



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**SEDE QUITO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA  
CONSERVACIÓN DE LA MICROCUENCA DEL RÍO JIVINO ROJO,  
PARROQUIA ENOKANQUI, CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE  
ORELLANA**

Trabajo de Titulación previo a la obtención del  
Título de Ingenieras Ambientales

**AUTORA: JAMILEX ALEXANDRA JÁCOME CARATAR  
ODALIS MARLIT RUIZ GARÓFALO**

**TUTOR: EDWIN RODRIGO ARIAS ALTAMIRANO**

Quito - Ecuador  
2023

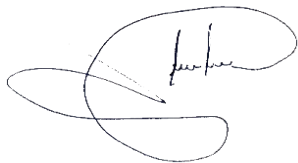
## **CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Nosotras, Jamilex Alexandra Jácome Caratar con documento de identificación N° 1600746042 y Odalis Marlit Ruiz Garófalo con documento de identificación N° 2100946355 manifestamos que:

Somos las autoras responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

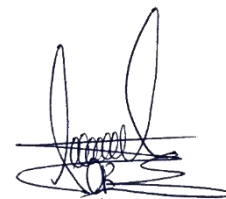
Quito, 9 de agosto del año 2023

Atentamente,



---

Jamilex Alexandra Jácome Caratar  
1600746042



---

Odalis Marlit Ruiz Garófalo  
2100946355

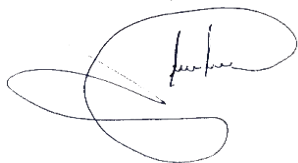
**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotros, Jamilex Alexandra Jácome Caratar con documento de identificación No. 1600746042 y Odalis Marlit Ruiz Garófalo con documento de identificación No. 2100946355 , expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos las autoras del Trabajo Experimental: “Elaboración de un Plan de Manejo Ambiental para la conservación de la microcuenca del río Jivino Rojo, parroquia Enokanqui, cantón Joya de los Sachas, provincia de Orellana ”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de Ingenieras Ambientales, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hago la entrega final del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 9 de agosto del año 2023

Atentamente,



---

Jamilex Alexandra Jácome Caratar  
1600746042



---

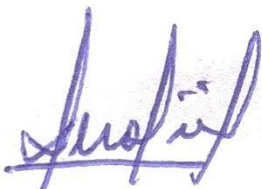
Odalis Marlit Ruiz Garófalo  
2100946355

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Edwin Rodrigo Arias Altamirano con documento de identificación N° 1710165869, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA MICROCUENCA DEL RÍO JIVINO ROJO, PARROQUIA ENOKANQUI, CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA**, realizado por Jamilex Alexandra Jácome Caratar con documento de identificación N° 1600746042 y Odalis Marlit Ruiz Garófalo con documento de identificación N° 2100946355 , obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Trabajo Experimental que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 9 de agosto del año 2023

Atentamente,



---

Ing. Edwin Rodrigo Arias Altamirano M.Sc.  
1710165869

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a Dios quien fue mi guía durante todo este trayecto para alcanzar mis objetivos.

A mi madre por ser mi pilar fundamental dando todo mi reconocimiento y gratitud, estando conmigo en los mejores y malos momentos e impulsándome a seguir adelante, gracias, por tanto, no me alcanzarían las palabras para agradecerte todo lo que has hecho por mí y por creer en mis capacidades, ya que todo lo que soy es gracias a ti, Te amo.

A mi hermana Tatiana que siempre ha estado conmigo observando mí proceso y diciéndome que siempre puedo a pesar de que yo dude de mí misma.

A mis hermanos Daniel y David que fueron mis acompañantes desde que empecé la Universidad y aspiran la culminación de mi carrera.

A todos mis familiares, amigos y conocidos que con palabras de apoyo y entusiasmo se han dado tiempo de decir que soy capaz de lograr mis metas.

**Jamilex Jácome**

Este trabajo está dedicado a Dios, que me ha brindado salud y vida para de esta manera poder cumplir cada meta que se me ha presentado en el proceso de vida.

A mi Padre y madre que, gracias a sus esfuerzos y apoyo incondicional, hoy se cumple una meta, a mi padre que ha sido mi guía en este proceso por su constancia, amor, paciencia y sabiduría, que con su esfuerzo siempre me ha apoyado en todo lo que me he propuesto. A mi madre que con sus consejos, trabajo y esfuerzo ha estado ahí apoyándome en mi proceso de educación y enseñarme que todo el esfuerzo que se haga tendrá su buena recompensa.

A mi abuelita Zoila, que gracias a ella he tenido un excelente padre y que me ha motivado con cada una de sus palabras de aliento.

A mis dos angelitos más preciados, abuelito Lupercio y mi hermana Josefina, que desde el cielo están siempre presente ayudándome a tomar las mejores decisiones y cuidándome.

A mi prima Jessica que ha estado de manera incondicional, que su comprensión y ocurrencias siempre me ha enseñado a ver lo mejor de la vida. Eres la hermana que nunca tuve.

A mis tías, Polita y Egda que me han brindado su motivación y consejos para seguir en este proceso.

Familia en general que de una u otra manera han sido participe de mi formación.

A mi Perrito Cori, que en la etapa que vivió conmigo siempre se mantuvo ahí presente acompañándome en los desvelos que se me presentaban y fue mi amigo incondicional en mi soledad.

A mi gatito Fide, que toda su vida que compartió conmigo me hizo mi vida más llevadera.

A mi persona, que con mi esfuerzo y perseverancia eh logrado una de mis primeras metas que es ser ingeniera.

**Odalís Ruiz**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de estar aquí viviendo este momento y de darme la fortaleza para seguir adelante.

A mi madre por convertirme en la persona que soy ahora mediante los valores que me han implementado a lo largo de mi vida, y su apoyo incondicional tanto emocional como económico para hacer este hecho una realidad.

A la Universidad Politécnica Salesiana por abrirme las puertas y darme la oportunidad de formarme académicamente.

A mi tutor el Msc. Edwin Arias por brindarnos su tiempo, dedicación y conocimiento para culminar nuestro presente trabajo experimental.

Al Gobierno Municipal Joya de la Sachas por colaborarnos a realizar nuestro trabajo experimental en las actividades de campo.

**Jamilex Jácome**



Agradezco a Dios, por haberme permitido tener la vida y gozar de buena salud.

Agradezco infinitamente a mis padres por el apoyo incondicional que me han brindado.  
Viviré eternamente agradecida con ellos. Los amo.

Agradezco a la Universidad politécnica Salesiana y a cada uno de los docentes que han impartido su conocimiento conmigo a lo largo de este proceso académico.

Muy agradecida con mi docente Tutor el Msc. Edwin Arias, ya que nos ha guiado en el proceso de culminación de este trabajo experimental.

Agradezco al Gobierno Municipal La Joya de los Sachas, por colaborarnos en cada una de las actividades que se llevaron a cabo para el trabajo experimental.

Agradezco a mis compañeros que los he conocido en el trascurso de la carrera.

Agradezco al grupo de voluntariado Gandhi que me permitió conocer la universidad más allá de lo académico, gracias por hacerme más humana.

**Odalís Ruiz**

## TABLA DE CONTENIDO

	RESUMEN.....	xv
	ABSTRACT.....	xvii
1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Antecedentes.....	2
1.2	Pregunta de investigación.....	3
1.3	Objetivos.....	3
1.3.1	Objetivo general.....	3
1.3.2	Objetivos específicos.....	3
1.4	Hipótesis.....	4
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	4
2.1	Marco legal.....	4
2.2	Marco teórico.....	6
2.2.1	Cuenca hidrográfica.....	6
2.2.2	Microcuenca.....	6
2.2.3	Río.....	7
2.2.4	Calidad de agua.....	7
2.2.5	Calidad de suelo.....	10
2.2.6	Límites máximos permisibles.....	11
2.2.7	Cobertura vegetal.....	11
2.2.8	Impacto Ambiental.....	11
2.2.9	Evaluación de Impacto Ambiental.....	11
2.2.10	Matriz de Leopold.....	12
2.2.11	Plan de Manejo Ambiental.....	12
2.3	Línea base.....	12
2.3.1	Geomorfología.....	12
2.3.2	Clima.....	13
2.3.3	Edafología.....	13
2.3.4	Cobertura vegetal.....	13
2.3.5	Sociocultural.....	14
3	MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
3.1	Materiales.....	14
3.1.1	Recursos humanos.....	14
3.1.2	Oficina.....	15
3.1.3	Delimitación del área de estudio.....	15
3.1.4	Análisis de agua.....	15

3.1.5	Análisis de suelo.....	16
3.2	Metodología.....	17
3.2.1	Delimitación del área de estudio .....	17
3.2.2	Encuestas.....	19
3.2.3	Análisis de agua.....	20
3.2.4	Análisis de suelo.....	26
3.2.5	Determinación del componente biótico .....	28
3.2.6	Matriz de Leopold.....	28
3.2.7	Plan de Manejo Ambiental.....	29
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	30
4.1	Resultados.....	30
4.1.1	Delimitación del área de estudio .....	30
4.1.2	Encuestas.....	40
4.1.3	Análisis de agua.....	52
4.1.4	Análisis de suelo.....	86
4.1.5	Componente biótico.....	99
4.1.6	Matriz de Leopold.....	104
4.1.7	Plan de Manejo Ambiental.....	106
4.2	Discusión .....	120
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	124
5.1	Conclusiones.....	124
5.2	Recomendaciones .....	125
6	BIBLIOGRAFÍA .....	126
7	ANEXOS.....	131

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Normativa legal aplicada en Ecuador.....	4
<b>Tabla 2</b> Índice de Calidad del agua.....	26
<b>Tabla 3</b> Datos de la microcuenca del río Jivino Rojo .....	30
<b>Tabla 4</b> Coordenadas de la microcuenca del río Jivino Rojo .....	31
<b>Tabla 5</b> Coordenadas de las encuestas .....	38
<b>Tabla 6</b> Calidad del agua del punto alto en estación seca .....	53
<b>Tabla 7</b> Calidad del agua del punto medio en estación seca .....	54
<b>Tabla 8</b> Calidad del agua del punto bajo en estación seca .....	55
<b>Tabla 9</b> Calidad del agua del punto alto en estación lluviosa.....	56
<b>Tabla 10</b> Calidad del agua del punto medio en estación lluviosa.....	57
<b>Tabla 11</b> Calidad del agua del punto bajo en estación lluviosa.....	58
<b>Tabla 12</b> Comparación de la NTE con la calidad del agua del punto alto en estación seca .....	79
<b>Tabla 13</b> Comparación de la NTE con la calidad del agua del punto medio en estación seca.....	80
<b>Tabla 14</b> Comparación de la NTE con la calidad del agua del punto bajo en estación seca.....	81
<b>Tabla 15</b> Comparación de la NTE con la calidad del agua del punto alto en estación lluviosa.....	82
<b>Tabla 16</b> Comparación de la NTE con la calidad del agua del punto medio en estación lluviosa .....	83
<b>Tabla 17</b> Comparación de la NTE con la calidad del agua del punto bajo en estación lluviosa.....	84
<b>Tabla 18</b> Textura del suelo en el punto alto en estación seca.....	89
<b>Tabla 19</b> Textura del suelo en el punto medio en estación seca .....	90
<b>Tabla 20</b> Textura del suelo en el punto bajo en estación seca .....	91
<b>Tabla 21</b> Textura del suelo en el punto alto en estación lluviosa .....	96
<b>Tabla 22</b> Textura del suelo en el punto medio en estación lluviosa .....	97
<b>Tabla 23</b> Textura del suelo en el punto bajo en estación lluviosa .....	98
<b>Tabla 24</b> Flora de la microcuenca del río Jivino Rojo .....	99
<b>Tabla 25</b> Fauna de la microcuenca del río Jivino Rojo.....	102
<b>Tabla 26</b> Identificación de aspectos e impactos ambientales .....	104
<b>Tabla 27</b> Evaluación de las causas y efectos ambientales en la matriz de Leopold .....	105
<b>Tabla 28</b> Plan de prevención y mitigación de impactos.....	110
<b>Tabla 29</b> Plan de contingencias .....	112
<b>Tabla 30</b> Plan de capacitación .....	113
<b>Tabla 31</b> Plan de manejo de desechos .....	114
<b>Tabla 32</b> Plan de relaciones comunitarias .....	115
<b>Tabla 33</b> Plan de rehabilitación de áreas afectadas.....	116
<b>Tabla 34</b> Plan de rescate de vida silvestre .....	117
<b>Tabla 35</b> Plan de cierre y abandono .....	118
<b>Tabla 36</b> Plan de monitoreo y seguimiento.....	119

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Delimitación y selección de los 3 puntos de muestreo .....	32
<b>Figura 2</b> Hidrología y orden de ríos de la microcuenca del río Jivino Rojo .....	34
<b>Figura 3</b> Cobertura vegetal y uso de suelos de la microcuenca del río Jivino Rojo .....	35
<b>Figura 4</b> Orden de suelos de la microcuenca del río Jivino Rojo .....	36
<b>Figura 5</b> Textura de suelos de la microcuenca del río Jivino Rojo.....	37
<b>Figura 6</b> Encuestas .....	38
<b>Figura 7</b> Pregunta 1.....	40
<b>Figura 8</b> Pregunta 2.....	41
<b>Figura 9</b> Pregunta 3.....	42
<b>Figura 10</b> Pregunta 4.....	43
<b>Figura 11</b> Pregunta 5.....	44
<b>Figura 12</b> Pregunta 6.....	45
<b>Figura 13</b> Pregunta 7.....	46
<b>Figura 14</b> Pregunta 8.....	47
<b>Figura 15</b> Pregunta 9.....	48
<b>Figura 16</b> Pregunta 10.....	49
<b>Figura 17</b> Pregunta 11 .....	50
<b>Figura 18</b> Pregunta 12.....	51
<b>Figura 19</b> Valores de Temperatura en estación seca.....	59
<b>Figura 20</b> Valores de pH en estación seca .....	60
<b>Figura 21</b> Valores de Turbidez en estación seca .....	61
<b>Figura 22</b> Valores del Oxígeno disuelto en estación seca.....	62
<b>Figura 23</b> Valores de Sólidos disueltos totales en estación seca .....	63
<b>Figura 24</b> Valores de la Demanda bioquímica de oxígeno en estación seca .....	64
<b>Figura 25</b> Valores de Nitratos en estación seca.....	65
<b>Figura 26</b> Valores de Fosfatos en estación seca .....	66
<b>Figura 27</b> Valores de Coliformes fecales en estación seca .....	67
<b>Figura 28</b> Valores de la Demanda química de oxígeno en estación seca .....	68
<b>Figura 29</b> Valores de Temperatura en estación lluviosa .....	69
<b>Figura 30</b> Valores de pH en estación lluviosa.....	70
<b>Figura 31</b> Valores de Turbidez en estación lluviosa.....	71
<b>Figura 32</b> Valores del Oxígeno disuelto en estación lluviosa .....	72
<b>Figura 33</b> Valores de Sólidos disueltos totales en estación lluviosa .....	73
<b>Figura 34</b> Valores de la Demanda bioquímica de oxígeno en estación lluviosa.....	74
<b>Figura 35</b> Valores de Nitratos en estación lluviosa .....	75
<b>Figura 36</b> Valores de Fosfatos en estación lluviosa.....	76
<b>Figura 37</b> Valores de Coliformes fecales en estación lluviosa.....	77
<b>Figura 38</b> Valores de Demanda química de oxígeno en estación lluviosa.....	78
<b>Figura 39</b> Valores de Temperatura en estación seca - suelo .....	86
<b>Figura 40</b> Valores de pH en estación seca - suelo .....	87
<b>Figura 41</b> Valores de Conductividad eléctrica en estación seca - suelo .....	88
<b>Figura 42</b> Valores de Temperatura en estación lluviosa - suelo.....	93
<b>Figura 43</b> Valores de pH en estación lluviosa - suelo.....	94
<b>Figura 44</b> Valores de Conductividad eléctrica en estación lluviosa - suelo.....	95

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b>	Recolección de muestras de agua .....	131
<b>Anexo 2</b>	Recolección de muestras de suelo .....	131
<b>Anexo 3</b>	Muestras de agua por los 3 puntos recolectados .....	132
<b>Anexo 4</b>	Peso de las muestras de suelo para temperatura, pH y conductividad eléctrica .....	132
<b>Anexo 5</b>	Secado de las muestras de suelo.....	133
<b>Anexo 6</b>	Medición de la DQO de las muestras de agua .....	133
<b>Anexo 7</b>	Tamizado de las muestras de suelo .....	134
<b>Anexo 8</b>	Medición de la DBO5 de las muestras de agua.....	134
<b>Anexo 9</b>	Medición de los coliformes fecales de las muestras de agua.....	135
<b>Anexo 10</b>	Placas de ptrifilm con las muestras de agua y dilución preparada a la estufa.....	135
<b>Anexo 11</b>	Medición del oxígeno disuelto de las muestras de agua.....	136
<b>Anexo 12</b>	Reactivos utilizados para la medición de la DBO5 de las muestras de agua.....	136
<b>Anexo 13</b>	Medición de los sólidos totales disueltos de las muestras de agua .....	137
<b>Anexo 14</b>	Medición de fosfatos de las muestras de agua .....	137
<b>Anexo 15</b>	Medición de la temperatura y pH de las muestras de agua.....	138
<b>Anexo 16</b>	Medición de temperatura, pH y conductividad eléctrica de las muestras de suelo .....	138
<b>Anexo 17</b>	Medición de la turbidez de las muestras de agua .....	139
<b>Anexo 18</b>	Peso de las muestras de suelo por número de tamices.....	139
<b>Anexo 19</b>	Preguntas para encuestas 1 .....	140
<b>Anexo 20</b>	Preguntas para encuestas 2.....	140
<b>Anexo 21</b>	Evidencia de encuestas 1.....	141
<b>Anexo 22</b>	Evidencia de encuestas 2.....	141

## RESUMEN

El presente trabajo experimental está acentuado en la investigación y análisis de la microcuenca del río Jivino Rojo ubicado en la parroquia Enokanqui, cantón Joya de los Sachas de la provincia de Orellana, por lo que se determinó la situación en la que se encuentra la zona proponiendo consecutivamente, un Plan de Manejo Ambiental que garantice su seguridad y estabilidad.

Por tal motivo, se procedió a investigar los antecedentes que posee la microcuenca, seleccionando y delimitando posteriormente los Tres puntos de muestreo denominado: 3 de noviembre, considerada zona Alta. Enokanqui considerada zona media y La Mariscal considerada zona baja, que caracterizan las principales actividades que contamina la microcuenca.

Seguidamente, al realizar la recolección de muestras compuestas de agua y suelo se estableció que el recurso hídrico está contaminado según la normativa vigente. Mientras que el suelo sigue siendo eficaz y productivo para el uso frecuentemente de la agricultura y la ganadería.

Por lo tanto, para la evaluación de los impactos ambientales generados para las distintas actividades antes mencionadas se implementó la matriz de Leopold donde se instruyó el alcance y extensión del efecto como fue la agricultura, ganadería, descarga de aguas residuales, generación de residuos y procesos hidrocarburíferos.

El Plan de Manejo Ambiental planteado para la conservación de la microcuenca en el oriente ecuatoriano ha sido una de las mejores alternativas sostenibilidad con el fin de mantener la estabilidad y equilibrio entre las comunidades y el medio ambiente a través del crecimiento económico para ofertar la equidad e igualdad de los bienes y servicios.

**Palabras Clave:** Microcuenca, Conservación, Matriz Leopold, Plan de Manejo Ambiental.



## **ABSTRACT**

The present experimental work is accentuated in the investigation and analysis of the micro-watershed of the Jivino Rojo river located in the Enokanqui parish, Joya de los Sachas canton of the Orellana province, for which the situation in which the area is found is improved by proposing consecutively, an Environmental Management Plan that guarantees its safety and stability.

For this reason, we proceeded to investigate the background of the micro-basin, selecting and subsequently delimiting the Three proven points called: November 3, considered the High Zone. Enokanqui considered the middle zone, and La Mariscal considered the low zone, which characterize the main activities that contaminate the micro-basin.

Next, when carrying out the collection of composite samples of water and soil, it will be established that the water resource is contaminated according to current regulations. While the usually continues to be effective and productive for the frequent use of agriculture and livestock.

Therefore, for the evaluation of the environmental impacts generated for the different activities mentioned above, the Leopold matrix was implemented, where the scope and extension of the effect was indicated, such as agriculture, livestock, wastewater discharge, waste generation and processes. hydrocarbons.

The Environmental Management Plan proposed for the conservation of the micro-watershed in eastern Ecuador has been one of the best sustainability alternatives in order to maintain stability and balance between communities and the environment through economic growth to offer equity and equality of goods and services.

**Keys words:** Micro-basin, Conservation, Matrix Leopold, Environmental Management Plan.

## 1 INTRODUCCIÓN

El Ecuador en la actualidad es sobreestimado como megadiverso en todo el mundo conformado por 4 regiones naturales que están incorporados dentro la geografía ecuatoriana con gran diversidad de ecosistemas, estimando su riqueza biológica y analizando la importancia de conservar este entorno sobre los grandes impactos ambientales que se generan drásticamente (Bravo, 2014).

La amazonia ecuatoriana es considerada a nivel nacional como una demarcación territorial especial a conservar mediante lineamientos y directrices que avalen su integridad bajo acuerdos estratégicos entre las comunidades, la economía y la naturaleza. En cuanto a sus aspectos ambientales, la amazonia ecuatoriana es considerada potencialmente diversa sobre las demás regiones en términos de flora y fauna. Es importante determinar que este patrimonio biocultural es el punto clave para avanzar con el crecimiento de este país, aplicando todos los conocimientos y criterios técnicos que no obstruyan esta diversidad biológica y genética endémica de la amazonia ecuatoriana (Stceta, 2021).

Las cuencas hidrográficas sin manifiesto son una de las partes más representativas e indispensables dentro de la amazonia para el control y mantenimiento de los recursos hídricos. Se estima que dentro de las cuencas hidrográficas el enfoque principal de estudio para fomentar la conservación, son las microcuencas que no supera más de los 500km<sup>2</sup> de extensión promoviendo de esta manera el desarrollo y gestión apropiado basado en términos de agua, suelo y recursos asociados que garanticen el bienestar socioeconómico de forma equitativa sin perjudicar la viabilidad de los ecosistemas en un futuro (López, 2008).

## **1.1 Antecedentes**

El estudio de las microcuencas hidrográficas en la Amazonía ecuatoriana establece un criterio y perspectiva indispensable para contrarrestar la generación de impactos ambientales antropogénicos. Las microcuencas son parte de los ecosistemas y son el entorno lógico para incentivar y proyectar la estabilidad de los recursos naturales mediante su consumo y manejo. De esta manera tomar a una microcuenca como un objetivo de estudio es la mejor opción técnica y estratégica para inducir a los cambios de sostenibilidad (GCP et al.,2020).

Enfatizando la situación actual de la microcuenca del río Jivino Rojo, parroquia Enokanqui, cantón Joya de los Sachas perteneciente al Ecuador es evidente su crucial contaminación por las diferentes actividades, generando problemas en la salud de los pobladores y deterioro del medio natural. Los recursos naturales y la misma población se sienten amenazados generando un desgaste significativo por el vertido de aguas residuales afectando las condiciones del agua y suelo por factores como la agricultura, la ganadería, la eliminación de basura, las actividades hidrocarburíferas y el resto de la población que vierte sus residuos al río afectando consecutivamente la situación de la microcuenca. Sin embargo, la misma población y las autoridades locales no han contribuido en su totalidad con el cambio y al mismo tiempo son los más afectados al ingerir o consumir el agua potable que no cuenta con un debido proceso de tratamiento perjudicando a las poblaciones más vulnerables, al no contar con los sistemas de agua potable, lo cual obliga a que se utilice el agua contaminada del río. No obstante, no tienen otra opción que ingerir directamente de los ríos que no pasan por ningún tratamiento o depuración para su consumo (Granda, 2020).

Establecer un Plan de Manejo Ambiental es de suma importancia para contribuir con la conservación de la microcuenca, garantizando el crecimiento y progreso de las comunidades, además de contrarrestar los problemas de contaminación de los ecosistemas de la Amazonía ecuatoriana (Sáenz & Camposano 2016).

## **1.2 Pregunta de investigación**

- ¿En qué condiciones se encuentra la calidad del recurso hídrico y edáfico en la microcuenca del río Jivino Rojo?
- ¿Cuáles son las actividades antropogénicas que perjudican el aspecto social, ambiental y económico en la comunidad?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Elaborar un Plan de Manejo Ambiental para la conservación de la microcuenca del río Jivino Rojo, parroquia Enokanqui, cantón Joya de los Sachas, Provincia de Orellana.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Realizar un levantamiento de la línea base recopilando información de sus elementos socioeconómicos, biológicos y físicos para conocer el estado integral de la microcuenca del río Jivino Rojo.

- Evaluar los impactos ambientales sobre el medio biótico y abiótico para la determinación del diagnóstico ambiental y la conservación de la microcuenca, mediante la matriz de Leopold.
- Diseñar una propuesta de Plan de Manejo Ambiental de la microcuenca del río Jivino Rojo para fomentar la preservación de la misma.

#### 1.4 Hipótesis

**Hipótesis nula:** La calidad del recurso hídrico y edáfico en los sitios no intervenidos son iguales a los sitios intervenidos.

**Hipótesis alterna:** La calidad del recurso hídrico y edáfico en los sitios no intervenidos son diferentes a los sitios intervenidos.

## 2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1 Marco legal

Para el siguiente trabajo experimental se han relacionado los siguientes artículos definidos por la normativa legal vigente del Ecuador:

**Tabla 1**

*Normativa legal aplicada en Ecuador*

Normativa legal	Año	Descripción
<b>Constitución de la República del Ecuador</b>	2008	Art. 12 “El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable”

---

Art. 13 “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*.”

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

Art. 72 “La naturaleza tiene derecho a la restauración.”

Art. 259 “Con la finalidad de precautelar la biodiversidad del ecosistema amazónico.”

Art. 318 “El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos.”

Art. 396 “El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño.”

Art. 397 “En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas.”

Art. 411 “El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico.”

---

<b>TULSMA</b>	2015	Acuerdo Ministerial 097A para agua, suelo, aire, ruido y emisiones
<b>Código Orgánico del Ambiente (COA)</b>	2017	Art. 5 “Derecho de la población a vivir en un ambiente sano.” Art. 30 “Los objetivos del Estado relativos a la biodiversidad.”

---

		Art. 191 “Del monitoreo de la calidad del aire, agua y suelo.” Art. 196 “Tratamiento de aguas residuales urbanas y rurales.”
<b>Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)</b>	2010	Art. 132 “Ejercicio de la competencia de gestión de cuencas hidrográficas.” Art. 136 “Ejercicio de las competencias de gestión ambiental.” Art. 137 “Los gobiernos autónomos descentralizados municipales planificarán y operarán la gestión integral del servicio público de agua potable en sus respectivos territorios.”

*Nota.* La tabla presenta los respectivos artículos con su normativa legal. La tabla fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

## **2.2 Marco teórico**

### **2.2.1 Cuenca hidrográfica**

Es una zona delimitada por una línea divisora que se encuentra constituido por un sistema hídrico que conducen redes hacia un río principal, por otra parte, para ser considerado una cuenca esta debe ser mayor a las 60.000 hectáreas (World Vision, 2018).

### **2.2.2 Microcuenca**

Una microcuenca delimita el terreno con una extensión aproximada entre 500 a 10.000 hectáreas que desemboca a una vía hidrográfica originaria entre uno o diversos cauces o caudales que en su momento puede traspasar a un río principal (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).



### **2.2.3 Río**

Un río es una corriente consecutiva de agua que circula a partir de su origen hasta su desembocadura final para pasar a otro río. Un río puede ser caudaloso sujetándose al entorno que se haya constituido por varios factores participes (Elosegi, 2009).

### **2.2.4 Calidad de agua**

La calidad del agua es una variable descriptora del medio hídrico, en base a su distinción ambiental y de la gestión y ejecución hidrológica que analiza las condiciones del agua para mantener los ecosistemas y atender las diferentes demandas existentes (Ministerio de Medio Ambiente, 2000)

#### **2.2.4.1 pH**

El rango de medición de pH es 0-14. Si esta entre 0 y 7 se considera una sustancia ácida y entre 7 y 14 es una sustancia alcalina, por otro lado, un valor de pH 7 significa que es neutral (Lozada, & Cabrera, 2014).

#### **2.2.4.2 Temperatura**

Es una medida de calor o energía térmica que al aumentar la temperatura disminuye la cantidad de oxígeno en porcentaje sobre el agua y generalmente aumenta la solubilidad sales, que a su vez aceleran las reacciones metabólicas y la degradación biológica (Vela, 2017).

#### **2.2.4.3 Turbidez**

Definida como la falta de claridad u opacidad en el agua dando como resultado la distribución de sólidos medidas en unidades de turbidez NTU. La oscuridad indica en la suspensión del asunto que puede originarse a partir de sedimentos (Montoya & Vela, 2017).

#### **2.2.4.4 Oxígeno disuelto**

Este es un parámetro muy importante porque logra informar sobre el estado o las condiciones del agua mediante los microorganismos sea en su estado normal, es decir adentro fuentes, como de los ríos o por actividades humana (Vinuesa, 2012).

