L.) FABACEAE

#### • Fauna

La fauna es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica (PDOTS, 2015).

**Tabla 7.** Fauna de la región.

Nombre común	Nombre Científico	Familia
Garrapatero De Pico Liso	<i>Crotophaga ani</i>	CUCOS, CORRECAMINOS, GARRAPATEROS
Catita Aliazul/ Pihuicho Ala Azul	<i>Brotogeris cyanoptera</i>	PSITTACIDAE

Fuente: (PDOTS, 2015).

Realizado por: El Autor.

- **Herpetofauna**

Las clases de reptiles del cantón identificadas son las siguientes:

**Tabla 8.** Herpetofauna.

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Familia</b>
<i>Spilotes pullatus</i>	Tigra cazadora	COLUBRIDAE
<i>Bothriopsis taeniata</i>	Rabos de ratón	POACEAE
<i>Oxyrhopus formosus</i>	Coral falso/serpiente amarilla encabezada	ELAPIDAE

Fuente: (PDOTS, 2015).

Realizado por: El Autor.

### 5.3.2. Aspectos climáticos

#### a) Temperatura

La temperatura está relacionada con la altitud, este parámetro en la región amazónica tiene un amplio rango de variación, que oscila entre los 4°C en las partes altas hasta los 26,2°C (PDOTS, 2015). (Ver tabla 18)

#### b) Precipitación

En la región amazónica las precipitaciones son elevadas, se registran valores de 3000 á 6000 milímetros anuales repartidos uniformemente durante todo el año, debido a la constante evapotranspiración de la densa cobertura vegetales y la evaporación de los abundantes recursos hídricos (PDOTS, 2015). (Ver tabla 16)

### **c) Humedad**

La humedad contenida en la atmósfera procede de la continua evaporación que se produce sobre la superficie terrestre, especialmente de las superficies líquidas, así como de la transpiración de las plantas (PDOTS, 2015).

De acuerdo a datos registrados en las estaciones más cercanas se ha podido determinar que los porcentajes de humedad relativa en la zona son altas, en Lago Agrio se registra un promedio anual del 80% en Limoncocha 89%, San Rafael-Napo del 90% (PDOTS, 2015). (Ver tabla 17)

### **d) Heliofania**

Las horas de sol o heliofanía, es un factor importante en agroclimatología, por tener relación directa con la intensidad de la radiación solar. El promedio de horas de sol por día es de 3,58, según estación Lumbaquí (PDOTS, 2015).

## **5.4. Tipo de investigación**

El tema de investigación titulado “Determinación de los efectos ambientales provocado por la contaminación de vertidos y descargas de aceites, grasa y lubricantes provenientes de las lubricadoras, ubicadas en la lotización González; que afectan al estero Orienco de la parroquia Nueva Loja, cantón Lago Agrio y propuesta del plan de manejo ambiental” corresponde a un diseño no experimental; (Hernández, & Fernández 2007) se basa en la investigación descriptiva, investigación de campo y documental.

#### **5.4.1. Investigación descriptiva**

El objetivo de la investigación descriptiva fue describir, registrar, analizar e interpretar la naturaleza actual y la comprensión de procesos y fenómenos generados por el funcionamiento de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago”, información que contribuyó para realizar un diagnóstico ambiental y proponer un Plan de Manejo Ambiental.

#### **5.4.2. Investigación de campo**

Para el desarrollo de este proceso investigativo se requirió obtener información directa en el área del fenómeno o actividad, denominado también in-situ, investigación que fue fundamental en el presente estudio para la caracterización de los componentes ambientales en el área de estudio de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” ubicadas en la Lotización González, en las calles Av. Quito km 1 y Av. 20 de Junio respectivamente.

#### **5.4.3. Investigación documental**

La investigación documental facilitó realizar consultas de documentos (libros, revistas, periódicos, memorias, investigaciones, anuarios, normas ambientales, ordenanzas, etc.), lo que permitió establecer la revisión de literatura, metodologías, procedimientos a ser aplicados en la evaluación de los componentes ambientales anteriormente caracterizados, así como también realizar la propuesta de un plan de manejo ambiental para estos centros de servicio de cambio de aceite.

## **5.5. Desarrollar el diagnóstico ambiental de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” que permitan determinar los problemas relacionados por la contaminación de vertidos y descargas de aceites, grasas y lubricantes**

Para el desarrollo del diagnóstico ambiental se levantó información del área de estudio mediante visitas de campo, recopilación de información primaria y secundaria de los componentes ambientales que a continuación se detalla:

### **5.5.1. Delimitación del área de estudio**

Para realizar la investigación de campo y de gabinete, se delimito el área de estudio utilizando un GPS y un mapa base del área de estudio realizado a partir de un software “Autocad”.

### **5.5.2. Levantamiento de información**

Los componentes ambientales caracterizados en esta investigación son los siguientes.

### **5.5.3. Medio físico**

#### **a) Clima**

Para el levantamiento del componente Clima fue necesario recopilar información secundaria a partir de los datos de los anuarios meteorológicos consecutivos (2015) del INAHMI de la Estación Meteorológica MB77 Lumbaqui, la más cercana al área de estudio.

Se consideraron los siguientes componentes:



- Precipitación
- Humedad Relativa
- Temperatura

## b) Suelo

- **Toma de muestra**

Se recopiló información primaria como la ubicación de los puntos de muestreo, recolección de muestras para su posterior análisis en un laboratorio Acreditado por la OAE LE 2C 07-003 bajo la normativa del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas, Decreto 1215, febrero del 2001: Tabla 6: Límites permisibles para la identificación y remediación de suelos contaminados en todas las fases de la industria Hidrocarburífera, incluidas las Estaciones de Servicios. Se estableció la unidad de muestreo, considerando el tipo de suelo, topografía, vegetación y

- **Tipo de muestreo**

**Muestreo de nivel de fondo (MF).**- Suelos en sitios contiguos al área contaminada, los mismos que pueden encontrarse en el suelo de manera natural o fueron generados por alguna fuente antropogénica ajena a la considerada, siendo aplicable a hidrocarburos, metales y metaloides. Las muestras para el nivel de fondo deben ser compuestas, recolectadas en un mínimo de tres áreas o puntos diferentes pero con características similares al área de estudio (Ministerio del Ambiente, 2014).

- **Toma de submuestra**

Se procedió a remover plantas, piedras y hojarascas (1-3 cm) de un área de 30 cm x 30 cm y luego se introdujo con la ayuda de una pala a una profundidad de 10 cm y transferir aproximadamente 0.5 kg de suelo a un balde limpio, en cada submuestra tomada se procedió a limpiarse la herramienta usada para este proceso dentro del área de cada lubricadora.

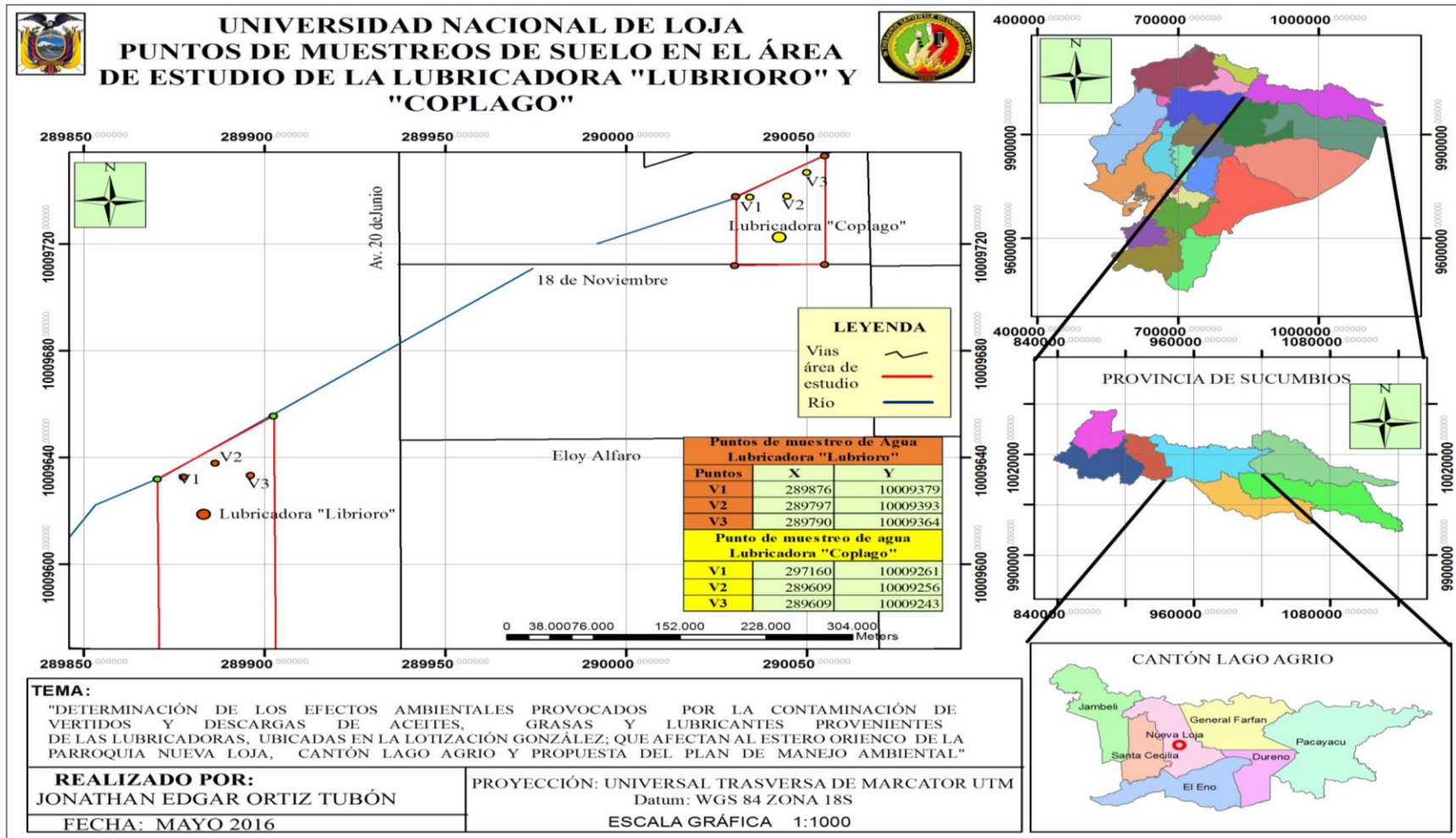
Al final las tres submuestras se mezclaron (homogenización) en un balde limpio y posteriormente se transfirieron a una bolsa plástica (ziploc) la cual se cerró y se marcó con el nombre de la lubricadora, nombre de la persona que toma la muestra fecha, hora, Identificación del sitio monitoreado (coordenadas UTM) y número de muestra que a continuación se detalla:

**Tabla 9.** Puntos de muestreo de suelos.

LUGAR	SUBMUESTRAS	COORDENADAS WGS - 84 - Z 18 NORTE COORDENADAS UTM	
		X	Y
"Coplago"	V1	0289616	0009261
		N 00°05'01,5"	W 076°53'25,2"
		Altura 293msnm	
	V2	X	Y
		0289609	0009256
		N 00°05'01,1"	W 076°53'25,5"
	Altura 293msnm		
	V3	X	Y
		0289609	0009243
N 00°05'00,8"		W 076°53'25,4"	
Altura 293msnm			
"Lubrioro"	V1	X	Y
		0289876	0009379
		N 00°05'04,9"	W 076°53'19,5"
	Altura 295msnm		
	V2	X	Y
		0289797	0009363
		N 00°05'04,8"	W 076°53'19,4"
	Altura 295msnm		
	V3	X	Y
0289790		0009364	
N 00°05'04,7"		W 076°53'19,6"	
Altura 295msnm			

Fuente: visita de campo 2014.

**Figura 5.** Ubicación de puntos de muestreo de suelo.



Elaborado por: El Autor

Se trasladaron las muestras al laboratorio de suelos (LABSU, laboratorio de ensayos N° OAE LE 2C 07-003), de la ciudad de Francisco de Orellana (Coca) conservando así sus propiedades físicas, químicas y microbiológicas de la muestra del suelo (Anexo 1 y 2).

Los parametros a ser analizados por el laboratorio son los siguientes:

- Cadmio
- Niquel
- Plomo
- Hidrocarburos Totales
- Hidrocarburos Aromáticos

**Foto 1.**



Identificación de suelo para la toma submuestra.

**Foto 2.**



Selección de la muestra de suelo.

**Foto 3.**



Muestra de suelo para envío al laboratorio.

**c) Agua**

- **Protocolo para el muestreo en aguas residuales**

El protocolo para el muestreo utilizado en la toma de agua, contiene los siguientes elementos:

- Tipo de muestreo
- Tipo de muestra
- Determinación de los sitios de muestreo (identificación y localización con coordenadas geográficas de los puntos).
- Custodia de la muestra.
- Toma de la muestra.
- Transporte de la muestra y entrega de recepción de muestras (responsables, fecha y hora).
- Procesamientos de datos.
- Parámetros de medición

- **Tipo de muestreo**

La forma la cual se tomara la muestra es la siguiente.

**Muestreo manual.-** El muestreo manual se realiza cuando se tienen sitios de fácil acceso o aquellos que por medio de ciertas adaptaciones puedan facilitar la toma de muestras (Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales, 2012).

- **Tipo de muestra**

El tipo de muestra de agua residual que se recolecto es el siguiente.

**Muestra simple o puntual:** Una muestra representa la composición del cuerpo de agua original para el lugar, tiempo y circunstancias particulares en las que se realizó su captación (Molina, García & Díaz, 2010).

- **Determinación de los sitios de muestreo**

Se efectuó una visita técnica al sitio de descarga del agua residual de las lubricadoras y se identificó los siguientes puntos:

Afluente; descarga de agua residual de la lubricadora al estero Orienco.

- **Custodio de la muestra**

También se controla el traslado de las muestras hacia el laboratorio, incluyendo información de transporte, recepción y aceptación de muestras.

- Identificación del sitio monitoreado
- Identificación de las muestras
- Codificación de envases
- Horario de transporte (salida - llegada)
- Análisis solicitado
- Responsable del muestreo

- **Toma de muestra**

En la toma de muestra se consideró lo siguiente: utilizar guantes, enserar el recipiente a utilizar, posterior a ello se tomó la muestra en los distintos puntos seleccionados; en la bocatoma se dejó correr por unos segundos el agua para la toma directa.

- **Transporte y entrega de recepción de muestras**

Una vez tomadas las muestras de agua, se etiquetaron los frascos, se ubicaron los frascos en un hielera portátil con la finalidad de mantener la temperatura de la muestra a menos 4°C hasta llegar al laboratorio LABSU de la ciudad de Francisco de Orellana (Coca) conservando así sus propiedades físicas, químicas y microbiológicas de la muestra de agua (Anexo 3 y 4).

- **Procesamiento de datos**

Una vez obtenido los resultados del Laboratorio se procedió a realizar la valoración de los resultados del agua mediante Estudio estadístico de datos con software, Excel 2013 (análisis de datos), comparación con las normas establecidas en el TULSMA.

A continuación se detallan en la tabla 10 los puntos de las COORDENADAS WGS - 84 - Z 18 NORTE y COORDENADAS UTM del área de estudio de las dos lubricadoras “Coplago” y “Lubrioro”.

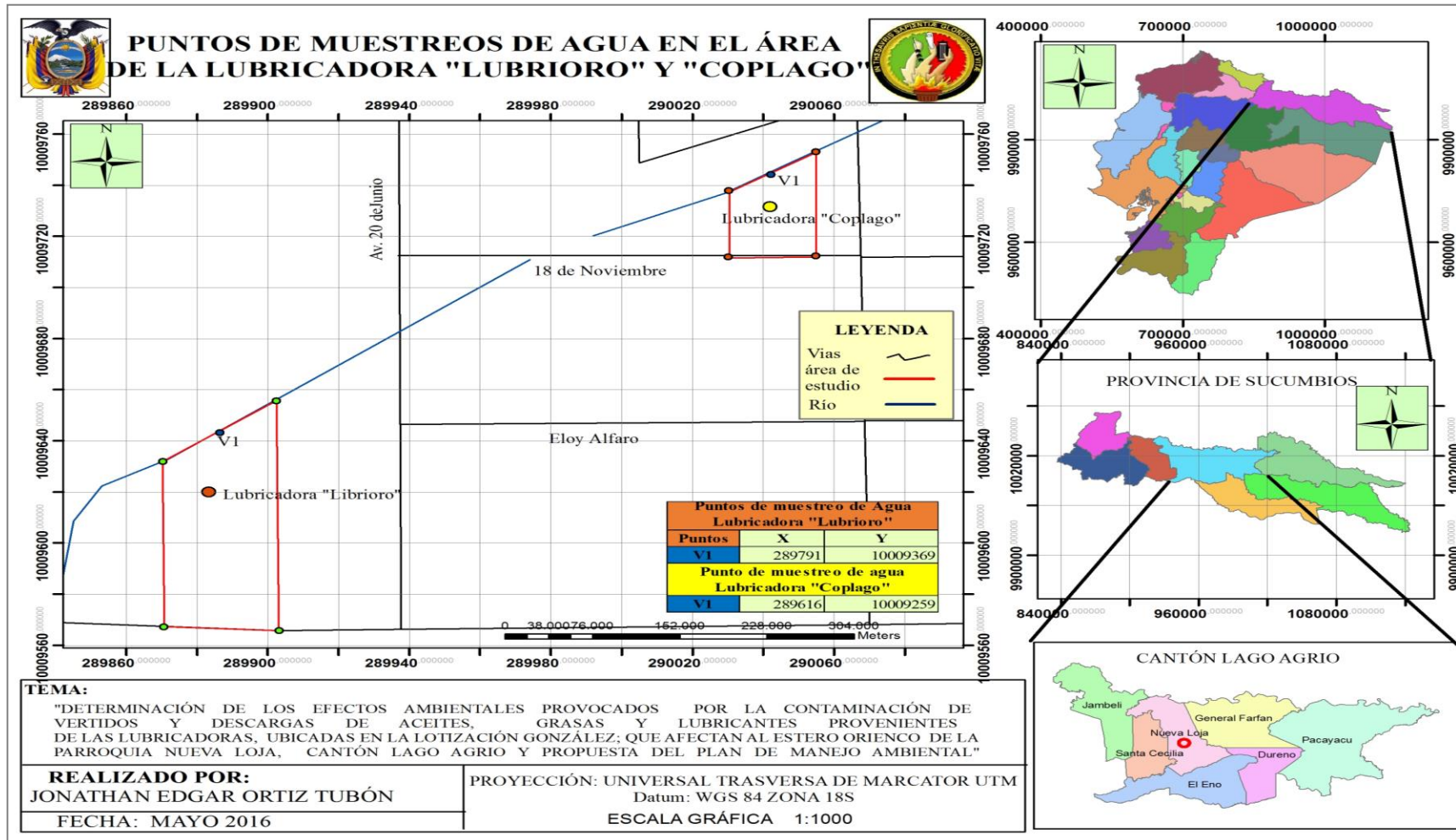
**Tabla 10.** Puntos de muestras de agua.

LUBRICADORAS	MUESTRA	COORDENADAS WGS - 84 - Z 18 NORTE	
		X	Y
“Coplago”	1	0289791	0009369
		COORDENADAS UTM	
		N 00°05`05.1``	W 076°53`19,5``
		ALTURA	
		293msnm	
“Lubrioro”	2	X	Y
		0289616	0009259
		COORDENADAS UTM	
		N 00°05`01.4``	W 076°53`24,9``
		ALTURA	
		295msnm	

**Fuente:** visita de campo 2014.



Figura 6. Puntos de toma de muestra de agua.



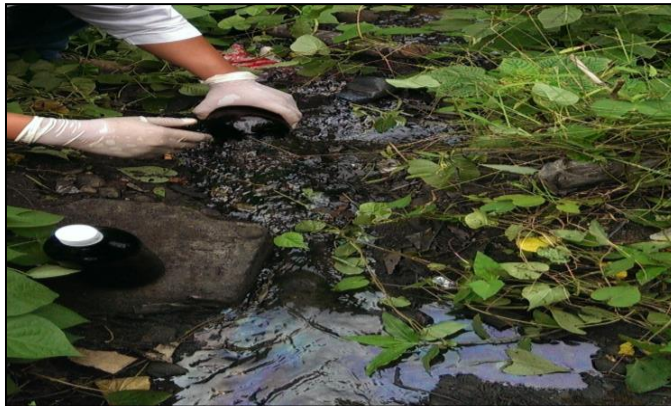
Realizado por: El Autor

- **Parámetros de medición**

Los parámetros son determinados en base a la actividad del estudio.

- pH
- Sólidos Totales
- Demanda Química de Oxígeno
- Demanda Biológica de Oxígeno
- Hidrocarburos Totales
- Aceites y Grasas

**Foto 4.**



Toma de muestra de agua Lubricadora Coplago.

**Foto 5.**



Toma de muestra de agua Lubricadora Lubrioro.

**Foto 6.**



Transporte y preservación de muestras de agua.

#### **5.5.4. Medio biótico**

##### **a) Flora**

La información primaria descrita a continuación ha sido recolectada mediante inspección en campo, empleando la metodología de Evaluaciones Ecológicas Rápidas EER (Sobrevila & Bath, 2005) información proporcionada por las personas que se encuentran dentro del área de estudio, también se recolecto información secundaria obtenida del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Sucumbíos (PDOTS, 2015). (Ver cuadro 2)

##### **b) Fauna**

Utilizando la metodología de Evaluaciones Ecológicas Rápidas EER (sobrevila & Batha, 2005) Se procedió a realizar el levantamiento de información primaria mediante la observación directa de las especies en el área de estudio, estas observaciones se realizaron en la mañana (5:30 -10:00) y en la tarde (15:00 - 18:00), y se capturaron fotografías de las especies. (Ver cuadro 3)

### **5.5.5. Medio socio-económico**

Se utilizó fuentes de información secundaria obtenidos del INEC (Censo de Población y Vivienda 2010), Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Sucumbíos (PDOTS, 2015) y Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Lago Agrio (PDOTCLA, 2015).

Se consideraron los siguientes parametros para describir el medio Socio-Economico:

- Aspecto demográfico de la Parroqui Nueva Loja.
- Población por sexo de la parroquia Nueva Loja.
- Autoidentificación de la población de la Parroquia Nueva Loja.
- Educación de la parroquia Nueva Loja.
- Tipo de vivienda de la parroquia Nueva Loja.
- Infraestructura física
- Organización del territorio parroquial
- Vías de acceso principal
- Servicios básicos y de saneamiento
- Rama de actividad de la parroquia

### **5.6. Identificar y evaluar los aspectos e impactos positivos y negativos ambientales a partir de la ejecución de las actividades del proceso de cambio de aceite y las actividades complementarias en las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago”**

La metodología empleada se basó en el levantamiento de información primaria correspondiente a la descripción de las actividades del proyecto (procesos de cambio

de aceite de las lubricadoras) con el fin de identificar los principales aspectos ambientales que pueden generar impactos significativos.

**a) Descripción de actividades**

- **Proceso de cambio de aceite**

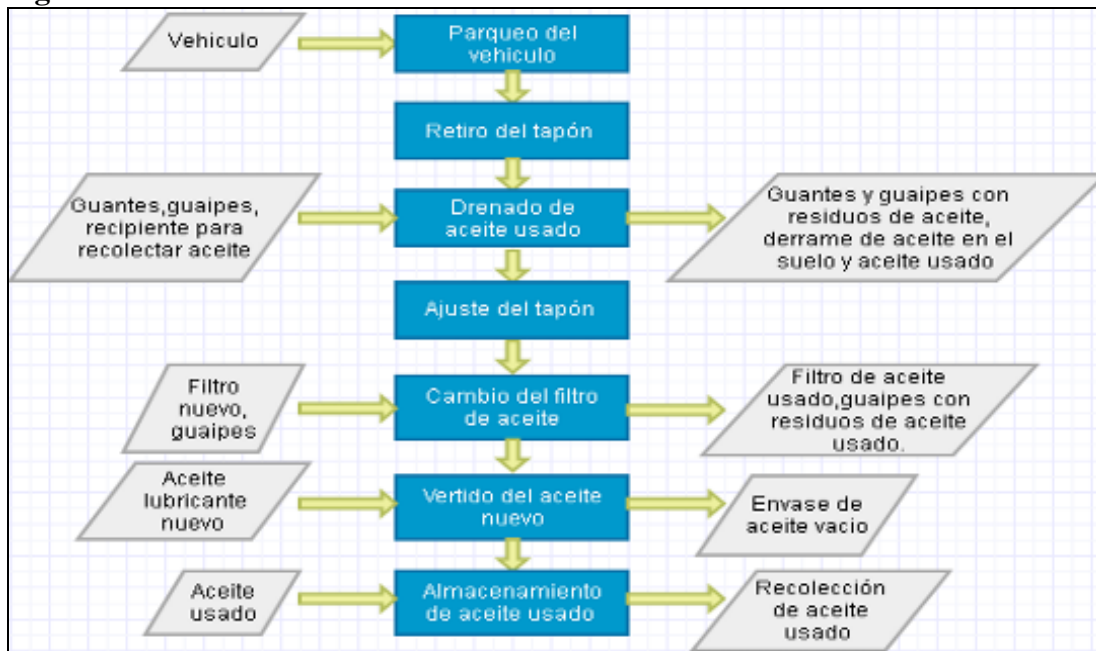
El cambio de aceite se realiza siguiendo esta secuencia: el vehículo es llevado hacia la rampa de la lubricadora en donde es parqueado con la debida seguridad, luego el operario se desliza por debajo del vehículo con un recipiente para recoger el aceite usado y una llave para aflojar el tapón, se extrae el tapón, e inmediatamente se desliza el aceite en el recipiente, cuando el líquido se ha drenado completamente se vuelve a colocar el tapón. Seguidamente se cambia el filtro de aceite, el mismo se saca de arriba o de abajo dependiendo del vehículo. Una vez retirado el filtro se coloca sobre el recipiente que contiene el aceite usado para que se drene todo el contenido del mismo, luego se instala un filtro nuevo, se procede a abrir la tapa del aceite del motor y se vierte la cantidad necesaria de aceite dependiendo del vehículo, finalmente se coloca la tapa.

El aceite usado se vierte en el contenedor metálico que tiene una capacidad de 50 galones aproximadamente con un embudo. Muchas de las veces el aceite usado se vende a los aserraderos, otras veces se entrega a gestores ambientales.

Los residuos resultantes de este proceso son: guaipes y guantes empapados de aceite usado, aceite usado, filtros usados, envases vacíos de aceite, aserrín y cartón impregnados de aceite.

Con apoyo de la técnica de observación de campo se pudo elaborar un flujograma de las diferentes fases que realiza un cambio de aceite.

**Figura 7.** Proceso de cambio de aceite.



Fuente: visita de campo 2014.

- **Proceso de engrasado**

El engrasado de vehículos se lo realiza a través de engrasadoras manuales, los residuos resultantes de este proceso son guapos con residuos de grasas y envases vacíos de los mismos.

- **Actividades complementarias**

### **Limpieza del sitio de trabajo**

Una vez terminado el proceso de cambio de aceite o engrasado, las lubricadoras proceden a limpiar cualquier tipo de desecho generado en el área, estos residuos son depositados en los contenedores diferenciados (Residuos con hidrocarburos, materia orgánica, materia inorgánica) de cada una de las lubricadoras. Al mismo tiempo para limpiar cualquier residuo de aceites o grasas del piso se utiliza una manguera para regar agua.

## Almacenamiento de aceites lubricantes y grasas

Las lubricadoras cuentan con un área para la disposición temporal en tanques metálicos de aceite usado, filtros usados, guaipes, cartón, aserrín empapados de aceite usado o grasas, envases vacíos de grasas y aceites.

### b) Identificación de Aspectos Ambientales

**Tabla 11.** Identificación de Aspectos Ambientales.

ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL
<b>Cambio de Aceite</b>	Generación de aceite lubricante usado.
	Derrame de aceite lubricante usado.
	Generación de filtros con residuos de aceite usado.
	Generación de envases vacíos de aceite
	Generación de residuos sólidos impregnados de aceite como: cartón, aserrín, guaipes y guantes.
<b>Engrasado</b>	Generación de guaipes con residuos de grasas.
	Generación de envases vacíos de grasas.
<b>Limpieza del sitio de trabajo</b>	Generación de descargas líquidas con residuos de aceite usado.
<b>Almacenamiento de aceites lubricantes y grasas</b>	Disposición temporal de residuos generados

Realizado por: El Autor.

### c) Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

Una vez detallada las actividades de las Lubricadoras, los aspectos ambientales y los componentes ambientales se procedió a utilizar la matriz causa–efecto para

identificar los posibles impactos ambientales a partir de la interacción con los componentes ambientales.

Para la matriz de importancia causa-efecto. Se elaboró un cuadro de doble entrada, en el que las filas corresponden a los elementos del ambiente afectados por el proyecto y las columnas a las actividades que se realizan en él.

El formato de la matriz causa efecto, se presentan a continuación:

**Cuadro 1.** Formato de matriz de causa-efecto.

Actividades generadoras de impactos	COMPONENTES AMBIENTALES							
	Medio físico				Medio biótico		Medio social	
	Agua	Aire	Suelo	Paisaje	Flora	Fauna	Salud	Empleo

Elaborado por: El Autor.

Una vez identificados los impactos ambientales de las actividades se procede a evaluar la significancia de estos.

Para la valoración de cada impacto ambiental provocado por las lubricadoras se tomó en cuenta los siguientes parámetros:

- Carácter
- Intensidad
- Extensión
- Frecuencia
- Persistencia
- Gravedad
- Reversibilidad

**Carácter:** Este criterio indica si su impacto es benéfico o dañino para el componente ambiental receptor. Se califica en:



- Positivo (+1): impacto que implica un mejoramiento o recuperación del espacio en condiciones en las que se desarrolla la actividad.
- Negativo (-1): impacto que indica un deterioro ambiental.

**Intensidad:** Este criterio refleja el grado de alteración causado por una acción o varias acciones de las actividades que se realizan en las lubricadoras.

- Bajo (0): cuando el grado de alteración es pequeño y la condición original del componente ambiental prácticamente se mantiene inalterado.
- Medio (0.5): Cuando el grado de alteración implica cambios notorios en el medio ambiente.
- Alta (1): cuando el grado de alteración es significativa.

**Extensión:** Este parámetro define la magnitud del área afectada por el impacto, éste puede ser:

- Puntual (0): Cuando está afectada un 25% del área de influencia.
- Media (0.5): Cuando su efecto se verifica en más del 25% y menos del 75% del área de influencia.
- Total (1): Cuando influye sobre más del 75% del área de influencia.

**Frecuencia:** Es cuando se presenta el impacto en diferentes actividades.

- Permanente (1): Si el impacto se manifiesta cada día.
- Ocasional (0.5): Si se presenta una vez por semana o por mes.
- Nulo (0): no se presenta durante las actividades.

**Persistencia:** Este criterio se refiere al periodo durante el cual el efecto producido por el impacto persiste sobre el medio ambiente:

- Corto Plazo (0): Aquel efecto que dura menos de un año.
- Mediano Plazo (0.5): Aquel efecto que dura uno y cinco años.
- Largo Plazo (1): Aquel efecto que dura más de cinco años.

**Reversibilidad:** Este criterio indica la posibilidad que el componente ambiental (aire, agua, suelo) afectado se recupere su condición original ya sea este naturalmente o por acción antrópica, éste tiene como calificación:

- Reversible (0): Aquel que en la alteración que se supone, puede ser asimilada por el entorno, debido al funcionamiento de los procesos naturales y de los mecanismos de autodepuración del medio ambiente
- Recuperable (0.5): Aquel en que la alteración que se supone, puede ser revertida mediante acciones correctoras.
- Irreversible (1): Impacto que no se revierte en forma natural después de terminada la acción que lo genera, y tampoco mediante acciones correctoras.

**Gravedad:** Evalúa el grado de afección a personas, animales y plantas.

- Insignificante (0): cuando hay un daño leve.
- Parcial (0.5): cuando la afección provoca la pérdida o daños a un porcentaje reducido de individuos.
- Muy grave (1): cuando existe una pérdida de hábitat y muerte de individuos.

**Magnitud:** De un impacto se califica a partir de los seis criterios mencionados anteriormente, la magnitud de la alteración queda determinada por la suma ponderada de las calificaciones de los seis criterios.

$$Ma = In * W_i + Ex * W_e + Fe * W_f + Pe * W_p + Re * W_r + Gr * W_g$$

En el cálculo de la magnitud, se consideraron los siguientes valores para los factores ponderados:

- $W_i = 0.25$ ,
- $W_E = 0.30$
- $W_F = 0.30$
- $W_p = 0.15$
- $W_R = 0.20$
- $W_G = 0.15$

A partir de la determinación del carácter y magnitud del impacto, finalmente se puede calcular la Importancia, el mismo que se deduce por la siguiente ecuación:

$$Imp = Ca * Ma$$

Resumen en la siguiente tabla de los parámetros con sus respectivas valoraciones:

**Tabla 12.** Escala de medición de impactos ambientales.

PARÁMETRO		ESCALA
Carácter	(Ca)	Positivo (1), Negativo (-1)
Intensidad	(In)	Bajo (0), Media (0.5), Alta (1)
Extensión	(Ex)	Puntual (0), Media (0,5), Total (1)
Frecuencia	(Fe)	Nula (0), Ocasional (0,5), Permanente (1)
Persistencia	(Pe)	Corto plazo (0), Mediano plazo (0,5), Largo Plazo (1)
Reversibilidad	(Re)	Reversible (0), Recuperable (0,5), Irreversible (1)
Gravedad	(Gr)	Insignificante (0), Parcial (0,5), Muy grave (1)
Magnitud	(Ma)	$Ma = In * W_i + Ex * W_e + Fe * W_f + Pe * W_p + Re * W_r + Gr * W_g$
Importancia	(Im)	$Im = Ca * Ma$

Fuente: (León & Correa, 2008)

Una vez obtenido el valor cuantitativo de los impactos ambientales identificados se procedió a valorar cualitativamente a través de la tabla 13 que se detalla a continuación.

**Tabla 13.** Valoración de la Importancia.

<b>VALOR</b>	<b>IMPORTANCIA</b>
Entre 0.01 y 0.20	No significativo
Entre 0.21 y 0.40	Poco Significativo
Entre 0.41 y 0.70	Significativo
Entre 0.71 y 1.00	Muy significativo

Fuente: (Bello, 2009)

**5.7. Elaborar el Plan de Manejo Ambiental que contenga medidas orientadas a prevenir, minimizar, mitigar y controlar los impactos ambientales que se generan a causa de las actividades desarrolladas en las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago”**

La metodología utilizada para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental se basan a las normas establecidas en el Acuerdo Ministerial (NO.006, MAE,2014), que corresponde a las acciones tendientes a minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en las diferentes etapas operativas del proyecto.

En base al análisis de los resultados de las muestras de agua y suelo, de la identificación y evaluación de impactos ambientales se procedió a elaborar medidas orientadas a prevenir, minimizar, mitigar y controlar los impactos y riesgos ambientales que se generan a causa de las actividades desarrolladas en las lubricadoras.

Para ello se elaboró el Plan de Manejo Ambiental, cuya estructura es la siguiente:

- Antecedentes
- Objetivos
- Alcance
- Justificación

La elaboración del Plan de Manejo Ambiental comprende los siguientes planes:

- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (PPM)
- Plan de Manejo de Desechos Sólidos (PMD)
- Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental (PCC)
- Plan de Relaciones Comunitarias (PRC)
- Plan de Contingencias (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 y Abandono y Entrega De Área (PCA)

## F. RESULTADOS

### 6.1. Desarrollar el diagnóstico ambiental de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” que permitan determinar los problemas relacionados por la contaminación de vertidos y descargas de aceites, grasas y lubricantes

A continuación se presentan los resultados de la caracterización de los componentes ambientales del área de estudio.

#### 6.1.1. Delimitación del área de estudio

El área de estudio se encuentra ubicada en la provincia de Sucumbíos, cantón Lago Agrio, parroquia Nueva, en la Lotización González, entre las calles Vía Quito Km 1 y Av. 20 de Junio.

**Tabla 14.** Ubicación geográfica Lubrioro.

DATUM :WGS - 84 - Z 18 S			COORDENADAS UTM	
PUNTOS	X	Y	X	Y
P1	289871	10009567	76° 53' 25" O	00° 05' 00" N
P2	289870	10009632	76° 55' 23" O	00° 05' 04" N
P3	289902	10009656	76° 52' 24" O	00° 05' 03" N
P4	289903	10009566	76° 51' 21" O	00° 05' 00" N
ALTITUD	295 msnm			

Fuente: Visita en campo, 2014.

Elaborado por: El Autor.

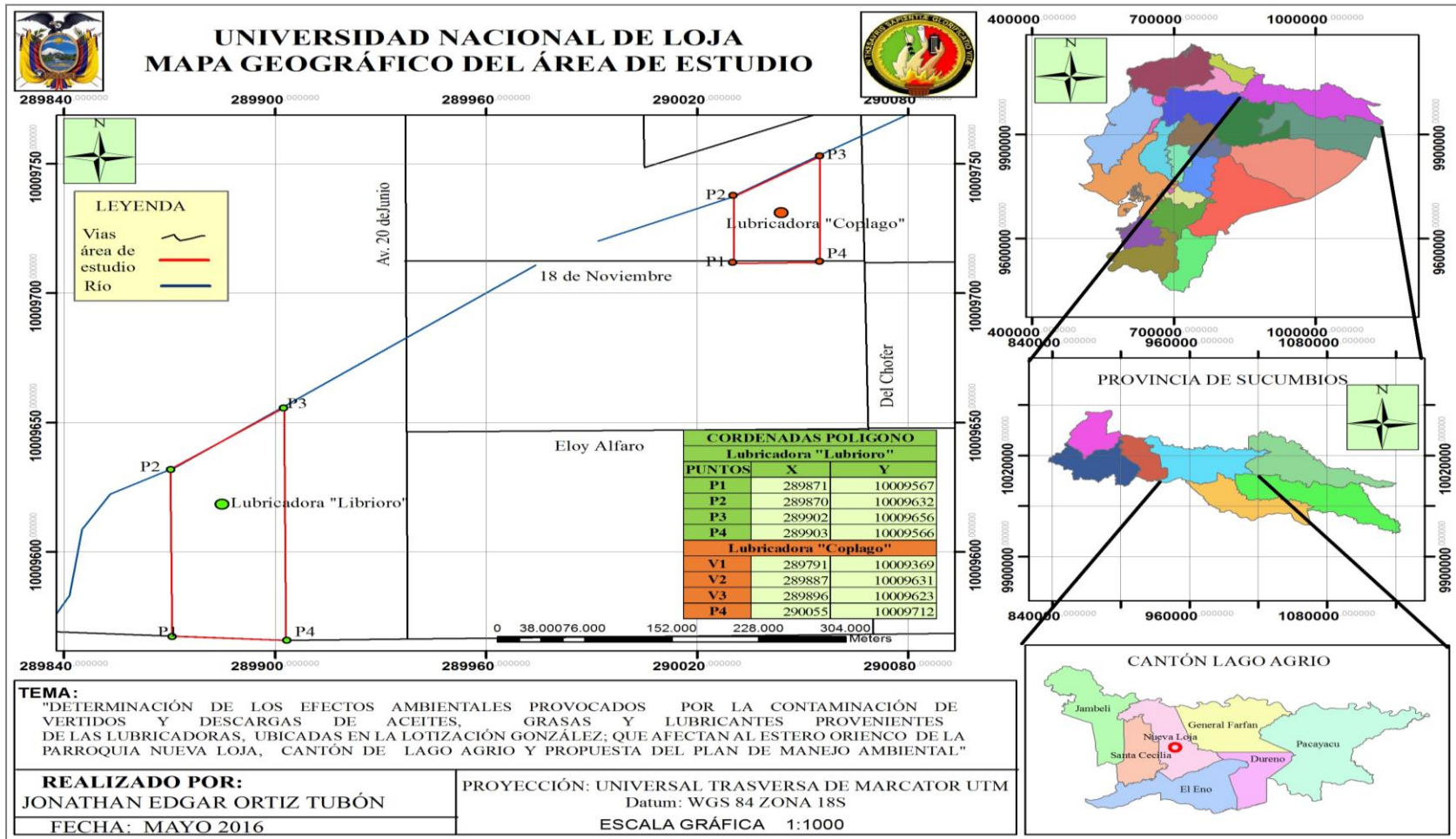
**Tabla 15.** Ubicación geográfica Coplago.

DATUM :WGS - 84 - Z 18 S			COORDENADAS UTM	
PUNTOS	X	Y	X	Y
P1	289791	10009369	76° 53' 18" O	00° 05' 02" N
P2	289887	10009631	76° 59' 15" O	00° 05' 05" N
P3	289896	10009623	76° 52' 14" O	00° 05' 02" N
P4	290055	10009712	76° 54' 11" O	00° 05' 04" N
ALTITUD	293 msnm			

Fuente: Visita en campo, 2014.

Elaborado por: El Autor.

**Figura 8.** Delimitación del área de estudio



Realizado por: El Autor.

## 6.1.2. Medio físico

### a) Clima

El cantón Lago agrio Ofrece un clima variable entre tropical (húmedo) y semiseco en verano, con temperaturas máximas en los meses de octubre y noviembre y máximas precipitaciones en verano. Dicho clima posibilita una vegetación de selva ecuatorial, característica de la Amazonia (INAMHI, 2015).

- **Precipitación**

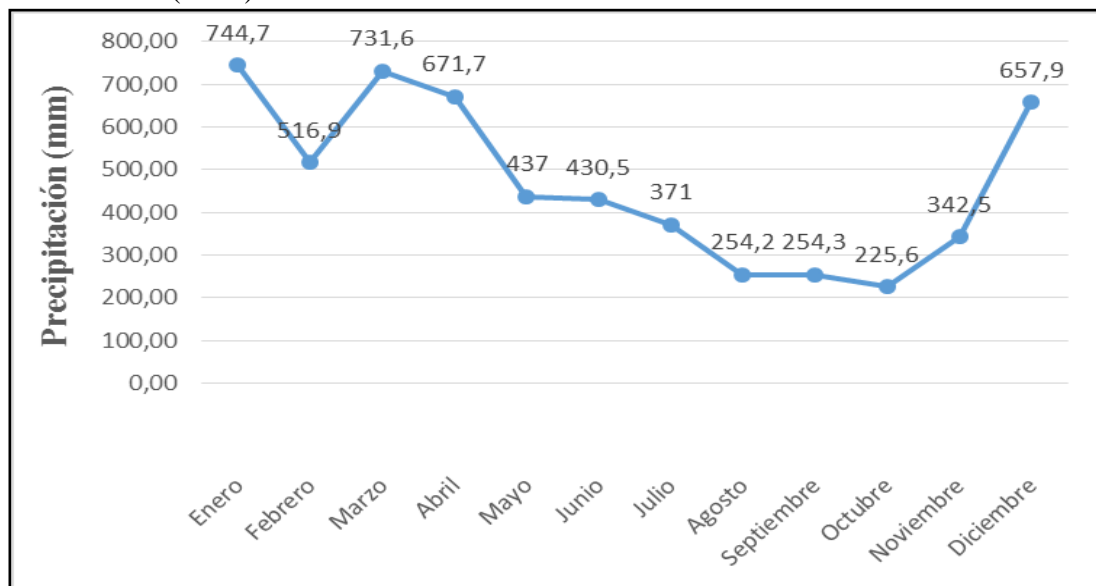
En la Tabla 16 que se muestra a continuación se registran los datos de la estación meteorológica MB77 Lumbaqui (2015).

**Tabla 16.** Precipitación media (mm) de la Estación Meteorológica MB77 Lumbaqui (2015).

Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Prom. Anual
Prom.	744,7	516,9	731,6	671,7	437	430,5	371	254,2	254,3	225,6	342,5	657,9	469,8

Fuente: INAMHI, Anuarios Meteorológicos, 2015.

**Figura 9.** Precipitación media (mm) – Estación Meteorológica MB77 Lumbaqui (2015).



Fuente: INAMHI, Anuarios Meteorológicos, 2015.



**Interpretación:** De acuerdo a los datos registrados en la tabla 16, se puede observar en la figura 9 que el mes de Enero presenta un valor máximo de precipitación de 744,70mm, mientras que en los meses de Septiembre y Octubre presentan valores menores de 254.30 mm y 225.60 mm respectivamente.

- **Humedad Relativa:**

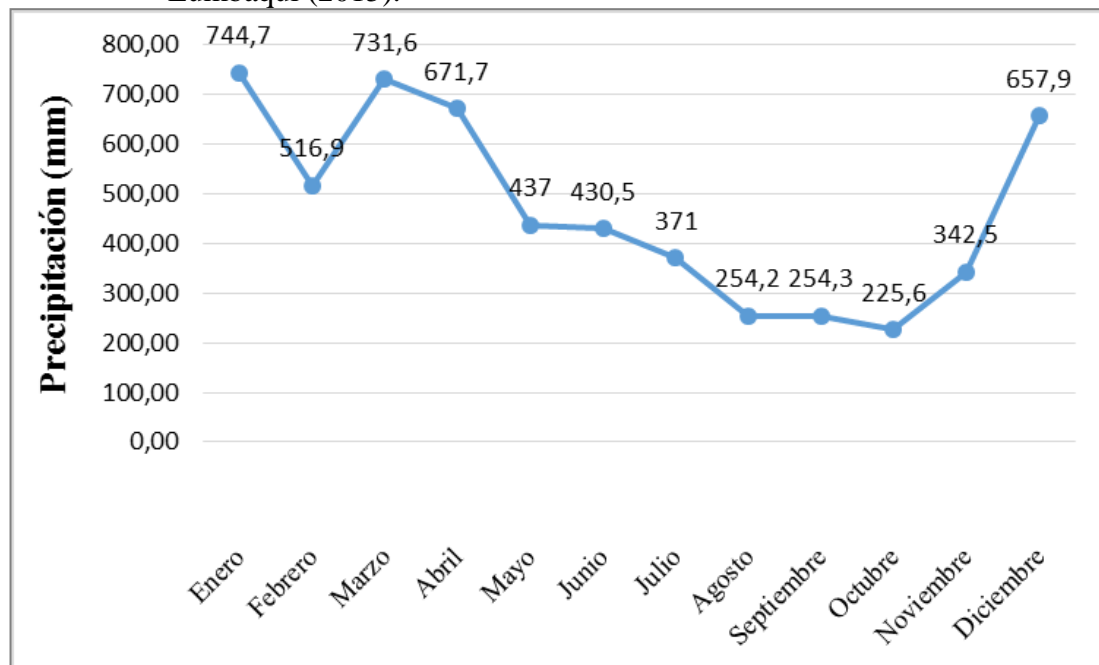
En la Tabla 17 se muestra y se registran continuación los datos de la Estación Meteorológica MB77 Lumbaqui (2015).

**Tabla 17.** Humedad Relativa Media Mensual (%) Estación Meteorológica MB77 Lumbaqui (2015).

Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Prom. Anual
Promedio	90	89	90	88	90	88	88	86	86	86	86	87	88

Fuente: INAMHI, Anuarios Meteorológicos, 2015.

**Figura 10.** Humedad Relativa Media Mensual (%) - Estación Meteorológica MB77 Lumbaqui (2015).



Fuente: INAMHI, Anuarios Meteorológicos, 2015.

**Interpretación:** De acuerdo a los datos registrados en la Tabla 17, se puede observar en la Figura 10, que la humedad relativa en los meses de Enero a Mayo registran un valor máximo del 90%, sin embargo en los meses de Junio a Diciembre registran valores de entre 88% a 87%, durante el año existe una variación de un 3% aproximadamente, manteniendo valores constantes y homogéneos de un 90%-87%.

- **Temperatura**

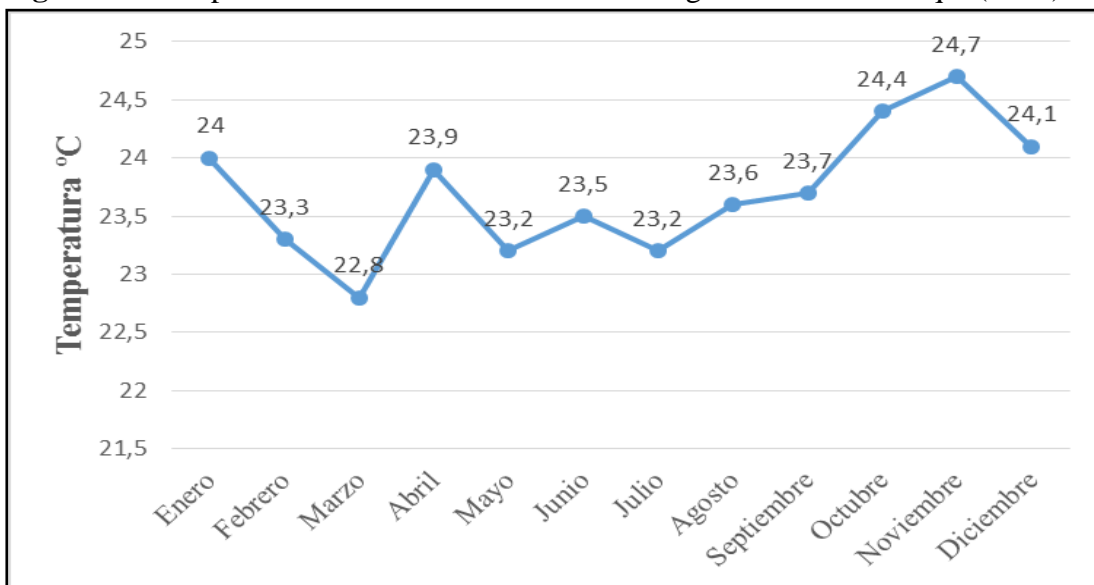
En la Tabla 18 que se muestra a continuación se registran los datos de la Estación Meteorológica MB77 Lumbaqui (2015).

**Tabla 18.** Temperatura media (°C) de la Estación Meteorológica MB77 Lumbaqui (2015).

Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Prom. Anual
Promedio	24	23,3	22,8	23,9	23,2	23,5	23,2	23,6	23,7	24,4	24,7	24,1	23,7

Fuente: INAMHI, Anuarios Meteorológicos, 2015.

**Figura 11.** Temperatura media – Estación Meteorológica MB77 Lumbaqui (2015).



Fuente: INAMHI, Anuarios Meteorológicos, 2015.

**Interpretación:** De acuerdo a los datos registrados en la Figura 11 de la temperatura en la Estación Meteorológica MB77 Lumbaqui (2015), se tiene que, la temperatura media anual es de 23,7 °C, dentro de los datos mencionados se puede evidenciar oscilación térmica mínima, los valores máximos de temperatura se producen en los meses de Octubre y Noviembre, mientras que los valores mínimos en los meses de Marzo y Mayo.

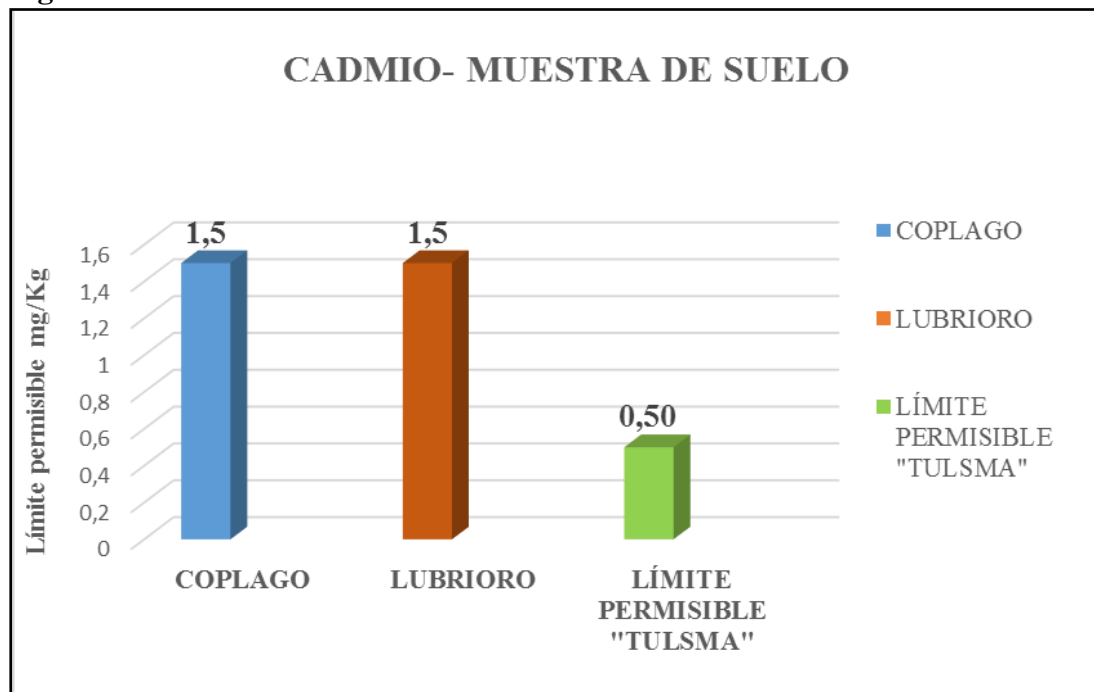
**b) Suelo**

- **Cadmio**

**Tabla 19.** Resultado Muestras de Suelo - Parámetro Cadmio.

PARÁMETRO CADMIO - MUESTRA SUELO				
Parámetro	Unidad	Lubricadora "Coplago"	Lubricadora "Lubrioro"	Lmp Tulsma Anexo 2 Tabla 1
Cadmio	mg/Kg	<1,50	<1,50	0,5

**Figura 12.** Resultado Muestras de Suelo - Parámetro Cadmio.



**Fuente:** Laboratorio LABSU, 2014.

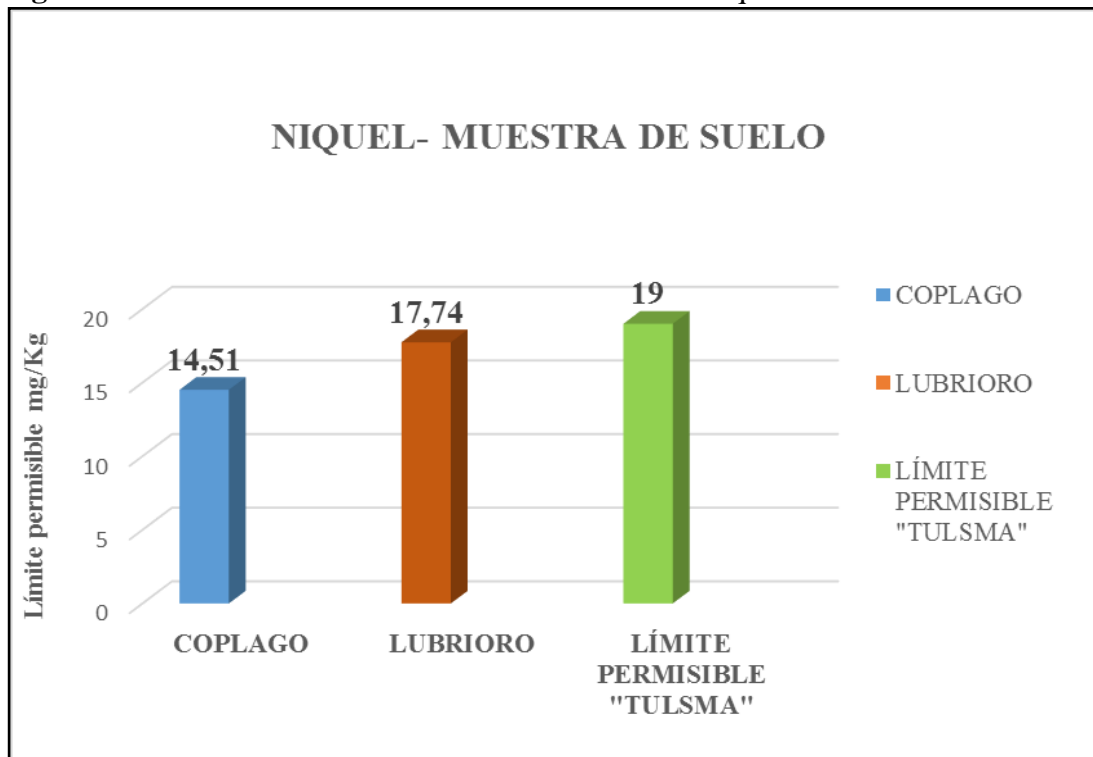
**Interpretación:** En la Figura 12, se aprecia los resultados de laboratorio del parámetro Cadmio de la Muestra de Suelo de la Lubricadora “Coplago”, dando un resultado <1,5 mg/Kg, mientras tanto que en el resultado de la muestra de suelo de la Lubricadora “Lubrioro” se obtuvo <1,5 mg/Kg; cuyos valores exceden los niveles de referencia y por lo tanto no cumplen con el Límite Máximo Permisible TULSMA Libro VI Anexo 2 Tabla 1 criterios de calidad del suelo.