#### **2.2.4.5 Sólidos disueltos totales**

Los sólidos se disuelven sobre el ambiente acuoso que se puede retener durante la filtración muy fina utilizando una placa o membrana con tamaño de poro abierto de 2  $\mu\text{m}$ . Este parámetro suele ser medido en unidades de mg/l (Vázquez, 2003).

#### **2.2.4.6 Nitratos**

Este parámetro incoloro contribuye en forma de nutrientes y causa eutrofización sobre los cuerpos de agua, aumentando el consumo de oxígeno y consume a los organismos acuáticos. Cuando está presente en altas concentraciones en el agua teniendo un efecto nocivo en la salud humana (Pérez & Escobar 2018).

#### **2.2.4.7 Fosfatos**

Es un compuesto que se concentra en rocas de fosfato, estiércol y en sedimentos de animales fosilizados que son liberados sobre las fuentes hídricas a través de la escorrentía

depositándose como sedimentos causando seguidamente el proceso de eutrofización (Pérez & Escobar, 2018).

#### **2.2.4.8 DQO**

El consumo químico de oxígeno en los cuerpos de agua está considerado como un parámetro químico, es decir significa un material oxidable orgánica e inorgánica oxidante fuerte, con la cantidad consumida que da como cantidad su equivalente oxígeno expresado en mg/l O<sub>2</sub> (García et al., 2008).

#### **2.2.4.9 DBO5**

Es considerada como la cantidad de oxígeno para normalizar la sustancia orgánica biodegradable en condiciones aerobias a los 5 días de incubación, es decir, indica la cantidad de oxígeno que consumen los microorganismos para estabilizar la sustancia orgánica (Vázquez, 2003).

#### **2.2.4.10 Coliformes fecales**

Estos organismos constituyen toda la flora de coliformes e indican el origen de las heces veintiuno de un animal o una persona que está o no expuesto al recurso hídrico. La mayoría de estos se miden como MPN/100 ml (Duque Sarango et al., 2018).

#### **2.2.4.11 Hidrocarburos totales de petróleo**

Es un término que se puede utilizar para explicar varios compuestos químicos que se derivan de petróleo y/o productos químicos mixtos de modo que TPH consiste carbono e hidrógeno como elementos principales (Método EPA 8015B, 2002).

## **2.2.5 Calidad de suelo**

Es un parámetro multifuncional e indispensable para determinar la intensidad a medida que los suelos en sus condiciones normales alcanzan u obtienen un equilibrio constante sobre las consecuencias de las actividad antropogénicas o naturales (Ewing & Singer, 2000).

### **2.2.5.1 Temperatura**

La temperatura del suelo esta relacionada con la temperatura de la atmósfera para que la materia orgánica del suelo se descomponga con más rapidez causando la erosión de los suelos por agentes climáticos (Vedreño, 2013).

### **2.2.5.2 pH**

El pH en los suelos esta alineada como una propiedad química de gran relevancia al indicar que tan ácida o alcalina se determina para tomar sus nutrientes por parte de las raíces y los microorganismos (Osorio, 2012).

### **2.2.5.3 Conductividad eléctrica**

La conductividad eléctrica del suelo afecta en gran medida cuánto tienen que hacer las raíces de la planta para absorber los nutrientes de la solución de fertilizante suministrada pero afecta negativamente la capacidad de producción (MAHER, 2021)

### **2.2.5.4 Textura**

La textura demuestra la cantidad relativa de partículas de diferentes tamaños, como la arcilla, el limo y la arena en el suelo y poder visualizar los mecanismos con la que se trabaja el suelo, e identificar su funcionalidad (FAO, 2022).

### **2.2.6 Límites máximos permisibles**

Determina la concentración de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos de los análisis de agua, suelo y aire definiendo las características que contiene el efluente o emisión y examina que cumpla con lo que establece la normativa (Bicentenario Perú, 2021).

### **2.2.7 Cobertura vegetal**

La cubierta vegetal terrestre es la capa de vegetación natural que cubre la superficie de la tierra y contiene una amplia gama de diferentes biomásas con características del terreno que van desde pastizales hasta bosques. Por supuesto (Bennett, 1999).

### **2.2.8 Impacto Ambiental**

El impacto ambiental constituye aquellas alteraciones destructivas y desfavorables generadas de manera directa o indirecta sobre el ambiente presentando causas y efectos en distintos tiempos (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017).

### **2.2.9 Evaluación de Impacto Ambiental**

La evaluación es un proceso que comprende de ciertos análisis, planteamientos y ejecución técnica para diagnosticar aquellas problemáticas que perjudican las condiciones de la naturaleza e identificando las posibles problemáticas para buscar estrategias para contribuir con el medio ambiente (Gobierno de la Rioja, 2016).

### **2.2.10 Matriz de Leopold**

La matriz es un esquema tanto cualitativo como cuantitativo utilizada como un registro de control y comprobación exacto de los impactos generados sobre el ambiente y que pueden asociarse con el movimiento social, ambiental y económico mediante propuestas (Leopold, 1971).

### **2.2.11 Plan de Manejo Ambiental**

El Plan de Manejo Ambiental es un sistema indispensable para cuidar, conservar y salvaguardar al ambiente la cual decreta ciertas acciones específicas y en línea de tiempo para prevenir, contrarrestar y minimizar los impactos que perjudican el entorno natural (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017).

## **2.3 Línea base**

### **2.3.1 Geomorfología**

La gran mayoría del cantón joya de los sachas se encuentra en la órbita baja de la amazonia, la cual es interpretada como el relieve terrestre ya que los orígenes de esta son de rocas tectónicas que con el pasar del tiempo fueron consolidadas y en base al mismo se fueron creando las diferentes morfologías que se encuentran ahora en la actualidad dando paso a los orígenes de los grandes ríos que podemos encontrar en el cantón Joya de los sachas. (Granda, 2020).

### **2.3.2 Clima**

De acuerdo con el plan de ordenamiento territorial de la parroquia Enokanqui posee un clima uniforme mega métrico y húmedo la cual es caracterizado por más menos 25°C basada en una precipitación superior a los 3.000 mm. Teniendo en cuenta que en los meses de febrero y junio baja relativamente la precipitación y de junio a diciembre su precipitación aumenta (Granda, 2020).

### **2.3.3 Edafología**

Según con el Plan de ordenamiento territorial de la parroquia Enokanqui se establece la interpretación del medio físico de los suelos, los cuales son denominados Agrícolas, pecuarios y forestales, los cuales poseen buenas características con pendientes leves lo cual hace que sea beneficioso para el drenaje de los suelos (Granda, 2020).

### **2.3.4 Cobertura vegetal**

Conforme con el plan de ordenamiento territorial de la parroquia Enokanqui el ecosistema es definido con gran variedad de cobertura vegetal como degradada, hídrica y construida. Una de las principales problemáticas identificadas es la perdida de cobertura vegetal por la deforestación para dedicarse a las actividades de cultivo con la finalidad de obtener un ingreso económico (Granda, 2020).

### **2.3.5 Sociocultural**

En el plan de ordenamiento territorial de la parroquia Enokanqui que se encuentra vigente en la actualidad existe el componente sociocultural, el cual abarca el mejoramiento y la aplicación de diferentes servicios los que se detallan a continuación: educativos, comerciales, sociales y recreacionales, los que permiten gestionar los recursos para las diferentes actividades como: Salud, Internet y los diferentes proyectos comunitarios. (Granda, 2020).

## **3 MATERIALES Y MÉTODOS**

Para el presente trabajo experimental se analizó el estado actual de la microcuenca basado en la interpretación de sus elementos socioeconómicos, biológicos y físicos para conocer las condiciones que posee la microcuenca y evaluar de esta manera los posibles impactos ambientales generados con el propósito de implementar un Plan de Manejo Ambiental y poder contrarrestar los problemas que afecten a la zona de estudio.

### **3.1 Materiales**

#### **3.1.1 Recursos humanos**

- Docente tutor
- Miembros del Municipio de la Joya de los Sachas
- Ayudantes de laboratorio de la Universidad Politécnica Salesiana
- Tesistas



### **3.1.2 Oficina**

- Laptop
- Libreta de campo
- Esferos

### **3.1.3 Delimitación del área de estudio**

- Cartografía
- Shapes (parroquia, cantón y provincia)
- Shapes de cobertura vegetal y uso de suelo
- Shapes de hidrologías y orden de ríos
- Shapes de orden de suelos
- Shapes de textura de suelos

### **3.1.4 Análisis de agua**

- Phmetro
- Turbidímetro
- Incubadora
- Digestor
- Espectrofotómetro
- Cooler
- Vasos de precipitación

- Viales
- Botellas plásticas
- Placas de petrifilm
- Instrumentos de laboratorio

### **3.1.5 Análisis de suelo**

- Flexómetro
- Machete
- Pico
- pala
- Guantes
- Envases plásticos con tapa
- Tamices
- Equipo de vibración
- Medidor de Ph
- Medidor de conductividad eléctrica

## **3.2 Metodología**

### **3.2.1 Delimitación del área de estudio**

#### **3.2.1.1 Ubicación**

En base a la cartografía del Instituto Geográfico Militar (IGM), el shape de las curvas de nivel a escala 1:50.000 del año 2020 descargadas del geoportal y la instalación de la aplicación GPS (UTM Geo Map) en el dispositivo móvil para obtener las coordenadas de los tres puntos de muestro. El mapa se realizó en el Sistema de Información Geográfica ArcGIS mediante la descarga de las curvas de nivel aplicadas en el punto de entrada con las herramientas Topo to Raster, DEN, FILL, FILLDEM, Flow Direction, Flor Dir y el punto de salida con las herramientas Watershed y polígonos Raster estableciendo como propósito la microcuenca delimitada.

#### **3.2.1.2 Hidrología y orden de ríos**

En base al geoportal del Instituto Geográfico Militar (IGM) con el shape de hidrología y orden de ríos a escala 1:50.000 del año 2020. El mapa se realizó en el Sistema de Información Geográfica ArcGIS mediante la descarga de los shapes de hidrología y orden de ríos aplicadas en el punto de entrada con las herramientas Topo to Raster, DEN, FILL, FILLDEM, Flow Direction, Flor Dir y el punto de salida con las herramientas Watershed y polígonos Raster estableciendo como propósito la definición de los ríos pequeños y medianos que alimentan el río principal de la microcuenca.

### **3.2.1.3 Cobertura vegetal y uso de suelo**

En base al geoportal del Instituto Geográfico Militar (IGM) con el shape de cobertura vegetal y uso de suelo a escala 1:50.000 del año 2020. El mapa se realizó en el Sistema de Información Geográfica ArcGIS mediante la descarga de los shapes de cobertura vegetal y uso de suelo aplicadas en el punto de entrada con las herramientas Topo to Raster, DEN, FILL, FILLDEM, Flow Direction, Flor Dir y el punto de salida con las herramientas Watershed y polígonos Raster estableciendo como propósito la definición de las condiciones de la cobertura vegetal y las funciones empleadas dentro de la microcuenca para el uso del suelo.

### **3.2.1.4 Orden de suelos**

En base al geoportal del Instituto Geográfico Militar (IGM) con el shape de orden de suelos a escala 1:50.000 del año 2020. El mapa se realizó en el Sistema de Información Geográfica ArcGIS mediante la descarga de los shapes de orden de suelos aplicadas en el punto de entrada con las herramientas Topo to Raster, DEN, FILL, FILLDEM, Flow Direction, Flor Dir y el punto de salida con las herramientas Watershed y polígonos Raster estableciendo como propósito la definición de las condiciones del suelo y la influencia que existe sobre la microcuenca.

### **3.2.1.5 Textura de suelos**

En base al geoportal del Instituto Geográfico Militar (IGM) con el shape de textura de suelos a escala 1:50.000 del año 2020. El mapa se realizó en el Sistema de Información Geográfica ArcGIS mediante la descarga de los shapes de textura de suelos aplicadas en el punto de entrada

con las herramientas Topo to Raster, DEN, FILL, FILLDEM, Flow Direction, Flor Dir y el punto de salida con las herramientas Watershed y polígonos Raster estableciendo como propósito la determinación de la textura de suelo existente dentro de la microcuenca.

### 3.2.2 Encuestas

Se emplearon las encuestas a las diferentes familias que conforman la parroquia Enokanqui, basadas en las causas y efectos que surgen dentro de la microcuenca y que afectan su entorno. Para la cual se a denominado un método de investigación por medio de la población en una zona determinada para evaluar el aspecto socioeconómico y definir la situación que conlleva (SurveyMonkey,2018).

$$\text{Tamaño de muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}\right)}$$

Donde:

N = Tamaño de población

e = Margen de error

z = Puntuación Z

p = Nivel de confianza deseado

$$\text{Tamaño de muestra} = \frac{\frac{1.28^2 \times 0.80(1 - 0.80)}{0.08^2}}{1 + \left(\frac{1.28^2 \times 0.80(1 - 0.80)}{0.10^2 \times 2362}\right)}$$

### ***Tamaño de muestra = 60***

Teniendo en cuenta que el valor z es de 1.28, el nivel de confianza del 80%, el margen de error del 8% y un tamaño poblacional de 2362 habitantes que fue obtenida del INEC se determinó un total de 60 encuestas de la cual se procedió a dividir 20 encuestas en el punto alto, 20 encuestas en el punto medio y 20 encuestas en el punto bajo con preguntas abiertas y cerradas y sus porcentajes.

### **3.2.3 Análisis de agua**

Para la determinación del análisis de agua fue mediante la aplicación de la norma INEN 2176 del año 2013 para técnicas de muestreo que fueron llevadas después de 24 horas a los laboratorios para los respectivos análisis y emplear consecutivamente el Acuerdo Ministerial 097A del año 2015 para examinar si la calidad del agua de la microcuenca cumple con la normativa vigente.

#### **3.2.3.1 Determinación de Temperatura**

- Se colocó 50 ml de muestra en un vaso de precipitación de 500ml.
- Se insertó el pHmetro en el vaso de precipitación que contiene la muestra.
- Se espero alrededor de 1 minuto para dar lectura al resultado.

#### **3.2.3.2 Determinación de pH**

- Se colocó 50 ml de muestra en un vaso de precipitación de 500ml.
- Se insertó el termómetro en el vaso de precipitación que contiene la muestra.

- Se esperó alrededor de 1 minuto para dar lectura al resultado en °C.

### **3.2.3.3 Determinación de Turbidez**

- Se encendió el turbidímetro y se enceró con 10 ml de agua destilado en una celda de vidrio.
- Una vez encerado, se añade 10 ml de muestra en una celda de vidrio
- Se esperó alrededor de 1 minuto para dar lectura al resultado en NTU

### **3.2.3.4 Determinación de Oxígeno Disuelto**

- Se colocó 50 ml de muestra en un vaso de precipitación de 500ml.
- Se insertó la terminal del oxímetro en el vaso de precipitación que contiene la muestra.
- Se esperó alrededor de 1 minuto para dar lectura al resultado en mg/L.

### **3.2.3.5 Determinación de Sólidos Disueltos Totales**

- Se colocó 50 ml de muestra en un vaso de precipitación de 500ml.
- Se insertó el medidor de sólidos totales en el vaso de precipitación que contiene la muestra.
- Se esperó alrededor de 1 minuto para dar lectura al resultado en PPT y realizar la conversión en mg/L.

### **3.2.3.6 Determinación de la Demanda Química de Oxígeno**

- Se encendió el biodigestor y se lo dejó calentar a una temperatura de 150 °C a 120 minutos.
- Se preparó el blanco mediante el uso de una jeringuilla de 1ml y se tomó 0.2 ml de agua destilada que fueron insertadas directamente al vial de DQO, después agitamos 5 veces hasta que se homogenice por completo.

- Se preparó la muestra mediante el uso de una jeringuilla de 1ml y se tomó 0.2 ml de la muestra que fueron insertadas directamente al vial de DQO, después agitamos 5 veces hasta que se homogenice por completo.
- Se colocó los viales de DQO al biodigestor con la temperatura y se esperó el tiempo de digestión alrededor de 3 horas.
- Al terminar el tiempo de digestión se procedió a sacar los viales de DQO que fueron dispuestos en una gradilla para su enfriamiento de 30 minutos de esperados.
- Se encendió el espectrofotómetro con el vial de DQO blanco en el terminal del equipo luego se insertó el vial con la muestra minuto para dar lectura al resultado en mg/L

#### **3.2.3.7 Determinación de Nitratos**

- Se preparó el blanco y se colocó 10 ml de muestra en el tubo de ensayo
- Se preparó la muestra y se conoció la cantidad de nitrato, colocar 10 ml de muestra en un tubo de ensayo añadiendo el reactivo de nitrato luego, se agito 5 veces hasta que se homogenizó por completo.
- Se encendió el espectrofotómetro con el tubo de ensayo blanco posteriormente se insertó el tubo de ensayo de la muestra con reactivo de nitrato y se dio lectura al resultado en mg/L de nitrato en NO<sub>3</sub>-N.

#### **3.2.3.8 Determinación de Fosfatos**

- Se preparó el blanco, colocar 10 ml de muestra en el tubo de ensayo



- Se preparó la muestra, se conoció la cantidad de fosfato y se colocó 10 ml de muestra en un tubo de ensayo añadiendo el reactivo de fosfato luego, agitamos 5 veces hasta que se homogenizó por completo.
- Se encendió el espectrofotómetro con el tubo de ensayo blanco posteriormente se insertó el tubo de ensayo de la muestra con reactivo de fosfato y se dio lectura al resultado en mg/L de fosfato en PO<sub>3</sub>.

### 3.2.3.9 Determinación de la Demanda Bioquímica de Oxígeno

- Se preparó el agua de dilución y se colocó un 1ml de cada reactivo de  $CaCl_2$ ,  $FeCl_3$  y  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  en un vaso de precipitación con 1 litro de agua.
- El agua de dilución se removió con un agitador magnético por 30 minutos
- Luego se colocó toda la dilución en el equipo de aireación y se lo dejó por 1 hora.
- Se estableció la técnica de dilución y se implementó el cálculo del factor de dilución de la siguiente manera:

$$fd = \frac{\text{Vol AR (mL)}}{\text{Vol Winkler (mL)}}$$

Donde:

Fd= factor de dilución

Vol AR= Volumen de agua residual a utilizarse en dilución (3mL)

Vol Winkler= Volumen del frasco Winkler (300mL)

$$fd = \frac{3 \text{ mL}}{300 \text{ mL}}$$

$$fd = \frac{1}{100}$$

- Luego, se llenaron los frascos Winkler de 300ml con agua de dilución hasta la mitad.
- Se colocó esa dilución en un vaso de precipitación de 500ml y se midió el oxígeno disuelto.
- Se insertó la terminal del oxímetro en el vaso de precipitación que contiene la muestra.
- Se esperó alrededor de 1 minuto para dar lectura al resultado en mg/L.
- Posteriormente se llenaron los frascos Winkler hasta el tope de la boquilla y taparlos.
- Se incubó a 20°C ±1°C las botellas de DBO5 con el factor de dilución ya calculado.
- Una vez esperados los 5 días se volvió a evaluar el oxígeno disuelto para se determinó la DBO5 de la siguiente manera:

$$DBO_{5(mg/L)} = \frac{P_i - P_f}{fd}$$

Donde:

$P_i$  = OD de la muestra diluida inmediatamente después de su preparación, mg/l

$P_f$  = OD de la muestra diluida después de 5 días de incubación a 20° C, mg/l

fd = Factor de dilución utilizado en la muestra

### 3.2.3.10 Determinación de Coliformes Fecales

- Se tomó tres muestras por cada punto, luego se realizó una dilución de agua destilada con agua peptonada realizando la siguiente relación.

$$x = \frac{9 \text{ muestras} * 1L}{1.5 \text{ g de agua peptonada}} = 13.5 \text{ g}$$

- Se colocó 90 ml de dilución en 9 frascos con tapas luego se esterilizó en la autoclave al día siguiente colocando 10 ml de cada muestra en cada frasco con tapa agitándolos durante 10 minutos.
- Seguidamente con una micropipeta se cogió 10  $\mu$ m de muestra con dilución colocado en las placas Petrifilm de coliformes fecales
- Se colocó en la incubadora a 37°C por 24 horas.
- Finalmente, al día siguiente se contaron los coliformes fecales en NMP/100ml.

#### **3.2.3.11 Determinación de TPH**

- Se extrajo los hidrocarburos totales de petróleo de la muestra por el método líquido – líquido.
- Se tomó 250 ml de muestra de agua contaminada en un vaso de precipitación.
- Se añadió 10ml de Hexano en el vaso de precipitación donde consta la muestra.
- Se realizó la extracción en embudo de separación
- Se realizó lavados con porciones de 10 ml
- Se conservó durante el proceso la fase orgánica
- Se analizó por espectrofotometría infrarroja (Pérez Sebastián, 2012)


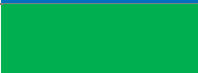



#### **3.2.3.12 Índice de Calidad del Agua**

Es un indicador que da a conocer el nivel de contaminación sobre los cuerpos de agua mediante los diferentes parámetros que le proporcionan información física, química y microbiológica en una cierta zona de estudio en base a sus condiciones actuales. El indicador puede

ser definido por un color y rango para que la información pueda ser bien interpretada (Alvarado y García, 2016).

**Tabla 2**

*Índice de Calidad del agua*

<b>CALIDAD DEL AGUA</b>	<b>COLOR</b>	<b>ICA</b>
<b>No Contaminado</b>		91 - 100
<b>Aceptable</b>		71 - 90
<b>Poco Contaminado</b>		51 - 70
<b>Contaminado</b>		26 - 50
<b>Altamente Contaminado</b>		0 - 25

*Nota.* Se presenta la valoración cuantitativa de la calidad del agua. La tabla fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023).*

### **3.2.4 Análisis de suelo**

#### **3.2.4.1 Determinación de Temperatura**

- Se pesó 50 g de muestra seca y se colocó en un vaso de precipitación de 500ml.
- Se colocó 50 ml de agua destilada en el vaso de precipitación de muestra seca
- Se agitó con la varilla de vidrio el vaso de precipitación de la relación 50/50
- Se insertó el termómetro en el vaso de precipitación que contiene la muestra.
- Se esperó alrededor de 1 minuto para dar lectura al resultado en °C.

#### **3.2.4.2 Determinación de pH**

- Se pesó 50 g de muestra seca y colocarlo en un vaso de precipitación de 500ml.
- Se colocó 50 ml de agua destilada en el vaso de precipitación de muestra seca
- Se agitó con la varilla de vidrio el vaso de precipitación de la relación 50/50
- Se insertó el pHmetro en el vaso de precipitación que contiene la muestra.
- Se esperó alrededor de 1 minuto para dar lectura al resultado.

#### **3.2.4.3 Determinación de Conductividad Eléctrica**

- Se pesó 50 g de muestra seca y colocarlo en un vaso de precipitación de 500ml.
- Se colocó 50 ml de agua destilada en el vaso de precipitación de muestra seca
- Se agitó con la varilla de vidrio el vaso de precipitación de la relación 50/50
- Se insertó el medidor de conductividad eléctrica en el vaso de precipitación que contiene la muestra.
- Se esperó alrededor de 1 minuto para dar lectura al resultado en us/cm.

#### **3.2.4.4 Determinación de Textura del suelo**

- Se determinó la textura del suelo mediante un secado previo en la estufa a una temperatura de 180°C con un tiempo establecido de 24 horas con su debida precaución.
- Se organizó los 8 tamices de mayor a menor en base a su número de malla en el equipo de vibración.
- Se colocó la muestra seca por punto en el tamiz mayor y tapanlo

- Se verificó que todos los tamices se encuentren alineados para encender el equipo de vibración por 1 minuto.
- Luego se colocó la cantidad de muestra seca que sale por cada tamiz en 8 vidrio relojes.
- Se pesó la muestra seca de los 8 vidrio relojes y se anotó su peso por cada uno y posteriormente su peso total.
- Se realizó el cálculo de porcentaje de la siguiente manera:

$$\% \text{ Retenido acumulado} = \frac{\text{Peso acumulado individual}}{\text{Peso total}} * 100$$

### **3.2.5 Determinación del componente biótico**

Para identificar las especies de flora y fauna fue mediante la socialización y guía para la recolección de muestras con los miembros del municipio de la Joya de los Sachas determinando las 10 especies de flora y fauna más representativas durante las 2 visitas técnicas en la estación seca y lluviosa. Además, se procedió con la consulta bibliográfica para definir el nombre común y científico con sus respectivas fotografías.

### **3.2.6 Matriz de Leopold**

La matriz de Leopold fue realizada mediante una socialización con los miembros del Municipio de la Joya de los Sachas para reconocer y llegar a un acuerdo sobre las problemáticas que surgen sobre la microcuenca del río Jivino Rojo, dentro de este análisis se mencionan cuales son las actividades antropogénicas para llevar a cabo la evaluación de los impactos ambientales:

- Agricultura

- Ganadería
- Procesos Hidrocarburíferos
- Generación de residuos
- Descargas de aguas residuales

La calificación se realizó considerando la magnitud por la importancia en un nivel alto, medio y bajo, para asignar un valor o dato correspondiente en base a las actividades generadas dentro de la zona y como influenciará su impacto ambiental en cualquier ámbito. Posterior a ello, una vez definida y determinada la magnitud e importancia se determinó la suma total de cada actividad como conocer el estado perjudicial al entorno natural.

### **3.2.7 Plan de Manejo Ambiental**

En base a los impactos no beneficiosos definidos dentro de la matriz de Leopold se ve en la necesidad de proponer un Plan de Manejo Ambiental y según la naturaleza del proyecto, obra o actividad contendrá, los siguientes sub-planes, considerando los aspectos ambientales, impactos y riesgos identificados:

- Plan de prevención y mitigación de impactos
- Plan de contingencias
- Plan de capacitación
- Plan de manejo de desechos
- Plan de relaciones comunitarias

- Plan de rehabilitación de áreas afectadas
- Plan de rescate de vida silvestre
- Plan de cierre y abandono
- Plan de monitoreo y seguimiento

(Código Orgánico del Ambiente, 2019)

Para el presente trabajo experimental se han considerado solamente 5 subplanes según los acuerdos establecidos con los miembros del Municipio de la Joya de los Sachas.

## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Resultados

#### 4.1.1 Delimitación del área de estudio

**Tabla 3**

*Datos de la microcuenca del río Jivino Rojo*

<b>Área:</b>	<b>223.75Km<sup>2</sup></b>
<b>Perímetro:</b>	89.19 Km
<b>Longitud del río</b>	49.05 Km
<b>Longitud total de los ríos:</b>	153.18 Km
<b>Pendiente media de la cuenca:</b>	1.50%
<b>Pendiente media del río:</b>	0.24%



<b>Cota máxima:</b>	380 msnm
<b>Cota mínima:</b>	260 msnm

*Nota.* La tabla presenta las características que posee la microcuenca del río Jivino Rojo. La tabla fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

#### 4.1.1.1 Ubicación y selección de los 3 puntos de muestreo


**Tabla 4**

*Coordenadas de la microcuenca del río Jivino Rojo*

<b>P. muestreo</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	
<b>Punto alto</b>	P1M1	-0.223386	-76.860825	S 0°13'24.19068"	W 76°51'38.97072"
	P1M2	-0.191333	-76.912582	S 0°11'28.79808"	W 76°54'45.29448"
	P1M3	-0.191406	-76.912447	S 0°11'29.06016	W 76°54'44.80956"
<b>Punto medio</b>	P2M1	-0.227679	-76.849985	S 0°13'39.64296"	W 76°50'59.94564"
	P2M2	-0.227693	-76.850023	S 0°13'39.69624"	W 76°51'0.08424"
	P2M3	-0.227940	-76.850235	S 0°13'40.58364"	W 76°51'0.847'8"



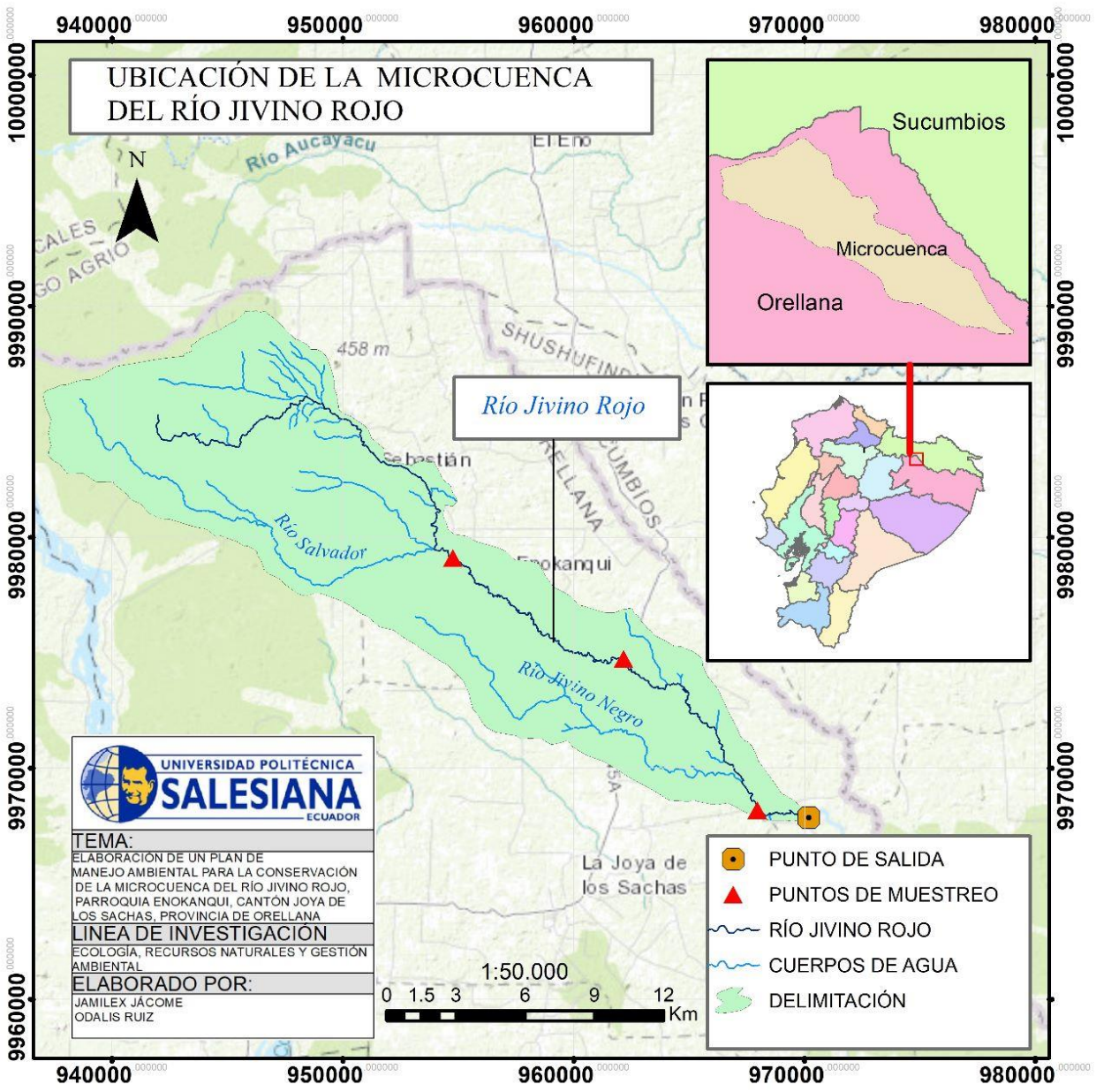


<b>Punto bajo</b>	P3M1	-0.285403	-76.798063	S 0°17'7.45044"	W 76°47'53.025"
	P3M2	-0.285463	-76.798002	S 0° 17'7.66752"	W 76°47'52.80684"
	P3M3	-0.285642	-76.798018	S 0°17'8.31048"	W 76°47'52.8648"

*Nota.* La tabla presenta las coordenadas por muestras y puntos de muestreo de la microcuenca del río Jivino Rojo. La tabla fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

### ***Figura 1***

*Delimitación y selección de los 3 puntos de muestreo*

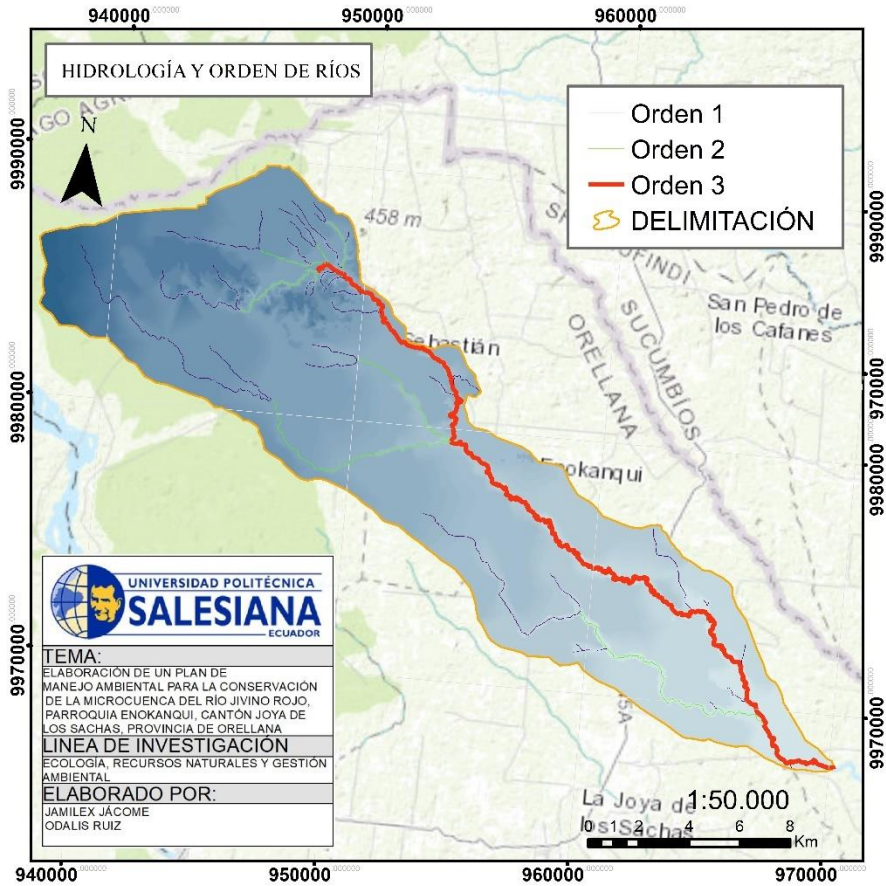


*Nota.* En la figura se presenta mediante las coordenadas determinadas la delimitación y selección de los 3 puntos de muestreo de la microcuenca del río Jivino Rojo. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023).*

#### 4.1.1.2 Hidrología y orden de ríos

**Figura 2**

*Hidrología y orden de ríos de la microcuenca del río Jivino Rojo*



*Nota.* La figura presenta las ríos pequeños y medianos que alimentan al río principal Jivino Rojo.

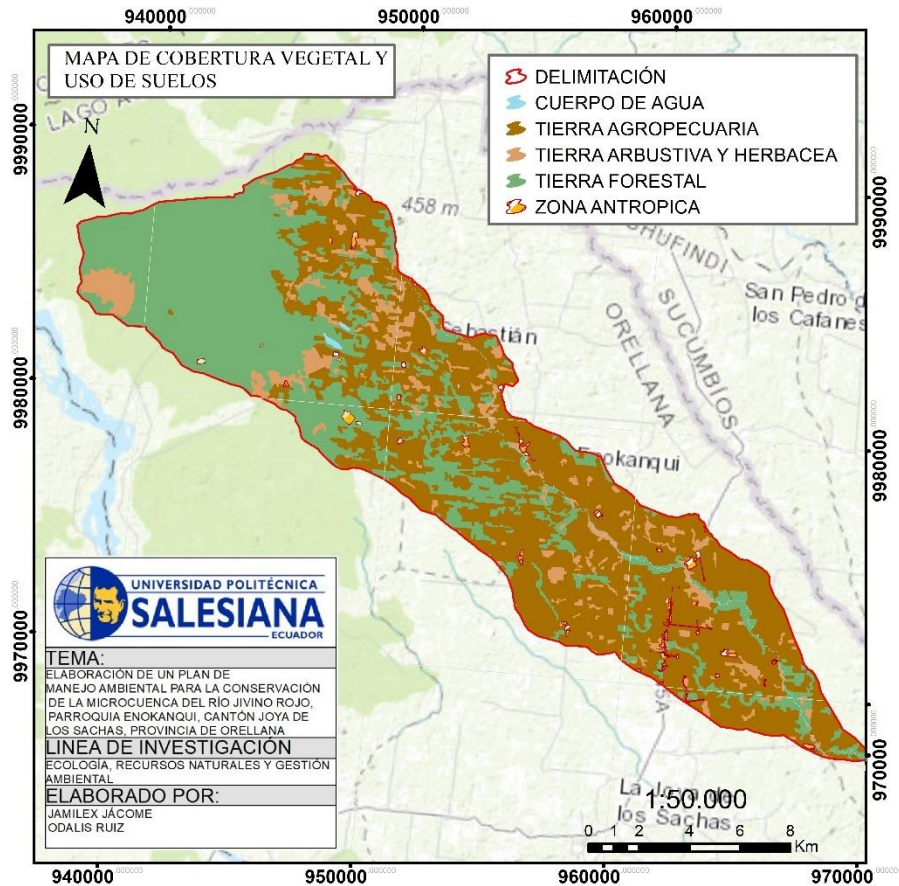
La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.



### 4.1.1.3 Cobertura vegetal y uso de suelo

**Figura 3**

*Cobertura vegetal y uso de suelos de la microcuenca del río Jivino Rojo*

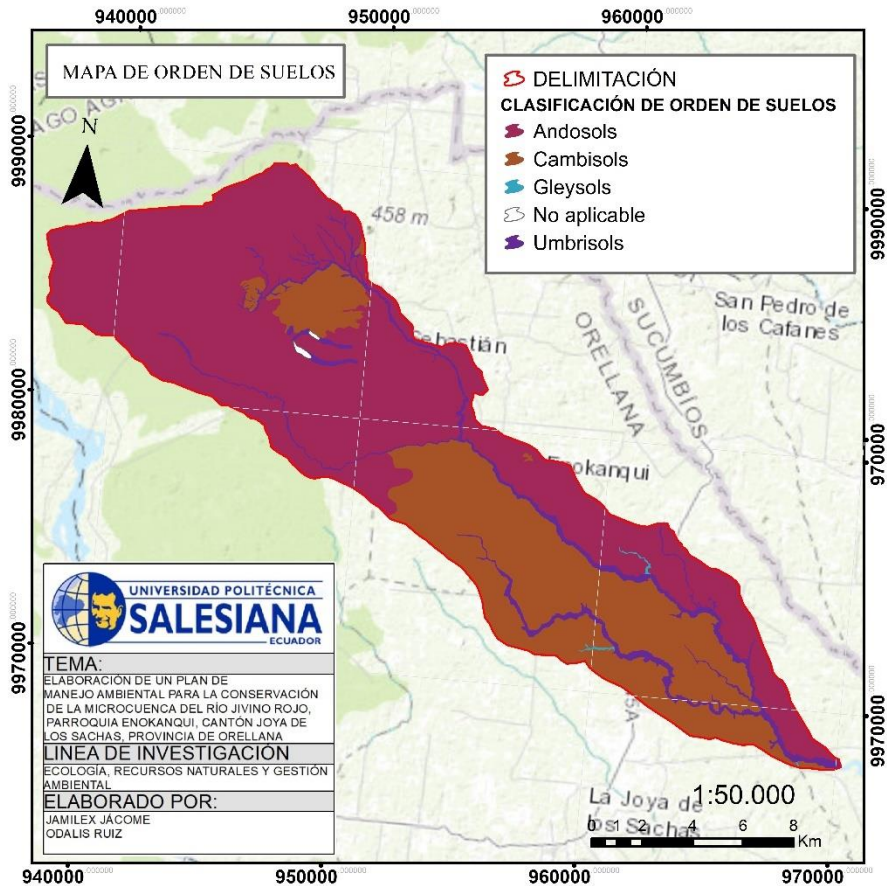


*Nota.* La figura presenta la disponibilidad de cobertura vegetal y uso de suelo que existe de las diferentes actividades antropogénicas realizadas en los puntos alto, medio y bajo. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

#### 4.1.1.4 Orden de suelos

**Figura 4**

*Orden de suelos de la microcuenca del río Jivino Rojo*

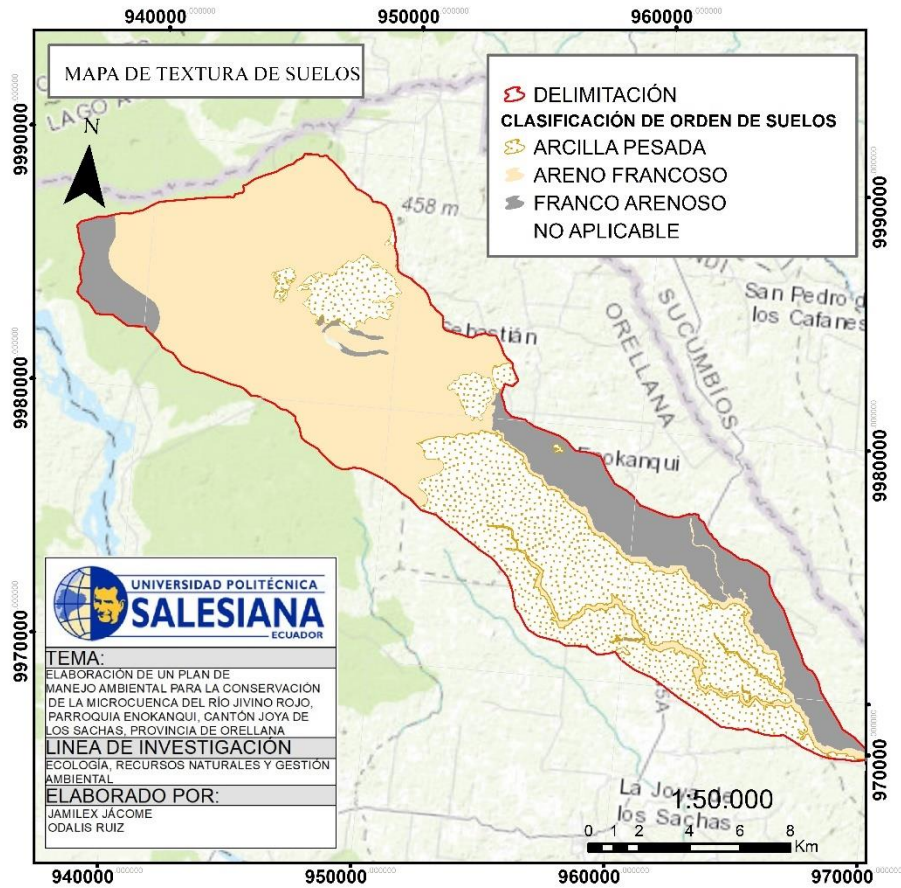


*Nota.* La figura presenta la clasificación de orden de suelos de los 3 puntos de puntos de muestreo de la microcuenca del río Jivino Rojo. La figura fue elaborada por Jácome J. & Ruiz O. (2023).

#### 4.1.1.5 Textura de suelos

**Figura 5**

*Textura de suelos de la microcuenca del río Jivino Rojo*



*Nota.* La figura presenta la textura de suelos de los 3 puntos de muestreo de la microcuenca del río Jivino Rojo siendo la arcilla pesada y el franco arenoso los más representativos de la zona. La figura fue elaborada por Jácome J. & Ruiz O. (2023).

#### 4.1.1.6 Encuestas

Figura 6

Encuestas



A continuación, se presentan las coordenadas donde fueron realizadas las encuestas en los 3 puntos de muestreo.

Tabla 5

Coordenadas de las encuestas



<b>COORDENADAS</b>		
<b>#</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>1</b>	967502.53	9968119.83
<b>2</b>	967596.43	9968134.47
<b>3</b>	967675.11	9968146.74
<b>3</b>	967584.23	9968224.62
<b>5</b>	967773.49	9968162.07
<b>5</b>	967867.03	9968176.66
<b>7</b>	967941.81	9968065.74
<b>8</b>	967877.37	9968219.46
<b>9</b>	967920.38	9968371.42
<b>10</b>	967603.46	9968059.51
<b>11</b>	967786.52	9968080.04
<b>12</b>	967922.71	9968669.62
<b>13</b>	968172.95	9968377.58
<b>14</b>	967918.15	9970276.07
<b>15</b>	967950.49	9969979.31
<b>16</b>	968531.23	9968295.78
<b>17</b>	968935.07	9968385.30
<b>18</b>	969186.50	9968443.95
<b>19</b>	968030.13	9968419.27
<b>20</b>	967483.40	9968293.35
<b>21</b>	961954.26	9974944.95
<b>22</b>	962053.47	9974913.00
<b>23</b>	962143.46	9974940.79
<b>24</b>	962202.07	9974826.40
<b>25</b>	962357.55	9974816.10
<b>26</b>	962419.00	9974733.03
<b>27</b>	962489.57	9974882.63
<b>28</b>	962591.28	9974867.62
<b>29</b>	962649.33	9974905.37
<b>30</b>	962459.52	9975089.55
<b>31</b>	962113.84	9975233.81
<b>32</b>	962366.42	9975206.50
<b>33</b>	962534.12	9975156.64
<b>34</b>	962347.69	9975001.69
<b>35</b>	962673.77	9975245.34
<b>36</b>	961757.46	9974303.59
<b>37</b>	961741.21	9973384.27
<b>38</b>	962402.02	9972995.56

39	963789.44	9974365.23
40	963055.39	9975469.63
41	955271.15	9978960.53
42	955379.34	9978877.57
43	955448.46	9978718.95
44	955221.35	9979250.45
45	955520.04	9979115.10
46	955443.21	9978921.67
47	955831.26	9978475.16
48	955817.45	9978578.33
49	955894.57	9978516.55
50	953230.03	9978857.65
51	953027.65	9978939.54
52	952400.59	9978851.48
53	952357.46	9979025.66
54	951873.95	9979027.18
55	951599.28	9978842.46
56	952582.85	9979562.01
57	954893.79	9979968.70
58	955997.85	9978627.18
59	955307.42	9979038.66
60	955209.85	9978578.19

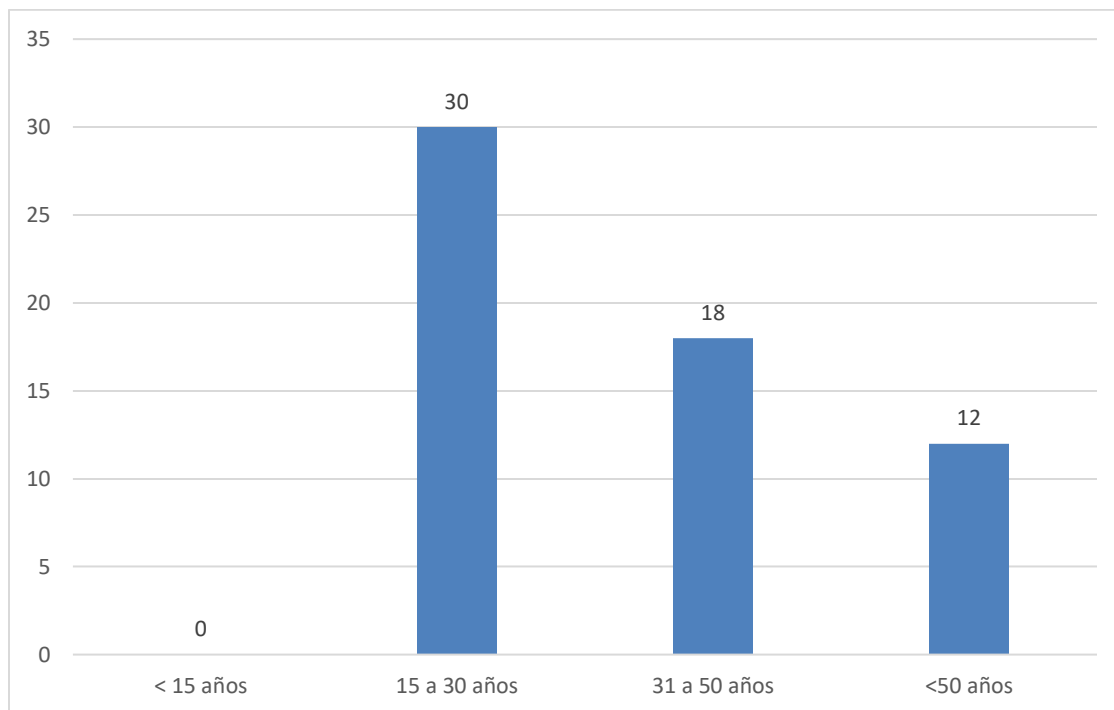
#### 4.1.2 Encuestas

Se realizaron 20 encuestas en cada uno de los tres puntos determinados, en donde se realizaron preguntas abiertas y cerradas en la parroquia Enokanqui con resultados correspondientes a porcentajes que se detallará posteriormente:

- **Pregunta 1: ¿Qué edad tiene?**

#### Figura 7

##### *Pregunta 1*



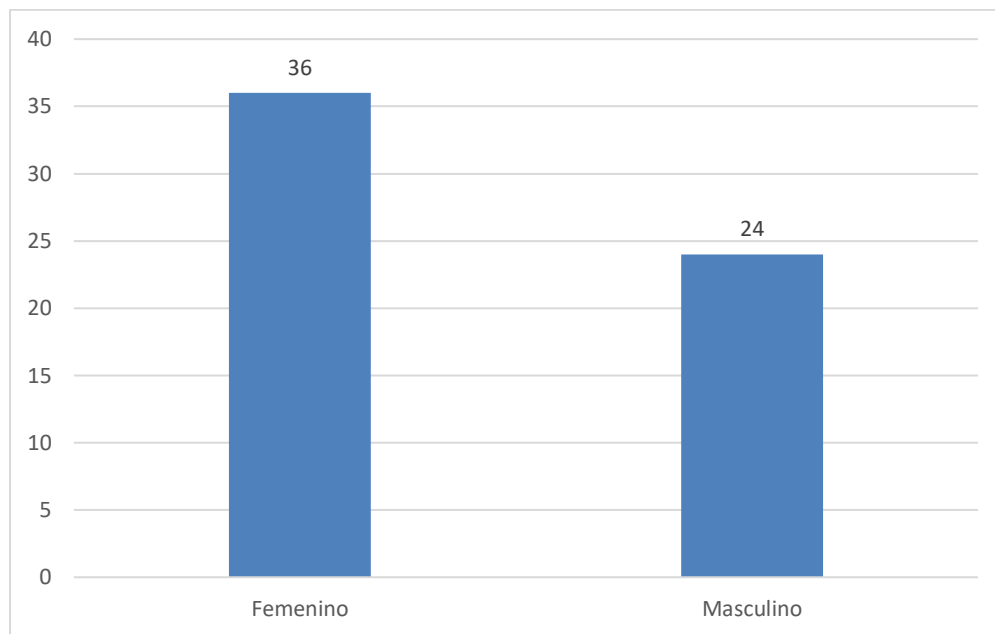
*Nota. Edad. La figura fue elaborada por Jácome J. & Ruiz O. (2023).*

El 50% (30 personas) de la población encuestada tiene la edad de entre 15 a 30 años, mientras que el 30% (18 personas) están en una edad de 31 a 50 años y finalmente el 20% (12 personas) de la población encuestada tiene una edad de más de 50 años.

- **Pregunta 2: ¿Cuál es su género?**

**Figura 8**

*Pregunta 2*



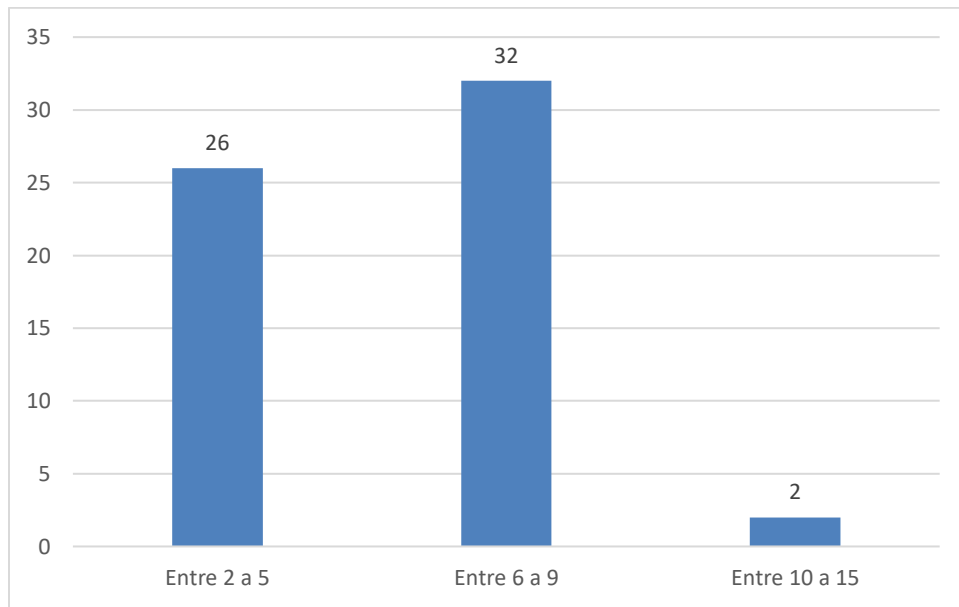
*Nota.* Género La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

El 60% (36 personas) de la población que se realizó las encuestas son de sexo femenino mientras que el 40% (24 personas) son de sexo masculino.

- **Pregunta 3: ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?**

## **Figura 9**

*Pregunta 3*



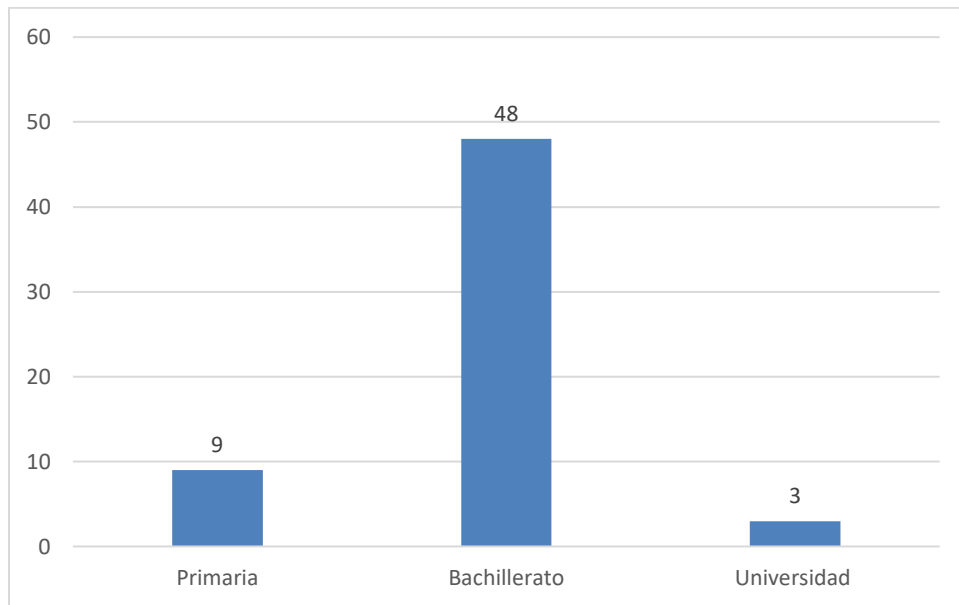
*Nota.* Habitantes por vivienda. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

El 43,33% (26 personas) viven de entre 2 a 5 personas en una vivienda, y el 55,33% (32 personas) de las personas encuestadas habitan en una vivienda de entre 6 a 9 personas y el 3,33 % (2 personas) en una vivienda habitan más de 10 personas.

- **Pregunta 4: ¿Cuál es su nivel educativo más alto?**

### **Figura 10**

*Pregunta 4*



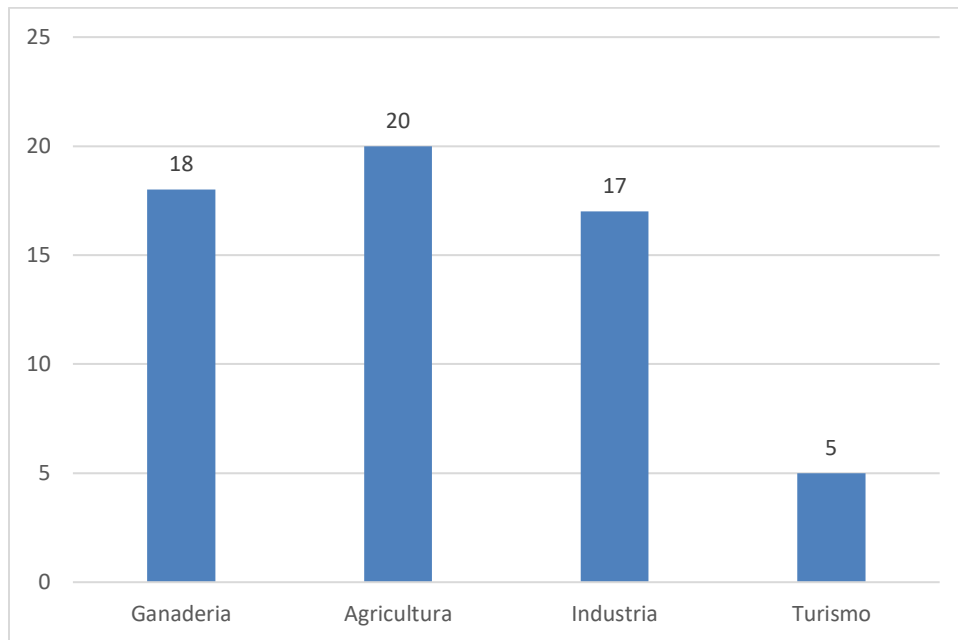
*Nota.* Educación. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

El 15% (9 personas) de la población encuestada tiene solo terminada la primaria, el 80% (48 personas) son bachilleres y el 5% (3 personas) tienen una carrera de tercer nivel.