- **Níquel**

**Tabla 20 .** Resultado Muestras de Suelo - Parámetro Níquel.

PARÁMETRO NIQUEL - MUESTRA SUELO				
Parámetro	Unidad	Lubricadora “Coplago”	Lubricadora “Lubrioro”	Lmp Tulsma Anexo 2 Tabla 1
Níquel	mg/Kg	14,51	17,74	19

**Figura 13.** Resultado Muestras de Suelo - Parámetro Níquel.



Fuente: Laboratorio LABSU, 2014.

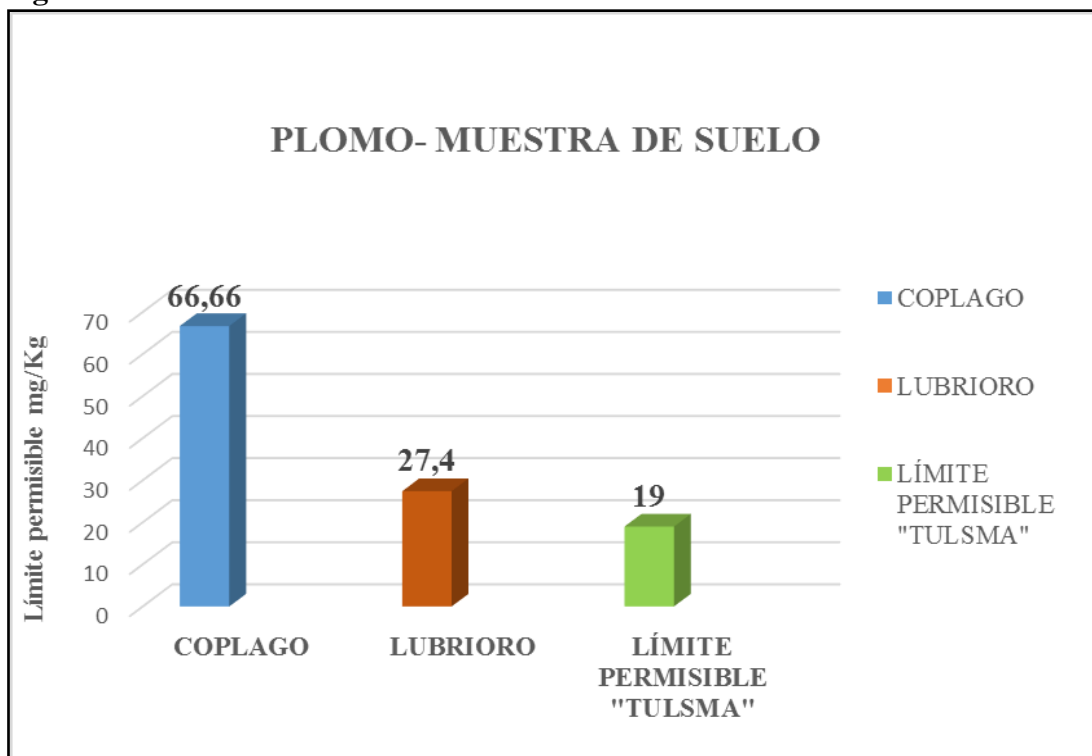
**Interpretación:** Se observa en la Figura 13, los resultados del laboratorio del parámetro Níquel de la Muestra de Suelo de la Lubricadora “Coplago” es 14,51 mg/Kg mientras que el de la Lubricadora “Lubrioro” es 17,74 mg/Kg; de los muestreos realizados cuyos valores están por debajo del Límite Máximo Permisible TULSMA Libro VI Anexo 2 Tabla 1 criterios de calidad del suelo

- **Plomo**

**Tabla 21.** Resultado Muestras de Suelo - Parámetro Plomo.

PARÁMETRO PLOMO - MUESTRA SUELO				
Parámetro	Unidad	Lubricadora “Coplago”	Lubricadora “Lubrioro”	Lmp Tulsma Anexo 2 Tabla 1
Plomo	mg/Kg	<b>66,66</b>	<b>27,40</b>	<b>19</b>

**Figura 14.** Resultado Muestras de Suelo - Parámetro Plomo.



Fuente: Laboratorio LABSU, 2014.

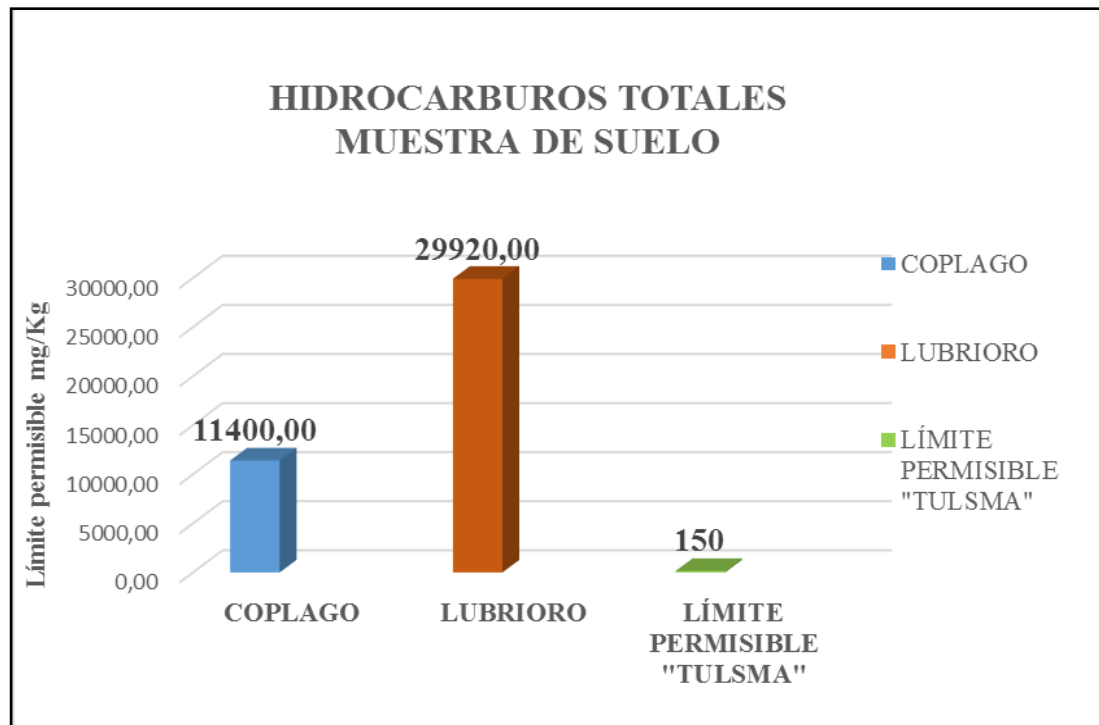
**Interpretación:** En la Figura 14, se aprecia los resultados de laboratorio del parámetro Plomo de la Muestra de Suelo de la Lubricadora “Coplago” dando un valor de 66,66 mg/Kg mientras tanto el resultado de la Lubricadora “Lubrioro” es 27,40 mg/Kg; de los muestreos realizados, valores que no cumplen con el Límite Máximo Permissible TULSMA Libro VI Anexo 2 Tabla 1 criterios de calidad del suelo.

- **Hidrocarburos Totales**

**Tabla 22.** Resultado Muestras de Suelo - Parámetro Hidrocarburos Totales.

PARÁMETRO HIDROCARBUROS TOTALES - MUESTRA SUELO				
Parámetro	Unidad	Lubricadora “Coplago”	Lubricadora “Lubrioro”	Lmp Tulsma Anexo 2 Tabla 1
Hidrocarburos totales	mg/Kg	11400,00	29920,00	<150

**Figura 15.** Resultado Muestras de Suelo - Parámetro Hidrocarburos Totales.



Fuente: Laboratorio LABSU, 2014.

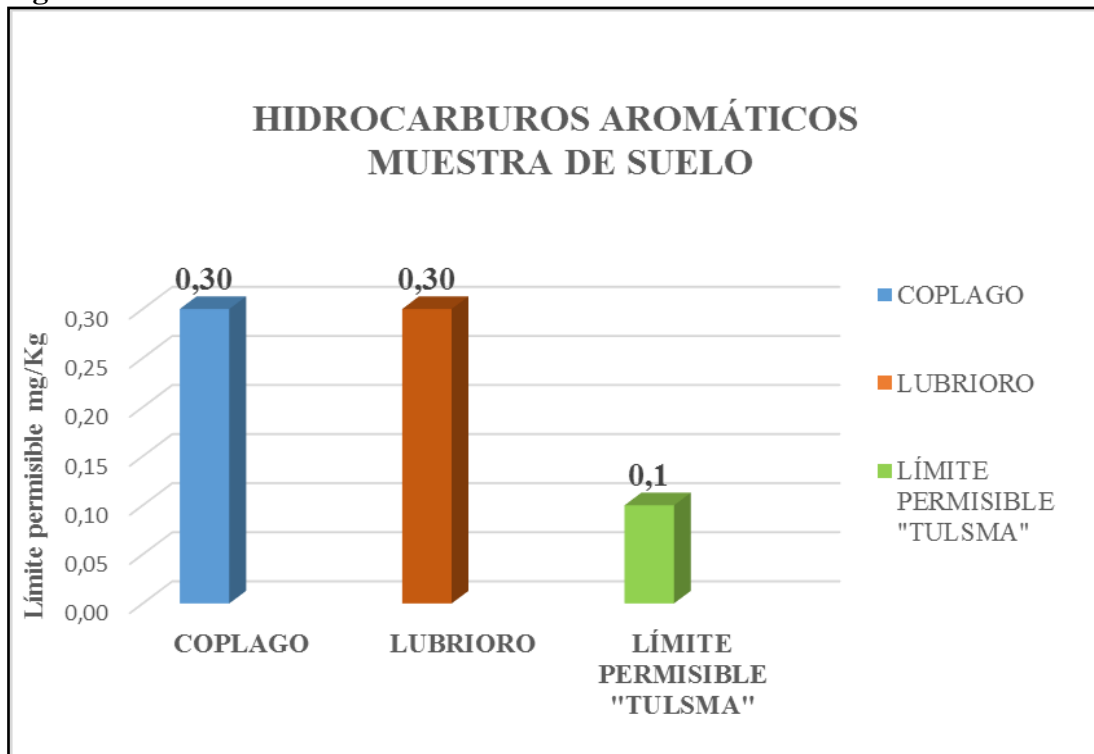
**Interpretación:** En la Figura 15, se observa los resultados del Laboratorio referente al parámetro Hidrocarburos Totales de la Muestra de Suelo de la Lubricadora “Coplago” de 11400,00 mg/Kg mientras que en la Lubricadora “Lubrioro” es 29920,00 mg/Kg; durante los muestreos realizados, cuyos valores no cumplen con el Límite Máximo Permissible TULSMA Libro VI Anexo 2 Tabla 1 criterios de calidad del suelo.

- **Hidrocarburos Aromáticos**

**Tabla 23.** Resultado Muestras de Suelo - Parámetro Hidrocarburos Aromáticos.

PARÁMETRO HIDROCARBUROS AROMÁTICOS - MUESTRA SUELO				
Parámetro	Unidad	Lubricadora “Coplago”	Lubricadora “Lubrioro”	Lmp Tulsma Anexo 2 Tabla 1
Hidrocarburos Aromáticos	Mg C / Kg	<0,30	<0,30	0.1

**Figura 16.** Resultado Muestras de Suelo - Parámetro Hidrocarburos Aromáticos.



Fuente: Laboratorio LABSU, 2014.

**Interpretación:** En la Figura 16, se observa a los resultados del laboratorio del parámetro Hidrocarburos Aromáticos de la Muestra de Suelo de la Lubricadora “Coplago” es 0,3 mgC/Kg y en la Lubricadora “Lubrioro” es 0,3 mgC/Kg; durante los muestreos realizados, cuyos valores exceden los niveles de referencia, y que por lo tanto no cumple el Límite Máximo Permissible TULSMA Libro VI Anexo 2 Tabla 1 criterios de calidad del suelo.

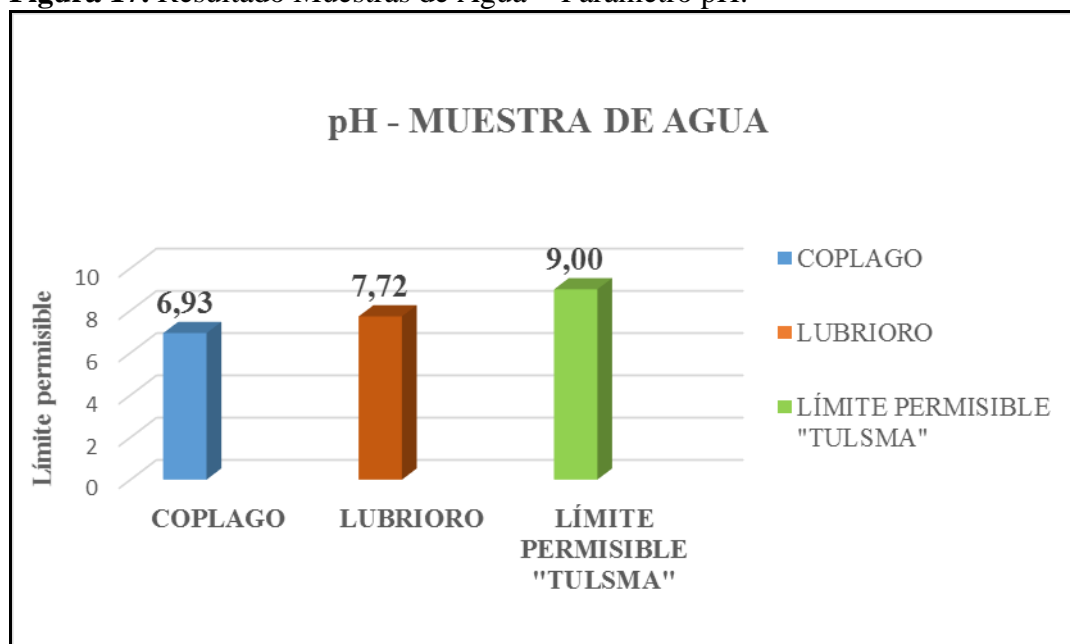
c) Agua

- pH

**Tabla 24.** Resultado Muestras de Agua - Parámetro pH.

PARÁMETRO PH - MUESTRA AGUA				
Parámetro	Unidad	Lubricadora Coplago	Lubricadora Lubrioro	Lmp Tulsma Anexo 1 Tabla 12
pH	-	6,93	7,72	5-9

**Figura 17.** Resultado Muestras de Agua - Parámetro pH.



Fuente: Laboratorio LABSU, 2014.



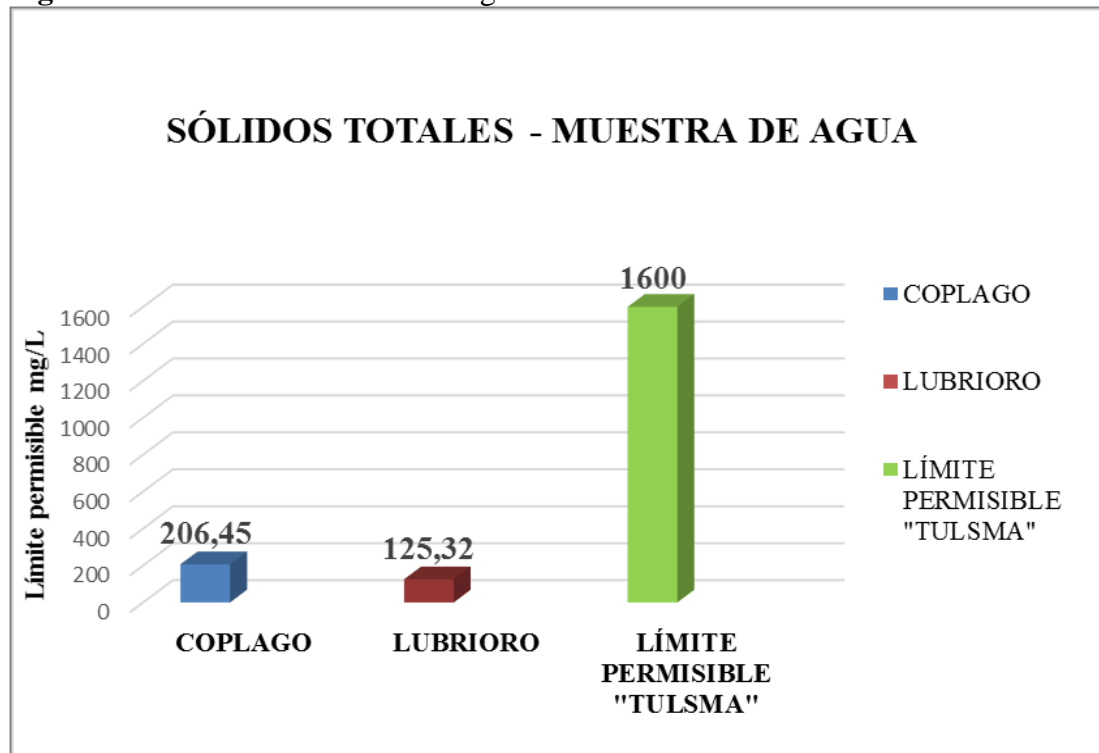
**Interpretación:** En la Figura 17, se observa los resultados de Laboratorio del parámetro pH de la Muestra de Agua de la Lubricadora “Coplago” dando un valor de 6,93 mientras que de la Lubricadora “Lubrioro” es 7,22; de los muestreos realizados, cuyos valores que están dentro del Límite Máximo Permisible TULSMA Libro VI Anexo 1 Tabla 12 limites descarga a un cuerpo de agua dulce.

- **Sólidos Totales**

**Tabla 25.** Resultado Muestras de Agua - Parámetro Sólidos Totales.

PARÁMETRO SOLIDOS TOTALES - MUESTRA AGUA				
Parámetro	Unidad	Lubricadora “Coplago”	Lubricadora “Lubrioro”	Lmp Tulsma Anexo 1 Tabla 12
Sólidos Totales	mg/L	206,45	125,32	1600

**Figura 18.** Resultado Muestras de Agua - Parámetro Sólidos Totales.



Fuente: Laboratorio LABSU, 2014.

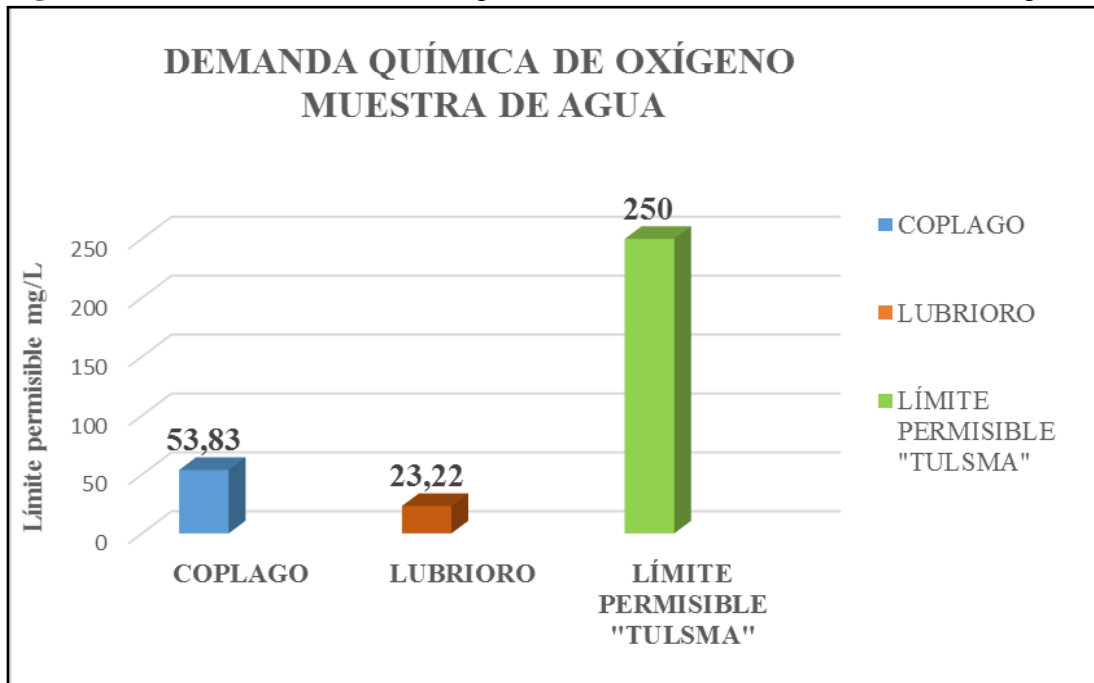
**Interpretación:** En la Figura 18, se observa los datos obtenidos en el laboratorio referente al parámetro Sólidos Totales de la Muestra de Agua de la Lubricadora “Coplago” es 206,45 mg/L, mientras que el de la Lubricadora “Lubrioro” es 125,32 mg/L; de los muestreos realizados, cuyos valores cumplen con el Límite Máximo Permisible TULSMA Libro VI Anexo 1 Tabla 12 limites descarga a un cuerpo de agua dulce.

- **Demanda química de oxígeno**

**Tabla 26.** Resultado Muestras de Agua - Parámetro Demanda Química de Oxígeno.

PARÁMETRO DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO - MUESTRA AGUA				
Parámetro	Unidad	Lubricadora “Coplago”	Lubricadora “Lubrioro”	Lmp Tulsma Anexo 1 Tabla 12
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	53,83	23,22	250

**Figura 19.** Resultado Muestras de Agua - Parámetro Demanda Química de Oxígeno.



Fuente: Laboratorio LABSU, 2014.

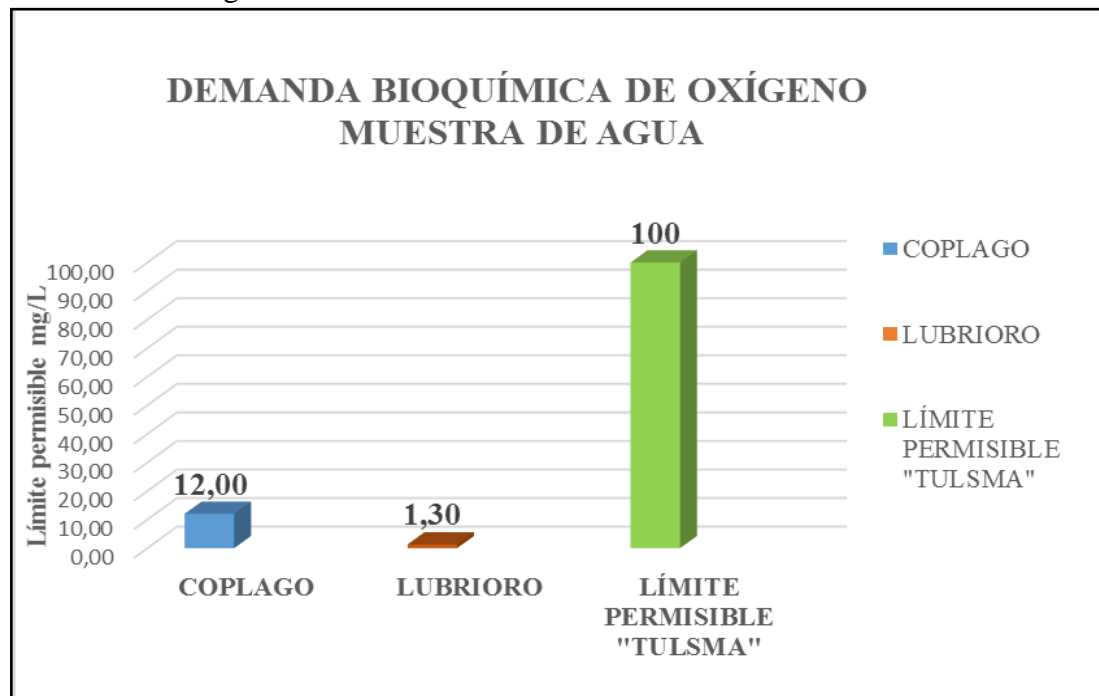
**Interpretación:** En la Figura 19, se aprecia los resultados del Laboratorio del parámetro Demanda Química de Oxígeno de la Muestra de Agua de la Lubricadora “Coplago” dando un valor de 53,83 mg/L mientras que el de la Lubricadora “Lubrioro” es 23,22 mg/L; durante los muestreos realizados, cuyos valores si cumplen con Límite Máximo Permisible TULSMA Libro VI Anexo 1 Tabla 12 limites descarga a un cuerpo de agua dulce.

- **Demanda bioquímica de Oxígeno**

**Tabla 27.** Resultado Muestras de Agua - Parámetro Demanda Bioquímica de Oxígeno.

PARÁMETRO DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO - MUESTRA AGUA				
Parámetro	Unidad	Lubricadora “Coplago”	Lubricadora “Lubrioro”	Lmp Tulsma Anexo 1 Tabla 12
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	12,0	1,30	100

**Figura 20.** Resultado Muestras de Agua - Parámetro Demanda Bioquímica de Oxígeno.



Fuente: Laboratorio LABSU, 2014.

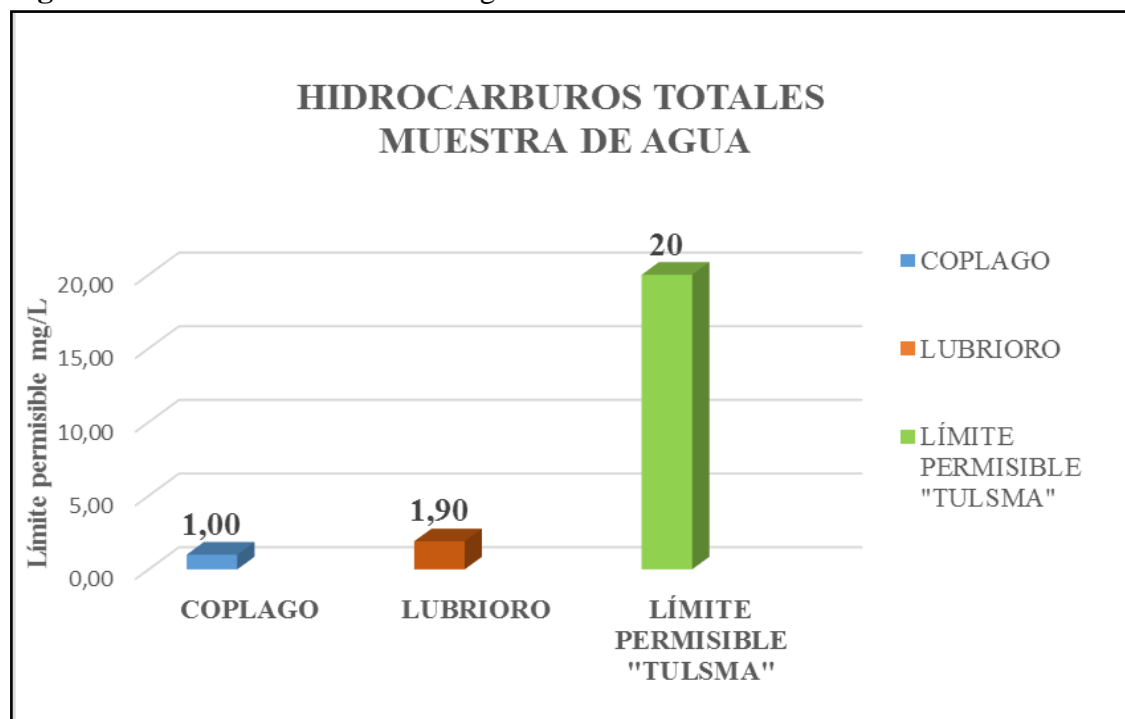
**Interpretación:** Se observa en la Figura 20, los resultados del laboratorio referente al parámetro Demanda Bioquímica de Oxígeno de la Muestra de Agua de la Lubricadora “Coplago” con un valor de 12 mg/L mientras que el de la Lubricadora “Lubrioro” es 1,3 mg/L; durante los muestreos realizados cuyos valores si cumplen con el Límite Máximo Permissible TULSMA Libro VI Anexo 1 Tabla 12 limites descarga a un cuerpo de agua dulce.

- **Hidrocarburos totales**

**Tabla 28.** Resultado Muestras de Agua - Parámetro Hidrocarburos Totales.

PARÁMETRO HIDROCARBUROS TOTALES - MUESTRA AGUA				
Parámetro	Unidad	Lubricadora “Coplago”	Lubricadora “Lubrioro”	Lmp Tulsma Anexo 1 Tabla 12
Hidrocarburos totales	mg /L	1,0	1,9	20,0

**Figura 21.** Resultado Muestras de Agua - Parámetro Hidrocarburos Totales.



Fuente: Laboratorio LABSU, 2014.

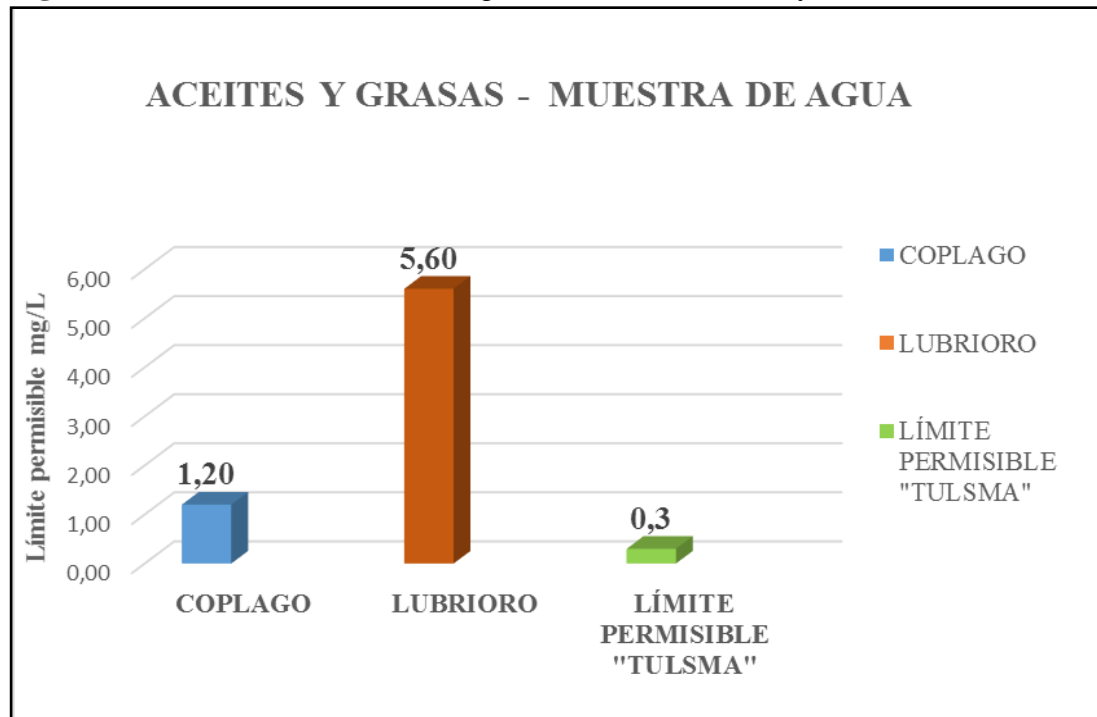
**Interpretación:** En la Figura 21, se observan los resultados de laboratorio del parámetro Hidrocarburos Totales de la Muestra de Agua de la Lubricadora “Coplago” es 1 mg/L mientras que el de la Lubricadora “Lubrioro” es 1,9 mg/L; de los muestreos realizados, cuyos valores si cumplen con el Límite Máximo Permissible TULSMA Libro VI Anexo 1 Tabla 12 limites descarga a un cuerpo de agua dulce.

- **Aceites y grasas**

**Tabla 29.** Resultado Muestras de Agua - Parámetro Aceites y Grasas.

PARÁMETRO ACEITES Y GRASAS - MUESTRA AGUA				
Parámetro	Unidad	Lubricadora “Coplago”	Lubricadora “Lubrioro”	Lmp Tulsma Anexo 1 Tabla 12
Aceites y grasas	mg/L	1,2	5,6	0,3

**Figura 22.** Resultado Muestras de Agua - Parámetro Aceites y Grasas.



Fuente: Laboratorio LABSU, 2014.

**Interpretación:** En la Figura 22, se observa los resultados obtenidos de laboratorio referente al parámetro Aceites y Grasas de la Muestra de Agua de la Lubricadora “Coplago” con un valor de 1,2 mg/L mientras que el de la Lubricadora “Lubrioro” es 5,60 mg/L; de los muestreos realizados, cuyos valores no cumplen con el Límite Máximo Permisible TULSMA Libro VI Anexo 1 Tabla 12 límites descarga a un cuerpo de agua dulce.

### 6.1.3. Medio biótico

#### a) Flora

Durante la aplicación de la metodología de Evaluaciones Ecológicas Rápidas EER (Sobrevila & Bath, 2005) se determinó que gran parte del suelo se encuentra intervenido por actividades antrópicas pertenecientes a la lotización González, observándose a los alrededores especies propias del sector a lo largo del estero Orienco y otras especies que han sido introducidas y se han adaptado, en la tabla 29 se encuentran las principales especies.

La información descrita a continuación ha sido recolectada mediante inspección en campo y trabajo de gabinete.

**Cuadro 2.** Especies de flora existentes en el área de Estudio.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Plátano verde	<i>Musa paradisiaca</i> C. Linneo	MUSÁCEOS
Guaba	<i>Inga feuilleei</i> DC.	FABÁCEA
Ají ña de pava	<i>Chinense jac</i> Capsicum.	SOLANÁCEA
Almendro	<i>Terminalia catapa</i> L.	COMBRETÁCEA
Frutipan	<i>Artocarpus altilis</i> FOSBERG.	MORÁCEA
Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i> L.	POÁCEAS
Helecho	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) kunth	HIPOLEPIDÁCEAS
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i> L. SP.	EUPHORBIACEAE
Noni	<i>Morinda citrifolia</i> L.	RUBIÁCEA

Fuente: Visita de campo, 2014

**Interpretación:** En el Cuadro 2, se aprecia la vegetación registrada en el área de estudio de las dos lubricadoras “Coplago” y “Lubrioro”, correspondiente a una vegetación común y de manera escasa por la misma razón que la zona se encuentra en su mayoría poblada. Las especies identificadas son: **Plátano verde** (*Musa paradisiaca* C. Linneo) MUSÁCEOS, **Guaba** (*Inga feuillei* DC.) FABÁCEA, **Ají** **uña de pava** (*Chinense jac Capsicum*.) SOLANÁCEA, **Almendro** (*Terminalia catapa* L.) COMBRETÁCEA, **Frutipan** (*Artocarpus altilis* FOSBERG.) MORÁCEA, **Caña de azúcar** (*Saccharum officinarum* L.) POÁCEAS, **Helecho** (*Pteridium aquilinum* (L.) kunth) HIPOLEPIDÁCEAS, **Higuerilla** (*Ricinus communis* L. SP.) EUPHORBIACEAE, **Noni** (*Morinda citrifolia* L.) RUBIÁCEA.

## b) Fauna

Aplicando la metodología de Evaluaciones Ecológicas Rápidas EER (Sobrevila & Bath, 2015) Al realizar la observación de la fauna en la zona de estudio y la interacción con la flora y por ende con el medio, se pudo constatar que existen pocos ejemplares de aves, mamíferos, arácnidos, insectos ya que por encontrarse relativamente cerca del asentamiento humano, estas migran a sectores más seguros.

**Cuadro 3.** Especies de Fauna existentes en el área.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
<b>Perro</b>	<i>Canis lupus familiaris</i>	CANIDAE
<b>Gallo</b>	<i>Gallus gaus domesticus</i>	PHASIANIDAE
<b>Falsa mariposa monarca</b>	<i>Danaus plexippus</i>	NYMPHALIDAE

Fuente: Visita de campo, 2014

**Interpretación:** En el Cuadro 3 Al realizar la observación de la fauna en el área de estudio de las lubricadoras “Coplago” y “Lubrioro”, se pudo constatar que existen pocos ejemplares de aves, mamíferos, arácnidos, insectos ya que por encontrarse relativamente cerca del asentamiento humano, estas migran a sectores más seguros, las especies identificadas son: **Perro** (*Canis lupus familiaris*) CANIDAE, **Gallo** (*Gallus gaus domesticus*) PHASIANIDAE, **Falsa mariposa monarca** (*Danaus plexippus*) NYMPHALIDAE.

#### 6.1.4. Medio Socioeconómico

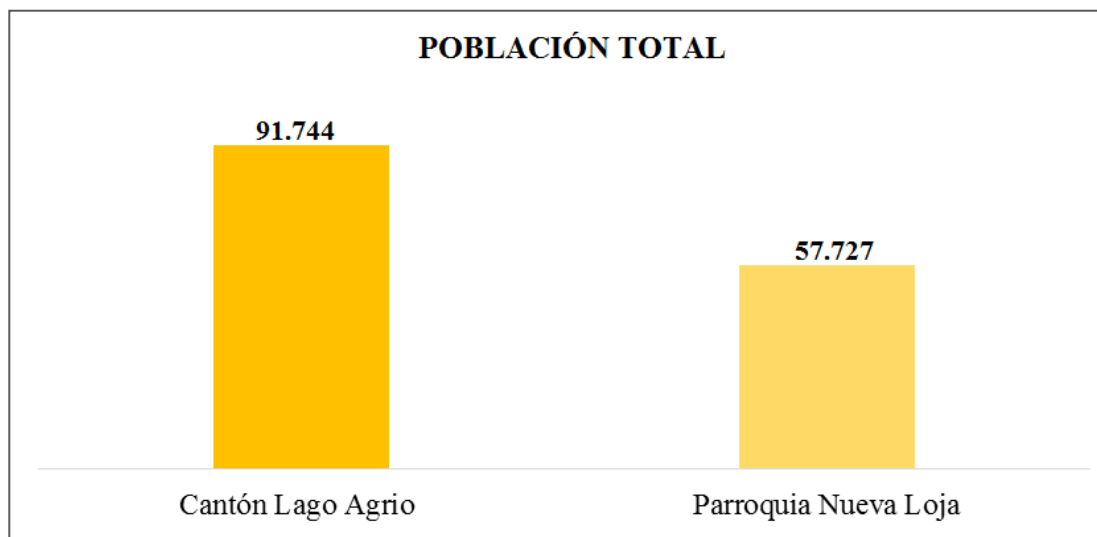
##### a) Aspectos demográficos de la parroquia Nueva Loja

**Tabla 30.** Población total de la parroquia Nueva Loja.

JURISDICCIÓN TERRITORIAL	POBLACIÓN TOTAL
Cantón Lago Agrio	91.744 hab.
Parroquia Nueva Loja	57.727 hab.

Fuente: (INEC, 2010).

**Figura 23.** Población total de la parroquia Nueva Loja.



Fuente: (INEC, 2010).

**Interpretación:** La Figura 23 muestra la población de la jurisdicción de acuerdo a las cifras del último Censo de Población y Vivienda realizado en el año 2010, la población del cantón Lago Agrio es de 91744 habitantes de los cuales 57727 pertenecen a la parroquia de Nueva Loja, este valor representa el 63% de la población de Sucumbíos.



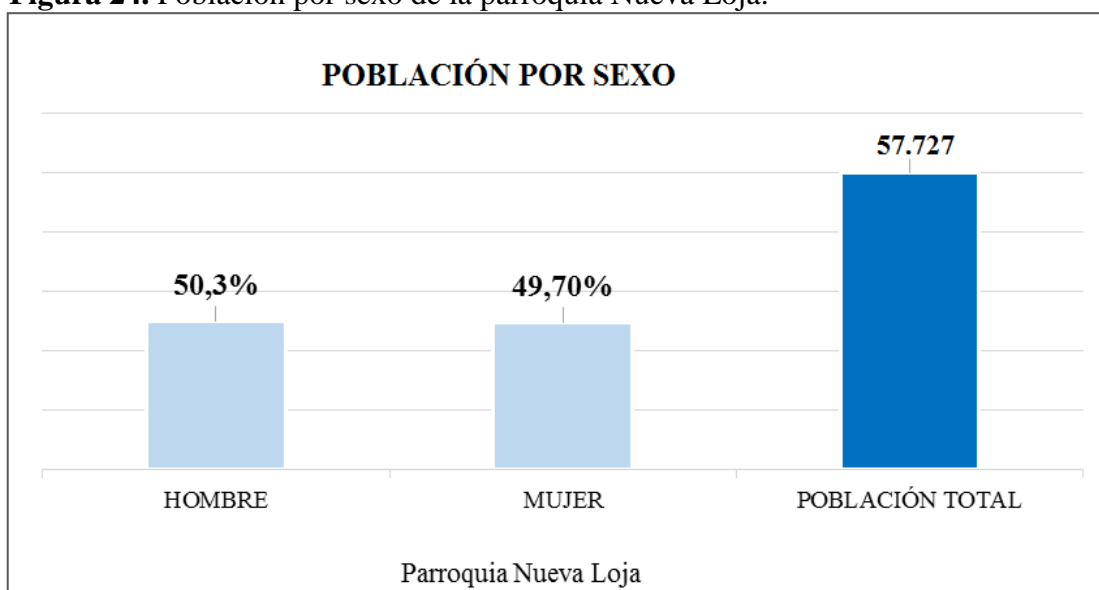
## b) Población por sexo de la parroquia Nueva Loja

**Tabla 31.** Población por sexo de la parroquia Nueva Loja.

SEXO	PARROQUIA NUEVA LOJA
Hombre	29.017 hab.
Mujer	28.710 hab.
Población Total	57.727 hab.

Fuente: (INEC, 2010).

**Figura 24.** Población por sexo de la parroquia Nueva Loja.



Fuente: (INEC, 2010).

**Interpretación:** En la Figura 24 la población por sexo en la parroquia Nueva Loja no presenta una marcada diferencia en cuanto a sexo masculino y femenino, promediando un porcentaje del total de la población el 50,3% son Hombre y el 49,70% son mujeres.

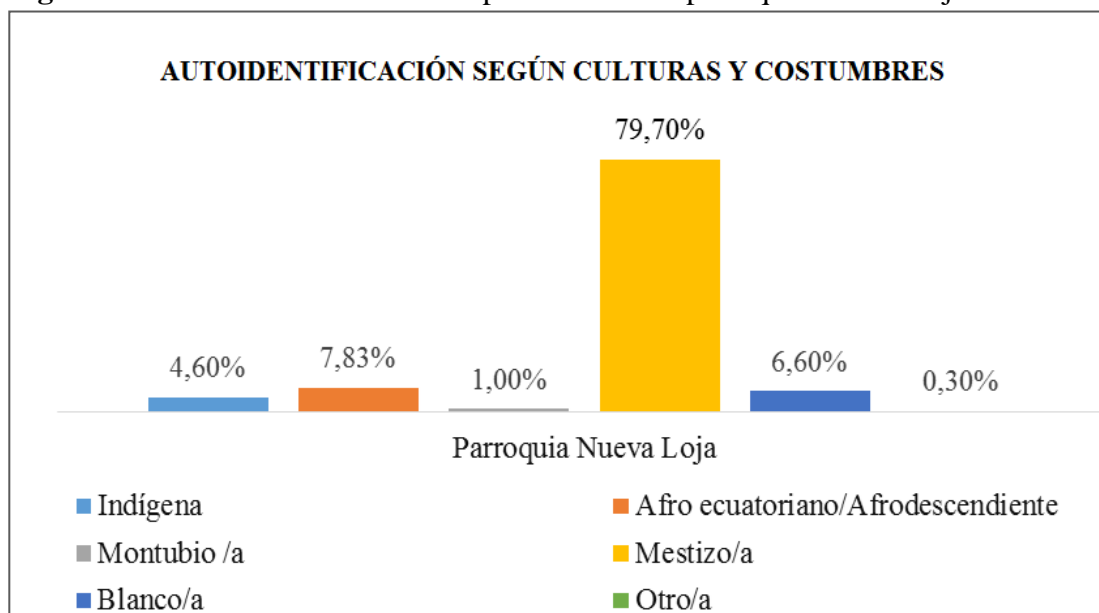
c) Auto identificación de la población de la parroquia Nueva Loja

**Tabla 32.** Auto identificación de la población de la parroquia Nueva Loja.

AUTO IDENTIFICACIÓN SEGÚN CULTURAS Y COSTUMBRES	PARROQUIA NUEVA LOJA
Indígena	2.643 hab.
Afro ecuatoriano/Afrodescendiente	4.518 hab.
Montubio /a	593 hab.
Mestizo/a	46.015 hab.
Blanco/a	3.813 hab.
Otro/a	145 hab.

Fuente: (INEC, 2010).

**Figura 25.** Auto identificación de la población de la parroquia Nueva Loja.



Fuente: (INEC, 2010).

**Interpretación:** En la Figura 25 la Autoidentificación según culturas y costumbre de la parroquia Nueva Loja, la mayoría se auto identifican como mestizos dando un porcentaje del 79,70%, siendo el segundo lugar para los afro ecuatorianos con un porcentaje del 7,83%, los auto identificados como blancos marcan un valor del 6,60%,

indígenas un 4,60%, montubio el 1,00%. Predominando el mayor grado (80%) como mestizos, y en menor grado (1%) como montubios.

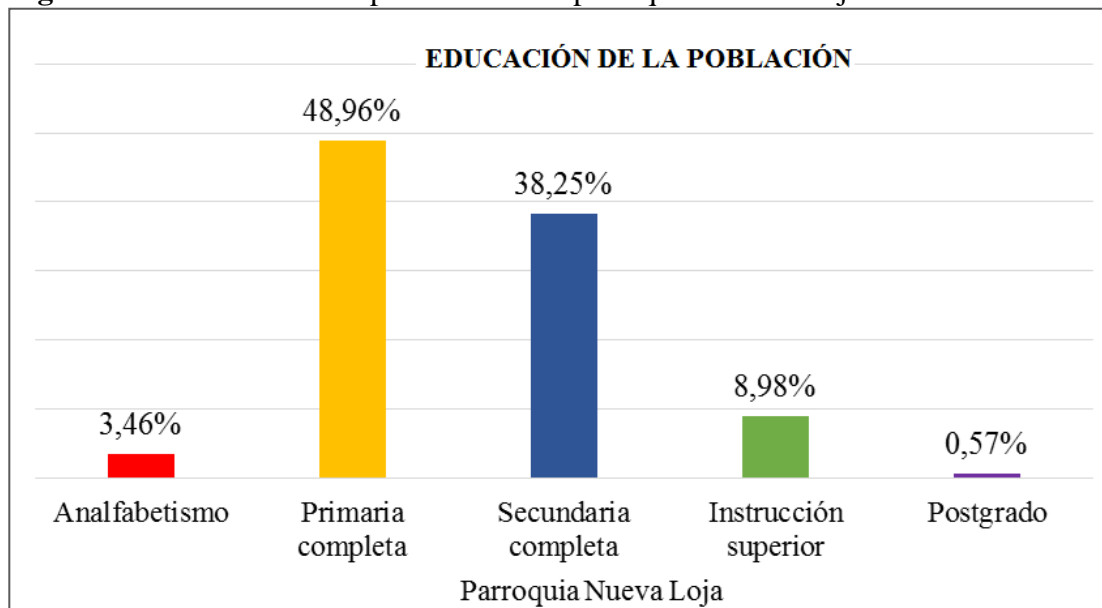
**d) Educación de la parroquia Nueva Loja**

**Tabla 33.** Educación de la población de la parroquia Nueva Loja.

EDUCACIÓN DE LA POBLACIÓN	PARROQUIA NUEVA LOJA
<b>Analfabetismo</b>	3,46%
<b>Primaria completa</b>	48,96%
<b>Secundaria completa</b>	38,25%
<b>Instrucción superior</b>	8,98%
<b>Postgrado</b>	0,57%

Fuente: (INEC, 2010).

**Figura 26.** Educación de la población de la parroquia Nueva Loja.



Fuente: (INEC, 2010).

**Interpretación:** En la Figura 26 muestra en porcentajes el acceso al servicio de la educación de la parroquia Nueva Loja, la concentración mayoritaria está en la educación primaria, el 48,96 % de la población ha completado sus estudios primarios,

el nivel educativo secundario tiene un 38,25%. Los niveles de instrucción superior no superan el 10%, mientras los niveles de Postgrado no llegan ni al 1%. Los niveles de analfabetismo de la población en la parroquia bordean el 4%.

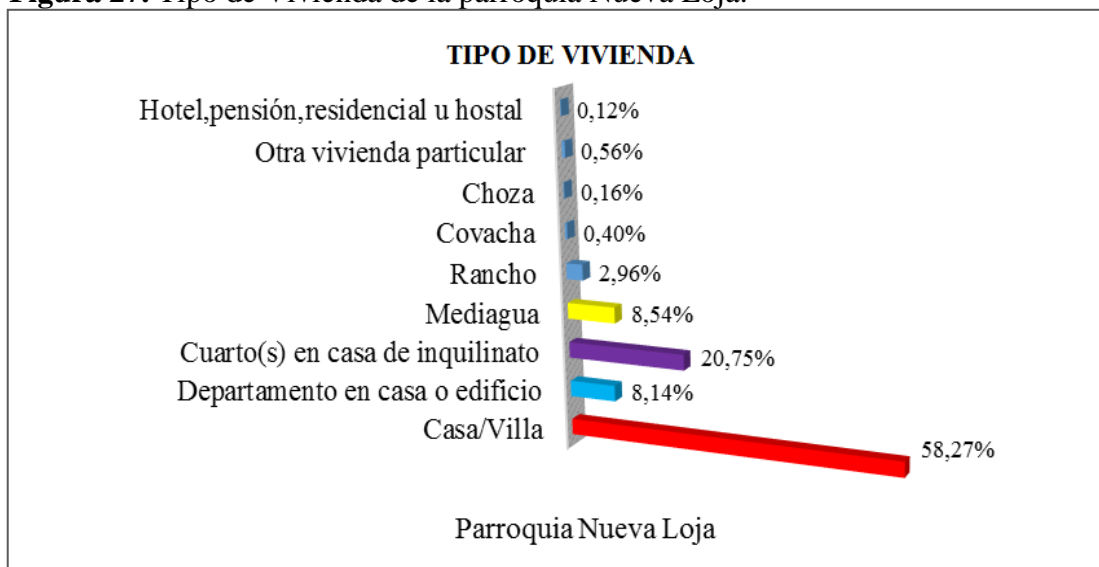
**e) Tipo de Vivienda de la parroquia Nueva Loja**

**Tabla 34.** Tipo de Vivienda de la parroquia Nueva Loja.

TIPO DE VIVIENDA	PARROQUIA NUEVA LOJA
Casa/Villa	58,27%
Departamento en casa o edificio	8,14%
Cuarto(s) en casa de inquilinato	20,75%
Mediagua	8,54%
Rancho	2,96%
Covacha	0,40%
Choza	0,16%
Otra vivienda particular	0,56%
Hotel, pensión, residencial u hostel	0,12%

Fuente: (INEC, 2010).

**Figura 27.** Tipo de Vivienda de la parroquia Nueva Loja.



Fuente: (INEC, 2010).

**Interpretación:** En la Figura 27 el tipo de vivienda permite determinar una aproximación de las condiciones de vida de la población, el tipo de vivienda que predomina en la parroquia Nueva Loja es la casa/villa con un 58,27%, seguido de

cuarto(s) en casa de inquilinato con un 20,75%, y siendo el de menor porcentaje los Hoteles, Pensiones, Residencial u Hostal con el 0,12%.

**f) Infraestructura física**

- **Organización del territorio parroquial**

Para poder obtener una idea de las condiciones de vida, acceso a servicios y producción económica de la población es necesario detallar la organización espacial de la parroquia respecto al acceso que esta tiene a partir de las vías, ya que esto permite movilidad y dotación de servicios básicos e infraestructura.