- **Pregunta 5: ¿Cuál es su actividad principal para la obtención de ingresos?**

### **Figura 11**

#### *Pregunta 5*



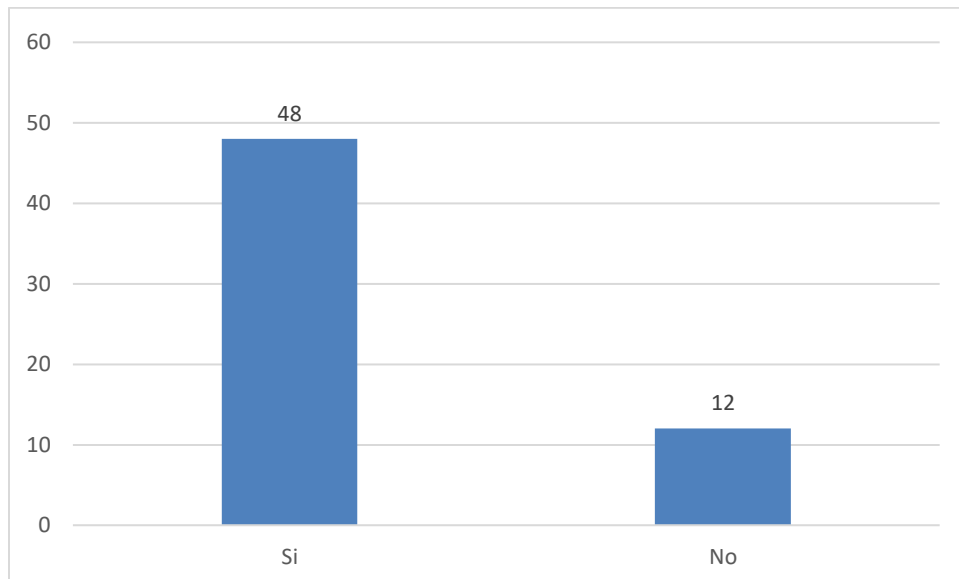
*Nota.* Actividad principal de ingresos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

Las actividades fundamentales del sector es la agricultura con un 33,33% (20 personas) que fueron encuestadas seguido de la ganadería con 30% (18 personas), luego a la industria del petróleo con un 28,33 (17 personas) y el 5% (8,33) se dedica al turismo luego a la industria del petróleo con un 28,33 (17 personas) y el 5% (8,33) se dedica al turismo.

- **Pregunta 6: ¿Su domicilio cuenta con servicio de agua potable?**

## **Figura 12**

*Pregunta 6*



*Nota.* Servicio de agua potable. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

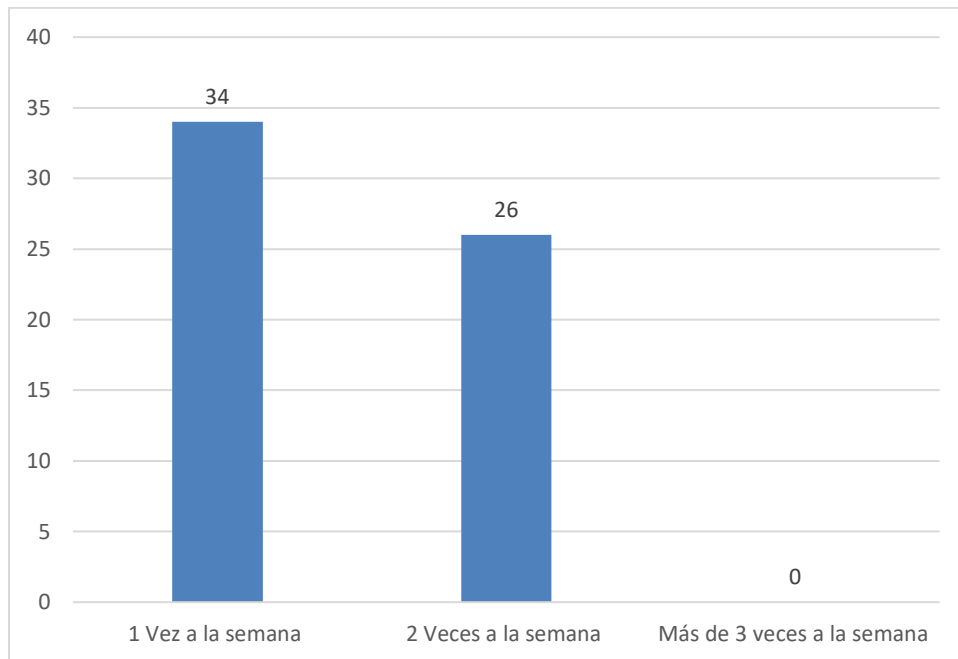
El 80% (48 personas) de la población encuestada si posee el servicio de agua potable, mientras que el 20% (12 personas) no cuenta con este servicio.

- **Pregunta 7: ¿Cuántas veces por semana pasa por su parroquia el camión recolector?**

### **Figura 13**

*Pregunta 7*





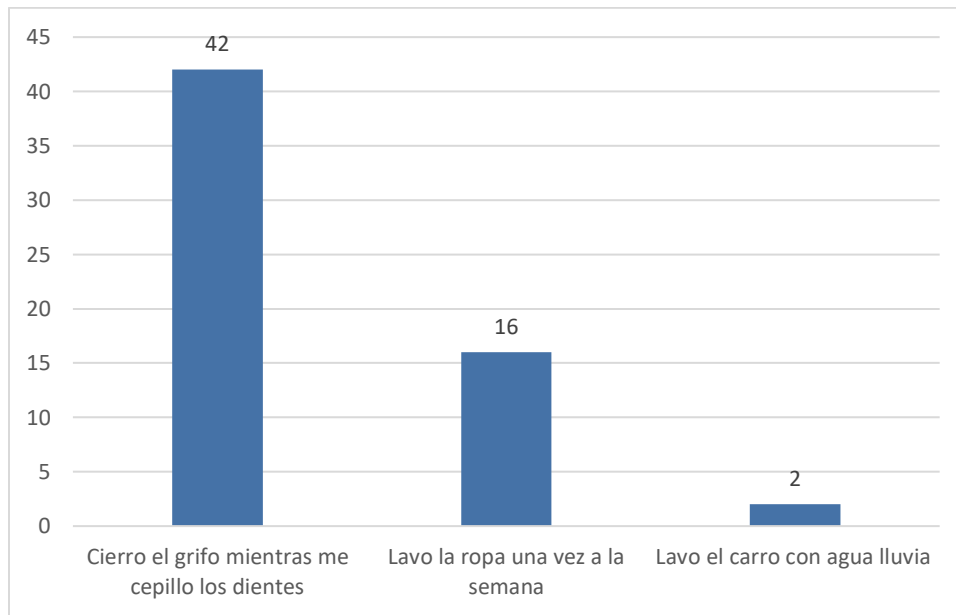
*Nota.* Servicio de recolección de basura. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

El 56,66% (34 personas) comentan que el camión recolector pasa 1 vez por semana en sus domicilios, mientras que el 43,33% (26 personas) manifiestan que el camión recolector pasa 2 veces por semana en sus domicilios.

- **Pregunta 8: ¿Qué actividades practica usted para el ahorro de agua?**

#### **Figura 14**

*Pregunta 8*



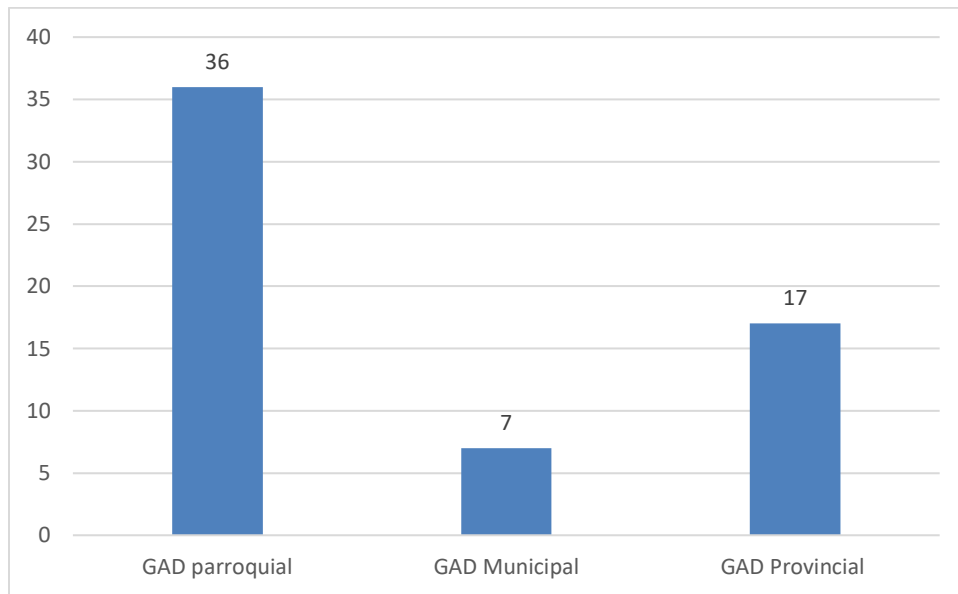
*Nota.* Ahorro de agua. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

El 70% (42 personas) de la población considera que su actividad para el ahorro de agua es cerrar el grifo mientras de cepillan los dientes, mientras que el 26,66% (16 personas) considera que para el ahorro de agua lava su ropa una vez por semana, y el 3,33% (2 personas) considera que para el ahorro de agua es necesario lavar el carro con agua lluvia.

- **Pregunta 9: ¿Alguna entidad ha realizado preguntas de rehabilitación para el río Jivino Rojo?**

### **Figura 15**

*Pregunta 9*



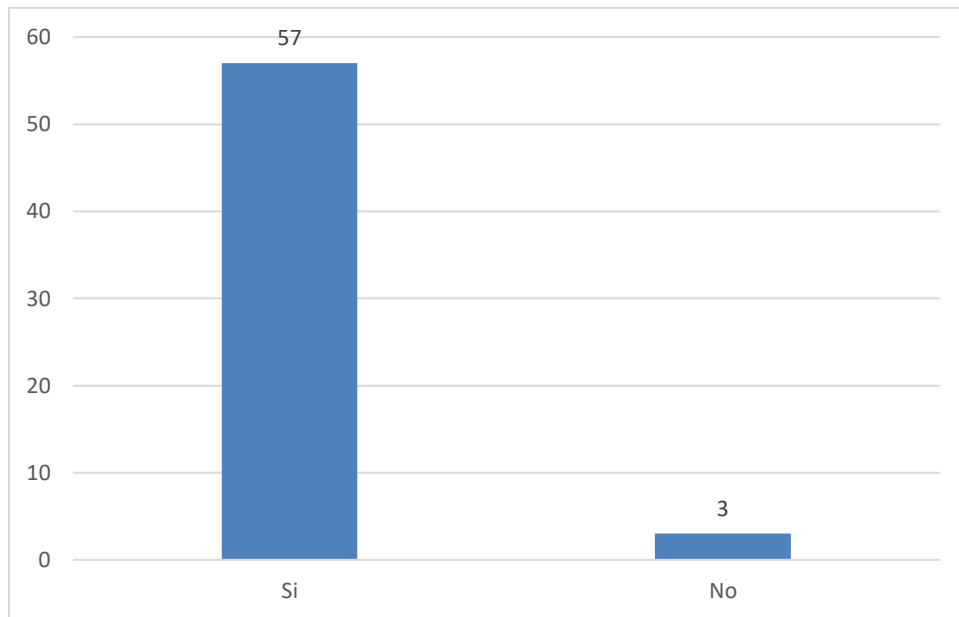
*Nota. Rehabilitación. La figura fue elaborada por Jácome J. & Ruiz O. (2023).*

El 60% (36 personas) de la población comenta que el GAD parroquial se ha preocupado por la rehabilitación, mientras que 11,66% (7 personas) considera que el GAD municipal es el que se ha preocupado por la rehabilitación del río, mientras que el 28,33% (17 personas) consideran que el GAD provincial es el preocupado.

- **Pregunta 10: ¿Usted considera que el río Jivino Rojo está contaminado?**

## **Figura 16**

*Pregunta 10*



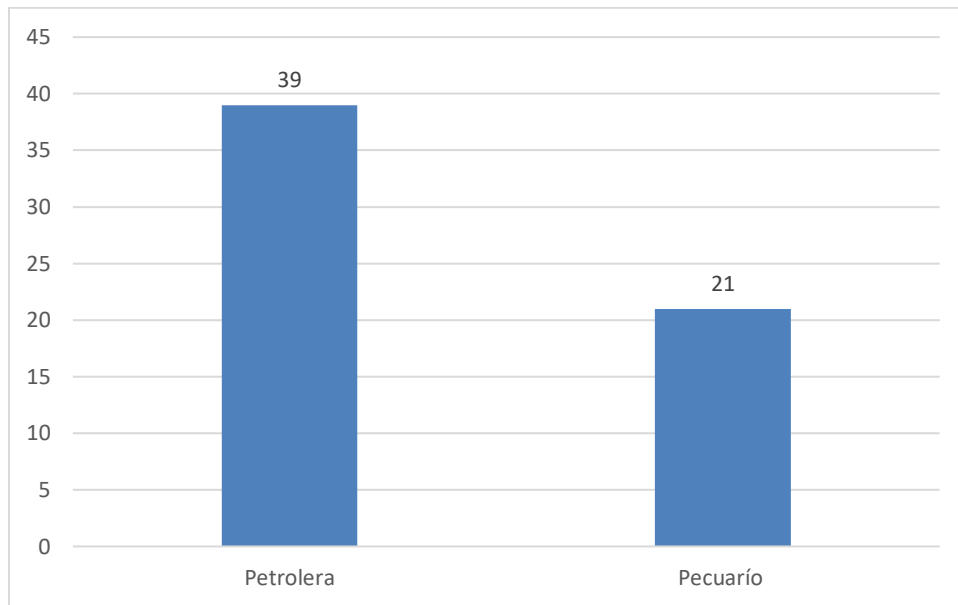
*Nota.* Contaminación del río. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

El 95% (57) de la población considera que el río Jivino Rojo está contaminado, mientras que el 5% (3 personas) considera que no se encuentra contaminado.

- **Pregunta 11: ¿Conoce alguna actividad industrial de la zona que afecte al río Jivino Rojo?**

**Figura 17**

*Pregunta 11*



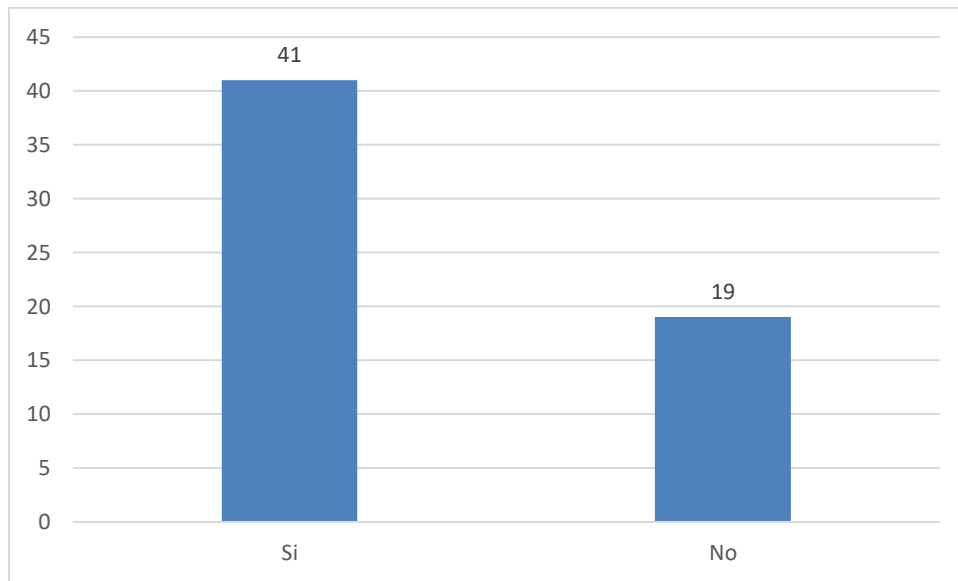
*Nota.* Industria que afecta el río. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

El 65 % (39 personas) de la población considera que la actividad petrolera es la que afecta al río Jivino Rojo mientras que el 35 % (21 personas) considera que el río está contaminado por la contaminación pecuaria.

- **Pregunta 12: ¿Considera usted que el río Jivino Rojo es un atractivo turístico con el fin de tener ingresos en la parroquia Enokanqui?**

### **Figura 18**

*Pregunta 12*



*Nota:* El río Jivino Rojo es un atractivo turístico. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

El 68,33 (41 personas) de la población encuestada considera que el río Jivino Rojo es un atractivo turístico con la finalidad de tener ingresos económicos, mientras que el 31,66% (19 personas) considera que no es un atractivo turístico el río Jivino Rojo.

### **4.1.3 Análisis de agua**

#### **4.1.3.1 Evaluación del Índice de Calidad del Agua en estación seca**

**Tabla 6***Calidad del agua del punto alto en estación seca*

Parámetros	Punto Alto			Promedio	Unidades	Peso relativo Wi	Subíndice Subi	Total Wi*Subi
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3					
Temperatura	12.1	12.9	12.8	12.60	°C	0.10	17	1.7
pH	7.8	7.35	7.58	7.58	-	0.12	93	11.16
Turbidez	2.79	4.68	3.22	3.56	NTU	0.08	88	7.04
Oxígeno disuelto	8.09	7.98	7.38	7.82	mg/L	0.17	5	0.85
Sólidos disueltos totales	70	40	40	50.00	mg/L	0.08	72	5.76
DBO5	3.24	1.96	2.48	2.56	mg/L	0.10	86	8.6
Nitratos	3.2	4.7	2	3.30	mg/L	0.10	92	9.2
Fosfatos	2.4	1.7	2.2	2.10	mg/L	0.10	27	2.7
Coliformes fecales	95	87	92	91.33	NMP/100ml	0.15	58	8.7
<b>TOTAL, GENERAL</b>								<b>55.71</b>

*Nota.* La calidad del agua en estación seca del punto alto se encuentra poco contaminado. La tabla fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

**Tabla 7***Calidad del agua del punto medio en estación seca*

Parámetros	Punto Medio			Promedio	Unidades	Peso relativo Wi	Subíndice Subi	Total Wi*Subi
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3					
Temperatura	12.3	12.5	12.5	12.43	°C	0.10	19	1.9
pH	7.59	7.79	7.68	7.69	-	0.12	91	10.92
Turbidez	1.37	2.11	2.72	2.07	NTU	0.08	94	7.52
Oxígeno disuelto	8.28	7.96	7.29	7.84	mg/L	0.17	5	0.85
Sólidos disueltos totales	50	40	40	43.33	mg/L	0.08	87	6.96
DBO5	2.8	2.44	2.2	2.48	mg/L	0.10	78	7.8
Nitratos	8.7	5	5.4	6.37	mg/L	0.10	64	6.4
Fosfatos	4.9	2.9	4.3	4.03	mg/L	0.10	18	1.8
Coliformes fecales	91	143	114	116.00	NMP/100ml	0.15	43	6.45
<b>TOTAL, GENERAL</b>								<b>50.6</b>

*Nota.* La calidad del agua en estación seca del punto medio se encuentra contaminado. La tabla fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.



**Tabla 8**

Calidad del agua del punto bajo en estación seca

Parámetros	Punto Bajo			Promedio	Unidades	Peso relativo Wi	Subíndice Subi	Total Wi*Subi
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3					
Temperatura	12	11.7	12	11.90	°C	0.10	21	2.1
pH	7.79	7.62	7.73	7.71	-	0.12	86	10.32
Turbidez	0.44	0.75	1.57	0.92	NTU	0.08	96	7.68
Oxígeno disuelto	8.01	7.83	7.65	7.83	mg/L	0.17	4	0.68
Sólidos disueltos totales	50	50	50	50.00	mg/L	0.08	95	7.6
DBO5	3.16	1.88	1.08	2.04	mg/L	0.10	82	8.2
Nitratos	3.7	5.5	9.9	6.37	mg/L	0.10	65	6.5
Fosfatos	2.2	4.3	1.5	2.67	mg/L	0.10	22	2.2
Coliformes fecales	107	70	126	101.00	NMP/100ml	0.15	34	5.1
<b>TOTAL GENERAL</b>								<b>50.38</b>

*Nota.* La calidad del agua en estación seca del punto bajo se encuentra contaminado. La tabla fue elaborada por *Jácome J. &*

*Ruiz O. (2023).*

#### 4.1.3.2 Evaluación de Índice de Calidad del Agua en estación lluviosa

**Tabla 9***Calidad del agua del punto alto en estación lluviosa*

Parámetros	Punto Alto			Promedio	Unidades	Peso relativo Wi	Subíndice Subi	Total Wi*Subi
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3					
<b>Temperatura</b>	13.2	12.4	13.1	12.90	°C	0.10	17	1.7
<b>pH</b>	10.11	9.89	9.94	9.98	-	0.12	18	2.16
<b>Turbidez</b>	1.86	2.81	1.84	2.17	NTU	0.08	91	7.28
<b>Oxígeno disuelto</b>	8.72	8.87	8.94	8.84	mg/L	0.17	6	1.02
<b>Sólidos disueltos totales</b>	40	30	30	33.33	mg/L	0.08	87	6.96
<b>DBO5</b>	3.84	3.56	4.72	4.04	mg/L	0.10	58	5.8
<b>Nitratos</b>	2.8	3.7	1.76	2.75	mg/L	0.10	89	8.9
<b>Fosfatos</b>	1.5	1.2	1.3	1.33	mg/L	0.10	45	4.5
<b>Coliformes fecales</b>	2	2	3	2.33	NMP/100ml	0.15	88	13.2
<b>TOTAL GENERAL</b>								51.52

*Nota.* La calidad del agua en estación lluviosa del punto alto se encuentra poco contaminado. La tabla fue elaborada por *Jácome*

*J. & Ruiz O. (2023).*

**Tabla 10***Calidad del agua del punto medio en estación lluviosa*

Parámetros	Punto Medio			Promedio	Unidades	Peso relativo Wi	Subíndice Subi	Total Wi*Subi
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3					
Temperatura	11.1	11.3	11.4	11.27	°C	0.10	19	1.9
pH	9.93	9.94	9.95	9.94	-	0.12	22	2.64
Turbidez	0.84	1.66	0.75	1.08	NTU	0.08	96	7.68
Oxígeno disuelto	8.74	8.69	8.67	8.70	mg/L	0.17	7	1.19
Sólidos disueltos totales	40	30	20	30.00	mg/L	0.08	87	6.96
DBO5	2.09	2.05	1.9	2.01	mg/L	0.10	80	8
Nitratos	3	2.7	2	2.57	mg/L	0.10	92	9.2
Fosfatos	2.5	1.1	2.3	1.97	mg/L	0.10	28	2.8
Coliformes fecales	28	18	10	18.67	NMP/100ml	0.15	66	9.9
<b>TOTAL GENERAL</b>								<b>50.27</b>

*Nota.* La calidad del agua en estación lluviosa del punto medio se encuentra contaminado. La tabla fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

**Tabla 11***Calidad del agua del punto bajo en estación lluviosa*

Parámetros	Punto bajo			Promedio	Unidades	Peso relativo Wi	Subíndice Subi	Total Wi*Subi
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3					
Temperatura	11.7	11	11.2	11.30	°C	0.10	18	1.8
pH	9.11	9.95	8.83	9.30	-	0.12	26	3.12
Turbidez	3.65	3.59	4.3	3.85	NTU	0.08	88	7.04
Oxígeno disuelto	8.85	8.95	8.93	8.91	mg/L	0.17	8	1.36
Sólidos disueltos totales	50	50	40	46.67	mg/L	0.08	88	7.04
DBO5	2.01	1.85	1.7	1.85	mg/L	0.10	84	8.4
Nitratos	1.2	2.6	4.1	2.63	mg/L	0.10	90	9
Fosfatos	0.8	1.8	0.6	1.07	mg/L	0.10	32	3.2
Coliformes fecales	18	16	32	22.00	NMP/100ml	0.15	61	9.15
<b>TOTAL, GENERAL</b>								<b>50.11</b>

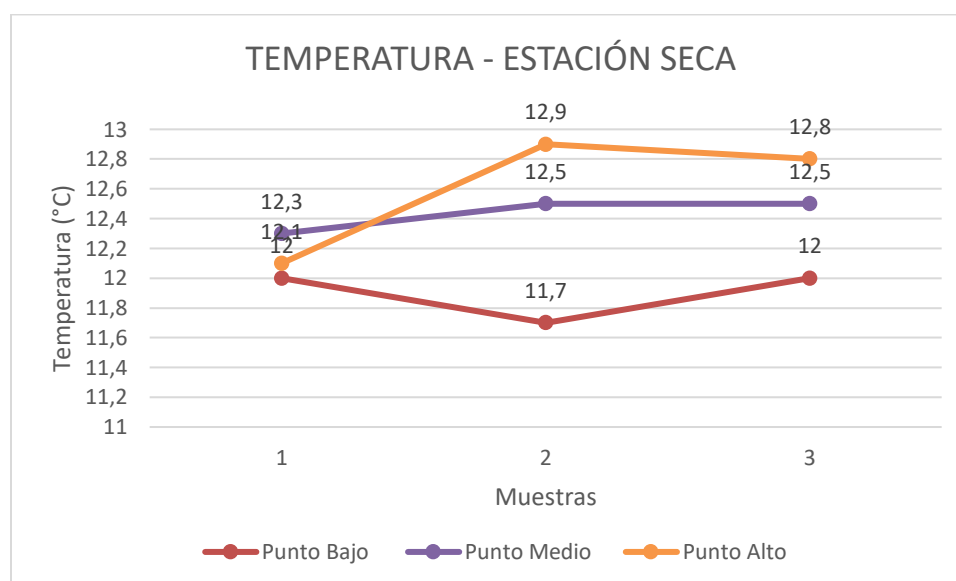
*Nota.* La calidad del agua en estación lluviosa del punto bajo se encuentra contaminado. La tabla fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

### 4.1.3.3 Representación cuantitativa de los parámetros del agua en estación seca

seca

**Figura 19**

*Valores de Temperatura en estación seca*

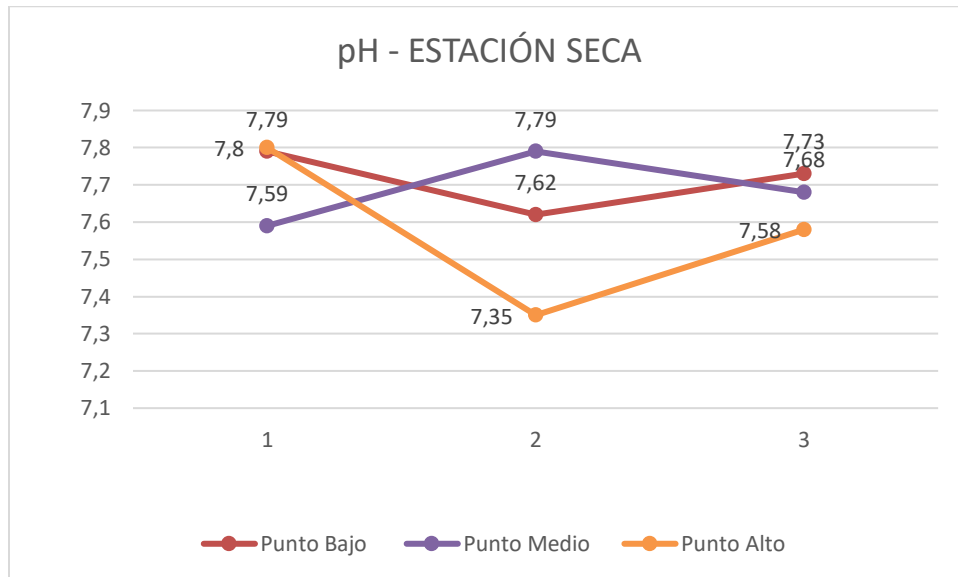


*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto alto tiene una temperatura más elevada. con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de febrero, marzo y abril se consideran meses secos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto Alto cuenta con una temperatura de 12.9 °C que es más elevada que el punto medio que cuenta con una temperatura de 12.5 °C y el punto bajo con una temperatura de 12 °C. Por ende, estas temperaturas definen el clima en esos meses garantizando la estabilidad del medio biótico y abiótico en cuanto los grados de tolerancia que pueden sobrellevar para su ciclo de vida y de utilidad.

**Figura 20**

*Valores de pH en estación seca*

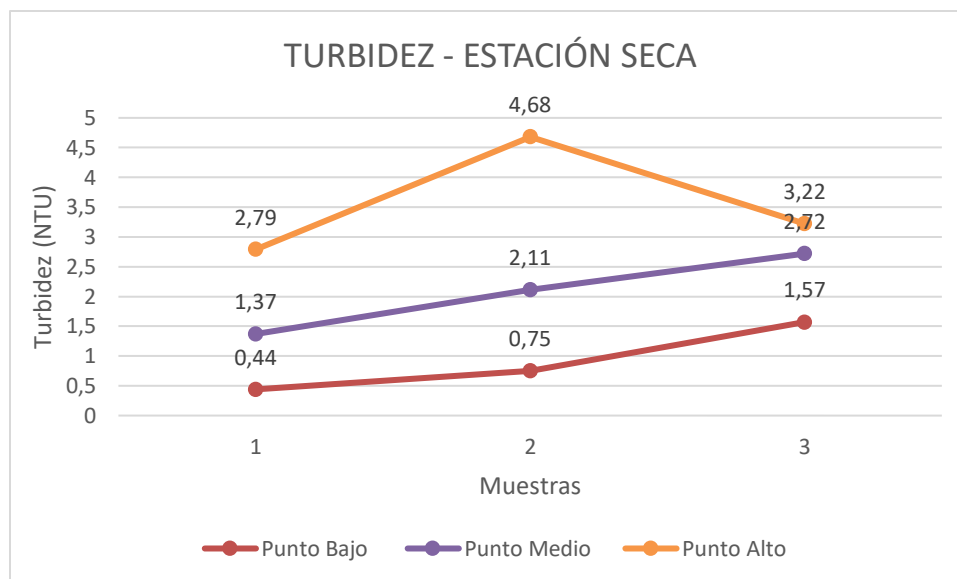


*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto bajo tiene un pH más elevado con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de febrero, marzo y abril se consideran meses secos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto Alto cuenta con un pH de 7.8 que es más elevada que el punto medio que cuenta con un pH de 7.79 al igual que el punto bajo con un pH de 7.79. Por ende, los pH se definen acorde al clima estableciendo que si existe vida acuática dentro de los cuerpos de agua dulce y que se encuentran adaptados a las modificaciones del agua para su supervivencia.