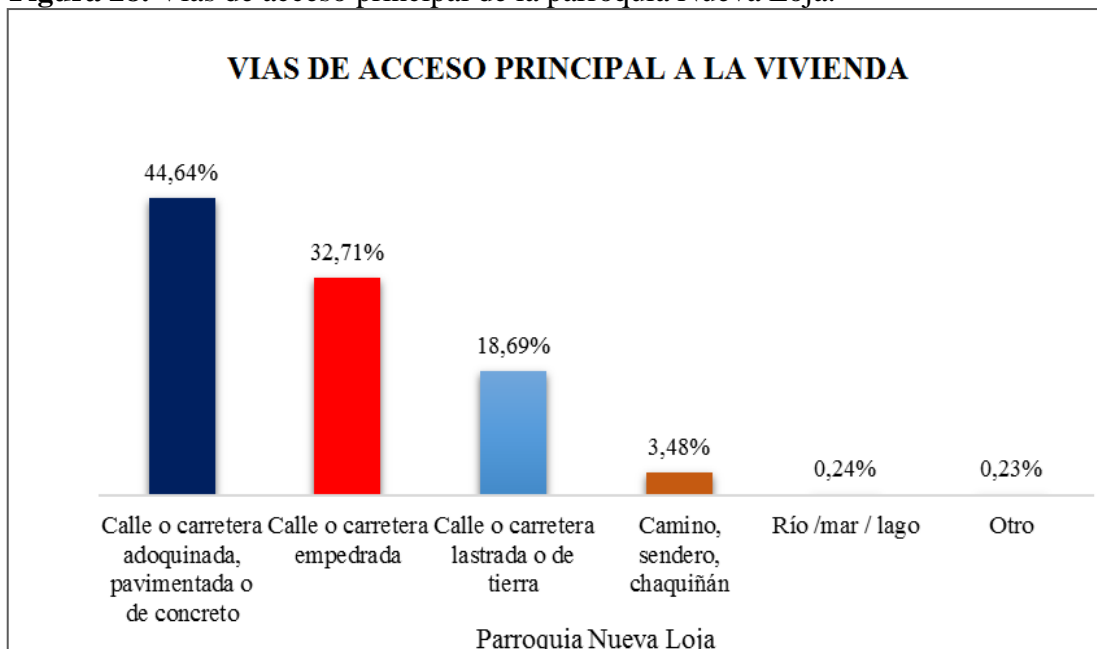
- **Vías de acceso principal**

**Tabla 35.** Vías de acceso principal a la parroquia Nueva Loja.

VÍAS DE ACCESO PRINCIPAL DE LAS PARROQUIAS	PARROQUIA NUEVA LOJA
Calle o carretera adoquinada, pavimentada o de concreto	44,64%
Calle o carretera empedrada	32,71%
Calle o carretera lastrada o de tierra	18,69%
Camino, sendero, chaquiñán	3,48%
Río /mar / lago	0,24%
Otro	0,23%

Fuente: (INEC, 2010).

**Figura 28.** Vías de acceso principal de la parroquia Nueva Loja.



Fuente: (INEC, 2010).

**Interpretación:** En la Figura 28 se muestra que las calles o carreteras adoquinadas, pavimentadas o de concreto de la parroquia Nueva Loja, mantienen un porcentaje del 44,64% siendo la mayor porcentaje de las vías de acceso principales de vivienda, el 32,71% son calles o carreteras empedradas, el 18,69% calles o carreteras lastradas o de tierra, y el menor porcentaje se da para los sendero, caminos y chaquiñán en un 3,48%.

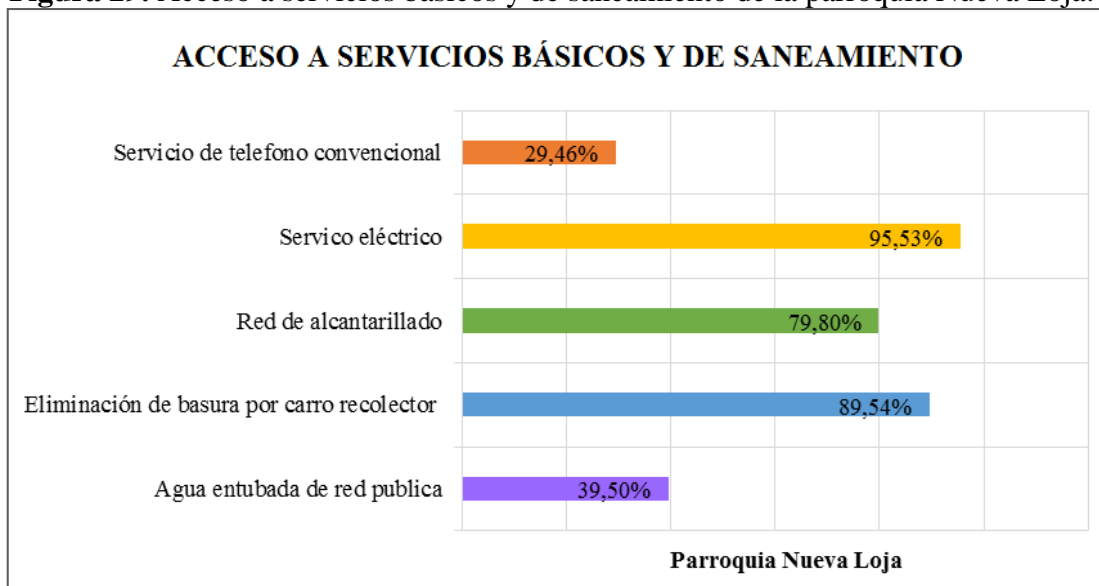
- **Servicios básicos y de saneamiento**

**Tabla 36.** Servicios Básicos y de Saneamiento de la parroquia Nueva Loja.

SERVICIOS BÁSICOS Y DE SANEAMIENTO	PARROQUIA NUEVA LOJA
Agua entubada de red publica	39,50%
Medios de eliminación de basura	89,54%
Red de alcantarillado	79,80%
Servicio eléctrico	95,53%
Servicio de teléfono convencional	29,46%

Fuente: (INEC, 2010).

**Figura 29.** Acceso a servicios básicos y de saneamiento de la parroquia Nueva Loja.



Fuente: (INEC, 2010).

**Interpretación:** En la Figura 29 se exponen datos que determinan una aproximación a la dotación de servicios básicos y de saneamiento en la parroquia Nueva Loja la comunidad cuenta con los servicios básicos y de saneamiento. Los servicios de electricidad, red de alcantarillado, eliminación de basura por carro recolector son a los que tiene un mayor acceso la parroquia, mientras que el servicio de teléfono convencional y agua entubada de red pública son los que tiene un menor acceso la parroquia.

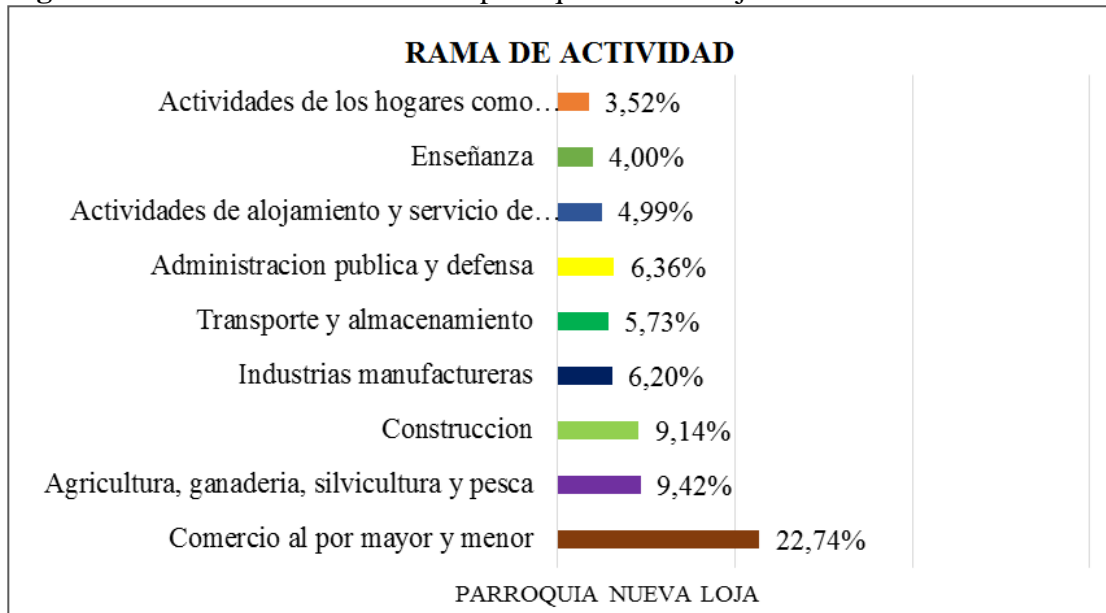
- **Rama de actividad de la parroquia**

**Tabla 37.** Rama de actividad de la parroquia Nueva Loja.

RAMA DE ACTIVIDAD	PARROQUIA NUEVA
Comercio al por mayor y menor	22,74%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	9,42%
Construcción	9,14%
Industrias manufactureras	6,20%
Transporte y almacenamiento	5,73%
Administración pública y defensa	6,36%
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	4,99%
Enseñanza	4,00%
Actividades de los hogares como empleadores	3,52%

Fuente: (INEC, 2010).

**Figura 30.** Rama de actividad de la parroquia Nueva Loja.



Fuente: (INEC, 2010).

**Interpretación:** En la Figura 30 En cuanto a la rama de actividad en la parroquia Nueva Loja predomina el comercio al por mayor y menor con un 22,74%, mientras que las actividades con menor porcentaje son: agricultura, ganadería silvicultura y pesca con un 9,42%, construcción con 9,14%, administración pública y defensa con 6,36 % industrias manufactureras con 6,20%, y con un mínimo porcentaje actividades de los hogares como empleadores (3,52%).

## **6.2. Identificar y evaluar los aspectos e impactos positivos y negativos ambientales a partir de la ejecución de las actividades del proceso de cambio de aceite y las actividades complementarias en las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago”**

Una vez que se ha descrito las actividades que comprenden el proceso de las Lubricadoras, se detalla en el cuadro 4 Matriz causa-efecto, donde se refleja las actividades- aspectos ambientales vs impactos identificados:



**Cuadro 4.** Matriz Causa – Efecto componentes ambientales.

Matriz Causa – Efecto	COMPONENTES AMBIENTALES								
	MEDIO FÍSICO				MEDIO BIÓTICO		MEDIO SOCIAL		
	Agua	Aire	Suelo	Paisaje	Flora	Fauna	Salud	Empleo	
Actividades generadoras de posibles impactos	<b>CAMBIO DE ACEITE</b>								
	Generación de aceite lubricante usado								Generación de empleo
	Derrame de aceite lubricante usado.	Afectación a la calidad del agua		Afectación a la calidad del suelo	Alteración de la calidad paisajística del sitio	Afectación de la vegetación del sitio	Afectación a la fauna del sitio	Riesgo de incidentes laborales	
	Generación de filtros con residuos de aceite usado.			Afectación a la calidad del suelo	Alteración de la calidad paisajística del sitio				Generación de empleo
	Generación de envases vacíos de aceite	Afectación a la calidad del agua		Afectación a la calidad del suelo	Alteración de la calidad paisajística del sitio				Generación de empleo
	Generación de residuos sólidos impregnados de aceite como: cartón, aserrín, guaipes y guantes			Afectación a la calidad del suelo	Alteración de la calidad paisajística del sitio				Generación de empleo

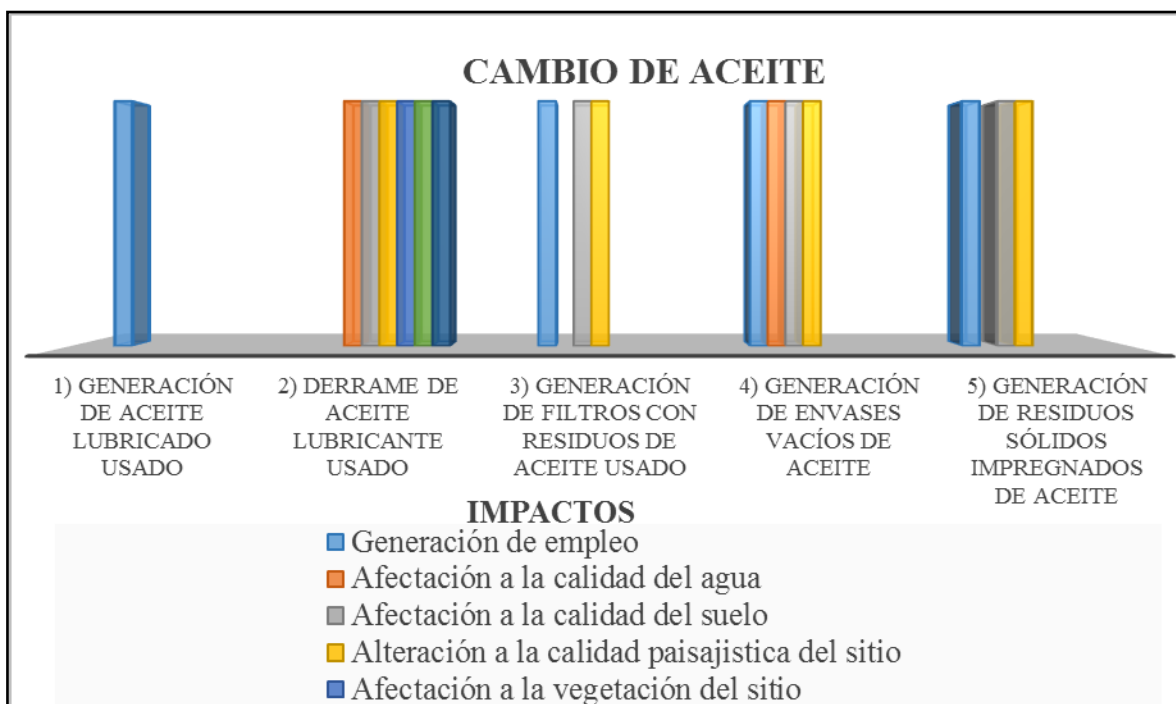
Continúa....

Continuación....

<b>ENGRASADO</b>									
Generación de guaipes con residuos de grasas.			Afectación a la calidad del suelo	Alteración de la calidad paisajística del sitio					Generación de empleo
Generación de envases vacíos de grasas.			Afectación a la calidad del suelo	Alteración de la calidad paisajística del sitio	Afectación de la vegetación del sitio	Afectación a la fauna del sitio			Generación de empleo
<b>LIMPIEZA DEL SITIO DE TRABAJO</b>									
Generación de descargas líquidas con residuos de aceite usado.	Alteración de la calidad del agua		Alteración a la calidad del suelo	Alteración de la calidad paisajística del sitio	Afectación de la vegetación del sitio	Afectación a la fauna del sitio			
<b>ALMACENAMIENTO DE ACEITES LUBRICANTES Y GRASAS</b>									
Disposición temporal de residuos generados	Alteración de la calidad del agua		Alteración a la calidad del suelo	Alteración de la calidad paisajística del sitio				Riesgo de incidentes laborales	

En el cuadro 4 matriz causa-efecto se observa que a partir de la matriz de importancia causa – efecto se identificaron los siguientes impactos de acuerdo a los aspectos de cada una de las actividades:

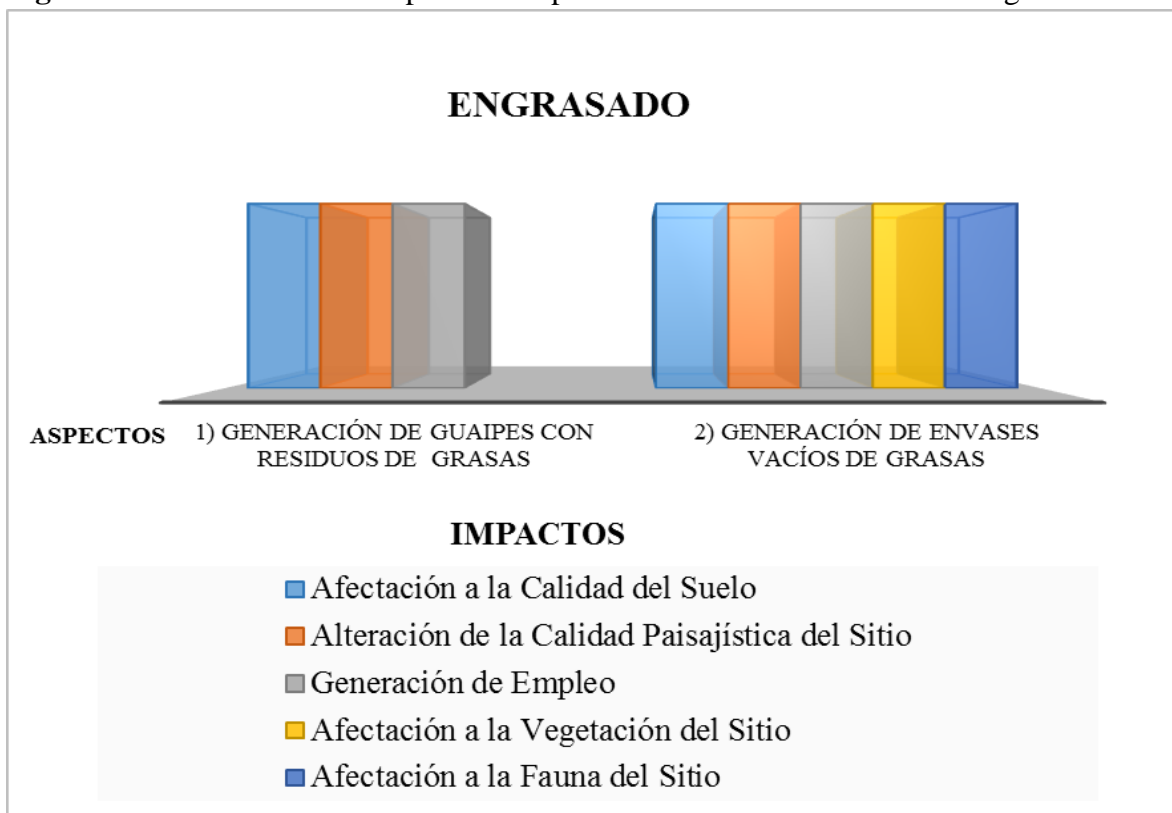
**Figura 31.** Identificación de aspectos e impactos ambientales – Actividad Cambio de aceite



**Interpretación:** En la Figura 31 la actividad del cambio de aceite genera 5 aspectos ambientales y 17 impactos ambientales de los cuales el primer aspecto: generación de aceite lubricado usado genera un impacto: generación de empleo; el segundo aspecto: derrame de aceite lubricante usado genera cinco impactos: afectación a la calidad del agua, afectación a la calidad del suelo, alteración de la calidad paisajística del sitio, afectación a la vegetación del sitio, afectación a la fauna del sitio y riesgo de incidentes laborales; el tercer aspecto: generación de filtros con residuos de aceite usado genera tres impactos: afectación a la calidad del suelo, alteración de la calidad paisajística del sitio y generación de empleo; el cuarto aspecto: generación de envases vacíos de aceite genera cuatro impactos: afectación a la calidad del agua, afectación a la calidad del suelo, alteración de la calidad paisajística del sitio y generación de empleo; el quinto aspecto: generación de

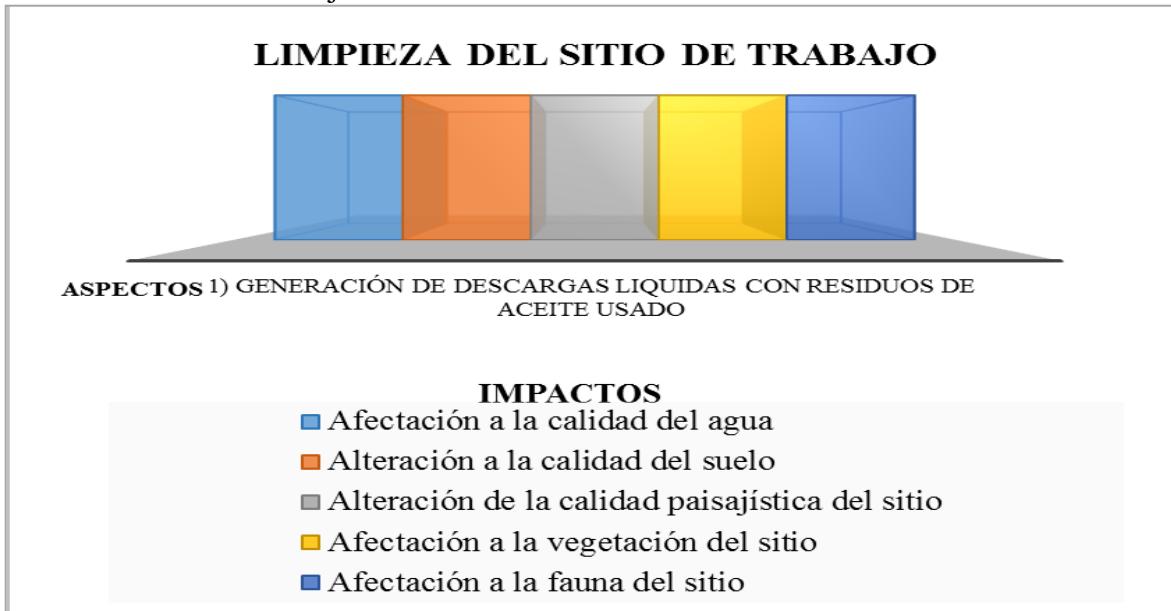
residuos sólidos impregnados de aceite como: cartón, aserrín, guaipes y guantes genera tres impactos: afectación a la calidad del suelo, alteración de la calidad paisajística del sitio, generación de empleo.

**Figura 32.** Identificación de aspectos e impactos ambientales – Actividad Engrasado



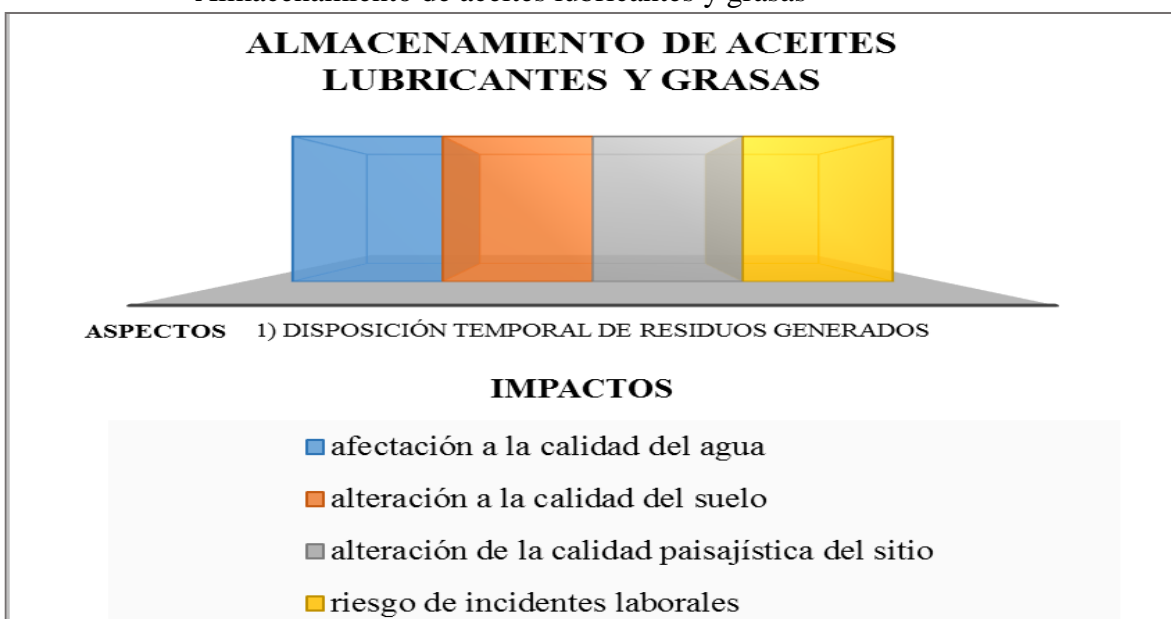
**Interpretación:** En la Figura 32 se muestra la actividad de engrasado que genera dos aspectos ambientales y ocho impactos ambientales de los cuales el primer aspecto: generación de guaipes con residuos de grasas genera tres impactos: afectación a la calidad del suelo, alteración de la calidad paisajística del sitio y generación de empleo; el segundo aspecto: generación de envases vacíos de grasas genera cinco impactos: afectación a la calidad del suelo, alteración de la calidad paisajística del sitio, afectación a la vegetación del sitio, afectación a la fauna del sitio y generación de empleo.

**Figura 33.** Identificación de aspectos e impactos ambientales – Actividad Limpieza del sitio de trabajo



**Interpretación:** En la Figura 33 se observa la actividad de Limpieza del sitio de trabajo que genera un aspecto ambiental y cinco impactos ambientales del cual: generación de descargas líquidas con residuos de aceite usado genera cinco impactos: afectación a la calidad del agua, alteración a la calidad del suelo, alteración de la calidad paisajística del sitio, afectación a la vegetación del sitio y afectación a la fauna del sitio.

**Figura 34.** Identificación de aspectos e impactos ambientales – Actividad Almacenamiento de aceites lubricantes y grasas



**Interpretación:** En la Figura 34 muestra la actividad de almacenamiento de aceites lubricantes y grasas que genera un aspecto ambiental y cuatro impactos ambientales del cual: disposición temporal de residuos generados genera cuatro impactos: afectación a la calidad del agua, alteración a la calidad del suelo, alteración de la calidad paisajística del sitio y riesgo de incidentes laborales.

Es así como el proceso de cambio de aceite es el que contiene más actividades y por ende presenta mayor probabilidad de generación de impactos en los distintos componentes ambientales.

**Cuadro 5.** Matriz de Evaluación de Impactos.

Componente Ambiental	Impacto	Carácter	Intensidad	Extensión	Frecuencia	Persistencia	Reversibilidad	Gravedad	Magnitud	Importancia
<b>CAMBIO DE ACEITE</b>										
<b>Agua</b>	Afectación a la calidad del agua por derrame de aceite lubricante usado.	-1	1	1	0.5	1	0.5	0.5	1.00	- 1.00
<b>Suelo</b>	Afectación a la calidad del suelo por derrame de aceite lubricante usado.	-1	1	0.5	0.5	0	0.5	0	0.65	-0.65
	Afectación a la calidad del suelo por generación de filtros con residuos de aceite usado.	-1	0	1	0	0	0	0	0.30	-0.30
	Afectación a la calidad del suelo por generación de envases vacíos de aceite.	-1	0	1	0	0	0	0	0.30	-0.30
	Afectación a la calidad del suelo por generación de residuos sólidos impregnados de aceite como: cartón, aserrín, guapes y guantes.	-1	0.5	1	1	0	0.5	0	0.83	-0.83
<b>Paisaje</b>	Alteración de la calidad paisajística del sitio por derrame de aceite lubricante usado.	-1	0.5	0	1	0	0.5	0	0.83	-0.83
	Alteración de la calidad paisajística del sitio por generación de filtros con residuos de aceite usado.	-1	0.5	0	1	0	0.5	0	0.83	-0.83
	Alteración de la calidad paisajística del sitio por generación de envases vacíos de aceite.	-1	0.5	0	1	0	0.5	0	0.83	-0.83
	Alteración de la calidad paisajística del sitio por generación de residuos sólidos impregnados de aceite como: cartón, aserrín, guapes y guantes.	-1	0.5	0	1	0	0.5	0	0.83	-0.83
<b>Flora</b>	Afectación de la vegetación del sitio por derrame de aceite lubricante usado.	-1	1	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.65	-0.65
<b>Fauna</b>	Afectación a la fauna del sitio por derrame de aceite lubricante usado.	-1	0	0	0	0	0.5	0.5	0.18	-0.18

Continúa....