**Figura 21**

*Valores de Turbidez en estación seca*

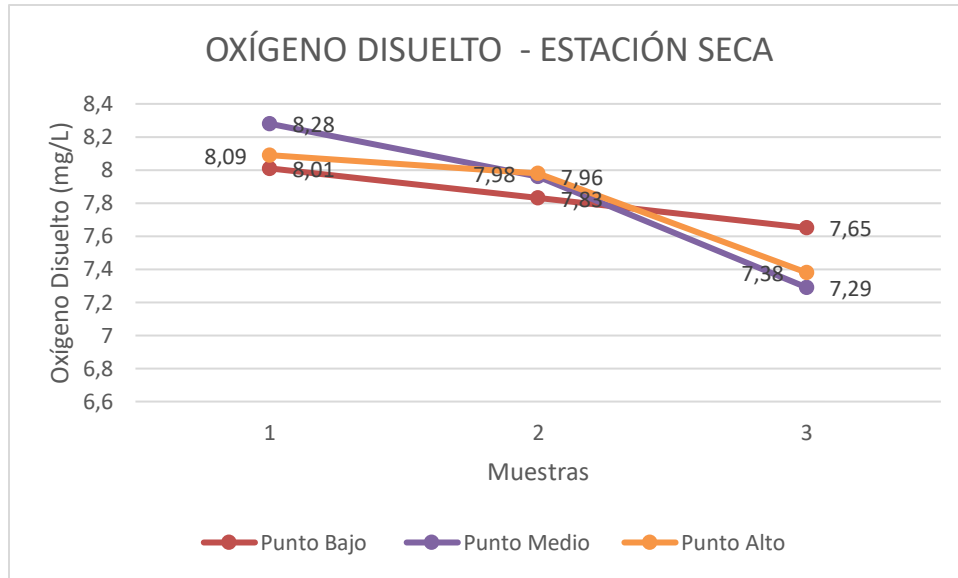


*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto alto tiene una turbidez más elevada con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de febrero, marzo y abril se consideran meses secos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto Alto cuenta con una turbidez de 4.68 NTU que es más elevada que el punto medio que cuenta con una turbidez de 2.72 NTU y el punto bajo con una turbidez de 1.57 NTU. Por ende, la turbidez tiene un cierto grado de transparencia que se pierde en el agua, pero no en su totalidad, pero puede deberse a la cantidad de partículas en suspensión o por el almacenamiento de nutrientes que producen los seres acuáticos sobre los sedimentos.

**Figura 22**

*Valores del Oxígeno disuelto en estación seca*



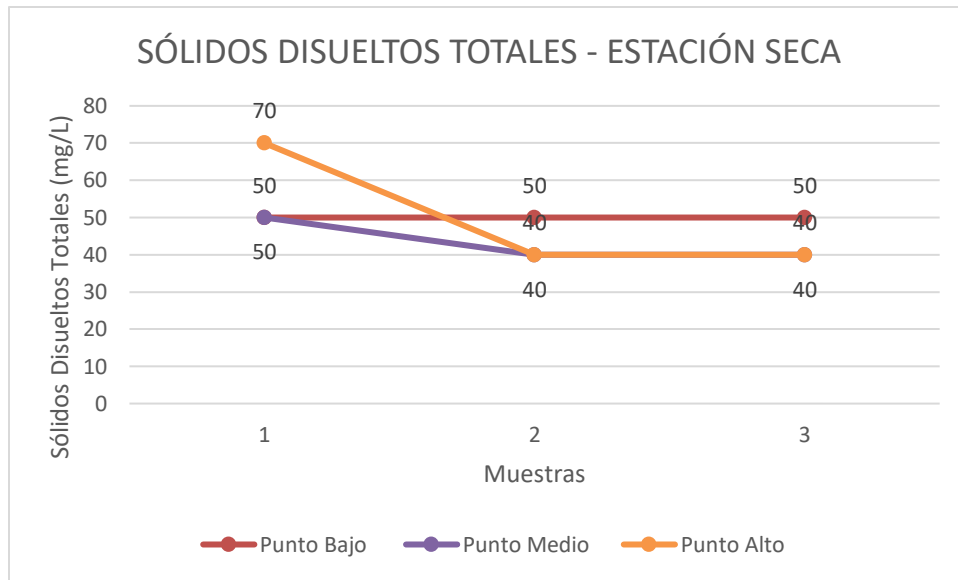
*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto medio tiene una concentración de oxígeno disuelto más elevada con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de febrero, marzo y abril se consideran meses secos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto medio cuenta con un oxígeno disuelto de 8.28 mg/L que es más elevada que el punto alto que cuenta con un oxígeno disuelto de 8.09 mg/L y el punto bajo con un oxígeno disuelto de 8.01 mg/L. Por ende, el oxígeno disuelto establece la cantidad de oxígeno para garantizar la vida acuática.



**Figura 23**

Valores de Sólidos disueltos totales en estación seca

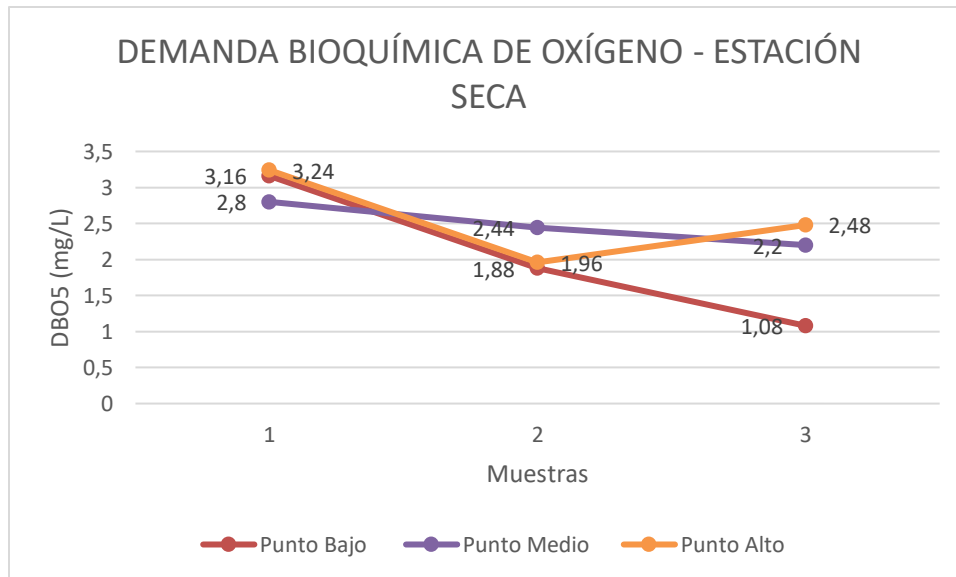


*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto alto y bajo tiene una concentración de sólidos disueltos totales más elevada con respecto al punto medio. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de febrero, marzo y abril se consideran meses secos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto medio cuenta con sólidos disueltos totales de 70 mg/L que es más elevada que el punto alto que cuenta con sólidos disueltos totales de 50 mg/L al igual que el punto bajo con sólidos disueltos totales de 50 mg/L. Por ende, los sólidos disueltos totales obtenidos resaltan los residuos orgánicos e inorgánicos de las diferentes actividades antropogénicas realizadas sobre la microcuenca en los cuerpos de agua de forma micro granular.

**Figura 24**

*Valores de la Demanda bioquímica de oxígeno en estación seca*

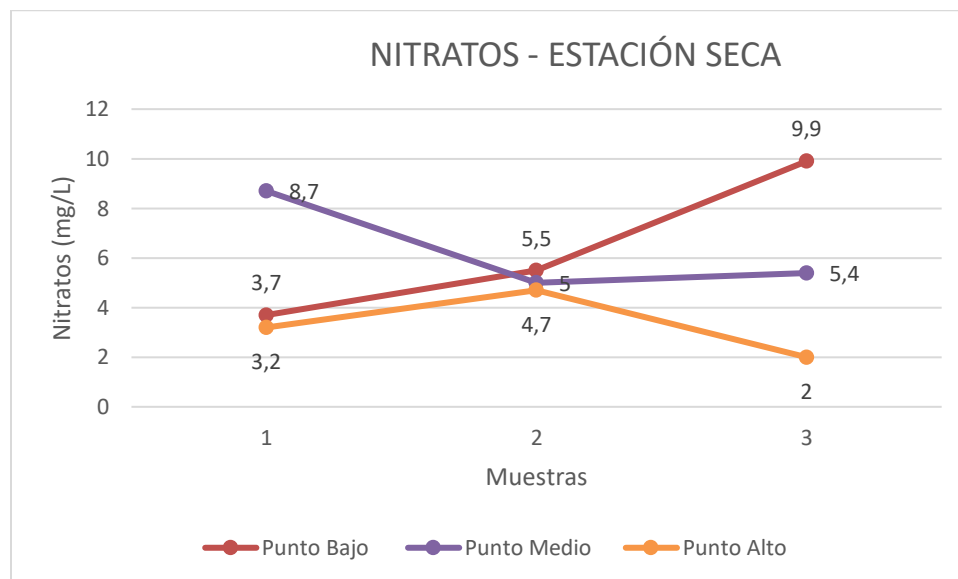


*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto alto tiene una concentración de la demanda bioquímica de oxígeno más elevada con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de febrero, marzo y abril se consideran meses secos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto Alto cuenta con una demanda bioquímica de oxígeno de 3.24 mg/L que es más elevada que el punto bajo que cuenta con una demanda bioquímica de oxígeno de 3.16 mg/L y el punto medio con una demanda bioquímica de oxígeno de 2.8. Por ende, la demanda bioquímica de oxígeno a definido la cantidad de materia biodegradada por medios biológicos que fueron debido a las actividades antropogénicas realizadas sobre la microcuenca.

**Figura 25**

*Valores de Nitratos en estación seca*

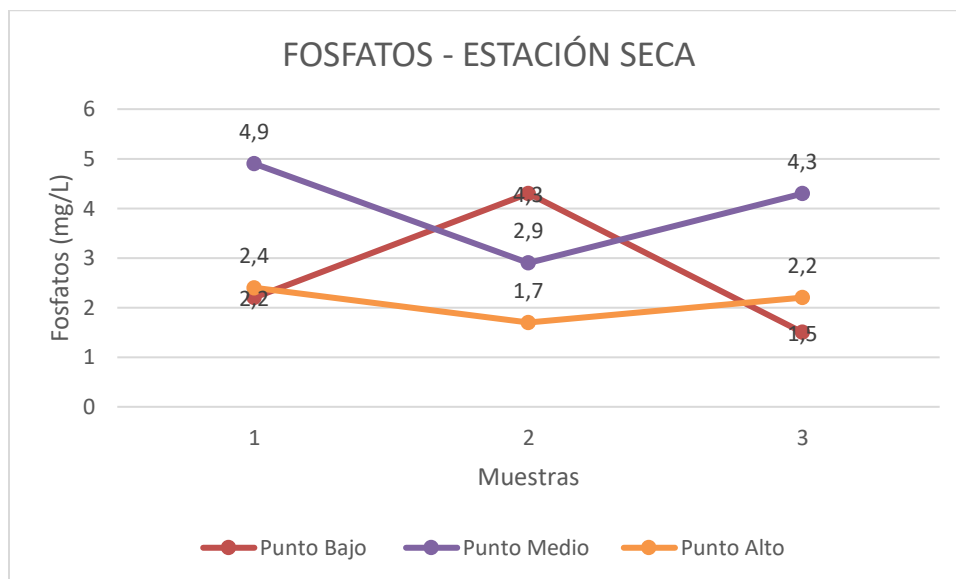


*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto medio y bajo tiene una concentración de nitratos más elevada con respecto al punto alto. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de febrero, marzo y abril se consideran meses secos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto bajo cuenta con nitratos de 9.9 mg/L que es más elevada que el punto medio que cuenta con nitratos de 8.7 mg/L y el punto alto con nitratos de 4.7 mg/L. Por ende, los nitratos definen que las actividades de agricultura por fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, la ganadería, las descargas de aguas residuales, Las operaciones hidrocarburíferas, la generación de residuos sólidos contribuye a la alteración de los cuerpos de agua como el incremento de la acidez y la eutrofización generando problemas en la salud de los seres vivos.

**Figura 26**

*Valores de Fosfatos en estación seca*

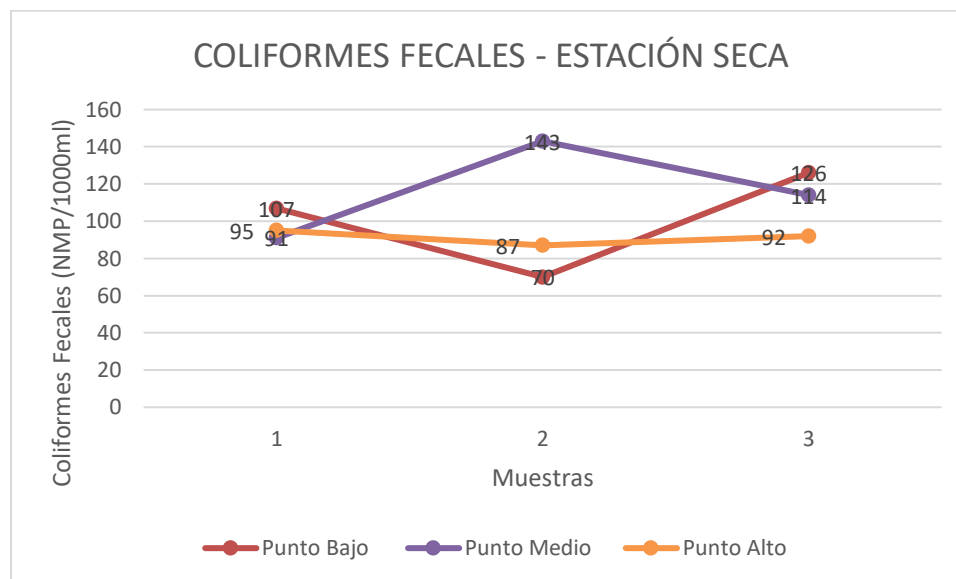


*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto medio tiene una concentración de fosfatos más elevada con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de febrero, marzo y abril se consideran meses secos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto medio cuenta con fosfatos de 4.9 mg/L que es más elevada que el punto bajo que cuenta con fosfatos de 4.3 mg/L y el punto bajo con fosfatos de 2.4 mg/L. Por ende, los fosfatos normalmente se dan por el uso de fertilizantes provenientes de la agricultura, excremento de animales que salen de la ganadería, excremento de las descargas de aguas residuales del sector de hogares y productos de higiene y de limpieza que alteran las condiciones de los cuerpos de agua.

**Figura 27**

Valores de Coliformes fecales en estación seca

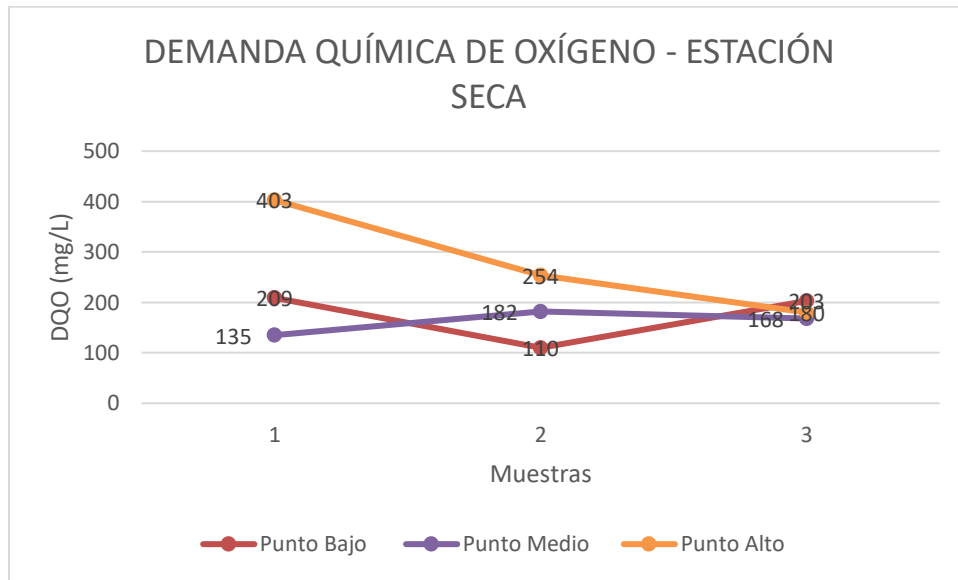


*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto medio tiene una concentración de coliformes fecales mucho más elevada con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de febrero, marzo y abril se consideran meses secos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto medio cuenta con una cantidad de coliformes fecales de 143 NMP/1000ml que es más elevada que el punto bajo que cuenta con una cantidad de coliformes fecales de 126 NMP/1000ml y el punto alto con una cantidad de coliformes fecales de 95 NMP/1000ml. Por ende, los coliformes fecales se encuentran en grandes cantidades debido a la actividad ganadera y la descarga de aguas residuales del sector de hogares que indican la cantidad de bacterias presente en los cuerpos de agua que pueden generar problemas en la salud de la población y problemas de fauna acuática y terrestre según la estación dentro de esos meses.

**Figura 28**

Valores de la Demanda química de oxígeno en estación seca



*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto alto tiene una concentración de la demanda química de oxígeno más elevada con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

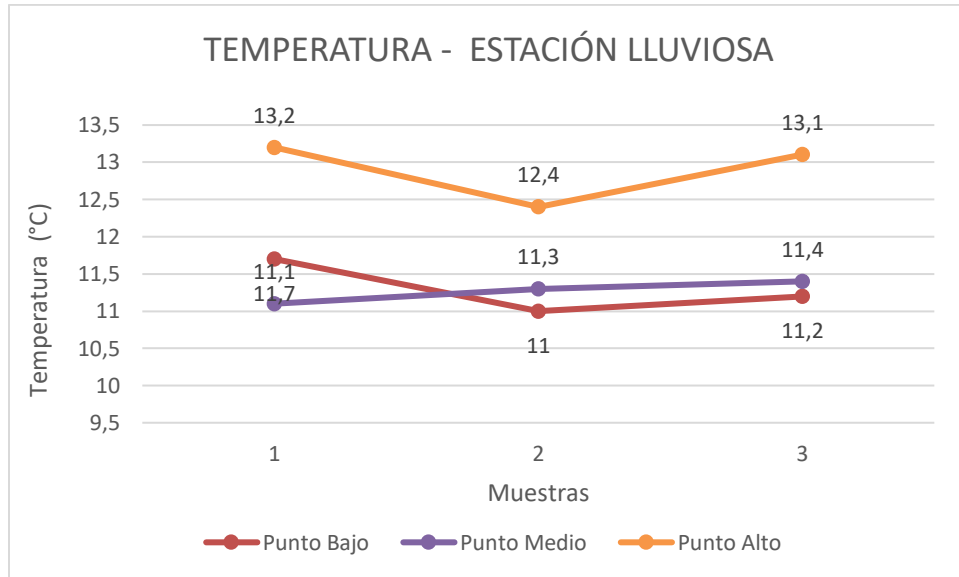
En los meses de febrero, marzo y abril se consideran meses secos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto alto cuenta con una demanda química de oxígeno de 403 mg/L que es más elevada que el punto bajo que cuenta con una demanda química de oxígeno de 209 mg/L y el punto medio con una demanda química de oxígeno de 182 mg/L. Por ende, la demanda química de oxígeno indica la cantidad de contaminantes presentes en los cuerpos de aguas que pueden ser oxidados en base al tiempo y la temperatura mediante el uso de ciertos químicos para transformarlos a H<sub>2</sub>O y CO<sub>2</sub> para su disminución.

#### 4.1.3.4 Representación cuantitativa de los parámetros del agua en estación

##### lluviosa

**Figura 29**

*Valores de Temperatura en estación lluviosa*

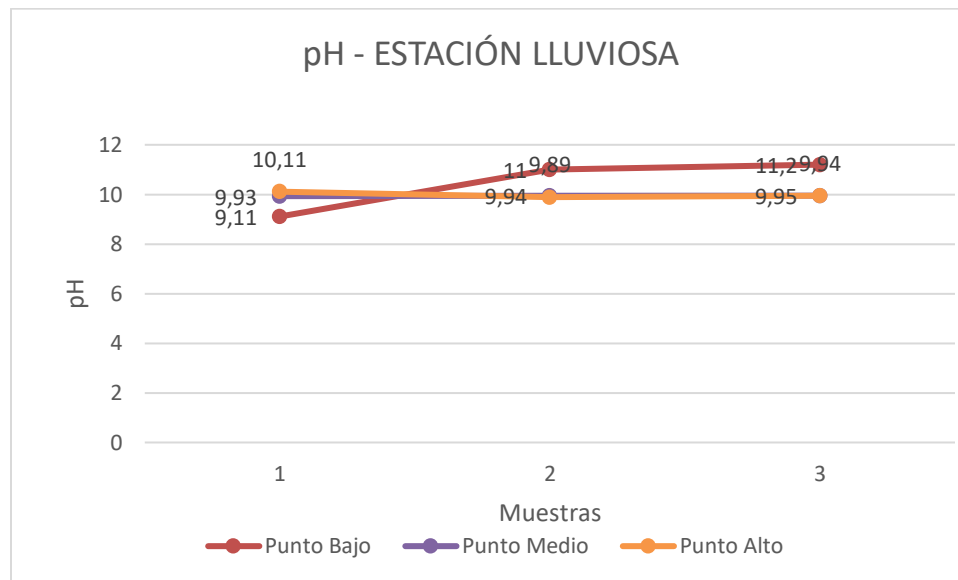


*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto alto cuenta con una temperatura más elevada con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de mayo, junio y julio se consideran meses lluviosos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto alto cuenta con una temperatura de 13.2 °C que es más elevada que el punto medio que cuenta con 11.4 °C y el punto bajo con una temperatura 11.7°C. Considerando que estas temperaturas por tiempo lluvioso son inestables debido a las turbulencias que presentan un desequilibrio en el medio biótico y abiótico.

**Figura 30**

Valores de pH en estación lluviosa



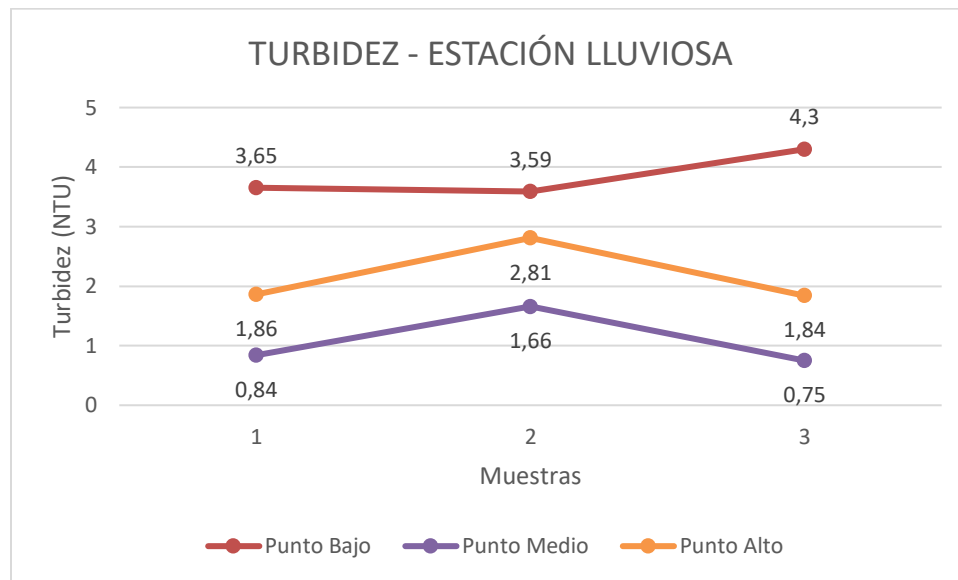
*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto bajo cuenta con un pH más alto con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de mayo, junio y julio se consideran meses lluviosos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto bajo cuenta con un PH de 11.2 que es más elevado que el punto medio que cuenta con 9.95 y el punto alto con un PH de 10.11. Considerando que estos PH son por tiempo lluvioso la cual son inestables debido a las turbulencias que presentan un desequilibrio en el medio biótico y abiótico. Considerando un PH básico en tiempos lluviosos, ya que a raíz de las lluvias que se presentan se produce dilución haciendo que la misma se haga básico.



**Figura 31**

*Valores de Turbidez en estación lluviosa*

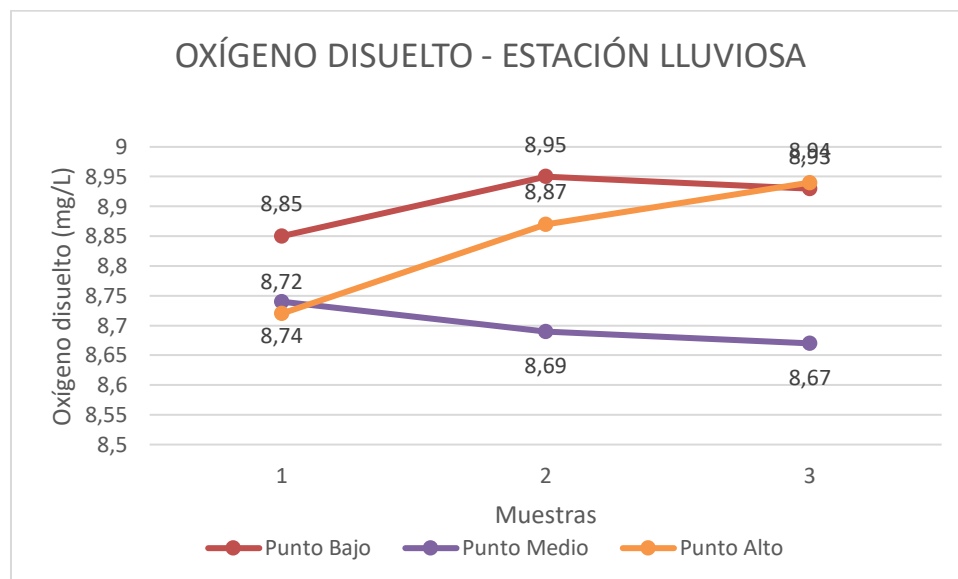


*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto bajo cuenta con una Turbidez más alta con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de mayo, junio y julio se consideran meses lluviosos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto alto cuenta con una turbidez de 4.3 NTU que es más elevado que el punto medio que cuenta con 1.66 NTU y el punto bajo con una Turbidez de 2.81 NTU Considerando que esta turbidez son por tiempo lluvioso la cual son inestables debido a las turbulencias que presentan un desequilibrio en el medio biótico y abiótico. Ya que la misma por la turbulencia generada a raíz de las lluvias hace que el agua de la microcuenca se agite y se produzca mucha más turbulencia.

**Figura 32**

Valores del Oxígeno disuelto en estación lluviosa

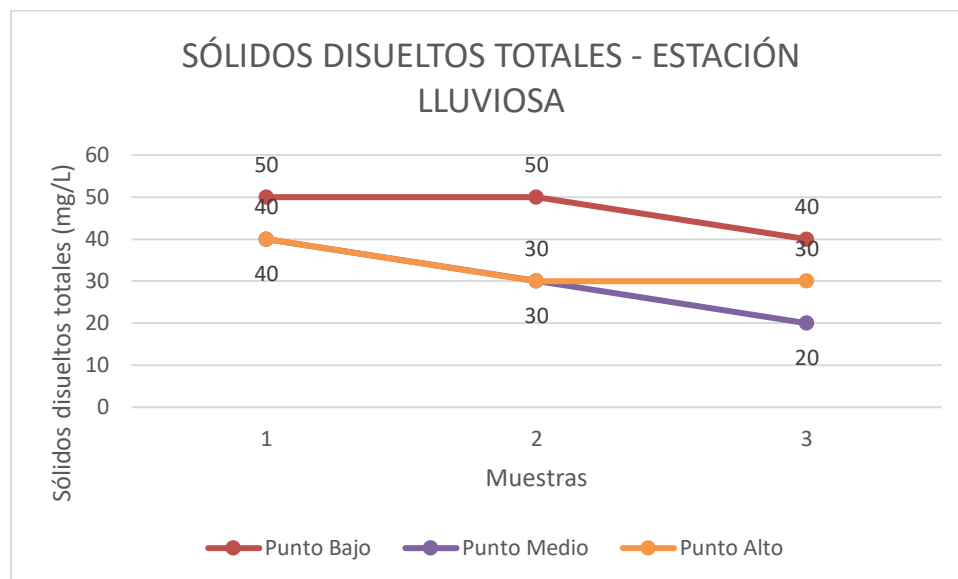


*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto bajo cuenta con un Oxígeno disuelto más elevado con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de mayo, junio y julio se consideran meses lluviosos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto alto cuenta con un oxígeno disuelto de 8.94 mg/L que es más elevado que el punto medio que cuenta con 8.74 mg/L y el punto bajo con un oxígeno disuelto de 8.93 mg/L. Considerando que el oxígeno disuelto es por tiempo lluvioso la cual lo vuelve inestable debido a las turbulencias que presentan un desequilibrio en el medio biótico y abiótico. Debido que es directamente proporcional y con una afectación positiva por medio de los mililitros de agua que se incrementa a la microcuenca por la lluvia hacer que el oxígeno disuelto vaya en aumento.