Continuación....

<b>Salud</b>	Riesgo de incidentes laborales por derrame de aceite lubricante usado.	-1	0	0	0	0	0.5	0.5	0.18	-0.18
<b>Empleo</b>	Generación de empleo por generación de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceite lubricante usado.</li> <li>• Filtros con residuos de aceite usado.</li> <li>• Envases vacíos de aceite.</li> <li>• Residuos sólidos impregnados de aceite como: cartón, aserrín, guaiques y guantes.</li> </ul>	+1	1	0	0.5	1	0	0	0.55	+0.55
<b>ENGRASADO</b>										
<b>Suelo</b>	Afectación a la calidad del suelo por generación de guaiques con residuos de grasas.	-1	0	0	1	0	0.5	0	0.4	-0.40
	Afectación a la calidad del suelo por generación de envases vacíos de grasas	-1	0	0	1	0	0.5	0	0.4	-0.40
<b>Paisaje</b>	Alteración de la calidad paisajística del sitio por generación de guaiques con residuos de grasas.	-1	0	0	1	0	0.5	0	0.4	-0.40
	Alteración de la calidad paisajística del sitio por generación de envases vacíos de grasas	-1	0	0	1	0	0.5	0	0.4	-0.40
<b>Flora</b>	Afectación de la vegetación del sitio por generación de envases vacíos de grasas	-1	0	0	0.5	0	0.5	0	0.25	-0.25
<b>Fauna</b>	Afectación a la fauna del sitio por generación de envases vacíos de grasas	-1	0	0	0	0	0.5	0	0.1	-0.10
<b>Empleo</b>	Generación de empleo por generación de envases vacíos de grasas y guaiques con residuos de grasas	+1	1	0	0.5	1	0.5	0	0.65	+0.65
<b>LIMPIEZA DEL SITIO DE TRABAJO</b>										
<b>Agua</b>	Alteración de la calidad del agua por	-1	1	1	1	1	0.5	0.5	1.00	-1.00

Continúa....



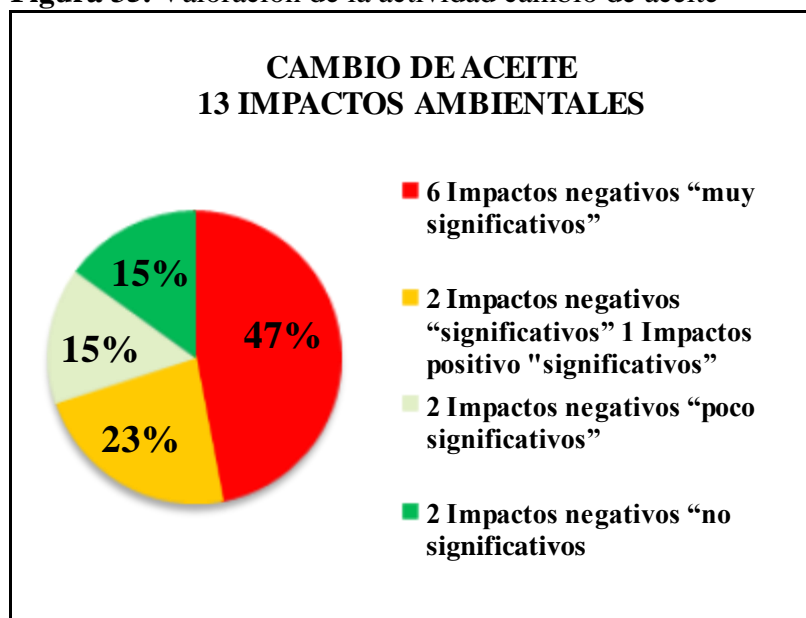
Continuación...

	generación de descargas liquidas con residuos de aceite usado.									
<b>Suelo</b>	Alteración a la calidad del suelo por generación de descargas liquidas con residuos de aceite usado.	-1	1	0	1	0.5	0.5	0	0.73	-0.73
<b>Paisaje</b>	Alteración de la calidad paisajística del sitio por generación de descargas liquidas con residuos de aceite usado.	-1	1	0.5	1	0.5	0.5	0	0.88	-0.88
<b>Flora</b>	Afectación de la vegetación del sitio por generación de descargas liquidas con residuos de aceite usado	-1	1	0.5	1	0.5	0.5	0.5	0.95	-0.95
<b>Fauna</b>	Afectación a la fauna del sitio por generación de descargas liquidas con residuos de aceite usado	-1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.8	-0.80
<b>ALMACENAMIENTO DE ACEITES LUBRICANTES Y GRASAS</b>										
<b>Agua</b>	Alteración de la calidad del agua por posibles derrames por disposición temporal de residuos generados.	-1	1	1	0	1	0.5	0.5	0.88	-0.88
<b>Suelo</b>	Alteración a la calidad del suelo por disposición temporal de residuos generados.	-1	1	0	1	0	0.5	0.5	0.73	-0.73
<b>Paisaje</b>	Alteración de la calidad paisajística del sitio por disposición temporal de residuos generados.	-1	1	0	1	0	0.5	0	0.65	-0.65
<b>Salud</b>	Riesgo de incidentes laborales por disposición temporal de residuos generados.	-1	1	0	0.5	0	0.5	0	0.50	-0.50

Realizado por: El Autor.

En el Cuadro 5 de la Matriz de Evaluación de Impactos se observa todos los posibles impactos positivos y negativos ambientales que se pueden generar a partir de la ejecución de las actividades y procesos de las lubricadoras.

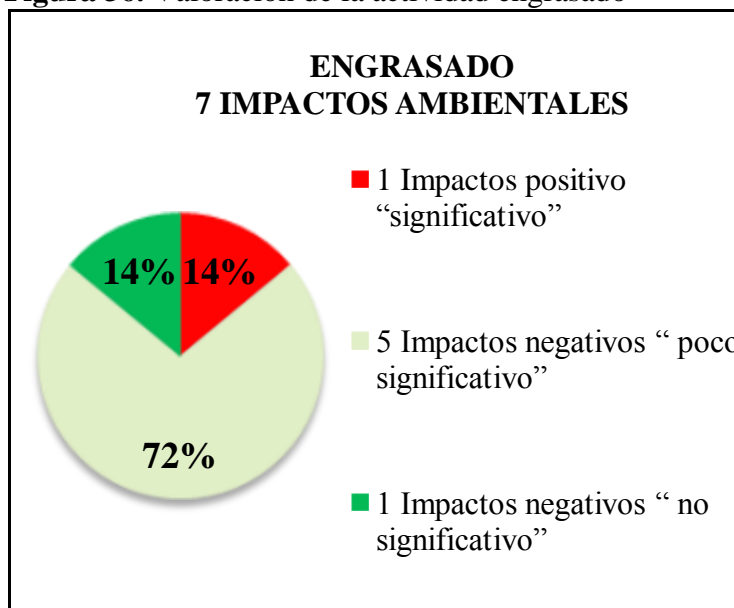
**Figura 35.** Valoración de la actividad cambio de aceite



Realizado por: El Autor.

**Interpretación:** En la Figura 35 de la actividad de Cambio de Aceite se identificaron y evaluaron 13 impactos ambientales de los cuales el 47% del total de los impactos representa seis impactos negativos “muy significativos” siendo el de mayor importancia con un valor de - 1.00 la “afectación a la calidad del agua por derrame de aceite lubricante usado”; el 23% del total de los impactos representa tres impactos, dos impactos negativos “significativos” y un impacto positivo “significativo”; el 15% del total de los impactos representa dos impactos negativos “poco significativos” y el 15% restante del total de los impactos representa dos impactos “no significativos”.

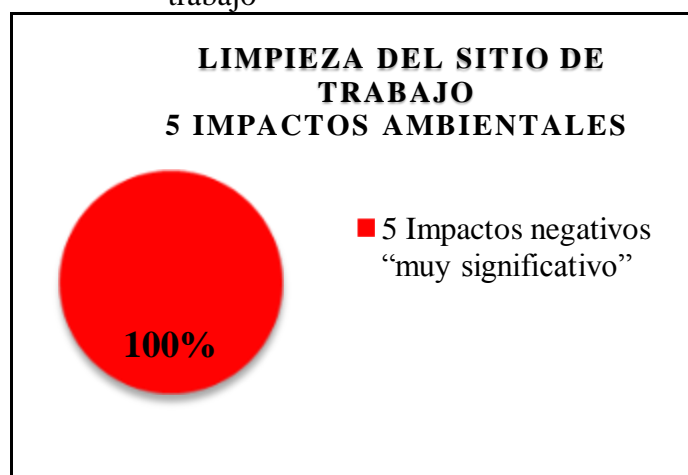
**Figura 36.** Valoración de la actividad engrasado



Realizado por: El Autor.

**Interpretación:** En la Figura 36 de la actividad de engrasado se identificaron y evaluaron siete impactos ambientales de los cuales el 14% del total de los impactos representa un impacto negativo “significativo” siendo el de mayor importancia con un valor de + 0.55 la generación de empleo por generación de envases vacíos de grasas y guapes con residuos de grasas; el 72% del total de los impactos representa cinco impactos negativos “poco significativos” y el 14% restante del total de los impactos representa un impacto “no significativo”.

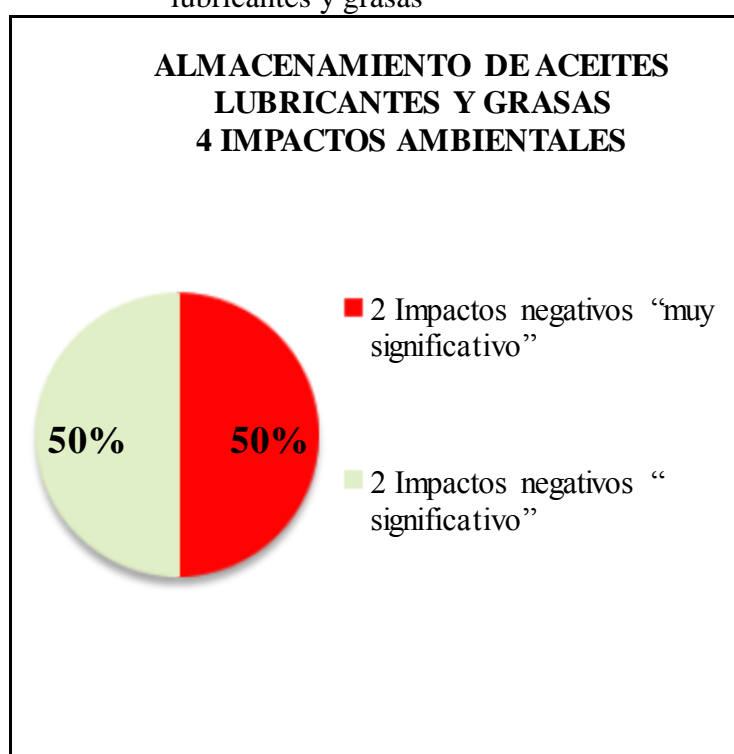
**Figura 37.** Valoración de la actividad de limpieza del sitio de trabajo



Realizado por: El Autor.

**Interpretación:** En la Figura 37 de la actividad de Limpieza del sitio de trabajo se identificaron y evaluaron cinco impactos ambientales de los cuales el 100% de los impactos representa cinco impactos negativos “muy significativos” siendo el de mayor importancia con un valor de -1.00 la alteración de la calidad del agua por generación de descargas líquidas con residuos de aceite usado y con un valor de -0.95 la afectación de la vegetación del sitio por generación de descargas líquidas con residuos de aceite usado.

**Figura 38.** Valoración de la actividad almacenamiento de aceites lubricantes y grasas



Realizado por: El Autor.

**Interpretación:** En la Figura 38 de la actividad de Almacenamiento de aceites lubricantes y grasas se identificaron y evaluaron cuatro impactos ambientales de los cuales el 50% de los impactos representa dos impactos negativos “muy significativos” siendo el de mayor importancia con un valor de -0.88 la alteración de la calidad del agua por posibles derrames por disposición temporal de residuos generados y el 50% restante del total de impactos representa dos impactos negativos “significativos”.

**6.3. Elaborar el Plan de Manejo Ambiental que contenga medidas orientadas a prevenir, minimizar, mitigar y controlar los impactos ambientales que se generan a causa de las actividades desarrolladas en las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago”**

**6.3.1. Plan de Manejo Ambiental**

**a) Antecedentes**

Las actividades de las lubricadoras en el Cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos, parroquia Nueva Loja, Lotización González se han ido incrementando a medida que ha crecido el parque automotor, en la actualidad se ha podido constatar impactos ambientales positivos y negativos para el medio biótico, físico y social.

La presencia de estas actividades en la Lotización Gonzales, específicamente de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago”, las descargas líquidas al estero Orienco, y la calidad del componente suelo exigen un mayor control en los parámetros fisicoquímicos, los cuales no cumplen con la normativa legal vigente, especialmente aceites, grasas, cadmio, plomo, hidrocarburos totales e hidrocarburos aromáticos, como medidas de mitigación y prevención para los componentes ambientales.

En el estudio se realizó un plan de muestreo en el cual se analizaron seis parámetros fisicoquímicos para el componente agua y cinco parámetros fisicoquímicos para el componente suelo para así determinar los efectos ambientales provocados por actividades de las lubricadoras.

#### **b) Objetivo general**

- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental para prevenir, minimizar, mitigar y controlar los impactos y riesgos ambientales que se generan a causa de las actividades desarrolladas en las lubricadoras.

#### **c) Objetivos específicos:**

- Establecer medidas que se ajusten a los impactos ambientales identificados y evaluados a partir de las actividades generadas en las lubricadoras.
- Prevenir los posibles impactos que se pudieran generar durante la ejecución de las actividades correspondientes a las lubricadoras.

#### **d) Alcance**

Los planes y programas elaborados contienen las medidas pertinentes a la investigación mediante normas establecidas en la legislación ambiental vigente a ser implementadas durante la ejecución de las actividades tanto operativas y administrativas con el fin de prevenir y evitar los posibles impactos ambientales que pudieran generarse a partir de la ejecución de las actividades de las lubricadoras.

#### **e) Justificación**

Debido a las actividades de las lubricadoras las mismas que generan de cierta forma y en cierto grado afectación a los componentes ambientales, se procedió a realizar la investigación y por consiguiente a proponer medidas a través del diseño del Plan de Manejo Ambiental el mismo que al ser implementado permitirá prevenir y reducir los posibles impactos que pudieran afectar los componentes ambientales parte del área de estudio. Por lo cual es de suma importancia desarrollar el Plan de Manejo Ambiental.

**Cuadro 6.** Plan de prevención y mitigación de impactos.

<b>OBJETIVO:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar, implementar y ejecutar medidas de prevención durante las fases de operación de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago”, con la finalidad de evitar la generación de impactos hacia los componentes bióticos y abióticos.</li> </ul>				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Instalaciones de las lubricadoras “ Lubrioro” y “Coplago”				
<b>RESPONSABLES:</b> Propietarios de las lubricadoras y personal responsable de la parte de Seguridad, Salud y Ambiente				
ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Generación de descargas líquidas con residuos de aceite usado	Alteración de la calidad del agua	Realizar el mantenimiento periódico de trampas de grasas de acuerdo al volumen de descargas líquidas con aceite usado	Cuatro mantenimientos trimestrales durante 12 meses.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de Mantenimiento</li> <li>Registro fotográfico</li> </ul>
		Realizar el mantenimiento de canaletas.	Cuatro mantenimientos trimestrales durante 12 meses.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de Mantenimiento</li> <li>Registro fotográfico</li> </ul>
	Afectación a la calidad del suelo	Cumplir con las medidas estipuladas dentro del Plan de manejo de desechos	Diez medidas aplicadas/ Diez de medidas propuestas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros</li> <li>Registro fotográfico</li> </ul>
	Afectación de vegetación, fauna y calidad paisajística del sitio	Mantener estándares de orden y limpieza en el área donde se realizan descargas líquidas con residuos de aceites usados.	12 Inspección realizada durante 12 meses.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspecciones</li> <li>Registro fotográfico</li> </ul>
Derrame de aceite lubricante usado	Afectación a la calidad del agua	Realizar inspecciones continuas de los tanques de almacenamiento de aceite lubricante usado antes y después de que se inicie el proceso de cambio de aceite.	15 inspecciones diarias durante seis días de la semana en un periodo de 12 meses.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manual de procedimientos</li> <li>Registro fotográfico.</li> </ul>
	Afectación de vegetación, fauna y calidad paisajística del sitio	Proporcionar medidas preventivas a través del control de goteo, fugas, derrames con la utilización de materiales adsorbentes, adherentes (Kit de derrames).	Un kit de derrames para el periodo de 12 meses.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facturas de compra de kits de derrames.</li> <li>Registro fotográfico</li> </ul>

Continúa...

PRESUPUESTO DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.				
Nº	Descripción	Cantidad	Costo Unitario (usd)	Costo Total (usd)
1	Mantenimiento periódico de trampas	4	50,00	200,00
2	Mantenimiento de canaletas	4	50,00	200,00
3	Kit de derrames	1	200,00	200,00
<b>TOTAL</b>				600,00

Elaborado por: El Autor

### Cuadro 7. Plan de manejo de desechos.

<b>OBJETIVO:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar medidas de gestión de residuos y desechos peligrosos y no peligrosos que se generen durante las actividades de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago”, en base a la normativa ambiental aplicable.</li> </ul>				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Instalaciones de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago”				
<b>RESPONSABLES:</b> Propietarios de las lubricadoras y personal responsable de la parte de Seguridad, Salud y Ambiente				
ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Generación de filtros con residuos de aceite usado.	Afectación a la calidad del suelo	Obtener el Registro de Generadores de desechos Peligros aprobado por la Autoridad Ambiental correspondiente.	Generación de un registro y declaración a la Autoridad Ambiental correspondiente cada 12 meses.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de generadores de desechos peligrosos.</li> </ul>
		Dar una adecuada disposición final a los residuos mediante la entrega a gestores ambientales calificados.	720 galones generados de residuos peligrosos 28 días.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de entrega de residuos o materiales peligrosos</li> </ul>
	Alteración de la calidad paisajística del sitio	Mantener el sistema de entrega a gestores ambientales y controlar la entrega mediante registros entrega-recepción.	30 Kg generados, 30 Kg entregados al gestor cada 28 días/.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros de entrega - recepción</li> </ul>
Generación de envases vacíos de aceites y de grasas	Afectación a la calidad del suelo	Asignar y señalizar un área de desechos peligrosos separada del resto de servicios, aislada de fuentes de calor e ignición, techada y con piso impermeable, la cual debe cumplir con las condiciones estipuladas en la Normativa ambiental vigente.	El Área asignada para almacenamiento de desechos y materiales peligrosos será de 24 m2. ( 6x4m).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro Fotográfico</li> </ul>
		Los envases deberán ser almacenados en tanques	Cinco tanques de 50 galones para	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspección del sitio de</li> </ul>

Continúa....



Continuación...

		metálicos, sellados y etiquetados que no serán colocados directamente sobre el piso del área de almacenamiento. Se recomienda el uso de pallets de madera.	almacenamiento de envases con residuos de aceites y grasa.	almacenamiento de envases. • Registro fotográfico
	Alteración de la calidad paisajística del sitio	Vigilar que los contenedores de almacenamiento de desechos se encuentren tapados y en buenas condiciones	Cinco contenedores revisados cada dos días, seis días a la semana durante 12 meses.	• Registro fotográfico • Registro de control
		Verificar que los envases de almacenamiento de aceites y de grasas se encuentren bien cerrados y en buenas condiciones mediante registros	Cinco contenedores revisados cada dos días, seis días a la semana durante 12 meses.	• Registro de verificación. • Registro fotográfico.
Disposición temporal de residuos generados	Alteración de la calidad del agua	Adecuar el sitio mediante impermeabilización del suelo y techado del sitio	Área de 24m <sup>2</sup> impermeabilizada y techada.	• Registro fotográfico.
	Alteración a la calidad del suelo	Asignar y señalar un área de disposición temporal la cual debe cumplir con las condiciones estipuladas en la Normativa ambiental vigente.	Área de 24m <sup>2</sup> para disposición temporal señalizada cumpliendo la Normativa ambiental vigente.	• Registro Fotográfico.
	Alteración de la calidad paisajística del sitio	Vigilar que los contenedores de almacenamiento se encuentren cerrados, en buen estado y ordenados	Cinco contenedores revisados cada dos días, seis días a la semana durante 12 meses.	• Registro fotográfico. • Registro de control.

**PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO DE DESECHOS**

N°	Descripción	Cantidad	Costo Unitario (usd)	Costo Total (usd)
1	Señalización del área de desechos peligrosos	1	150,00	150,00
2	Tanques metálicos	5	10,00	50,00
3	impermeabilización del suelo	1	150,00	150,00
4	Señalización del área disposición temporal	1	100,00	100,00
<b>TOTAL</b>				<b>450,00</b>

Elaborado por: El Autor

**Cuadro 8.** Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental

<b>OBJETIVO:</b> Impartir capacitaciones al personal, en cuanto al seguimiento de procedimientos internos para la ejecución de las actividades correspondientes a los proceso de las lubricadoras, cuidados al medio ambiente, seguridad industrial y laboral y respuesta ante eventos emergentes.				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Instalaciones de las lubricadoras “ Lubrioro” y “Coplago”				
<b>RESPONSABLES:</b> Propietarios de las lubricadoras y personal responsable de la parte de Seguridad, Salud y Ambiente				
ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Capacitación del personal involucrado	Impacto Social	El personal que forma parte de las lubricadoras deberá ser capacitado en cuanto al Manual de procedimientos internos de las mismas con el objetivo de prevenir accidentes laborales, pérdidas o derrames de aceites o grasas lubricantes, contaminación indiscriminada al medio ambiente y generación de desechos o residuos sólidos.	Cinco empleados capacitados/cinco empleados contratados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de asistencia a capacitaciones.</li> <li>Registro fotográfico</li> </ul>
		Los trabajadores deberán ser provistos de EPP para la ejecución de las actividades de las lubricadoras, antes de ser entregados los EPP, los trabajadores deberán conocer el adecuado uso de los mismos.	Cinco empleados dotados de EEP y capacitados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de asistencia a capacitaciones.</li> <li>Registro fotográfico</li> </ul>
		Se deberán realizar capacitaciones de identificación, manejo y almacenamiento adecuado de desechos o materiales peligrosos. El personal deberá conocer el contenido y la forma de uso de las MSDS.	Cuatro capacitaciones trimestrales durante 12 meses a cinco empleados contratados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de asistencia a capacitaciones.</li> <li>Registro fotográfico</li> </ul>
		Los trabajadores deberán conocer cuáles son las medidas a tomar en caso de ocurrencia de eventos emergentes, como parte adicional se tendrá que capacitar al personal en materia de primeros auxilios.	Cinco de empleados capacitados/cinco empleados contratados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de asistencia a capacitaciones.</li> <li>Registro fotográfico</li> </ul>

PRESUPUESTO DEL PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL				
Nº	Descripción	Cantidad	Costo Unitario (usd)	Costo Total (usd)
1	Equipos de protección personal EPP	4	37,50	200,00

Continúa....

Continuación...

2	Capacitaciones de identificación, manejo y almacenamiento adecuado de desechos o materiales peligrosos.	4	37,50	200,00
3	Capacitar al personal en materia de primeros auxilios.	4	37,50	200,00
<b>TOTAL</b>				600,00

Elaborado por: El Autor

### Cuadro 9. Plan de relaciones comunitarias.

<b>OBJETIVO:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer buenas relaciones entre la comunidad y el personal de las lubricadoras, con el objetivo de responder las posibles inquietudes por parte de la comunidad con respecto a las actividades que se generan en las instalaciones.</li> </ul>				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Instalaciones de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago”				
<b>RESPONSABLES:</b> Propietarios de las lubricadoras y personal responsable de la parte de Seguridad, Salud y Ambiente				
ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<b>Programa de relaciones comunitarias</b>				
Informar y mantener una buena relación con la comunidad	Impacto social	Se tendrá contacto permanente con los moradores del sector y usuarios de las instalaciones de las lubricadoras reportando los beneficios de las actividades que se efectúan en el sitio y la forma como se controlan los impactos ambientales asociados con la operación y mantenimiento de las instalaciones.	Dos charlas de socialización con los moradores más cercanos y los trabajadores del sector.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicaciones escritas con la comunidad.</li> <li>En el caso de ser las comunicaciones verbales, se deberá llevar un registro de visita y comunicación, señalando día, hora y motivo de la visita.</li> </ul>
<b>Programa de contratación de mano de obra local</b>				
Actividades de las Lubricadoras	Generación de empleo	Se deberá tomar en cuenta a los moradores aledaños al sector, con la finalidad de generar empleo, mejorar la calidad de vida e incrementar réditos económicos para las familias del personal contratado.	75% de población aledaña al sector contratada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contratos de trabajo</li> </ul>

Continúa...

Continuación...

PRESUPUESTO DEL PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS.				
Nº	Descripción	Cantidad	Costo Unitario (usd)	Costo Total (usd)
1				
2				
<b>NOTA:</b> No consta presupuesto, está incluido dentro de los costos administrativos y operativos asumidos por el propietario de la lubricadora.				

Elaborado por: El Autor

### Cuadro 10. Plan de contingencias.

<b>OBJETIVO:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Asignar funciones y responsabilidades al personal que forma parte de las lubricadoras y responsabilidades del equipo o persona que se encontrará a cargo de la aplicación de medidas ante eventos emergentes y establecer los recursos necesarios para enfrentar la posible ocurrencia de un evento emergente.</li> </ul>				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Instalaciones de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago”				
<b>RESPONSABLES:</b> Propietarios de las lubricadoras y personal responsable de la parte de Seguridad, Salud y Ambiente				
ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Derrame de aceite lubricante usado	Afectación a la calidad del suelo	Adquirir e Instalar un kit de derrames que deberá contener como mínimo el siguiente equipamiento: material absorbente, palas anti chispas, fundas de basura de tipo industrial. El kit será instalado en el área de almacenamiento de desechos o materiales peligrosos.	Un kit de derrames para el periodo de 12 meses.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facturas de compra o registros de adquisición de kit de derrames</li> <li>Registro fotográfico</li> </ul>
	Afectación a la salud e integridad de las personas	Se deberán colocar extintores en las distintas áreas de la Planta, los cuales serán recargados, revisados externamente y se someterán a mantenimiento antes de la fecha de vencimiento.	Seis extintores instalados en las diferentes áreas con una Cantidad de dos mantenimientos efectuados semestralmente durante 12 meses./ cantidad de mantenimientos programados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de mantenimiento de extintores</li> </ul>

Elaborado por: El Autor

Continúa....

Continuación...

PRESUPUESTO DEL PLAN DE PLAN DE CONTINGENCIAS.				
Nº	Descripción	Cantidad	Costo Unitario (usd)	Costo Total (usd)
1	Kit de derrames	1	200.00	200,00
2	extintores	6	50.00	300,00
<b>TOTAL</b>				500,00

### Cuadro 11. Plan de seguridad y salud en el trabajo.

<b>OBJETIVO:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer medidas de prevención, reducción o mitigación de posibles que permitan la creación de un ambiente seguro de trabajo dentro de la las instalaciones de las lubricadoras.</li> </ul>				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Instalaciones de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago”				
<b>RESPONSABLES:</b> Personal responsable de la parte de Seguridad, Salud y Ambiente				
ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Derrame de aceite lubricante usado	Riesgo de incidentes laborales	Colocar recipientes con material adsorbente en todas las áreas que presenten riesgo a liqueo de sustancias con aceite lubricante usado	Colocar un recipiente en cada cambio de aceite con 2 kg de aserrín.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro fotográfico</li> </ul>
Disposición temporal de residuos generados		Disponer y utilizar el EPP para la manipulación de estos desechos.	EEP, un par de bota punta de acero antideslizante y un par de guantes, cumplimiento de la medida 100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro fotográfico</li> </ul>
		Colocar la señalética correspondiente al almacenamiento temporal de residuos generados.	50 señaléticas de 50x30 colocadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro Fotográfico</li> </ul>

PRESUPUESTO DEL PLAN DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.				
Nº	Descripción	Cantidad	Costo Unitario (usd)	Costo Total (usd)
1	Aserrín/qq mensual	12	12,50	150,00
2	Señaléticas	1	150,00	150,00
<b>TOTAL</b>				300,00

**Cuadro 12.** Plan de monitoreo y seguimiento.

<b>OBJETIVO:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer medidas de seguimiento, evaluación y monitoreo de los componentes que forman parte del ambiente, con la finalidad de conocer si los impactos identificados generan afectaciones significativas sobre su composición original</li> </ul>				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Instalaciones de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago”				
<b>RESPONSABLES:</b> Responsable de la parte de Seguridad, Salud y Ambiente				
ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<b>Programa de Monitoreo de Agua</b>				
Seguimiento de las actividades de las Lubricadoras	Control de los impactos sobre el componente agua	Se deberá realizar monitoreos trimestrales del componente agua mediante un laboratorio acreditado, analizando los parámetros caracterizados en el levantamiento de la línea base	Cuatro monitoreos del componente agua realizados trimestralmente durante 12 meses.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resultados de laboratorio.</li> <li>Registro Fotográfico.</li> </ul>
<b>Programa de Monitoreo de Suelo</b>				
Seguimiento de las actividades de las Lubricadoras	Control de los impactos sobre el componente suelo	Se deberá realizar monitoreos trimestrales del componente suelo mediante un laboratorio acreditado, analizando los parámetros caracterizados en el levantamiento de la línea base.	Cuatro monitoreos del componente suelo realizados trimestralmente durante 12 meses.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resultados de laboratorio.</li> <li>Registro Fotográfico.</li> </ul>

PRESUPUESTO DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.				
N°	Descripción	Cantidad	Costo Unitario (usd)	Costo Total (usd)
1	Monitorios trimestrales del componente agua	4	250,00	1000,00
2	Monitoreos trimestrales del componente suelo base.	4	250,00	1000,00
<b>TOTAL</b>				<b>2000,00</b>

**Elaborado por:** El Autor

**Cuadro 13.** Plan de rehabilitación de áreas afectadas.

<b>OBJETIVO:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer medidas rehabilitación de áreas que se hayan visto afectadas por la construcción y operación de las instalaciones de las lubricadoras.</li> </ul>				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Instalaciones de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago”				
<b>RESPONSABLES:</b> Propietario de las lubricadoras y Responsable de la parte de Seguridad, Salud y Ambiente				
ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<b>Programa de rehabilitación de áreas afectadas</b>				
Ejecución de actividades de las lubricadoras	Afectación de áreas o componentes ambientales	Durante la fase de operación se deberán realizar inspecciones semestrales del sitio de emplazamiento de las lubricadoras identificando las áreas o componentes ambientales que se pueden estar viendo afectados.	Dos inspecciones realizadas semestralmente durante 12 meses.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros internos de inspección</li> </ul>
Ejecución de actividades de las lubricadoras	Afectación de áreas o componentes ambientales	Durante la fase de cierre y abandono en el caso de la existencia de suelo contaminado, se deberá remover y entregar el mismo a un gestor calificado y aplicar medidas de rehabilitación para el sitio afectado.	Una tonelada de suelo contaminado/ Una tonelada de suelo tratado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de entrega de suelo contaminado</li> <li>Informe de rehabilitación de área afectada</li> </ul>
Desalojamiento de las instalaciones de la lubricadora	Afectación a la calidad paisajística	Se recomienda realizar el recubrimiento del área abandonada, con especies vegetativas del sector o con plantas generadoras de recursos económicos agrícolas.	El área será recubierta con diez plantas de: Frutipan, caña de azúcar, noni, y helechos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro fotográfico</li> </ul>

PRESUPUESTO DEL PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS.					
Nº	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (usd)	Costo Total (usd)
1					
2					
3					
<b>NOTA:</b> No consta presupuesto, está incluido dentro de los costos administrativos y operativos asumidos por el propietario de la lubricadora.					

Elaborado por: El Autor.

**Cuadro 14.** Plan de cierre y abandono y entrega de área.

<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar el desalojo de la maquinaria y las instalaciones de las lubricadoras bajo la aplicación de medidas que prevengan la generación de impactos al entorno y proponer medidas de restablecimiento de las condiciones del área de emplazamiento de las lubricadoras con la finalidad de devolver al espacio físico las condiciones iniciales en las que se encontraba.</li> </ul>				
<b>Lugar de Aplicación:</b> Fase de cierre y abandono				
<b>RESPONSABLES:</b> Propietario de las lubricadoras y Responsable de la parte de Seguridad, Salud y Ambiente				
ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<b>Programa de Cierre y Abandono y Entrega de Área</b>				
Ejecución de actividades de las lubricadoras	Afectación de áreas o componentes ambientales	En caso de que las lubricadoras decidan abandonar sus actividades y desalojar sus instalaciones, se deberá comunicar de este suceso a la Autoridad Ambiental competente mediante un oficio con la fecha de planificación de esta actividad.	- Entrega de un documento a la autoridad ambiental responsable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oficio de aviso de abandono de actividades emitido a la Autoridad Ambiental competente.</li> <li>Registro Fotográfico</li> </ul>
		Se deberá presentar a la Autoridad Ambiental un cronograma de actividades con fechas de inicio y finalización de la ejecución de actividades para la Fase de cierre y abandono.	Entrega de un Cronograma con las fechas de inicio y finalización del proyecto a la autoridad ambiental responsable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cronograma de actividades de la Fase de cierre y abandono</li> </ul>
<b>Desmontaje o desmantelamiento, transporte de equipos, aceites y grasas lubricantes</b>				
Desalojo de aceites y grasas lubricantes	Afectación a la calidad del agua	Los aceites y grasas lubricantes deberán ser retirados del área de las lubricadoras siguiendo el manual de procedimiento que deberá ser elaborado por la empresa, con el objetivo de evitar la generación de derrames.	100% aceites y grasas lubricantes movilizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de aceites y grasas lubricantes movilizados</li> <li>Registro fotográfico.</li> </ul>
Desmontaje o desmantelamiento, equipos e infraestructura	Afectación a la calidad del suelo por la generación de residuos sólidos	La maquinaria implementada al igual que los equipos, deberá ser retirada en su totalidad con la finalidad de devolver al espacio físico las condiciones iniciales en las que se encontraban.	100% de maquinaria, equipos e infraestructura removida/ % de maquinaria, equipos e infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro Fotográfico</li> <li>Informe de cierre y abandono emitido a la Autoridad Ambiental competente.</li> </ul>
Desmontaje o desmantelamiento de	Afectación a la calidad del suelo por	Los residuos o desechos sólidos que se generen serán dispuestos en un área de almacenamiento temporal.	300 Kg generados durante seis meses del proceso de cierre y abandono del	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de entrega de residuos y desechos</li> </ul>

Continúa...



Continuación....

la maquinaria, equipos e infraestructura	la generación de residuos sólidos	Una vez finalizadas las actividades de la Fase de cierre y abandono, estos deberán ser clasificados y entregados a un gestor calificados.	proyecto.	sólidos
<b>Comunicación a la comunidad</b>				
Desmontaje o desmantelamiento de la maquinaria, equipos e infraestructura	Impacto social	Se deberá comunicar con anterioridad a los moradores aledaños al sector acerca de las actividades de Cierre y Abandono que se realizara previendo inconvenientes o malestares a la comunidad, se deberán colocar rótulos o letreros informativos del cierre de actividades en el área que será desmantelada.	Comunicar a la comunidad tres meses de anticipación del cierre y abandono del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro fotográfico</li> </ul>

<b>PRESUPUESTO DEL PLAN DE PLAN DE CIERRE Y ABANDONO Y ENTREGA DE ÁREA.</b>					
N°	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (usd)	Costo Total (usd)
1					
2					
3					
<b>NOTA:</b> No consta presupuesto, está incluido dentro de los costó operativos asumidos por el propietario de la lubricadora.					

**Elaborado por:** EL Autor

**Cuadro 15.** Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental.

<b>CRONOGRAMA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL VALORADO</b>		
<b>PLANES DE MANEJO AMBIENTAL</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>COSTO</b>
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos	12 meses	600,00 usd
Plan de Manejo de Desechos	12 meses	450,00 usd
Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental	12 meses	450,00 usd
Plan de Relaciones Comunitarias Programa de relaciones comunitarias Programa de contratación de mano de obra local	12 meses	
Plan de Contingencias	12 meses	500,00 usd
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo	12 meses	300,00 usd
Plan de monitoreo y seguimiento Programa de monitoreo de Agua Programa de monitoreo de Suelo	12 meses	2000,00 usd
Plan de rehabilitación de áreas afectadas	12 meses	
Plan de Cierre y Abandono y Entrega de Área Programa de Cierre y Abandono Entrega de Área Desmontaje o desmantelamiento, transporte de equipos, aceites y grasas lubricante Comunicación a la comunidad	6 meses	
<b>TOTAL</b>	<b>CUATRO MIL TRECIENTOS DÓLARES</b>	<b>4.300,00</b>

Elaborado por: El Autor

## G. DISCUSIÓN

### 7.1. **Desarrollar el diagnóstico ambiental de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” que permitan determinar los problemas relacionados por la contaminación de vertidos y descargas de aceites, grasas y lubricantes**

De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio de “Análisis de los efectos ambientales, provocados por el manejo de aceites provenientes de las lubricadoras de la ciudad del Puyo, cantón Pastaza” realizado por María Alexandra Guevara Pabón, (2012), en base a características y condiciones similares a las actividades (cambio de aceite) que se realizan en las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” se puede determinar:

En cuanto a los resultados de laboratorio de la caracterización del efluente del P2-Obrero, los análisis físicos, químicos y microbiológicos del estudio realizado por María Alexandra Guevara Pabón, (2012) establece que:

Potencial de Hidrogeno (pH) tiene un valor de 7,5; en la lubricadora “Lubrioro” este parámetro presenta un valor de 7,72 valor que supera al P2-Obrero, mientras que la lubricadora “Coplago” presenta un valor de 6.93 el cual no supera al P2-Obrero; de acuerdo a la norma ambiental vigente TULSMA, LIBRO VI, ANEXO1. Tabla 12.- Limites de descarga a un cuerpo de agua dulce, el rango del límite máximo permisible del parámetro pH es de 5-9. Estos resultados cumplen con la normativa ambiental vigente.

Sólidos Totales (ST) tiene un valor de 728.33mg/L; en la lubricadora “Lubrioro” este parámetro presenta un valor de 125.32mg/L y la lubricadora “Coplago” presenta un valor de 206.45mg/L, valores que no superan al P2-Obrero; de acuerdo a la norma ambiental vigente TULSMA, LIBRO VI, ANEXO 1. Tabla 12.- Limites de descarga a un cuerpo de agua dulce, el valor del límite

máximo permisible del parámetro ST es de 1600 mg/L. Estos resultados cumplen con la normativa ambiental vigente.

Demanda Química de Oxígeno (DQO) tiene un valor de 771mg/L; en la lubricadora “Lubrioro” este parámetro presenta un valor de 23.22mg/L y la lubricadora “Coplago” presenta un valor de 53.83mg/L, valores que no superan al P2-Obrero; de acuerdo a la norma ambiental vigente TULSMA, LIBRO VI, ANEXO 1. Tabla 12.- Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce, el valor del límite máximo permisible del parámetro DQO es de 250mg/L. Los resultados del P2-Obrero no cumplen con la normativa ambiental debido a que en el sector se acogen aguas de uso doméstico, comercial y de las lubricadoras presentes en el estudio, mientras que los resultados de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” cumplen con el Límite máximo permisible del TULSMA.

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) tiene un valor de 170 mg/L; en la lubricadora “Lubrioro” este parámetro presenta un valor de 1.3mg/L y la lubricadora “Coplago” presenta un valor de 12.0mg/L, valores que no superan al P2-Obrero; de acuerdo a la norma ambiental vigente TULSMA, LIBRO VI, ANEXO 1. Tabla 12.- Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce, el valor del límite máximo permisible del parámetro DBO es de 100 mg/L. Los resultados del P2-Obrero no cumplen con la normativa ambiental debido a la alta contaminación por materia orgánica provenientes de actividades ajenas a la Lubricadora, mientras que los resultados de las la lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” cumplen con el Límite máximo permisible del TULSMA.

Hidrocarburos totales tiene un valor de 369.29mg C/L; en la lubricadora “Lubrioro” este parámetro presenta un valor de 1.9 mg C/L y la lubricadora “Coplago” presenta un valor de 1.0 mg C/L, valores que no superan al P2-Obrero; de acuerdo a la norma ambiental vigente TULSMA, LIBRO VI, ANEXO 1. Tabla 12.- Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce, el valor del límite máximo permisible del parámetro es de 20 mg C/L. Los resultados del P2-Obrero no cumplen con la normativa ambiental debido a que en este sector se encuentran un gran número de gasolineras y establecimientos automotrices,

dedicados entre sus actividades principales a cambios de aceite, lavados de carros y pulverizado de la carrocería, mientras que los resultados de las la lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” cumplen con el Límite Máximo Permisible del TULSMA.

Aceites y grasas tiene un valor de 128.8 mg/L; en la lubricadora “Lubrioro” este parámetro presenta un valor de 5.6 mg/L y la lubricadora “Coplago” presenta un valor de 1.2 mg/L, valores que no superan al P2-Obrero; de acuerdo a la norma ambiental vigente TULSMA, LIBRO VI, ANEXO 1. Tabla 12.- Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce, el valor del límite máximo permisible del parámetro Aceites y grasas es de 0.3 mg/L. Estos resultados no cumplen con la normativa ambiental vigente, debido a que en los distintos efluentes existe la presencia de aceites y grasas lubricantes.

En cuanto a los resultados de laboratorio de la caracterización del componente suelo del P2-Obrero del estudio realizado por María Alexandra Guevara Pabón, (2012) establece que:

Cadmio (Cd) tiene un valor de  $< 0.8$  mg/kg; en las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” este parámetro presentan un valor de  $< 1.50$  mg/Kg, valores que no superan al P2-Obrero; de acuerdo a la norma ambiental vigente TULSMA, LIBRO VI, ANEXO 2. Tabla 1 Criterio de calidad del suelo, el valor del límite máximo permisible del parámetro Cd es de 0.5 mg/Kg. Estos resultados cumplen con la normativa ambiental vigente.

Niquel (Ni) tiene un valor de  $< 30$  mg/kg; en la lubricadora “Lubrioro” este parámetro presenta un valor de 17.74mg/Kg y la lubricadora “Coplago” presenta un valor de 14.51mg/Kg, valores que no superan al P2-Obrero; de acuerdo a la norma ambiental vigente TULSMA, LIBRO VI, ANEXO 2. Tabla 1 Criterio de calidad del suelo, el valor del límite máximo permisible el parámetro Ni es de 19 mg/Kg. Los resultados del P2-Obrero no cumplen con la normativa ambiental debido a que en este sector se encuentran un gran número de gasolineras y

establecimientos automotrices, dedicados entre sus actividades principales a cambios de aceite, lavados de carros y pulverizado de la carrocería, mientras que los resultados de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” cumplen con el Límite Máximo Permisible del TULSMA.

Plomo (Pb) tiene un valor de  $<20\text{mg/kg}$ ; en la lubricadora “Lubrioro” este parámetro presenta un valor de  $27.40\text{mg/Kg}$  y la lubricadora “Coplago” presenta un valor de  $66.66\text{mg/Kg}$ , valores que superan al P2-Obrero; de acuerdo a la norma ambiental vigente TULSMA, LIBRO VI, ANEXO 2. Tabla 1 Criterio de calidad del suelo, el valor del límite máximo permisible del parámetro Pb es de  $19\text{ mg/Kg}$ . Los resultados las Lubricadoras Lubrioro y Coplago no cumplen con el Límite Máximo Permisible del TULSMA debido a la presencia de aceites lubricantes usados.

Hidrocarburos Totales tiene un valor de  $21070.84\text{mg/kg}$ ; en la lubricadora “Lubrioro” este parámetro presenta un valor de  $29920\text{mg/Kg}$  valor que supera al P2-Obrero y la lubricadora “Coplago” presenta un valor de  $11400\text{mg/Kg}$  valor que no supera al P2-Obrero; de acuerdo a la norma ambiental vigente TULSMA, LIBRO VI, ANEXO 2. Tabla 1 Criterio de calidad del suelo, el valor del límite máximo permisible del parámetros Hidrocarburos Totales de  $<150\text{ mg/Kg}$ . Estos resultados no cumplen con la normativa ambiental vigente esto se debe a la presencia de aceites lubricantes usados.

Hidrocarburos Aromáticos tiene un valor de  $0.47\text{ mg C/kg}$ ; en las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” este parámetro presentan un valor de  $<0.30\text{mg C/Kg}$ , valores que no superan al P2-Obrero; de acuerdo a la norma ambiental vigente TULSMA, LIBRO VI, ANEXO 2. Tabla 1 Criterio de calidad del suelo, el valor del límite máximo permisible del parámetro Hidrocarburos Aromáticos es de  $0.1\text{ mg C/ Kg}$ . Estos resultados no cumplen con la normativa ambiental vigente debido a la presencia de aceites lubricantes usados.

## **7.2. Identificar y evaluar los aspectos e impactos positivos y negativos ambientales a partir de la ejecución de las actividades del proceso de cambio de aceite y las actividades complementarias en las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago”**

Según Sinche (2010), “Ficha ambiental y Plan de Manejo Ambiental de la Lubricadora de la señora María Marquez” Cantón Loja parroquia San Sebastián, concluye que: La lubricadora genera actividades las mismas que producen 43 interacciones, de las cuales 23 son negativas (53 %), la mayoría de las cuales se dan durante la fase de operación principalmente por la salud ocupacional y seguridad laboral, además la afectación a la calidad del agua; por otra parte 20 son positivas (46 %) principalmente ocasionadas por la generación de empleo y el incremento de la economía local. Mientras que en la investigación correspondiente a las lubricadoras “Coplago” y “Lubrioro” se generan actividades las mismas que producen 29 interacciones, de las cuales 27 (93%) son negativas, eso quiere decir que la mayoría se da durante las actividades del cambio de aceite y limpieza del sitio de trabajo, afectando a la calidad del agua, por otra parte dos interacciones son positivas (7%) ocasionado por la generación de empleo, y por consiguiente a partir de esta identificación de aspectos e impactos se procederá a evaluar los posible impactos negativos y positivos que puedan generarse a partir de las actividades y proceso de las lubricadoras y proponer posibles soluciones contenidas en un plan de manejo ambiental.

En un estudio realizado Sinche (2010), con el tema “ficha ambiental y plan de manejo ambiental de la lubricadora de la señora María Márquez “cantón Loja parroquia san Sebastián, concluye que: la actividad comercial de la lubricadora es beneficiosa para el ambiente, en especial para el componente socioeconómico ya que el resultado de agregación de impactos ambientales global es +23 positivo, porque esta actividad genera fuentes de empleo y a la vez ingresos económicos para las personas que laboran en esta y las familias que dependen de las mismas. A pesar de que la evaluación de impactos ambientales final resulto positiva para los componentes ambientales, se están generando impactos negativos; tanto en lo que tiene que ver a la salud ocupacional y seguridad laboral de los trabajadores,

como el deterioro de la calidad del agua; los mismos que a través de medidas de prevención, mitigación y compensación tratan de ser resueltos, por medio de la implementación y aplicación del plan de manejo ambiental que se propondrá más adelante.

En comparación con los resultados de la investigación “Determinación de los efectos ambientales provocados por la contaminación de vertidos y descargas de aceites, grasa y lubricantes provenientes de las lubricadoras, ubicadas en la lotización González; que afectan al estero Orienco de la parroquia Nueva Loja, cantón Lago Agrio y propuesta del Plan de Manejo Ambiental” Dentro de la actividad de cambio de aceite se evaluaron un total de 13 impactos ambientales, de los cuales el 47% corresponde a los impactos negativos muy significativos, el impacto evaluado de mayor importancia dentro esta actividad es la afectación a la calidad del agua por derrame de aceite lubricante usado; dentro del proceso de engrasado se evaluaron un total 7 impactos ambientales, de los cuales el 14% corresponde al impacto positivo significativo, siendo este la generación de empleo dirigida a los gestores ambientales calificados; dentro de las actividades complementarias se evaluaron un total de 9 impactos ambientales, de los cuales el 78% corresponden a los impactos negativos muy significativos, el impacto evaluado de mayor importancia dentro esta actividad es la alteración de la calidad del agua por generación de descargas líquidas con residuos de aceite usado.

### **7.3. Elaborar el Plan de Manejo Ambiental que contenga medidas orientadas a prevenir, minimizar, mitigar y controlar los impactos ambientales que se generan a causa de las actividades desarrolladas en las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago”**

Según Sinche (2010), con el tema “ficha ambiental y plan de manejo ambiental de la lubricadora de la señora María Márquez “cantón Loja parroquia San Sebastián, La aplicación de un Plan de Manejo Ambiental utiliza un conjunto de acciones descritas de manera detallada, las cuales son importantes para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles impactos ambientales negativos causados durante la actividad o las afectaciones negativas que se



producen por la operación y mantenimiento de la Lubricadora de la Sr. María Márquez. Por la problemática tratada anteriormente en las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” y con la obtención de la bibliografía necesaria se ve favorable proponer un Plan de Manejo Ambiental.

Según Mazzini (2012), Ficha Ambiental Y Plan De Manejo Ambiental de Casa Luker Ecuador S.A, genera un ligero impacto ambiental negativo en lo que respecta al material particulado, que son propias de las condiciones del proceso, sin embargo existe la buena voluntad y el deseo de mejora de parte del propietario de la Planta Procesadora para aportar con la optimización de sus operaciones a través de la ejecución sustentable del Plan de Manejo Ambiental, el mayor problema de las lubricadoras es la generación de residuos de aceites y grasa, causando impacto hacia el componente agua y suelo, los propietarios de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” tienen la buena voluntad de mejorar la calidad de sus proceso y actividades sin ver que se afectan a al medio biótico con la aplicación del plan de manejo ambiental.

## H. CONCLUSIONES

- De acuerdo a la caracterización de los componentes agua y suelo, en los resultados de laboratorio de las muestras de agua correspondientes a las Lubricadoras, se determinó que el parámetro Aceites y Grasas es el único que sobrepasa el límite máximo permisible arrojando un valor de 1,20 mg/L en la lubricadora “Coplago” y 5,60mg/L en la lubricadora “Lubrioro”, establecido en el TULSMA; así mismo en los resultados de Laboratorio de las muestras de suelo, se determinó que los parámetros Cadmio, Plomo, Hidrocarburos Aromáticos e Hidrocarburos Totales sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos en el TULSMA.
- El diagnóstico ambiental sobre las actividades de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago”, permitió determinar que los componente ambientales agua y suelo se ven afectados en mayor grado debido al inadecuado manejo de las descargas líquidas y generación de residuos sólidos.
- A partir de la matriz causa-efecto, se identificaron un total de nueve aspectos ambientales y 34 impactos ambientales derivados de las actividades de las lubricadoras. En el proceso de cambio de aceite el aspecto ambiental que tiene mayor impacto es el derrame de aceite lubricante usado; dentro del proceso de engrasado el aspecto ambiental que genera mayor impacto es la generación de envases vacíos de grasas; dentro de las actividades complementarias el aspecto ambiental que causa mayor impacto es la generación de descargas líquidas con residuos de aceite usado.
- En la actividad de cambio de aceite se evaluaron un total de 13 impactos ambientales, de los cuales el 47% corresponde a los impactos negativos “muy significativos”, el impacto evaluado de mayor importancia dentro esta actividad es la afectación a la calidad del agua por derrame de aceite lubricante usado; dentro del proceso de engrasado se evaluaron un total siete impactos ambientales, de los cuales el 14% corresponde al impacto positivo “significativo”, siendo este la generación de empleo dirigida a los gestores

ambientales calificados; dentro de las actividades complementarias se evaluaron un total de nueve impactos ambientales, de los cuales el 78% corresponden a los impactos negativos “muy significativos”, el impacto evaluado de mayor importancia dentro esta actividad es la alteración de la calidad del agua por generación de descargas líquidas con residuos de aceite usado.

- El plan de manejo ambiental contiene nueve programas con medidas correctivas direccionadas a los componentes físicos, bióticos y sociales específicamente para el componente agua en cuanto a descargas líquidas y para el componente suelo en cuanto a calidad, como medidas de mitigación y prevención para los componentes ambientales.
- El presupuesto para la implementación del Plan de Manejo Ambiental para las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” tiene un valor aproximado de 4.300,00 dólares americanos.

## **I. RECOMENDACIONES**

Promover la aplicación de Buenas Prácticas Ambientales en las actividades productivas resultantes de las lubricadoras “Lubrioro” y “Coplago” con el fin de reducir el consumo de agua y energía, disminuir la contaminación de los componentes ambientales y disminuir la generación de residuos peligrosos.

Considerar la implementación de un tratamiento físico-químico de aguas residuales e incentivar la reutilización de los residuos generados por las actividades de las lubricadoras.

Implementar medidas correctivas para mitigar los aspectos ambientales significativos: trampas de grasas en las áreas donde exista posibles derrames de aceite lubricante usado, adecuar el área de disposición temporal de los residuos peligrosos generados mediante la impermeabilización del piso y techado del área.

Ejecutar los monitores establecidos en el Plan de Monitoreo y Seguimiento del PMA, correspondientes al componente agua y suelo manteniendo los procesos de calidad y control en los tiempos estipulados.

Aplicar y mantener las medidas de mitigación, prevención, control y seguimiento de cada uno de los programas que conforman el Plan de Manejo Ambiental propuesto en el estudio.

Gestionar ante la autoridad ambiental cantonal el permiso de operaciones y licencia ambiental para el funcionamiento de las lubricadoras basándose en el presente estudio.

Definir el Plan de Manejo Ambiental como la principal herramienta para el mejoramiento del ambiente laboral y salud ocupacional de sus colaboradores asignando los recursos y responsabilidades necesarias para su ejecución.