**Figura 33**

*Valores de Sólidos disueltos totales en estación lluviosa*

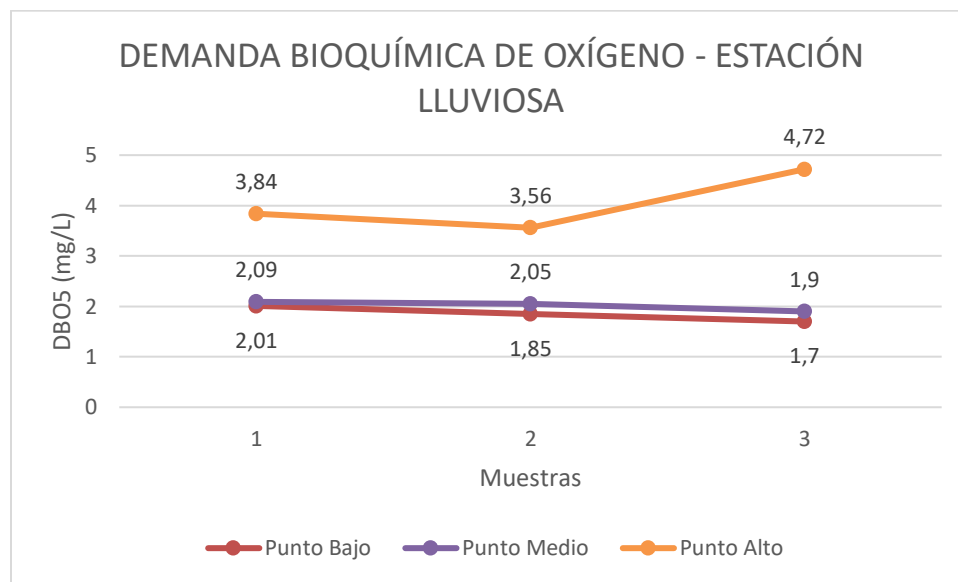


*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto bajo cuenta con Sólidos disueltos totales más elevados con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de mayo, junio y julio se consideran meses lluviosos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto bajo cuenta con sólidos disueltos totales de 50 mg/L que es más elevado que el punto medio que cuenta con 40 mg/L y el punto alto con sólidos disueltos totales de 40 mg/L. Considerando que los sólidos totales disueltos es por tiempo lluvioso la cual lo vuelve inestable debido a las turbulencias que presentan un desequilibrio en el medio biótico y abiótico.

**Figura 34**

Valores de la Demanda bioquímica de oxígeno en estación lluviosa

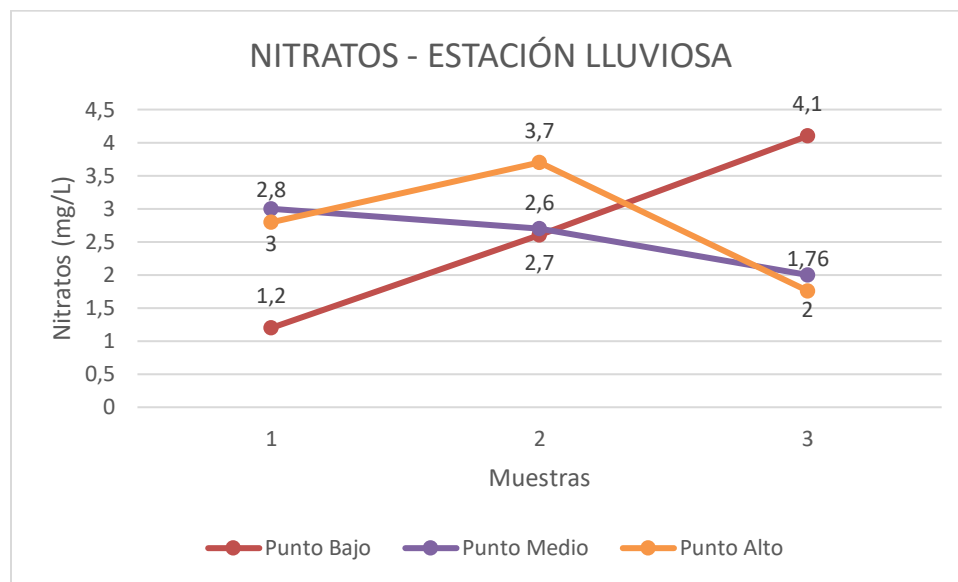


*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto alto cuenta con más demanda bioquímica de oxígeno más elevada con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de mayo, junio y julio se consideran meses lluviosos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto alto cuenta con demanda bioquímica de 4.72 mg/L que es más elevado que el punto medio que cuenta con 2.09 mg/L y el punto bajo cuenta con demanda bioquímica de oxígeno de 2.01 mg/L. Considerando que la demanda bioquímica de oxígeno es por tiempo lluvioso la cual lo vuelve inestable debido a las turbulencias que presentan un desequilibrio en el medio biótico y abiótico. Sabiendo que en los puntos que hay más demanda bioquímica de oxígeno habrá mucha más biodegradación biológica.

**Figura 35**

Valores de Nitratos en estación lluviosa

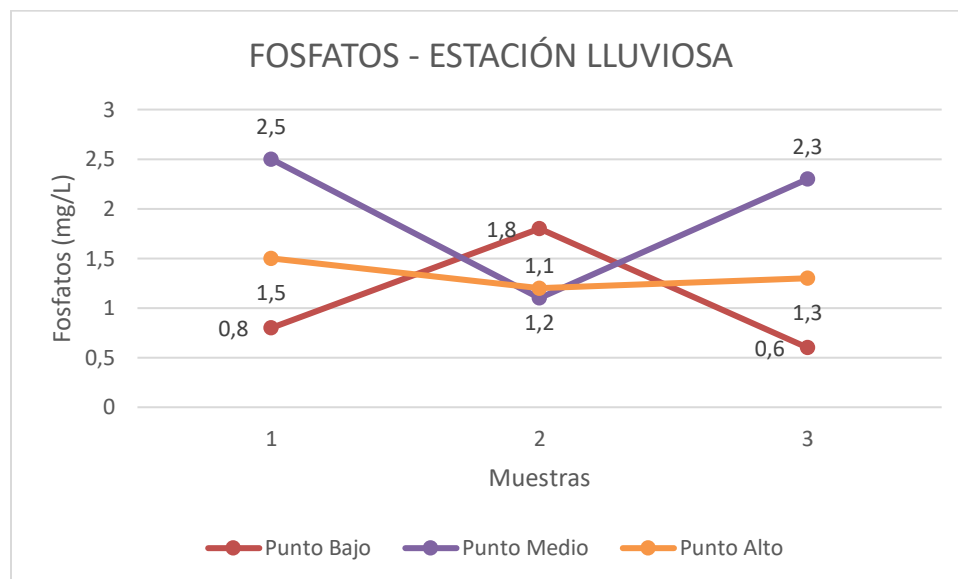


*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto bajo cuenta con Nitratos más elevados con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de mayo, junio y julio se consideran meses lluviosos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto bajo cuenta con 4.1 mg/L de Nitratos que es más elevado que el punto medio que cuenta con 2 mg/L y el punto alto que cuenta con 3.7 mg/L de Nitratos. Considerando que los nitratos son por tiempo lluvioso la cual lo vuelve inestable debido a las turbulencias que presentan un desequilibrio en el medio biótico y abiótico. Considerando que por naturaleza encontramos ya sea de manera antropogénica o natural las emisiones que estas producen son más altas debido a los abonos que se utilizan en los alrededores.

**Figura 36**

*Valores de Fosfatos en estación lluviosa*

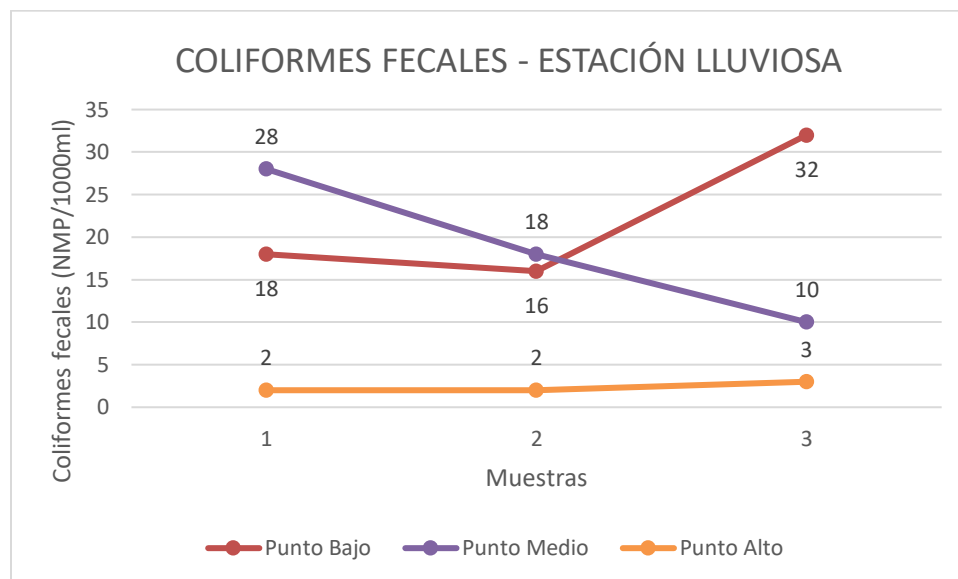


*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto medio cuenta con Fosfatos más elevados con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de mayo, junio y julio se consideran meses lluviosos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto medio cuenta con 2.5 mg/L de Fosfatos que es más elevado que el punto bajo que cuenta con 1.8 mg/L y el punto alto que cuenta con 1.5 mg/L de Fosfatos. Considerando que los fosfatos son por tiempo lluvioso la cual lo vuelve inestable debido a las turbulencias que presentan un desequilibrio en el medio biótico y abiótico. Sabiendo que las mismas son producidas por el gran crecimiento de algas llevando al mismo a producir la eutrofización.

**Figura 37**

*Valores de Coliformes fecales en estación lluviosa*

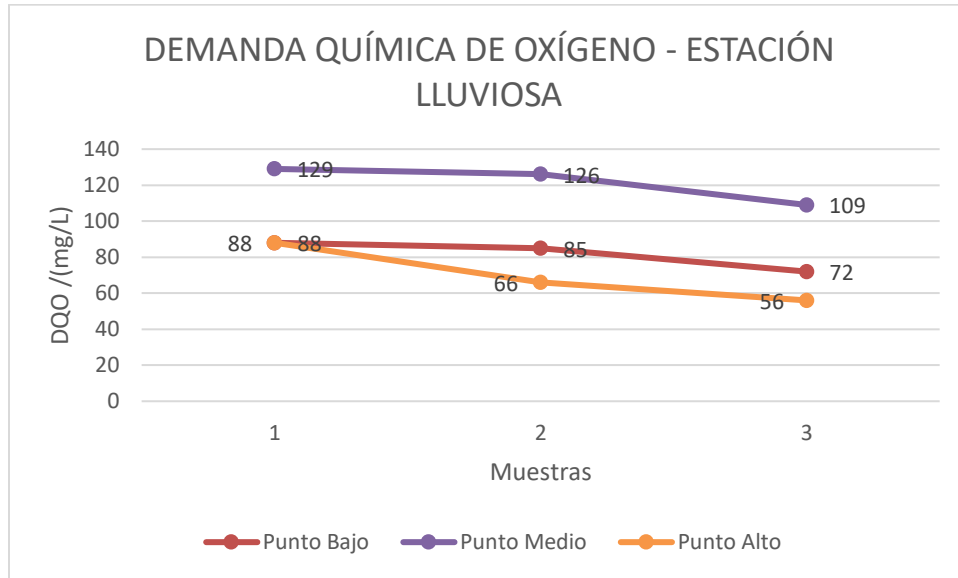


*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto bajo cuenta con Coliformes fecales más elevados con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de mayo, junio y julio se consideran meses lluviosos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto bajo cuenta con 32 NMP/1000 ml de Coliformes fecales que es más elevado que el punto medio que cuenta con 28 NMP/1000 ml y el punto alto que cuenta con 3 NMP/1000 ml de Coliformes fecales. Considerando que los Coliformes fecales son por tiempo lluvioso la cual lo vuelve inestable debido a las turbulencias y la dilución que se provoca con el agua lluvia que presentan un desequilibrio en el medio biótico y abiótico. Es muy notorio el decaimiento de los coliformes fecales ya que por la dilución generada por las lluvias no se nota mucha presencia de estas.

**Figura 38**

Valores de Demanda química de oxígeno en estación lluviosa



*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto medio cuenta con una demanda química de oxígeno más elevado con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de mayo, junio y julio se consideran meses lluviosos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto medio cuenta con 129 mg/L de Demanda Química de Oxígeno que es más elevado que el punto alto que cuenta con 88 mg/L y el punto bajo que cuenta con 88 mg/L de Demanda Química de Oxígeno, considerando que la Demanda Química de Oxígeno son por tiempo lluvioso la cual lo vuelve inestable debido a las turbulencias y la dilución que se provoca con el agua lluvia que presentan un desequilibrio en el medio biótico y abiótico.



#### 4.1.3.5 Límites máximos permisibles en estación seca

**Tabla 12**

*Comparación de la NTE con la calidad del agua del punto alto en estación seca*

PUNTO ALTO – ESTACIÓN SECA					
Parámetros	Unidades	Límites Máximos Permisibles	Valor obtenido	Cumple	
				No	Si
Coliformes Fecales	NMP/100ml	2000	91.33		X
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	mg/L	100	2.56		X
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	200	279.00	X	
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/L	20	0.50		X
Potencial de Hidrógeno	-	6 - 9	7.58		X
Temperatura	°C	Condición natural $\pm$ 3	12.60		X
Nitrato Total	mg/L	50	3.80		X
Fosfato Total	mg/L	10	2.10		X
Oxígeno disuelto	mg/L	> 80	7.82	X	
Turbidez	NTU	50	3.56		X
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	3000	50.00		X

*Nota.* En la tabla se detalla los valores obtenidos de los análisis realizados en el punto alto en estación seca, en comparación a los valores establecidos por los límites máximos permisibles. La tabla fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

Los valores obtenidos de los distintos parámetros analizados del punto alto cumplen en su mayoría con los límites máximos permisibles en estación seca excepto la demanda química de oxígeno con 279 mg/L y el oxígeno disuelto con 7.82 mg/L mientras que en la normativa establece

un límite máximo permisible de 200 mg/L para la demanda química de oxígeno y > 80 para el oxígeno disuelto según el LIBRO VI, ANEXO I del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente (TULSMA) que hace referencia a la tabla 9 que habla de los límites de descargas en los cuerpos de agua dulce.

**Tabla 13**

*Comparación de la NTE con la calidad del agua del punto medio en estación seca*

PUNTO MEDIO – ESTACIÓN SECA					
Parámetros	Unidades	Límites Máximos Permisibles	Valor obtenido	Cumple	
				No	Si
Coliformes Fecales	NMP/100ml	2000	116.00		X
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	mg/L	100	2.48		X
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	200	161.66		X
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/L	20	0.50		X
Potencial de Hidrógeno	-	6 - 9	7.69		X
Temperatura	°C	Condición natural ± 3	12.43		X
Nitrato Total	mg/L	50	6.37		X
Fosfato Total	mg/L	10	4.03		X
Oxígeno disuelto	mg/L	> 80	7.84	X	
Turbidez	NTU	50	2.07		X
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	3000	43.33		X

*Nota.* En la tabla se detalla los valores obtenidos de los análisis realizados en el punto medio en estación seca, en comparación a los valores establecidos por los límites máximos permisibles. La tabla fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

Los valores obtenidos de los distintos parámetros analizados del punto alto cumplen en su mayoría con los límites máximos permisibles en estación seca excepto el oxígeno disuelto con 7.84 mg/L mientras que en la normativa establece un límite máximo permisible > 80 para el oxígeno disuelto según el LIBRO VI, ANEXO I del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente (TULSMA) que hace referencia a la tabla 9 que habla de los límites de descargas en los cuerpos de agua dulce.

**Tabla 14**

*Comparación de la NTE con la calidad del agua del punto bajo en estación seca*

PUNTO MEDIO – ESTACIÓN SECA					
Parámetros	Unidades	Límites Máximos Permisibles	Valor obtenido	Cumple	
				No	Si
Coliformes Fecales	NMP/100ml	2000	101.00		X
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	mg/L	100	2.04		X
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	200	174.00		X
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/L	20	0.50		X
Potencial de Hidrógeno	-	6 - 9	7.71		X
Temperatura	°C	Condición natural ± 3	11.90		X
Nitrato Total	mg/L	50	6.37		X
Fosfato Total	mg/L	10	2.67		X
Oxígeno disuelto	mg/L	> 80	7.83	X	
Turbidez	NTU	50	0.92		X
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	3000	50.00		X

*Nota.* En la tabla se detalla los valores obtenidos de los análisis realizados en el punto bajo en estación seca, en comparación a los valores establecidos por los límites máximos permisibles. La tabla fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

Los valores obtenidos de los distintos parámetros analizados del punto alto cumplen en su mayoría con los límites máximos permisibles en estación seca excepto el oxígeno disuelto con 7.83 mg/L mientras que en la normativa establece un límite máximo permisible > 80 para el oxígeno disuelto según el LIBRO VI, ANEXO I del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente (TULSMA) que hace referencia a la tabla 9 que habla de los límites de descargas en los cuerpos de agua dulce.

#### 4.1.3.6 Límites máximos permisibles en la estación lluviosa

**Tabla 15**

*Comparación de la NTE con la calidad del agua del punto alto en estación lluviosa*

PUNTO ALTO – ESTACIÓN LLUVIOSA					
Parámetros	Unidades	Límites Máximos Permisibles	Valor obtenido	Cumple	
				No	Si
Coliformes Fecales	NMP/100ml	2000	12.9		X
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	mg/L	100	4.04		X
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	200	70		X
Potencial de Hidrógeno	-	6 - 9	9.98	X	
Temperatura	°C	Condición natural ± 3	12.9		X
Nitrato Total	mg/L	50	2.75		X

<b>Fosfato Total</b>	mg/L	10	1.33	X
<b>Oxígeno disuelto</b>	mg/L	> 80	8.84	X
<b>Turbidez</b>	NTU	50	2.17	X
<b>Sólidos Disueltos Totales</b>	mg/L	3000	33.33	X

*Nota.* En la tabla se detalla los valores obtenidos de los análisis realizados del punto alto en estación lluviosa, en comparación a los valores establecidos por los límites máximos permisibles. La tabla fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

Los valores como resultados están dentro del rango de los límites máximos permisibles en estación lluviosa a excepción del potencial de hidrogeno que sobre pasa con un valor de 9.98 y el límite máximo permisible es de 6 - 9 y el oxígeno disuelto que tiene un valor de 8.84 mg/L, que se encuentra por debajo de los valores máximos permisibles ya que la misma establece un valor de >80, según el LIBRO VI, ANEXO I del texto unificado de la legislación Secundaria del Medio Ambiente (TULSMA) que hace referencia en la tabla 9 que habla de los límites de descarga a los cuerpos de agua dulce.

## **Tabla 16**

*Comparación de la NTE con la calidad del agua del punto medio en estación lluviosa*

<b>PUNTO MEDIO – ESTACIÓN LLUVIOSA</b>					
<b>Parámetros</b>	<b>Unidades</b>	<b>Límites Máximos Permisibles</b>	<b>Valor obtenido</b>	<b>Cumple</b>	
				<b>No</b>	<b>Si</b>
<b>Coliformes Fecales</b>	NMP/100ml	2000	18.67		X
<b>Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)</b>	mg/L	100	2.1		X

<b>Demanda Química de Oxígeno</b>	mg/L	200	121.33	X
<b>Potencial de Hidrógeno</b>	-	6 - 9	9.94	X
<b>Temperatura</b>	°C	Condición natural ± 3	11.27	X
<b>Nitrato Total</b>	mg/L	50	2.57	X
<b>Fosfato Total</b>	mg/L	10	1.97	X
<b>Oxígeno disuelto</b>	mg/L	> 80	8.7	X
<b>Turbidez</b>	NTU	50	1.08	X
<b>Sólidos Disueltos Totales</b>	mg/L	3000	30	X

*Nota.* En la tabla se detalla los valores obtenidos de los análisis realizados del punto medio en estación lluviosa, en comparación a los valores establecidos por los límites máximos permisibles. La tabla fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

Los valores como resultados están dentro del rango de los límites máximos permisibles en estación lluviosa a excepción del potencial de hidrogeno que sobre pasa con un valor de 9.94 y el límite máximo permisible es de 6 - 9 y el oxígeno disuelto que tiene un valor de 8.7 mg/L, que se encuentra por debajo de los valores máximos permisibles ya que la misma establece un valor de >80, según el LIBRO VI, ANEXO I del texto unificado de la legislación Secundaria del Medio Ambiente (TULSMA) que hace referencia en la tabla 9 que habla de los límites de descarga a los cuerpos de agua dulce.

### **Tabla 17**

*Comparación de la NTE con la calidad del agua del punto bajo en estación lluviosa*

PUNTO BAJO – ESTACIÓN LLUVIOSA					
Parámetros	Unidades	Límites Máximos Permisibles	Valor obtenido	Cumple	
				No	Si
Coliformes Fecales	NMP/100ml	2000	22		X
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	mg/L	100	1.85		X
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	200	81.67		X
Potencial de Hidrógeno	-	6 - 9	9.3	X	
Temperatura	°C	Condición natural ± 3	11.3		X
Nitrato Total	mg/L	50	2.63		X
Fosfato Total	mg/L	10	1.07		X
Oxígeno disuelto	mg/L	> 80	8.91	X	
Turbidez	NTU	50	3.85		X
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	3000	46.67		X

*Nota.* En la tabla se detalla los valores obtenidos de los análisis realizados del punto bajo en estación lluviosa, en comparación a los valores establecidos por los límites máximos permisibles. La tabla fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

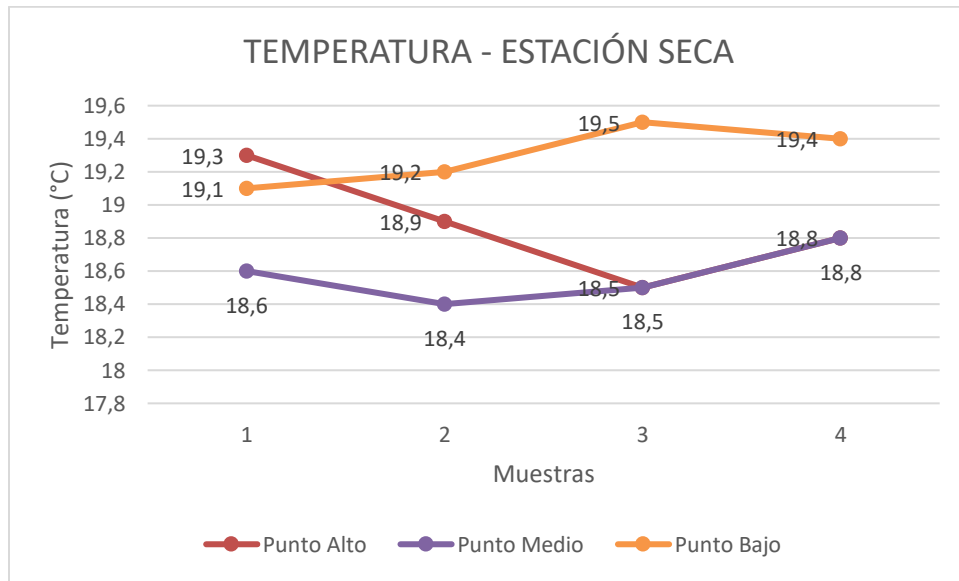
Los valores como resultados están dentro del rango de los límites máximos permisibles en estación lluviosa a excepción del potencial de hidrogeno que sobre pasa con un valor de 9.3 y el límite máximo permisible es de 6 - 9 y el oxígeno disuelto que tiene un valor de 8.91 mg/L, que se encuentra por debajo de los valores máximos permisibles ya que la misma establece un valor de >80, según el LIBRO VI, ANEXO I del texto unificado de la legislación Secundaria del Medio Ambiente (TULSMA) que hace referencia en la tabla 9 que habla de los límites de descarga a los cuerpos de agua dulce.

#### 4.1.4 Análisis de suelo

##### 4.1.4.1 Representación cuantitativa de los parámetros del suelo en estación seca

**Figura 39**

*Valores de Temperatura en estación seca - suelo*



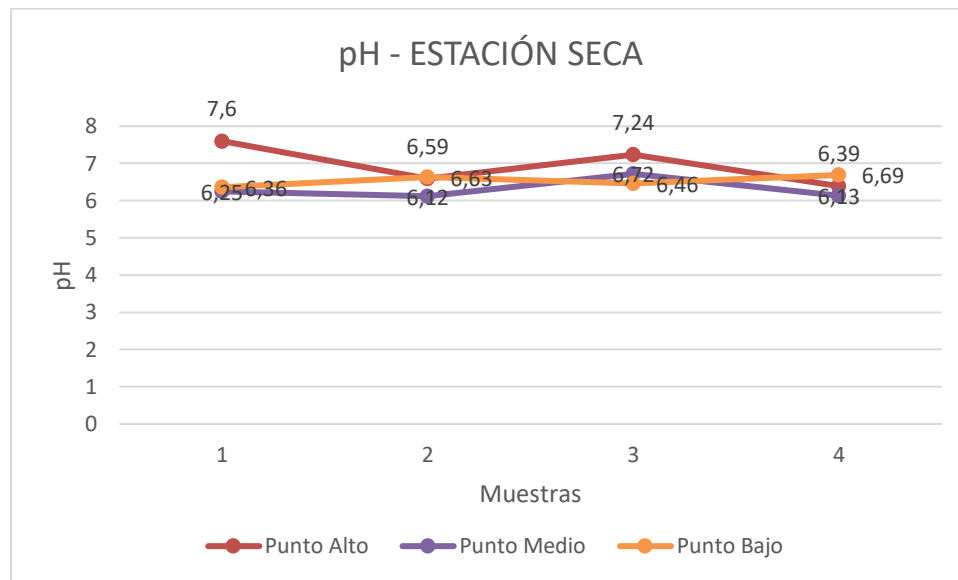
*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto bajo se tiene una temperatura mucho más elevada con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de febrero, marzo y abril se consideran meses secos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto alto cuenta con una temperatura de 19.3 °C que es mucho más elevada que el punto medio que cuenta con una temperatura de 18.8 °C y el punto bajo con una temperatura de 19.5 °C. Por ende, lo ideal es que no baje de los 17 °C y no suba de los 26 °C para la productividad y uso del suelo.



**Figura 40**

Valores de pH en estación seca - suelo

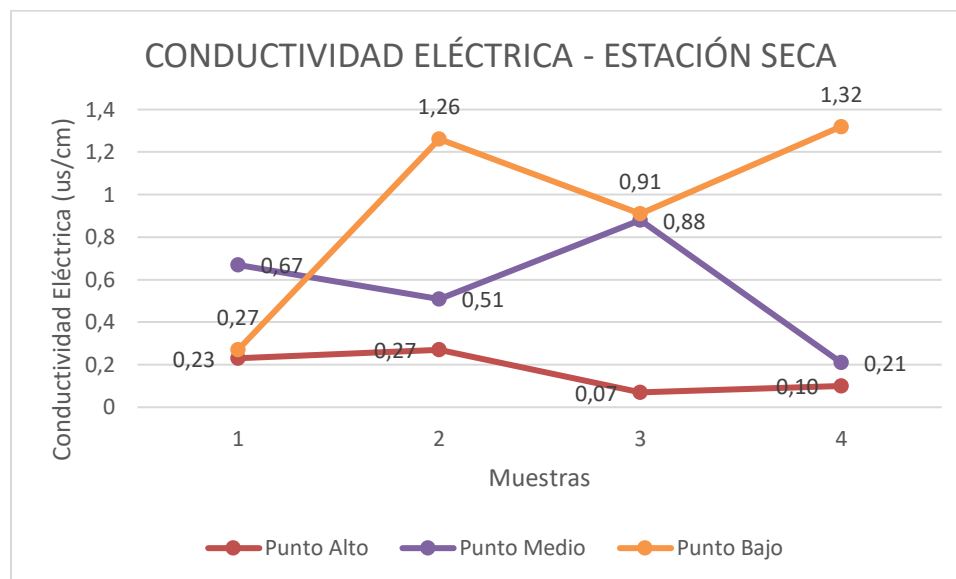


*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto alto se tiene un pH mucho más elevado con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de febrero, marzo y abril se consideran meses secos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto alto cuenta con un pH de 7.60 que es mucho más elevada que el punto medio que cuenta con un pH de 6.72 y el punto bajo con un pH de 6.69. Por ende, los pH obtenidos se encuentran dentro del rango de aceptación lo que garantiza la disponibilidad de nutrientes para el medio natural.

**Figura 41**

Valores de Conductividad eléctrica en estación seca - suelo



*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto bajo se tiene una conductividad eléctrica mucho más elevada con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de febrero, marzo y abril se consideran meses secos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto alto cuenta con una conductividad eléctrica de 0.27 us/cm que es mucho más elevada que el punto medio que cuenta con una conductividad eléctrica de 0.88 us/cm y el punto bajo con una conductividad eléctrica de 1.32 us/cm. Por ende, se puede definir que el suelo no tiene la suficiente capacidad para conducir energía eléctrica es decir hay escasez de sales solubles en esa estación lo que establece perdidas de rendimiento en el uso del suelo para la agricultura.

**Tabla 18***Textura del suelo en el punto alto en estación seca*

<b>N° Tamiz</b>	<b>Dato</b>	<b>% Retenido</b>	<b>% Acumulado</b>	<b>% Pasa</b>	<b>Textura</b>
<b>2mm</b>	13.27	7.15	7.15	92.85	franco arenoso
<b>1mm</b>	11.43	6.16	13.30	86.70	franco arenoso
<b>250um</b>	41.54	22.38	35.68	64.32	franco arenoso
<b>150um</b>	47.64	25.66	61.34	38.66	franco arenoso
<b>75um</b>	53.56	28.85	90.19	9.81	Franco arcillo arenosa
<b>63um</b>	11.09	5.97	96.16	3.84	Franco arcillo arenosa
<b>38um</b>	5.46	2.94	99.10	0.90	Franco arcillo arenosa
<b>Fondo</b>	1.67	0.90	100.00	0.00	Franco arcillo arenosa
<b>Totales</b>	185.67	100.00	-	-	-
<b>Porcentaje de franco arenosa</b>					61.34
<b>Porcentaje de Franco arcillo arenosa</b>					38.66
<b>Textura del suelo</b>					franco arenoso

*Nota.* La textura del suelo en estación seca del punto alto es franco arenoso. La tabla fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

Los resultados de la textura que se ha obtenido y que son representados en la tabla hace referencia que los valores con mayor porcentaje retenido se encuentran en el tamiz de 75 um con un porcentaje de 28.75 %, por otra parte, el residuo sobrante que encontramos en el fondo del tamiz cuenta con 0.90 %. Teniendo como resultado 61.34 % de suelo franco arenoso y 38.66 % de suelo franco arcillo arenoso en el punto alto en estación seca.

**Tabla 19**

*Textura del suelo en el punto medio en estación seca*

N° Tamiz	Dato	% Retenido	% Acumulado	% Pasa	Textura
<b>2mm</b>	20.12	13.46	13.46	86.54	franco arenoso
<b>1mm</b>	8.41	5.62	19.08	80.92	franco arenoso
<b>250um</b>	21.12	14.12	33.20	66.80	franco arenoso
<b>150um</b>	31.41	21.00	54.20	45.80	franco arenoso
<b>75um</b>	45.05	30.12	84.32	15.68	Franco arcillo arenosa
<b>63um</b>	11.80	7.89	92.21	7.79	Franco arcillo arenosa
<b>38um</b>	8.98	6.01	98.22	1.78	Franco arcillo arenosa
<b>Fondo</b>	2.66	1.78	100.00	0.00	Franco arcilla arenosa

<b>Totales</b>	149.56	100.00	-	-	-
<b>Porcentaje de franco arenosa</b>					54.20
<b>Porcentaje de Franco arcillo arenosa</b>					45.80
<b>Textura del suelo</b>					franco arenoso

*Nota.* La textura del suelo en estación seca del punto medio es franco arenoso. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

Los resultados de la textura que se ha obtenido y que son representados en la tabla hace referencia que los valores con mayor porcentaje retenido se encuentran en el tamiz de 75 um con un porcentaje de 30.12 %, por otra parte, el residuo sobrante que encontramos en el fondo del tamiz cuenta con 1.78 %. Teniendo como resultado 54.20 % de suelo franco arenoso y 45.80% de suelo franco arcillo arenoso en el punto medio en estación seca.

## **Tabla 20**

*Textura del suelo en el punto bajo en estación seca*

<b>N° Tamiz</b>	<b>Dato</b>	<b>% Retenido</b>	<b>% Acumulado</b>	<b>% Pasa</b>	<b>Textura</b>
	12.65	5.10	5.10	94.90	franco arenoso
<b>2mm</b>					
	5.44	2.19	7.30	92.70	franco arenoso
<b>1mm</b>					
	37.62	15.17	22.47	77.53	franco arenoso
<b>250um</b>					

	65.12	26.26	48.73	51.27	franco arenoso
<b>150um</b>					
	86.17	34.75	83.47	16.53	Franco arcillo arenosa
<b>75um</b>					
	24.43	9.85	93.32	6.68	Franco arcillo arenosa
<b>63um</b>					
	12.73	5.13	98.46	1.54	Franco arcillo arenosa
<b>38um</b>					
<b>Fondo</b>	3.82	1.54	100.00	0.00	Franco arcillo arenosa
<b>Totales</b>	248.00	100.00	-	-	-
<b>Porcentaje de franco arenosa</b>					48.73
<b>Porcentaje de Franco arcillo arenosa</b>					51.27
<b>Textura del suelo</b>					franco arenoso

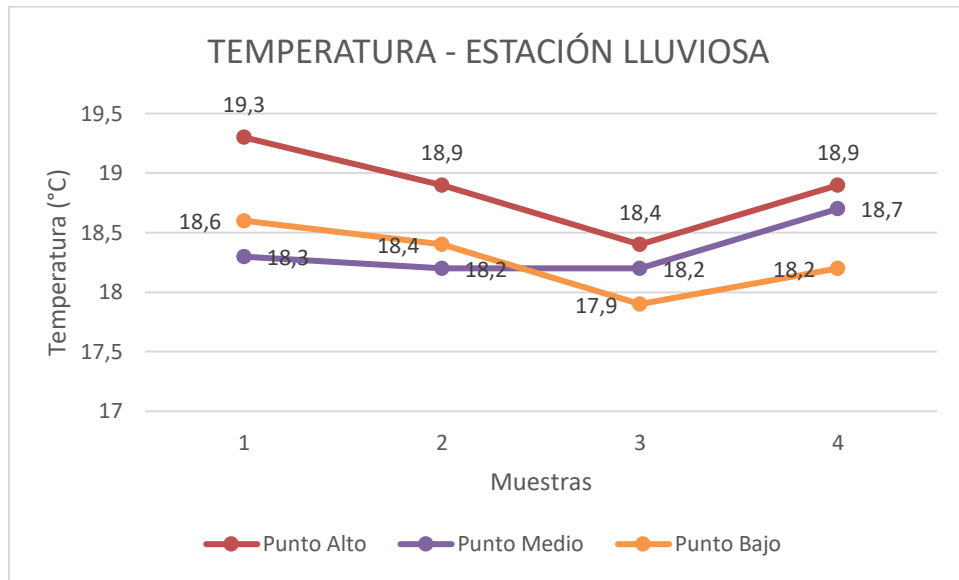
*Nota.* La textura del suelo en estación seca del punto bajo es franco arenoso. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

Los resultados de la textura que se ha obtenido y que son representados en la tabla hace referencia que los valores con mayor porcentaje retenido se encuentran en el tamiz de 75 um con un porcentaje de 34.75 %, por otra parte, el residuo sobrante que encontramos en el fondo del tamiz cuenta con 1.54 %. Teniendo como resultado 48.73 % de suelo franco arenoso y 51.27 % de suelo franco arcillo arenoso en el punto bajo en estación seca.

#### **4.1.4.2 Representación cuantitativa de los parámetros del suelo en estación lluviosa**

**Figura 42**

*Valores de Temperatura en estación lluviosa - suelo*

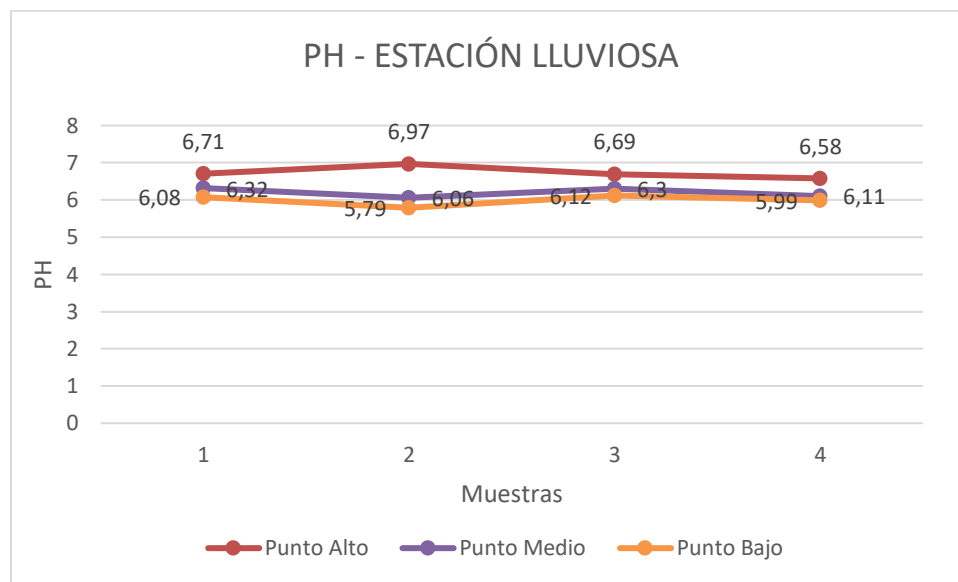


*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto alto cuenta con una temperatura mucho más elevada con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O.* (2023).

En los meses de mayo, junio y julio se consideran meses lluviosos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto alto cuenta con una temperatura de 19.3 °C que es mucho más elevada que el punto medio que cuenta con 18.7 °C y el punto bajo con una temperatura 18.6°C. Considerando que estas temperaturas por tiempo lluvioso alteran de manera positiva para las diversas actividades agrícolas.

**Figura 43**

Valores de pH en estación lluviosa - suelo



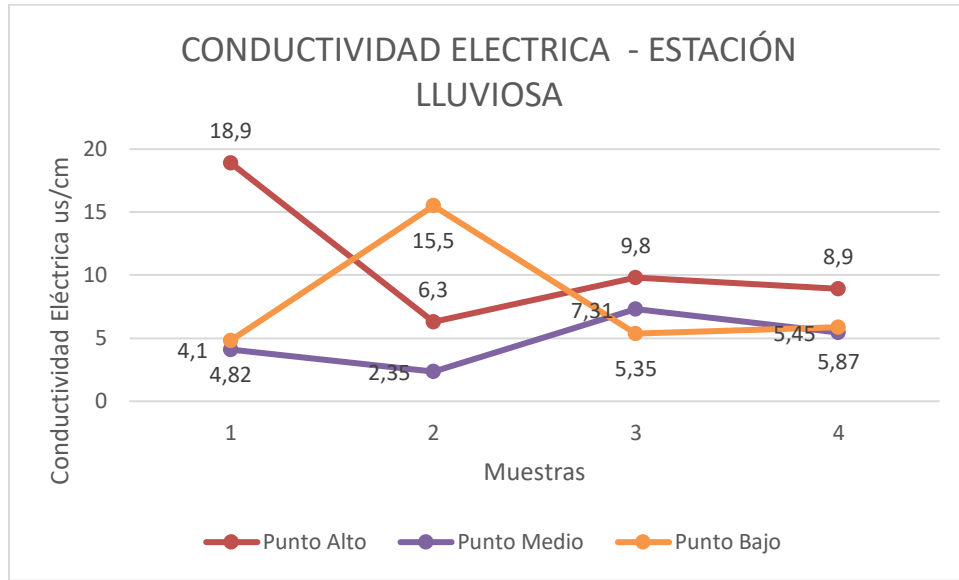
*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto alto cuenta con un pH mucho más elevada con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de mayo, junio y julio se consideran meses lluviosos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto alto cuenta con un pH de 9.97 que es mucho más elevado que el punto medio que cuenta con 6.32 y el punto bajo con un pH 6.12. Considerando que estos pH son por tiempo lluvioso alteran de manera positiva para las diversas actividades agrícolas.



**Figura 44**

Valores de Conductividad eléctrica en estación lluviosa - suelo



*Nota.* En la figura se da a conocer que en el punto alto cuenta con una conductividad eléctrica mucho más elevada con respecto a los otros dos puntos. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

En los meses de mayo, junio y julio se consideran meses lluviosos dentro de la parroquia Enokanqui, donde se establece que el punto alto cuenta con una conductividad eléctrica de 18.9 us/cm que es mucho más elevada que el punto medio que cuenta con 7.31 us/cm y el punto bajo con una conductividad eléctrica de 15.5 us/cm. Considerando que estas conductividades eléctricas son por tiempo lluvioso y alteran de manera positiva para las diversas actividades agrícolas.

**Tabla 21***Textura del suelo en el punto alto en estación lluviosa*

<b>N° Tamiz</b>	<b>Dato</b>	<b>% Retenido</b>	<b>% Acumulado</b>	<b>% Pasa</b>	<b>Textura</b>
<b>2mm</b>	10.52	5.82	5.82	94.18	franco arenoso
<b>1mm</b>	22.60	12.50	18.32	81.68	franco arenoso
<b>250um</b>	42.72	23.62	41.94	58.06	franco arenoso
<b>150um</b>	45.04	24.91	66.85	33.15	franco arenoso
<b>75um</b>	41.16	22.76	89.62	10.38	Franco arcillo arenosa
<b>63um</b>	13.04	7.21	96.83	3.17	Franco arcillo arenosa
<b>38um</b>	4.33	2.40	99.22	0.78	Franco arcillo arenosa
<b>Fondo</b>	1.40	0.78	100.00	0.00	Franco arcillo arenosa
<b>Totales</b>	180.82	100.00	-	-	-
<b>Porcentaje de franco arenosa</b>					66.85
<b>Porcentaje de Franco arcillo arenosa</b>					33.15
<b>Textura del suelo</b>					franco arenoso

*Nota.* La textura del suelo en estación lluviosa del punto alto es franco arenoso. La tabla fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

Los resultados de la textura que se ha obtenido y que son representados en la tabla hace referencia que los valores con mayor porcentaje retenido se encuentran en el tamiz de 150 um con un porcentaje de 24.91 %, por otra parte, el residuo sobrante que encontramos en el fondo del tamiz cuenta con 0.78 %. Teniendo como resultado 66.85 % de suelo franco arenoso y 33.15% de suelo franco arcillo arenoso en el punto alto en estación lluviosa.

**Tabla 22**

*Textura del suelo en el punto medio en estación lluviosa*

<b>N° Tamiz</b>	<b>Dato</b>	<b>% Retenido</b>	<b>% Acumulado</b>	<b>% Pasa</b>	<b>Textura</b>
<b>2mm</b>	73.54	49.56	49.56	50.44	franco arenoso
<b>1mm</b>	22.55	15.19	64.75	35.25	franco arenoso
<b>250um</b>	32.11	21.64	86.39	13.61	franco arenoso
<b>150um</b>	7.99	5.39	91.78	8.22	franco arenoso
<b>75um</b>	6.74	4.54	96.32	3.68	Franco arcillo arenosa
<b>63um</b>	1.91	1.29	97.61	2.39	Franco arcillo arenosa
<b>38um</b>	2.31	1.55	99.16	0.84	Franco arcillo arenosa
<b>Fondo</b>	1.25	0.84	100.00	0.00	Franco arcillo arenosa
<b>Totales</b>	148.38	100.00	-	-	-

<b>Porcentaje de franco arenosa</b>	91.78
<b>Porcentaje de Franco arcillo arenosa</b>	8.22
<b>Textura del suelo</b>	franco arenoso

*Nota.* La textura del suelo en estación lluviosa del punto medio es franco arenoso. La tabla fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

Los resultados de la textura que se ha obtenido y que son representados en la tabla hace referencia que los valores con mayor porcentaje retenido se encuentran en el tamiz de 2 mm con un porcentaje de 49.56 %, por otra parte, el residuo sobrante que encontramos en el fondo del tamiz cuenta con 0.84 %. Teniendo como resultado 91.78 % de suelo franco arenoso y 8.22 % de suelo franco arcillo arenoso en el punto medio en estación lluviosa.

### **Tabla 23**

*Textura del suelo en el punto bajo en estación lluviosa*

<b>N° Tamiz</b>	<b>Dato</b>	<b>% Retenido</b>	<b>% Acumulado</b>	<b>% Pasa</b>	<b>Textura</b>
<b>2mm</b>	3.65	1.58	1.58	98.42	franco arenoso
<b>1mm</b>	2.28	0.99	2.57	97.43	franco arenoso
<b>250um</b>	73.32	31.80	34.37	65.63	franco arenoso
<b>150um</b>	69.36	30.08	64.45	35.55	franco arenoso

	56.51	24.50	88.95	11.05	Franco arcillo arenosa
<b>75um</b>					
	17.52	7.60	96.55	3.45	Franco arcillo arenosa
<b>63um</b>					
	5.70	2.47	99.02	0.98	Franco arcillo arenosa
<b>38um</b>					
<b>Fondo</b>	2.26	0.98	100.00	0.00	Franco arcillo arenosa
<b>Totales</b>	230.60	100.00	-	-	-
<b>Porcentaje de franco arenosa</b>					64.45
<b>Porcentaje de Franco arcillo arenosa</b>					35.55
<b>Textura del suelo</b>					franco arenoso

*Nota.* La textura del suelo en estación lluviosa del punto bajo es franco arenoso. La tabla fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.






Los resultados de la textura que se ha obtenido y que son representados en la tabla hace referencia que los valores con mayor porcentaje retenido se encuentran en el tamiz de 250 um con un porcentaje de 31.80 %, por otra parte, el residuo sobrante que encontramos en el fondo del tamiz cuenta con 0.98 %. Teniendo como resultado 64.45 % de suelo franco arenoso y 35.55 % de suelo franco arcillo arenoso en el punto medio en estación lluviosa.

#### **4.1.5 Componente biótico**

A continuación, se da a conocer las 10 especies de flora y fauna más representativas del río Jivino Rojo:

#### **Tabla 24**

*Flora de la microcuenca del río Jivino Rojo*

Nombre común	Nombre científico	Figura
Café	<i>Coffea</i>	 <p data-bbox="1044 506 1333 541">(Coffe Media, 2016)</p>
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	 <p data-bbox="1044 785 1333 821">(Theobroma, 2019)</p>
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	 <p data-bbox="1044 1064 1333 1100">(Wikipedia, 2023)</p>
Guayacán	<i>Guaiacum officinale</i>	 <p data-bbox="1044 1344 1333 1379">(Wikipedia, 2023)</p>
El palmito	<i>Euterpe edullis</i>	 <p data-bbox="1044 1623 1333 1659">(NaturalistEc, 2018)</p>

---

**El pambil**

*Iriartea*



(NaturalistEc, 2018)

---

**Chontaduro**

*Bactris gasipaes*



(Adobe Stock, 2023)

---

**La Chambira**

*Astrocaryum chambira*



(NaturalistaCO, 2023)

---

**Lianas**

*Callichlamys latifolia*



(Wikipedia, 2023)

---

**Helechos**

*Tracheophyta*






(Wikipedia, 2023)

---

*Nota:* La tabla muestra las diez especies de flora más representativas de la microcuenca del río Jivino Rojo que fueron identificadas durante las dos visitas técnicas en la estación seca y lluviosa. La tabla fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

**Tabla 25**

*Fauna de la microcuenca del río Jivino Rojo*

Nombre común	Nombre científico	Figura
<b>Mono de bolsillo</b>	<i>Cebuella pygmaea</i>	 (CUBADEBATE, 2012)
<b>Sapo de caña</b>	<i>Rhinella horribilis</i>	 (Wikipedia, 2021)
<b>Loro maicero</b>	<i>Amazona xantholora</i>	 (eBird, 2022)



---

**Armadillo**

*Dasypodidae*



(MONGABAY, 2022)

---

**Libélula**

*Anisoptera*

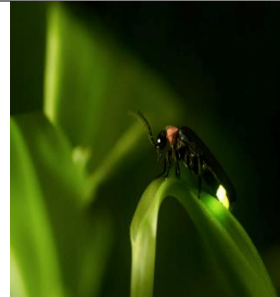


(VANGUARDIA, 2020)

---

**Luciérnaga**

*Lampyridae*



(cuidad OLINKA, 2023)

---

**Tortuga charapa**

*Podocnemis*



(Andina, 2016)

---

**Culebra x**

*Bothrops asper*



(Wikipedia, 2023)

---

---

**Tarántula**

*Chaetopelma olivaceum*



(Wikipedia, 2023)

---

**Campeche**

*Calamus campechans*



(Naturalista, 2022)

---

*Nota:* La tabla muestra las diez especies de fauna más representativas de la microcuenca del río Jivino Rojo que fueron identificadas durante las dos visitas técnicas en la estación seca y lluviosa. La tabla fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

#### 4.1.6 Matriz de Leopold

### Tabla 26

*Identificación de aspectos e impactos ambientales*

ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES
Consumo de agua	Alteración de la calidad del agua
Generación de la deforestación	Disminución de la flora y fauna
Consumo de los recursos renovables y no renovables	Agotamiento de los ecosistemas
Acumulación de residuos sólidos	Incremento de los gases contaminantes
Generación de material particulado	Modificación de la calidad del aire

Generación de ruido	Alteración de los ecosistemas
Uso del suelo	Agotamiento del recurso edáfico
Consumo de materias primas	Incremento de la erosión
Producciones hidrocarburíferas	Sobreexplotación de los ecosistemas

*Nota.* Las causas y efectos fueron establecidas mediante la socialización con los miembros del Municipio de la Joya de los Sachas. La tabla fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

**Tabla 27**

*Evaluación de las causas y efectos ambientales en la matriz de Leopold*

Componentes	Actividades		Agricultura	Ganadería	Descargas de aguas residuales	Generación de residuos	Operaciones Hidrocarburíferas	# Afectaciones positivas	# Afectaciones negativas	Impacto por	Impacto por	Impacto total
	Factores Ambientales											
Físico	Agua	Alteración en la calidad del agua	-3 4	-4 4	-6 6		-5 6	0	4	-94	-94	-350
		Suelo	Contaminación por residuos			-2 2	-2 -2	-4 2	0	3	-8	
	Erosión		-3 4	-4 4	-1 2	-1 2	-5 2	0	5	-42		
	Aire	Emisión de gases Contaminantes	-1 2	-3 3		-2 2	-5 5	0	3	-40	-80	
		Emisión de Material Particulado	-1 2	-1 2		-1 2	-4 3	0	1	-18		
		Generación de ruido	-2 2	-2 2	-1 1	-2 2	-3 3	0	1	-22		
Biológico	Flora	Deforestación	-3 3	-3 3		-1 1	-3 3	0	1	-28	-84	
		Infraestructura	1 2	1 2	1 1		-3 3	0	3	-4		
	Fauna	Ahuyentamiento de los animales	-3 2	-2 2	-2 2	-1 2	-3 3	0	3	-25		

		Disminución de los animales	-2 2	-3 2	-2 2	-2 2	-3 3	0	3	-27	
Socio económico	Población y economía	Educación	-1 6	-1 6	-1 6	-1 6	-1 6	0	5	-30	-42
		Empleo	3 6	3 6	1 6	1 6	6 6	5	0	84	
		Salud	-3 6	-3 6	-4 6	-2 6	-4 6	0	5	-96	

*Nota.* La magnitud e importancia fueron establecidas mediante la visita técnica realizada en la estación seca y lluviosa, de tal manera se analizaron todas las causas y efectos de manera presencial donde se define la existencia de impactos en su mayoría negativos que positivos lo que compete realizar un PMA. La tabla fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

#### **4.1.7 Plan de Manejo Ambiental**

##### **Introducción**

El Plan de Manejo Ambiental planteado para la microcuenca del río Jivino Rojo se ve en la obligación de implantar medidas que minimicen las causas que generan las diferentes actividades antropogénicas como la agricultura, la ganadería, la generación de residuos, las descargas de aguas residuales y las operaciones hidrocarburíferas que predominan en la microcuenca. Por otra parte, de darse la posibilidad de contraer impactos ambientales negativos implementar medidas de prevención y mitigación que permitan contrarrestar el efecto generado en la alteración del recurso hídrico y edáfico de la zona.

La importancia de llevar a cabo un PMA radica en la necesidad de garantizar el desarrollo sostenible y generar beneficios y oportunidades que brinde la microcuenca a la comunidad. Esta implementación demostrará su eficacia para contrarrestar los tipos de impactos ambientales que pueden aludirse e incentivar de esta forma a las buenas prácticas ambientales.

## **Justificación**

La situación actual de la microcuenca conlleva posibles problemáticas que se pueden generar a largo plazo en base a las diferentes actividades generadas que pueden obstruir las condiciones físicas y biológicas como la agricultura, la ganadería, la generación de residuos, las descargas de aguas residuales y las operaciones hidrocarburíferas que intervienen dentro de la microcuenca. Por tal motivo es indispensable analizar la situación socioeconómica en base a los acuerdos y desacuerdos de los pobladores y las autoridades con el fin de evaluar las resoluciones ya planteadas y proponer acciones que regulen y controlen las problemáticas ambientales no previstas.

## **Misión**

Garantizar el desarrollo sostenible de la microcuenca del río Jivino Rojo promoviendo el crecimiento económico y optimizando la estabilidad y equidad entre la sociedad y el medio ambiente.

## **Visión**

Al 2050 proveer servicios ambientales de calidad a los pobladores de la microcuenca del río Jivino Rojo estableciendo la igualdad sin exclusión.

## **Política Ambiental**

En la comunidad de la parroquia Enokanqui, cantón Joya de los sachas en la provincia de Orellana se garantizará la conservación de la microcuenca del río Jivino Rojo fomentando el bienestar social, desarrollando acciones correctivas en beneficio al medio ambiente y promoviendo la mejora continua con buenas prácticas hacia la naturaleza de todas las actividades antropogénicas

realizadas dentro de la zona. Por lo que es un nuestro objetivo corroborar en la conservación del medio ambiente.

En nuestro concepto de prosperar consecutivamente, aspiramos amplificar nuestro alcance para establecer un entorno más amigable, para lo cual se propone lo siguientes principios:

- Contemplar la mejora continua.
- Cumplir con todos los requisitos y otros requisitos en términos ambientales, económicos y sociales.
- Comunicar a las partes interesadas que tomen conciencia ambiental
- Tener en consideración en la toma de decisiones a las comunidades
- Identificar las causas y efectos ambientales e innovar el mejoramiento de la operación.
- Implementar estrategias para medir el grado de impacto y desarrollar metodologías y equipos avanzados para minimizar la contaminación causado por aspectos ambientales adversos.
- Minimizar la producción de residuos mediante campañas y políticas más reforzadas.
- Promover el desarrollo sostenible mediante el análisis y aplicación metodológica para contribuir en el aspecto económicos, ambiental y social.

### **Estructura del Plan de Manejo Ambiental**

- Plan de prevención y mitigación de impactos
- Plan de contingencias
- Plan de capacitación

- Plan de manejo de desechos
- Plan de relaciones comunitarias
- Plan de rehabilitación de áreas afectadas
- Plan de rescate de vida silvestre, de ser aplicable
- Plan de cierre y abandono
- Plan de monitoreo y seguimiento

**Tabla 28**

*Plan de prevención y mitigación de impactos*

<b>Objetivo:</b>	Evitar y minimizar los impactos adversos sobre el medio biótico y abiótico						
<b>Lugar de aplicación:</b>	Parroquia Enokanqui						
<b>Responsable:</b>	Miembros del Municipio de la Joya de los sachas						
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Tiempo de ejecución</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Costo</b>
Consumo de agua	Alteración de la calidad del agua	Realizar un seguimiento de las actividades que se realizan a los alrededores de la microcuenca	Índice de la calidad del agua	Informe de resultados de los parámetros evaluados	1 mes	Trimestral	Análisis de laboratorio: \$1320
Deforestación	Disminución de la flora y fauna	Plantear sembrar árboles propios de la zona	Número de árboles sembrado por Número de árboles talados	Emisión de guía de productos forestales	3 meses	Anual	Agricultor: \$450/mes Insumos: \$150/mes Total: \$650
Consumo de los recursos renovables y no renovables	Agotamiento de los ecosistemas	Minimizar la sobreexplotación de los ecosistemas mediante el establecimiento de políticas más fuertes y sustentadas para consumir los recursos	Huella de carbono	Registro de la extracción de los recursos	12 meses	Anual	Socialización: \$800
Generación de material particulado	Alteración de la calidad del aire	Medición y seguimiento de las industrias que emiten material particulado	Concentración de material particulado del 2.5 y 10 ppm	Registro de la medición de material particulado	1 mes	Trimestral	Análisis de laboratorio: \$1320
Uso del suelo	Agotamiento del recurso edáfico	Realizar un control y seguimiento de las actividades que se realizan a los alrededores de la microcuenca	Índice de calidad del suelo	Informe de resultados de los parámetros evaluados	1 mes	Trimestral	Análisis de laboratorio: \$1320



Consumo de materias primas	Incremento de la erosión	Prevenir el pastoreo y Refortalecer las condiciones del suelo con la implementación de nutrientes	Superficie restaurada por abonos orgánicos	Informes de seguimiento y regularización de las condiciones del suelo	1 mes	Semestral	Ingeniero agrónomo: \$1400/mes Agricultor: \$450/mes Insumos: \$350/mes Total: \$2200
Producciones hidrocarburíferas	Alteración de los ecosistemas	Acuerdos entre los diferentes GAD's y las empresas petroleras, que por cada determinado número de barriles que se exploten se haga indemnizaciones tanto a la zona de extracción como a las comunas aledañas.	Convenios firmados en donde estén en mutuo acuerdo los GAD's y Las empresas petroleras.	Bitácoras de numero de barriles extraídos diarios en los años anteriores	6 meses	Temporal	El 1 *1000 del valor establecido del proyecto.