## J. BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo Ministerial NO.006. (2014). *Reformas Al Acuerdo N° 068 Texto Unificado De Legislacion Secundaria Del Ministerio Del Ambiente Libro Vi, Titulo I Del Sistema Unico De Manejo Ambiental*. Quito, Ecuador: Registro Oficial Constitucional. Obtenido de: <http://suia.Ambiente.gob.ec/acuerdos-ministeriales>
- Agroprecisión. (2012). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Lago Agrio Provincia de Sucumbios*. Recuperado el 11 de 06 de 2016 de: [http://www.putumayo.Gob.ec/documentos/transparencia/transmadi14/PDyOT\\_2014.pdf](http://www.putumayo.Gob.ec/documentos/transparencia/transmadi14/PDyOT_2014.pdf)
- Alvarado, A. (2008). *Maquinaria y mecanización agrícola*. Tesis, Universidad Estatal a Distancia de San José-Costa Rica.
- Avelino, J., Fernández, F., Paramio, A., & Fernández, B. y. (2010). *Coordinadores de seguridad y salud*. Madrid, España: CSS. P. 744.
- Bello, D. (2009). *Cuestiones actuales de responsabilidad civil*. Madrid - España: Reus S.A. P. 82.
- Blount, E. (2010). *Industria como naturaleza: hacia la producción mas limpia*. Recuperadode: [http://www.revistaeducacion.mec.es/re2009/re2009\\_03.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/re2009/re2009_03.pdf)
- Buendia, M. (2007). *Evaluacion del impacto ambiental y social para el siglo XXI (Vol. I)*. España: Omagraf, S.A.
- Bureau Veritas. (2008). *Manual para la formación en medio ambiente*. Madrid, España: Lex Nova.
- Brière, F. (2010). *Distribucion de Agua Potable y Colecta de Desages y de Agua de Lluvia*. Canada: Andrée Laprise.

- Camacho, A., & Delgadillo, O. (2010). *Depuraciòn de agua residuales por medio humedales artificiales*. Cochabamba, Bolivia.
- Castells, X. (2012). *Mètodos de valorizaciòn y tratamiento de residuos municipales*. Barcelona, Madrid: Ediciones Dias de Santos.
- Cifuentes, J. (2013). *Geometría y derecho: La pirámide Kelseniana y el círculo en el derecho de los pueblos de Abya Ayala*. Universidad Nacional Autónoma de México, Obtenido de: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/8/3536/28.pdf>
- Cuadrado, E.(2013). *Grasas Características, ventajas y aplicaciones*. Recuperado de: [http://lubrication-management.com/wp-content/uploads/sites/3/2014/07/Principios\\_basicos\\_grasas\\_lubricantes\\_ES.pdf](http://lubrication-management.com/wp-content/uploads/sites/3/2014/07/Principios_basicos_grasas_lubricantes_ES.pdf)
- Cruz, A. (2008). *Características y tratamiento de aguas residuales*. Instituto de ciencias básicas e ingenierías. Recuperado de: [/handle/231104/514/Caracterizacion\\_y\\_tratamiento\\_de\\_aguas\\_residuales.pdf](http://handle.231104/514/Caracterizacion_y_tratamiento_de_aguas_residuales.pdf); jsessionid = E6B2BDD3ACC899784B9DE7F2665F9795?sequence=1
- Guevara, A. (2012). *UNAD. Método para la Caracterización* Obtenido de UNAD: [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358012/ContLin/leccin\\_10\\_mtodo\\_para\\_la\\_caracterizacin.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358012/ContLin/leccin_10_mtodo_para_la_caracterizacin.html)
- Departamento de Medio Ambiente. (2007). *Producciòn mas limpia como reducir los impactos ambientales y riesgos en la salud por los aceites, grasas y lubricantes*. Aragón, España.
- Durán, R. (2013). *Manual de educación ambiental para el manejo adecuado de los aceites usados en la ciudad de Riobamba*. Riobamba, Chimborazo, Ecuador.
- Espinoza, G. (2011). *Fundamentos de evaluación de impacto ambiental*. Barcelona, España: Gesbiblo, S.L.

- European Chemical Agency ECHA. (2012). *Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)*. Recuperado de: <https://echa.europa.eu/home>
- Echarri, L. (2007). *Contaminación del agua*. Tesis, Universidad de Navarra. Recuperado de: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiumcyOtPTQAhWI6SYKHXC2BMMQFggbMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.unav.es%2Focw%2Fecologiaing0708%2FTema%25203%2520Ecosistema%252007.pdf&usg=AFQjCNGhJbLMhunfXRPnYD4RBtN0cGIKAQ>.
- Ecología y medio ambiente. (2011). *Contaminación del suelo por aceites. Evaluación de impacto ambiental*. Madrid, España: Mundi-prensa
- Environmental Protection Agency EPA. (2006). *Manejando aceite usado consejos para empresas pequeñas*.
- Fernández, R. (2012). *Principales obligaciones medioambientalistas para la pequeña y mediana empresa*. Madrid. España: Editorial Club Universitario(P. 34 y 35).
- FAO. (2009). *Portal de suelo*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 58p.
- Fraume, N. (2007). *Diccionario ambiental*. ECOE. Obtenido de: [http://www.elcastellano.org/glosario\\_ambiental.pdf](http://www.elcastellano.org/glosario_ambiental.pdf)
- Gonzales, J., Torres, & Postigo, R. (2012). *Diagnóstico preventivo del vehículo*. España: ISBN.
- Guevara, A. (2012). *Análisis de los efectos ambientales, provocados por el manejo de aceites provenientes de las lubricadoras de la ciudad del Puyo, cantón Pastaza*. Recuperado el 01 de 02 de 2016, de <http://documents.mx/documents/tesis-de-maria-alexandra.html>

- Gomez, A. (2013). *Evaluacion de impacto ambiental*. Madri, España: Mundi-Prensa
- Herce, M. (2011). *Infraestructura y medio ambiente II*. Barcelona, España: Editorial UOC. P. 37.
- INAMHI ECUADOR. ( 20011- 2015). *Climatologia*. 13 Obtenido de Climatologia: <https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea32s/ch13.htm>.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2012). *Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas*. Colombia. Obtenido de: [http://www.Corporación.compromiso.org/apc/aa-files/4de87734adb7c5e628b67bb56351a93e/Guía\\_Caracterizacion\\_Vertimientos\\_IDEAM.PDF](http://www.Corporación.compromiso.org/apc/aa-files/4de87734adb7c5e628b67bb56351a93e/Guía_Caracterizacion_Vertimientos_IDEAM.PDF)
- Lapeña, M. (2010). *Tratamiento de aguas industriales*. Barcelona, España: MARCOMBO,S.A.
- León , J., & Correa , J. (2008). *Evaluación del impacto ambiental de proyectos de desarrollo*. Lima.
- Loustaunau, M. (2014). *Aspectos e impactos ambientales*. Recuperado de: <http://www.fing.edu.uy/iq/cursos/proyectoindustrial/A&IA.pdf>
- Martínez, E. (2007). *Contaminación atmosférica*. . Madrid - España: Servicio de publicaciones de la Universidad de Castilla - La Mancha. P. 251.
- Martinez, J., & Mallo, M. (2007). *Guia para la Gestion Integral de residuos peligrosos* (Vol. II). Quito, Ecuador.
- Mazzini, O. (2012). *Ficha ambiental y plan de Manejo Ambiental de Casa Luker Ecuador S.A*. Recuperad 05 de 10 de 2015 de [http://www.guayas.gob.ec/dm/documents/medio-ambiente/eia/2012/2012-diciembre/PMA % 20Y % 20 FICHA%20AMBIENTAL %20CASA%20LUKER.pdf](http://www.guayas.gob.ec/dm/documents/medio-ambiente/eia/2012/2012-diciembre/PMA%20Y%20FICHA%20AMBIENTAL%20CASA%20LUKER.pdf)



- Menéndez, F. (2009). *Higiene industrial: Manual para la formación del especialista*. Madrid - España: Lex Nova. P. 338.
- Ministerio del Ambiente. (2013). *Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente*. Quito: Inteligencia Jurídica.
- Ministerio del Ambiente. (2014). *Guía para las muestra de suelo*. Perú: MAVET IMPRESIONES E.I.R.L. Obtenido de: <http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/GUIA-PARA-EL-MUESTREO-DE-SUELOS-final.pdf>
- Molina, J. García, J & Díaz, A. (2010). *Protocolo de técnicas de muestreo y técnicas analíticas de contaminantes emergentes y prioritarios*. Almería, España. Obtenido de: [http://www.Consolider-tragua.com/documentos/protocolo\\_muestreo\\_analisis.pdf](http://www.Consolider-tragua.com/documentos/protocolo_muestreo_analisis.pdf).
- NTE INEN - ISO 10381-4. (2014). *Calidad del suelo, muestreo. Parte 4. Guía de procedimientos Morales para la investigación de los sitios naturales, casi naturales y cultivados*. Quito.º
- INEC. (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*. Obtenido de [http://www.inec.gob.ec/cpv/descargables/fasciculo\\_nacional\\_final.pdf](http://www.inec.gob.ec/cpv/descargables/fasciculo_nacional_final.pdf)
- Hernández, & Fernández. (2007). *Fundamentos de la Metodología de investigación*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- Orozco, J. (2010). *Bioingeniería de aguas residuales*. Armeria, España. Reverte, S.A. Obtenido de: [https://books.google.com.ec/books?Id=t5w5EZf1VhMC&pg=PA374&dq=Orozco+Bioingenier+C3%ACa+de+aguas+residuales&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Orozco%20Bioingenier+C3%ACa%20de%20aguas%20residuales&f=false](https://books.google.com.ec/books?Id=t5w5EZf1VhMC&pg=PA374&dq=Orozco+Bioingenier+C3%ACa+de+aguas+residuales&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Orozco%20Bioingenier+C3%ACa%20de%20aguas%20residuales&f=false)
- PDOTS. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de Sucumbios*. Obtenido de [http://app.sni.gob.ec/sin-link/sin/PORTAL\\_SNI/](http://app.sni.gob.ec/sin-link/sin/PORTAL_SNI/)

data\_sigad\_plus/sigadplusdocumentofinal/2160000210001\_PD y OT%20  
Sucumbios%20-%202015%20 (actualizaci%C3%B3n) \_17-08-2015\_18-  
31-36.pdf

Ríos, M., & Sáenz, M. (2010). *Riesgos ambientales en la industria*. Madrid, España: UNED publicaciones. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=s6H7BKPBrPAC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Seoànez, M. (2006). *Medio ambiente y desarrollo: Manual de gestiòn de los recursos en funciòn del medio ambiente*. Madrid, España: Mundi-Prensa.

Sinche, M. (2010). *Ficha ambiental y Plan de Manejo Ambiental de la Lubricadora de la seõora Maria Marquez*. Ecuador, Loja parroquia San Sebastian,



Sobrevila, & Bath. (2005). *Metodología de Evaluaciones Ecológicas Rápidas EER*. Managua

Tormos, B. (2005). *Diagnòstico de motores diesel mediante el anàlisis del aceite usado*. España: REVRTE, S.A.

TULSMA. (12 de Febrero de 2014). *Libro VI Anexo 5*. Quito - Ecuador: Ministerio del Ambiente. P. 416.



**Anexo 2. Resultado de laboratorio de la muestra de suelo " Lubricadora Lubrioro".**

 <p><b>LABSU</b> Laboratorio de Suelos, Aguas y Plantas</p>	VICARIATO APOSTOLICO DE AGUARICO Fray P. de Villarquemado S/N y Av. Labaka E-mail: laboratorio@labsu.com Coca, Provincia de Orellana - Ecuador Telefax:(593)06- 2881105		 <p><b>OAE</b> LABORATORIO DE ENSAYOS N° OAE LE 2C 07-003</p>
	<b>INFORME DE ENSAYO N°: 97 230</b>		
SPS: 14 - 0 450	Análisis de suelos		

Coca, 04 de diciembre de 2014

**Sr. Jonathan Ortiz.**

Dirección: Coca.

**1.- Datos generales:**

Recogidas por ..... Sr. Jonathan Ortiz.  
 Fecha hora de toma de muestra ..... 2 014 11 22 11:30.  
 Fecha hora ingreso al Laboratorio ..... 2 014 11 22 15:00.  
 Fecha del análisis ..... 2 014 11 22 a 2 014 12 04.  
 Condiciones Ambientales de Análisis.. T. Máx: 27,5°C T. Mín: 22,0°C  
 Código de LabSu ..... Identificación de la muestra.  
 s 11 369 ..... Muestra de Suelo Lubricadora LUBRIORO.

**2.- Resultados, Parámetros y métodos / referencias:**

Ítem	Análisis solicitados	Unidad <sup>1)</sup>	s 11 369	Uso agrícola <sup>2)</sup>	Uso industrial <sup>3)</sup>	Ecosistemas sensibles <sup>4)</sup>	PEE-LABSU	Método / Norma Referencia	Incertidumbre (K = 2)
1	Cadmio	mg/Kg	< 1,50	< 2	< 10	< 1	PEE-LABSU-06/20	EPA 3050 B; SM 3030 B, 3111 B	± 23%
2	Níquel	mg/Kg	17,74	< 50	< 100	< 40	PEE-LABSU-06/23	EPA 3050 B; SM 3030 B, 3111 B	± 24%
3	Plomo	mg/Kg	27,40	< 100	< 500	< 80	PEE-LABSU-06/24	EPA 3050 B; SM 3030 B, 3111 B	± 7%
4	©Hidrocarburos totales	mg/Kg	29 920	< 2 500	< 4 000	< 1 000	PEE-ANNCY-08	EPA 8440 / EPA 418.1	± 25%
5	Hidrocarburos aromáticos	mg C/Kg	< 0,30	< 2	< 5	< 1	PEE-LABSU-16	EPA 8310, 3510 C, 3630 C	± 24%

Fuente: Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas, Decreto 1215, febrero del 2001;

Tabla # 6: Límites permisibles para la identificación y remediación de suelos contaminados en todas las fases de la industria hidrocarburífera, incluidas las estaciones de servicio.

1). Expresado en base de sustancia seca (gravimétrico; 105°C, 24 horas).

2). Valores límites permisibles enfocados en la protección de suelos y cultivos.

3). Valores límites permisibles para sitios de uso industrial (construcción, etc.).

4). Valores límites permisibles para la protección de ecosistemas sensibles tales como Patrimonio Nacional de Áreas Naturales y otros identificados en el correspondiente Estudio Ambiental.

**2.1.- Comentario:** El resultado de Hap's es la sumatoria de: Fluoranteno, Benzo (b) Fluoranteno, Benzo (k)

Fluoranteno, Benzo (a) Pireno, Benzo (g,h,i) Pireno e Indeno-Pireno.

© Resultado proporcionado por el Laboratorio ANNCY acreditado por el OAE LE 2C 05-002.

**3.- Responsables del Informe:**

Autorización:   
Ing. Gilberto López Pérez.  
DIRECTOR TÉCNICO





  
Ing. Homero Vela W.  
RESPONSABLE CALIDAD

Notas: El informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo.  
 Prohibida la reproducción total o parcial; por cualquier medio sin el permiso escrito del laboratorio.  
 Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE.

MC2201-04

Página 1 de 1

**Anexo 3. Resultado de laboratorio de la muestra de agua " Lubricadora Coplago".**

 <p><b>LABSU</b> Laboratorio de Suelo, Agua y Plantas</p>	VICARIATO APOSTOLICO DE AGUARICO Fray P. de Villarquemado S/N y Av. Labaka E-mail: laboratorio@labsu.com Coca, Provincia de Orellana - Ecuador Telefax: (593)06- 2881105	 <p><b>oae</b> LABORATORIO DE ENSAYOS N° OAE LE 2C 07-003</p>	
	<b>INFORME DE ENSAYO N°: 97 187</b>		
	SPS: 14 - 9 597		Análisis de agua

Coca, 01 de diciembre de 2014

**Sr. Jonathan Ortiz.**

Dirección: Coca.

**1.- Datos generales:**

Recogidas por.....Sr. Jonathan Ortiz.  
 Fecha hora de toma de muestra.....2 014 11 22 10:30.  
 Fecha hora ingreso al Laboratorio .....2 014 11 22 15:00.  
 Fecha del análisis .....2 014 11 22 a 2 014 12 01.  
 Condiciones Ambientales de Análisis...T. Max. 25,5°C T. Min. 22,0°C  
 Código de LabSu .....Identificación de la muestra.  
 a 91 536.....Muestra de Agua Lubricadora COPLAGO.

**2.- Parámetros y métodos / Referencias:**

Ítem	Parámetros	Unidad	a 91 536	Límite máximo permisible	PEE-LABSU	Métodos / Norma Referencia	Incertidumbre (K = 2)
1	Potencial hidrógeno	~	6,93	5-9	PEE-LABSU-02	SM 4500-H+ B	± 0,02
2	Sólidos totales	mg/L	206,45	1 600	PEE-LABSU-49	SM 2540 B	± 10%
3	Demanda química de oxígeno	mg/L	53,83	250	PEE-LABSU-89	HACH 8000	± 5%
4	*Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	12,0	100	PEE-LABSU-09	SM 5210 B	~
5	©Hidrocarburos totales	mg C/L	1,0	20,0	PEE-ANNCY-01	EPA 418.1	± 20%
6	©Aceites y grasas	mg/L	1,3	0,3	PEE-ANNCY-01	EPA 418.1	± 25%

Fuente: Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la prevención y control de la Contaminación Ambiental. Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: Recurso Agua. Registro oficial, marzo del 2003;

Tabla 12; Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce.

2.1.- Comentario: © Resultados proporcionados por el Laboratorio ANNCY acreditado por el OAE LE 2C 05-002

**3.- Responsables del Informe:**

Autorización: Ing. Gilberto López Pérez.  
DIRECTOR TÉCNICO

Ing. Homero Vela W.  
RESPONSABLE CALIDAD





Notas: El informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo.  
 Prohibida la reproducción total o parcial; por cualquier medio sin el permiso escrito del laboratorio.  
 Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE

MC2201-04

Página 1 de 1

## Anexo 4. Resultado de laboratorio de la muestra de agua " Lubricadora Lubrioro"

 <p><b>LABSU</b> Laboratorio de Suelos, Aguas y Plantas</p>	VICARIATO APOSTOLICO DE AGUARICO Fray P. de Villarquemado S/N y Av. Labaka E-mail: laboratorio@labsu.com Coca, Provincia de Orellana - Ecuador Telefax:(593)06- 2881105		 <p><b>OAE</b> LABORATORIO DE ENSAYOS N° OAE LE 2C 07-003</p>
	<b>INFORME DE ENSAYO N°: 97 189</b>		
SPS: 14 – 9 597	Análisis de agua		

Coca, 01 de diciembre de 2014

**Sr. Jonathan Ortiz.**

Dirección: Coca.

### 1.- Datos generales:

Recogidas por.....Sr. Jonathan Ortiz.  
 Fecha hora de toma de muestra.....2 014 11 22 11:30.  
 Fecha hora ingreso al Laboratorio .....2 014 11 22 15:00.  
 Fecha del análisis .....2 014 11 22 a 2 014 12 01.  
 Condiciones Ambientales de Análisis...T. Max. 25,5°C T. Min. 22,0°C  
 Código de LabSu .....Identificación de la muestra.  
 a 91 538.....Muestra de Agua Lubricadora Lubrioro.

### 2.- Parámetros y métodos / Referencias:

Ítem	Parámetros	Unidad	a 91 538	Límite máximo permisible	PEE-LABSU	Métodos / Norma Referencia	Incertidumbre (K = 2)
1	Potencial hidrógeno	~	7,72	5-9	PEE-LABSU-02	SM 4500-H+ B	± 0,05
2	Sólidos totales	mg/L	125,32	1 600	PEE-LABSU-49	SM 2540 B	± 10%
3	Demanda química de oxígeno	mg/L	23,22	250	PEE-LABSU-89	HACH 8000	± 17%
4	*Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	1,3	100	PEE-LABSU-09	SM 5210 B	~
5	©Hidrocarburos totales	mg C/L	1,9	20,0	PEE-ANNCY-01	EPA 418.1	± 20%
6	©Aceites y grasas	mg/L	5,6	0,3	PEE-ANNCY-01	EPA 418.1	± 25%

Fuente: Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la prevención y control de la Contaminación Ambiental. Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: Recurso Agua. Registro oficial, marzo del 2003:

Tabla 12: Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce.

**2.1.- Comentario:** © Resultados proporcionados por el Laboratorio ANNCY acreditado por el OAE LE 2C 05-002.

### 3.- Responsables del Informe:

Autorización:   
 Ing. Gilberto López Pérez.  
 DIRECTOR TÉCNICO



  
 Ing. Homero Vela W.  
 RESPONSABLE CALIDAD

Notas: El informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo.  
 Prohibida la reproducción total o parcial; por cualquier medio sin el permiso escrito del laboratorio.  
 Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE

MC2201-04

Página 1 de 1

**Anexo 5. Certificado de acreditación del laboratorio Labsu.**

 <p>REPÚBLICA DEL ECUADOR</p>	<p><b>Organismo de Acreditación Ecuatoriano</b></p> 
<p><b>CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN</b></p>	
<p><b>LABORATORIO LABSU, VICARIATO APOSTÓLICO DE AGUARICO</b></p>	
<p>Francisco de Orellana - Ecuador</p>	
	<p>Se encuentra acreditado por el OAE en cumplimiento con los requerimientos establecidos en la <b>Norma NTE INEN-ISO/IEC 17025:2006 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración"</b>, equivalente a la norma ISO/IEC 17025:2005 (E), y con los criterios y procedimientos de acreditación del OAE.</p>
 <p><b>LABORATORIO DE ENSAYOS</b> N° OAE LE 2C 07-003</p>	<p>Esta acreditación demuestra la competencia técnica para la <b>ejecución de ENSAYOS</b> en los materiales, técnicas, rangos y métodos de ensayo detallados en el <b>ALCANCE DE ACREDITACIÓN</b>, que se realizan en las localizaciones identificadas en el mismo.</p>
<p><i>El ALCANCE DE ACREDITACIÓN es un documento fundamental de la acreditación y puede ser revisado y actualizado cuando sea pertinente, por el OAE. La edición vigente está disponible en la página web del OAE, <a href="http://www.oae.gob.ec">www.oae.gob.ec</a>, con el mismo nombre y número de acreditación que consta en este certificado.</i></p>	
<p><i>La acreditación está condicionada al cumplimiento continuo por parte del laboratorio con los requisitos de acreditación del OAE.</i></p>	
<p><i>La ausencia del nombre del laboratorio y de su alcance de acreditación en la página web del OAE, o la publicación del estado de retiro, indica que la acreditación ya no está vigente.</i></p>	
	 <p><b>Dra. Blanca Viera N</b> <b>DIRECTORA GENERAL DEL OAE</b></p>
<p>ACREDITACIÓN INICIAL: 2007-03-02 Ley 2007-076 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad RO-S-26-2007-76, Art. 21.</p>	
<p>11071/ F0315/1108-8</p>	

**Anexo 6.** Criterios de calidad del suelo. Tabla 1. ANEXO 2. LIBRO VI TULSMAS.

**TABLA 1.- CRITERIOS DE CALIDAD DEL SUELO**

Parámetro	Unidades (Concentración en peso seco de suelo)	Valor
<b>Parámetros Generales</b>		
Conductividad	uS/m	200
pH		6 a 8
Relación de adsorción de Sodio (Índice SAR)		4*
<b>Parámetros inorgánicos</b>		
Arsénico (inorgánico)	mg/kg	12
Azufre (elemental)	mg/kg	250
Bario	mg/kg	200
Boro (soluble en agua caliente)	mg/kg	1
Cadmio	mg/kg	0.5
Cobalto	mg/kg	10
Cobre	mg/kg	25
Cromo Total	mg/kg	54
Cromo VI	mg/kg	0.4
Cianuro (libre)	mg/kg	0.9
Estaño	mg/kg	5
Flúor (total)	mg/kg	200
Mercurio	mg/kg	0.1
Molibdeno	mg/kg	5
Níquel	mg/kg	19
Plomo	mg/kg	19
Selenio	mg/kg	1
Vanadio	mg/kg	76
Zinc	mg/kg	60
<b>Parámetros orgánicos</b>		
Benceno	mg/kg	0.03
Clorobenceno	mg/kg	0.1
Etilbenceno	mg/kg	0.1
Estireno	mg/kg	0.1
Tolueno	mg/kg	0.1
Xileno	mg/kg	0.1
PCBs	mg/kg	0.1
Clorinados Alifáticos (cada tipo)	mg/kg	0.1
Clorobencenos (cada tipo)	mg/kg	0.05
Hexaclorobenceno	mg/kg	0.05
Hexaclorociclohexano	mg/kg	0.01
Fenólicos no clorinados (cada tipo)	mg/kg	0.1
Clorofenoles (cada tipo)	mg/kg	0.05
Hidrocarburos totales (TPH)	mg/kg	<150
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) cada tipo	mg/kg	0.1



Anexo 7. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce Tabla 12. ANEXO 1.  
LIBRO VI TULSMA.

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	UNIDA D	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Aceites y Grasas.	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3
<u>Alkil mercurio</u>		mg/l	<i>No detectable</i>
Aldehídos		mg/l	2,0
Aminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico total	As	mg/l	0,1
Bario	Ba	mg/l	2,0
Boro total	B	mg/l	2,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,02
Cianuro total	CN <sup>-</sup>	mg/l	0,1
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5
Cloroforno	Extracto carbón cloroforno ECC	mg/l	0,1
Cloruros	Cl <sup>-</sup>	mg/l	1 000
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Cobalto	Co	mg/l	0,5
<u>Coliformes Fecales</u>	<u>Nmp/100 ml</u>		Remoción > al 99,9 %
Color real	Color real	unidade s de color	* Inapreciable en diluición: 1/20
Compuestos fenólicos	Fenol	mg/l	0,2
Cromo hexavalente	Cr <sup>+6</sup>	mg/l	0,5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.Os.	mg/l	100
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.	mg/l	250
<u>Diclorometileno</u>	<u>Diclorometileno</u>	mg/l	1,0
Estaño	Sn	mg/l	5,0
Fluoruros	F	mg/l	5,0
Fósforo Total	P	mg/l	10
Hierro total	Fe	mg/l	10,0
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	20,0
Manganeso total	Mn	mg/l	2,0
Materia flotante	<b>Visibles</b>		<b>Ausencia</b>
Mercurio total	Hg	mg/l	0,005
Níquel	Ni	mg/l	2,0
Nitratos + Nitritos	Expresado como Nitrógeno (N)	mg/l	10,0

Continúa....

Continuación.....

PARAMETROS	EXPRESADO COMO	UNIDA. D	LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Nitrógeno Total <u>Kjeldahl</u>	N	mg/l	15
<u>Organoclorados</u> totales	Concentración de <u>organoclorados</u> totales	mg/l	0,05
<u>Organofosforados</u> totales	Concentración de <u>organofosforados</u> totales.	mg/l	0,1
Plata	Ag	mg/l	0,1
Plomo	Pb	mg/l	0,2
Potencial de hidrógeno	pH		5-9
Selenio	Se	mg/l	0,1
Sólidos Sedimentables		ml/l	1,0
Sólidos Suspendidos Totales		mg/l	100
Sólidos totales		mg/l	1 600
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	mg/l	1000
<u>Sulfitos</u>	SO <sub>3</sub>	mg/l	2,0
<u>Sulfuros</u>	S	mg/l	0,5
Temperatura	<u>°C</u>		< 35
<u>Tensoactivos</u>	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	0,5
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono	mg/l	1,0
<u>Tricloroetileno</u>	<u>Tricloroetileno</u>	mg/l	1,0
Vanadio		mg/l	5,0
Zinc	Zn	mg/l	5,0

Fuente: TULSMA 2014.

**Anexo 8. Registro Fotográfico.**

**Foto 7.**



Entrada de vehículos Lubricadora Lubrioro

**Foto 8.**



Instalaciones de la lubricadora Lubrioro

**Foto 9.**



Área de reciclaje de basura Lubrioro

**Foto 10.**



Almacenamiento de aceites y filtros usados Lubrioro



**Foto 11.**



Señalización instalaciones Lubrioro