*Nota.* El Plan de prevención y mitigación de impactos tiene un costo total de 7610\$ a excepción del Acuerdo que se llegue a realizar entre los GAD'S y las empresas petroleras. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

**Tabla 29**

*Plan de contingencias*

<b>Objetivo:</b>	Proponer medidas de control y seguridad ante posibles situaciones de emergencias reales						
<b>Lugar de aplicación:</b>	Parroquia Enokanqui						
<b>Responsable:</b>	Miembros del Municipio de la Joya de los sachas						
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Tiempo de ejecución</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Costo</b>
Derrames por procesos hidrocarburíferos	Alteración de los ecosistemas	Realizar capacitaciones de respuesta ante un posible derrame por hidrocarburos real a los trabajadores	Número de asistentes a la capacitación	Registros de asistencia a la capacitación	3 meses	Anual	Capacitador: \$450/mes Certificado: \$40 Total: \$490
Generación de residuos peligrosos	Alteración de los ecosistemas	Promover la conciencia ambiental del sector doméstico e industrial sobre la generación de residuos peligrosos en la separación por tipo de residuos con el motivo de minimizar los riesgos sobre el aspecto socioambiental	Número de asistentes a la socialización	Registros de asistencia a la socialización	3 meses	Anual	Socialización: \$800
Derrame de agrotóxicos	Alteración de los ecosistemas	Reemplazar el uso de agrotóxicos por abonos orgánicos para minimizar la alteración o degradación de la biodiversidad	Áreas restauradas en hectáreas	Registro fotográfico y videos del uso de abono orgánico	3 meses	Semestral	Ingeniero agrónomo: \$1400/mes Agricultor: \$450/mes Insumos: \$350/mes Total: \$2200
Generación de descargas de efluentes directos al recurso hídrico	Alteración del recurso hídrico	Medir y dar seguimiento a las descargas de aguas residuales hacia los cuerpos de agua	Índice de calidad del agua	Informe de resultados de los parámetros evaluados	1 mes	Trimestral	Análisis de laboratorio: \$1320

*Nota.* El Plan de contingencias tiene un costo total de \$4810. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023).*

**Tabla 30***Plan de capacitación*

<b>Objetivo:</b>	Instruir y sensibilizar a las comunidades y organizaciones en la conservación del ambiente						
<b>Lugar de aplicación:</b>	Parroquia Enokanqui						
<b>Responsable:</b>	Miembros del Municipio de la Joya de los sachas						
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Tiempo de ejecución</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Costo</b>
Generación de residuos	Alteración de los ecosistemas	Capacitación para minimizar la generación de residuos	Número de asistentes a la capacitación	Registro de asistencia foto y videos de la capacitación	3 meses	Anual	Capacitador: \$450/mes Certificado: \$40 Total: \$490
Consumo de los recursos renovables y no renovables	Disminución de la flora y fauna	Capacitación para sensibilizar a las comunidades e industrias en el consumo de recursos renovables y no renovables	Número de asistentes a la capacitación	Registro de asistencia foto y videos de la capacitación	3 meses	Anual	Capacitador: \$450/mes Certificado: \$40 Total: \$490
Producciones hidrocarburíferas	Alteración de los ecosistemas	Capacitación para responder a emergencias reales ante posibles derrames	Número de asistentes a la capacitación	Registro de asistencia foto y videos de la capacitación	3 meses	Anual	Capacitador: \$450/mes Certificado: \$40 Total: \$490
Producciones pecuarias	Sobreexplotación de los ecosistemas	Capacitación para implementar buenas prácticas ambientalmente sostenibles para las producciones pecuarias	Número de asistentes a la capacitación	Registro de asistencia foto y videos de la capacitación	3 meses	Anual	Capacitador: \$450/mes Certificado: \$40 Total: \$490
Demanda de cultivos	Sobreexplotación de los ecosistemas	Capacitación para implementar buenas prácticas ambientalmente sostenibles para la producción de cultivos	Número de asistentes a la capacitación	Registro de asistencia foto y videos de la capacitación	3 meses	Anual	Capacitador: \$450/mes Certificado: \$40 Total: \$490

*Nota.* El Plan de capacitación tiene un costo total de \$2450. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023).*

**Tabla 31***Plan de manejo de desechos*

<b>Objetivo:</b>	Plantear medidas para la gestión integral de los residuos sólidos en todas sus fases y contribuir al bienestar socioambiental						
<b>Lugar de aplicación:</b>	Parroquia Enokanqui						
<b>Responsable:</b>	Miembros del Municipio de la Joya de los sachas						
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Tiempo de ejecución</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Costo</b>
Generación de residuos sólidos inorgánicos	Alteración de los ecosistemas	Reutilizar, rehusar y reciclar los materiales inorgánicos generados	Peso de los materiales inorgánicos no reciclables y reciclables al mes	Registros mensuales	3 meses	Mensual	\$0.00
Generación de residuos orgánicos	Alteración de los ecosistemas	Realizar compost con los residuos orgánicos del sector doméstico e industrial	Peso del compost producido	Registros mensuales	3 meses	Mensual	Cajas de madera: \$50
Acumulación de residuos sólidos orgánicos	Incremento de los gases nocivos	Cambiar los hábitos de consumo sin generar desperdicios para reducir la emisión de gases y olores	Índice de la calidad del aire	Informe de resultados de los parámetros evaluados	1 mes	Trimestral	Análisis de laboratorio: \$1320
Disposición de residuos en rellenos sanitarios	Modificación de las propiedades del suelo	Minimizar la generación de residuos orgánicos e inorgánicos	Peso de los residuos que son recibidos a la semana	Registros del peso de los residuos que va a hacer dispuestos al relleno sanitario	1 mes	Semanal	\$0.00

*Nota.* El Plan de manejo de desechos tiene un costo total de \$1370. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

**Tabla 32***Plan de relaciones comunitarias*

<b>Objetivo:</b>	Establecer una socialización con las comunidades que habitan en los alrededores de la microcuenca del río Jivino Rojo						
<b>Lugar de aplicación:</b>	Parroquia Enokanqui						
<b>Responsable:</b>	Miembros del Municipio de la Joya de los sachas						
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Tiempo de ejecución</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Costo</b>
Generación de empleo	Incremento en los ingresos de la zona	Contratar personal que viva a los alrededores de la microcuenca	Números de trabajos disponibles/ Número de trabajadores contratados	Registro de los empleados contratados	3 meses	trimestral	Trabajador con mano de obra calificada: 1400\$
Consumo de los recursos renovables y no renovables	Agotamiento de los ecosistemas	Realizar una socialización con las comunidades sobre acuerdos que los beneficie o perjudique en la toma de decisiones	Socializaciones realizadas/ Socializaciones propuestas	Registro de asistencia foto y videos de la socialización	3 meses	trimestral	Socialización: \$800
Acumulación de inquietudes por parte de la comunidad	Alteración de las comunidades por desacuerdos	Compensar económicamente a las comunidades de los daños generados por las diferentes actividades antropogénicas	Número de compensaciones realizadas/ Total de presupuesto obtenido	Facturas de los valores monetarios prometido a las comunidades	6 meses	anual	Construcción de un parque: \$2700
Producciones hidrocarburíferas	Alteración de los ecosistemas	Realizar talleres con la comunidad en términos medioambientales	Talleres realizados/ talleres propuestos	Registro de asistencia foto y videos de los talleres	3 meses	trimestral	Socialización: \$800

*Nota.* El Plan de relaciones comunitarias tiene un costo total de \$5700. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023).*

**Tabla 33**

*Plan de rehabilitación de áreas afectadas*

<b>Objetivo:</b>	Establecer medidas de control y optimizar la regeneración del entorno natural						
<b>Lugar de aplicación:</b>	Parroquia Enokanqui						
<b>Responsable:</b>	Miembros del Municipio de la Joya de los sachas						
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Tiempo de ejecución</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Costo</b>
Generación de la deforestación	Disminución de la flora y fauna	Aplicar el uso de mallas galvanizadas alrededor de las operaciones hidrocarburíferas para garantizar la seguridad del medio biótico y tratar de conservar el medio abiótico	Número de mallas colocadas para la prohibición del ingreso	Registro de control y mantenimiento de las mallas Registro fotográfico y videos de la colocación de las mallas	3 meses	Semestral	Mallas: \$180
Consumo de los recursos renovables y no renovables	Agotamiento de los ecosistemas	Mediante una socialización proponer la implementación de letreros que plasmen la prohibición de actividades antropogénica que amenacen el medio biótico y abiótico.	Número de letreros colocados como advertencia de actividades peligrosas	Registro de control y mantenimiento de los letreros Registro fotográfico y videos de la colocación de los letreros	3 meses	Semestral	Letreros: \$200 Socialización: \$850 Total: \$ 1050
Uso del suelo	Incremento de la erosión	Control de la erosión mediante el uso de materia orgánica para la restauración de los suelos	Áreas restauradas en hectáreas	Registro de las áreas restauradas	1 mes	Trimestral	Ingeniero agrónomo: \$1400/mes Agricultor: \$450/mes Insumos: \$350/mes Total: \$2200
Producciones hidrocarburíferas	Alteración de los ecosistemas	Promover la conciencia ambiental en el consumo de productos derivados de las producciones hidrocarburíferas a cambio de productos más amigables con el medio ambiente como el uso de bambú	Números de asistentes a la participación social	Fotos y videos de la participación social	3 meses	Anual	Socialización: \$800

*Nota.* El Plan de rehabilitación de áreas afectadas tiene un costo total de \$3300. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

**Tabla 34***Plan de rescate de vida silvestre*

<b>Objetivo:</b>	Minimizar o mitigar los daños causados por las actividades antropogénicas realizadas dentro de la zona						
<b>Lugar de aplicación:</b>	Parroquia Enokanqui						
<b>Responsable:</b>	Miembros del Municipio de la Joya de los sachas						
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Tiempo de ejecución</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Costo</b>
Generación de ruido y vibración	Ahuyentamiento de la fauna	Medir y dar seguimiento a los niveles de ruido y vibración para la estabilidad de la vida silvestre	Número de monitoreos realizados	Registro de los parámetros evaluados	3 meses	mensual	Análisis de niveles: \$580
Consumo de los recursos renovables y no renovables	Agotamiento de los ecosistemas	Establecer una socialización sobre la sustentabilidad del recurso hídrico y mantener a salvo la vida silvestre	Socializaciones realizadas/ Socializaciones propuestos	Registro de asistencia foto y videos de la socialización	3 meses	anual	Socialización: \$800
Consumo de los recursos renovables y no renovables	Agotamiento de los ecosistemas	Ubicar a la vida silvestre a un lugar más seguro para que no se vea afectada por las actividades realizadas dentro de la zona	Número de especies ubicadas	Registro de las especies ubicadas	6 meses	anual	Ayudante de ubicación: \$730
Producciones hidrocarburíferas	Alteración de los ecosistemas	Brindar una regularización y control del estado a las condiciones en las que habita la vida silvestre	Número de monitoreos realizados	Registro de los parámetros evaluados	3 meses	mensual	Ingeniero ambiental: \$980

*Nota.* El Plan de rescate de vida silvestre tiene un costo total de \$3090. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023).*

**Tabla 35***Plan de cierre y abandono*

<b>Objetivo:</b>	Evaluar, prevenir y minimizar los impactos ambientales que se van a generar cuando se cierre el proyectó						
<b>Lugar de aplicación:</b>	Parroquia Enokanqui						
<b>Responsable:</b>	Miembros del Municipio de la Joya de los sachas						
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Tiempo de ejecución</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Costo</b>
Consumo de los recursos renovables y no renovables	Agotamiento de los ecosistemas	Establecer una socialización con la comunidad sobre el cierre del proyecto	Socializaciones realizadas/ Socializaciones propuestos	Registro de asistencia foto y videos de la socialización	3 meses	anual	Socialización: \$800
Generación de residuos	Alteración de los ecosistemas	Contratar un gestor calificado para que retire los desechos que han generado la demolición de la infraestructura	Peso de los desechos	Registros mensuales	3 meses	mensual	\$0.00
Minimización de empleos	Decaimiento en los ingresos de la zona	Reubicar a los trabajadores de la zona	Números de trabajos disponibles/ Número de trabajadores reubicados	Registro de los empleados reubicados	6 meses	anual	\$0.00
Producciones hidrocarburíferas	Alteración de los ecosistemas	Evaluar los impactos generados con el cierre del proyecto	Número de impactos no beneficiosos/ Número de impactos beneficiosos	Registro de las causas y efectos dentro de la zona	3 meses	mensual	Ingeniero ambiental: \$1600

*Nota.* El Plan de cierre y abandono tiene un costo total de \$2400. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023).*



**Tabla 36***Plan de monitoreo y seguimiento*

<b>Objetivo:</b>	Establecer un buen monitoreo y seguimiento de los límites permisibles dentro de la zona						
<b>Lugar de aplicación:</b>	Parroquia Enokanqui						
<b>Responsable:</b>	Miembros del Municipio de la Joya de los sachas						
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Tiempo de ejecución</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Costo</b>
Generación de la deforestación	Disminución de la flora y fauna	Evaluar el índice de calidad del agua	Porcentaje de la calidad del agua	Registro de los análisis de laboratorio	3 meses	mensual	Análisis de laboratorio: \$1320
Consumo de los recursos renovables y no renovables	Agotamiento de los ecosistemas	Evaluar el índice de calidad del suelo	Porcentaje de la calidad del suelo	Registro de los análisis de laboratorio	3 meses	mensual	Análisis de laboratorio: \$1320
Uso del suelo	Incremento de la erosión	Medición de los niveles de ruido	Porcentaje de nivel del ruido	Registro de evaluación de los niveles	3 meses	mensual	Análisis de niveles: \$580
Producciones hidrocarbúrficas	Alteración de los ecosistemas	Medición de los niveles de vibración	Porcentaje de nivel de vibración	Registro de evaluación de los niveles	3 meses	mensual	Análisis de niveles: \$580

*Nota.* El Plan de monitoreo y seguimiento tiene un costo total de \$3800. La figura fue elaborada por *Jácome J. & Ruiz O. (2023)*.

## 4.2 Discusión

De acuerdo con (Baque 2016) hace referencia a que los valores en un cuerpo de agua dulce si se llega a tener una temperatura más elevada se debería tener un menor porcentaje de oxígeno disuelto lo cual se lo puede encontrar en los valores obtenidos a raíz de los procesos que se realizaron en los laboratorios dando a conocer que los valores que se han llegado a admitir están su mayoría en los niveles máximo-permisibles.

El autor (Jaque 2015) indica que los parámetros para medir la calidad del agua son valores ponderados para el proceso de meteorología experimenta, teniendo el conocimiento de los valores que se han adquirido en el transcurso de los análisis que se han ido realizando en cada uno de los puntos en donde se llevaron a cabo las pruebas, en reducción las actividades que se van registrando en el día hacen que los valores se vayan alterando de una manera abrupta teniendo como resultados que el cuerpo de agua en donde se hicieron los respectivos análisis.

De acuerdo con (Martínez – Orjuela 2020) La turbidez que se encuentra en las muestras de agua que han sido recolectadas en cada uno de los puntos específicos es para determinar la información referente al grado de contaminación general de la muestra de agua, teniendo en cuenta que la misma solo es una propiedad óptica la cual hace que se pueda visualizar la dispersión de la Luz y la absorción que atraviesa cada una de las muestras.

El autor (Parra 2011) Considera que el agua de los ríos, lagos y manantiales son básicamente es agua cruda en donde podemos encontrar gases, polvo y muchas impurezas de más ya que si los mismos no tienen un buen tratamiento este puede llegar a tener graves consecuencias las cuales

como principal se tendría la alteración tanto de la flora como de la fauna del mismo lugar en donde se tomaron las muestras.

De acuerdo con (Montoya 2011) nos habla que referente a el mal manejo de las cuencas que se van encontrando tiene que ver de manera indirecta cada una de las alteraciones y a su vez este viene siendo reutilizada ya que por consecuencia va en aumento la posibilidad. Y para seguir un tratamiento en la cual se pueda corregir la cuenca mediante los cambios de las actividades que se van realizando.

Según (Briceño 2014) Un porcentaje de esta se encuentra destinado para el consumo humano ya que dispone de diferente potabilización y de esta manera ayuda a recibir la coagulación. Los mismos que van a realizar las tácticas para ir en régimen haciendo sabee que vaya clarificando.

Según (Granda 2023) En el ordenamiento territorial que se encuentra estipulado cada uno de los parámetros que se deben dar a conocer e información mucho más relevante, y ahí se puede destacar que ellos como gobierno autónomo descentralizado parroquial han registrado la información más específica de la cuenca hidrográfica con cada uno de los aspectos que podemos encontrar en la misma. Haciendo que se tenga una guía específica para llevar a cabo la línea base que se ha estipulado en los diferentes tiempos.

De acuerdo con (Coello 2014) Cuando se realiza un trabajo experimental se debe tener en consideración que los puntos en donde se van a muestrear los valores que se encuentren en el proceso de análisis de resultados en donde toda el área de estudio se pondrá a prueba para saber en qué estado se encuentra tanto de manera general como de manera específica.

Según (Faustino 2000) Para la conservación de una microcuenca se debe primero detectar la causa y como solución se debe buscar la ciencia y la tecnología necesaria para poder haya la solución adecuada para la mitigación del problema que se haya generado, esto podemos encontrar

en el uso y el manejo específico de los recursos naturales que poseemos como estado, teniendo los criterios basados en las poblaciones humanas haciendo de las intervenciones de los diferentes enfoques en donde se caracterice los diferentes factores tanto ecológico como socioeconómico.

Según (Barrientos 2006) La relación que se tiene entre la naturaleza en general y la sociedad es complicada ya que la sociedad va buscando el beneficio único para ellos como sociedad y esto viene siendo un acto muy destructivo ya que esto inculca a la pérdida de biodiversidad y consigo vienen muchas problemáticas por las actividades que se van realizando y cada vez con más fortaleza por el beneficio económico de la sociedad.

Según (Pérez 2008) Los pantanos, esteros, las charcas estacionales que se forman mediante las fuertes lluvias y los escasos de sol, los diferentes acuíferos y todos los cuerpos de agua en general, estos vienen siendo un ecosistema bastante productivo ya que la diferente flora y fauna que se encuentra en el lugar hace que el hábitat en donde se encuentra el cuerpo de agua dulce sea un hábitat muy rico en biodiversidad haciendo que el mismo tenga estabilidad en los diferentes tiempos.

Según (Morales 2019) Determina que los límites máximos permisibles que se van descargando al cuerpo de agua las cuales van sin ningún tipo de tratamiento ocasionen un sin número de impactos negativos a la cuenca estudiada y a su vez a la salud de los pobladores que viven en la orilla de la misma.

Según (Soriano 2018) La conductividad eléctrica va en dependencia de la cantidad de sales que se encuentran en el agua estarán en el suelo ya que están parcialmente saturadas, lo cual esto hace referencia que la solución si contiene más electricidad será mucho más alta su concentración y a su vez la conductividad va variando en dependencia de la temperatura.

De acuerdo con (Henríquez 2011) las temperaturas pueden llegar a variar a dependencia de la profundidad ya que las mismas van variando en dependencia a la profundidad de donde se vayan tomando las muestras, si la recolección de esta se da a más profundidad la temperatura será mayores mientras que si las muestras se las toman un poco más superficial será la temperatura mucho más elevada.

El Autor (Vargas 2010) Las temperaturas de los diferentes suelos están relacionadas en base a la temperatura que se tenga en la atmosfera las cuales están más próximas a los suelos ya que las mismas vienen siendo un factor físico que están relacionadas a las características físicas del suelo y a la cobertura del suelo.

Según (De las Cuevas 2011) los recursos naturales a través de los años van disminuyendo cada día más ya que gracias a la contaminación que los ríos tienen hacen que la erosión de los mismos suelos vaya erosionando significativamente haciendo que la biodiversidad del suelo tenga un decaimiento totalmente notable haciendo que los beneficios naturales y económicos vayan decreciendo.

El Autor (Márquez 2005) Para determinar los análisis que se deben realizar en un punto determinado es donde se deben destacar las actividades tanto cualitativas y cuantitativas para que las decisiones que se vayan tomando en referencia a los impactos que cada una de las actividades que se generen son las que afectan los diferentes contextos.

Según (Aleonadañil 1900) Para llegar a determinar los diferentes tamaños de los gránulos que se han extraído de cada una de las muestras de los horizontes se los llega a asociar a las actividades naturales de la región. Con cada uno de los tamices que se utilizaron como el de mayor tamaño de 2 mm y el de menor diámetro de 38  $\mu$ m.

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

- Se realizó el levantamiento de la línea base de la microcuenca del río Jivino Rojo, determinando que el recurso hídrico se encuentra contaminado, el recurso edáfico sigue siendo eficaz y productivo mientras que el componente biótico se halla inestable lo que amerita establecer medidas para prevenir y minimizar los impactos negativos que generan las actividades antropogénicas. Por otra parte, el aspecto socioeconómico en cuanto a los bienes y servicios no es equitativo e igualitario para las comunidades y no se está cumpliendo con los derechos de la población ni de la naturaleza.
- Se evaluó los aspectos e impactos ambientales generados sobre la microcuenca del río Jivino Rojo, determinando que aquellas actividades de gran relevancia como impacto negativo fueron las descargas de aguas residuales del sector de hogares, la agricultura, la ganadería, la generación de residuos y las actividades hidrocarburíferas que fueron establecidas y definidas dentro de la matriz de Leopold acorde a su importancia y magnitud de afectación sobre la microcuenca.
- Se elaboró el Plan de Manejo ambiental para la conservación de la microcuenca del río Jivino Rojo con el propósito de implementar soluciones que corroboren a contrarrestar las

diversas problemáticas y poder garantizar la estabilidad social, ambiental y económica alcanzando un desarrollo sostenible.

## **5.2 Recomendaciones**

- Promover la socialización entre las autoridades y los pobladores sobre acuerdos y desacuerdos que surjan dentro de la microcuenca que les pueda beneficiar o perjudicar con la finalidad de optimizar la participación social y lograr la concientización ambiental implementando soluciones que favorezca a las partes interesadas y al medio ambiente.
- Realizar seguimientos periódicos sobre las diferentes actividades antropogénicas generadas en la microcuenca para evitar impactos negativos irreversibles y de ser el caso implementar las acciones correctivas necesarias para proteger, conservar y preservar al medio ambiente.
- Establecer políticas más fuertes y sustentadas en base a la generación de residuos sólidos con el propósito de minimizar los desechos o residuos que afectan las condiciones del agua y suelo e impulsar la minimización de los aspectos ambientales adversos y el surgimiento de impactos ambientales negativos.
- Sensibilizar a los trabajadores y empleadores que se dedican a la agricultura, ganadería y actividades hidrocarburíferas a gestionar, controlar, regular y dar un seguimiento adecuado cada una de sus actividades dentro de cada organización que pueda tener un efecto perjudicial.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

Aleonadalil & Lavado. (2017) REPRESENTATE VIDA DE LA FRACCIÓN 2-8 mm PARA EVALUAR LA ESTABILIDAD DE UN NATRACUALF TIPICO, POR TAMIZADO EN HÚMEDO.

Alvarado & García. (2016). *Determinación del Índice de Calidad de Agua ICA-NSF de los ríos Mazar y Pindilig. Cuenca – Ecuador.*

Asamblea Nacional del Ecuador. (2017). *Código Orgánico del Ambiente. Registro Oficial Suplemento 983.*

Baque-Mite, R., Simba-Ochoa, L., González-Ozorio, B., Suatunce, P., Diaz-Ocampo, E., & Cadme-Arevalo, L. (2016). Calidad del agua destinada al consumo humano en un cantón de Ecuador. *Revista Ciencia UNEMI*, 9(20), 109-117.

Barrientos, F. R. (2006). Cuencas hidrográficas, descentralización y desarrollo regional participativo. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, 7(12), 113-125.

Bennett. (1999). *Enlazando el paisaje: El papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. Programa de conservación de bosque UICN, Conservando los ecosistemas boscosos serio No 1, primera y segunda parte. Unión Mundial para la Naturaleza.*

Betancur et al. (2011). *Una metodología para la formulación de Planes de Ordenamiento Territorial.*

Borja. (2020). *Determinación de la textura de una muestra de suelo por tamizado.*



Bravo, E. (2014). *La biodiversidad en el Ecuador*.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6788/1/La%20Biodiversidad.pdf>

Briceño, R., Fuentes, L., Mendoza, I., Bolaños, J., & Caldera, Y. (2014). Efectividad de una suspensión gelatinosa de huesos bovinos en la clarificación de aguas con alta turbidez. *REDIELUZ*, 4(2), 46-53.

Caho & López. (2017). *Determinación del Índice de Calidad de Agua para el sector occidental del humedal Torca-Guaymaral*.

Chama Cabana, J. R. (2017). Evaluación del poder coagulante del almidón de papa (*Solanum tuberosum*) var. única y el policloruro de aluminio para la remoción de la turbidez al ingreso de las aguas a la planta de tratamiento Samegua, Moquegua 2016.

Código Orgánico del Ambiente. (2019). *Plan de Manejo Ambiental*.

Coello, J., Ormaza, R., Déley, Á., Recalde, C., & Rios, A. (2014). Aplicación del ICA-NSF para determinar la calidad del agua de los Ríos Ozogoché, Pichahuiña y Pomacocho-Parque Nacional Sangay-Ecuador. *Revista del Instituto de investigación de la Facultad de minas, metalurgia y ciencias geográficas*, 16(31).

Coello. (2015). *Análisis hidrológico y respuesta lluvia-escorrentía de cuatro microcuencas de alta montaña del sur del Ecuador*.

de las Cuevas Milán, H. R., Rodríguez Hernández, T., Paneque Rondón, P., & Díaz Álvarez, M. (2011). Costo energético del rodillo de cuchillas CEMA 1400 para cobertura vegetal. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 20(3), 53-56.

Ewing & Singer. (2000). *Soil. Quality. En Hadbook of soil Science.*

FAO. (2022). *Textura del suelo.*

Faustino, J., & Jiménez Otárola, F. (2000). Manejo de cuencas hidrográficas.

GCP et al. (2020). *La Microcuenca como ámbito de planificación de los recursos naturales.*

<https://www.fao.org/climatechange/30329-07fbeat2365b50c707fe5ed283868f23d.pdf>

Gobierno de la Roja. (2016). *Evaluación de Impacto Ambiental – Medio ambiente.*

Gonzales. (2013). *Evaluación de la calidad del suelo por diferentes usos y cubiertas vegetales en la ladera Este de Cerro Grande, comunidad Dexcani Alto, municipio de Jilotepec.*

Granda. (2020). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Rural Enokanqui. Administración 2019-2023.*

Henríquez, C., Ortiz, O., Largaespada, K., Portugués, P., Vargas, M., Villalobos, P., & Gómez, D. (2011). Determinación de la resistencia a la penetración, al corte tangencial, densidad aparente y temperatura en un suelo cafetalero, Juan Viñas, Costa Rica. *Agronomía costarricense*, 35(1), 175-184.

Isaac-Márquez, R., de Jong, B., Eastmond, A., Ochoa-Gaona, S., Hernández, S., & Kantún, M. D. (2005). Estrategias productivas campesinas: un análisis de los factores condicionantes del uso del suelo en el oriente de Tabasco, México. *Universidad y Ciencia*, 21(42), 57-73.

López, V. (2008). *AGUA, ENERGÍA Y POLÍTICAS PÚBLICAS EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA.*

[https://www.flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/agora/files/1234974369.9185.agua\\_\\_energia\\_y\\_politicas\\_publicas\\_en\\_la\\_amazonia\\_ecuatoriana\\_2.pdf](https://www.flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/agora/files/1234974369.9185.agua__energia_y_politicas_publicas_en_la_amazonia_ecuatoriana_2.pdf)

Martínez-Orjuela, M. R., Mendoza-Coronado, J. Y., Medrano-Solís, B. E., Gómez-Torres, L. M., & Zafra-Mejía, C. A. (2020). Evaluación de la turbiedad como parámetro indicador del tratamiento en una planta potabilizadora municipal. *Revista UIS Ingenierías*, 19(1), 15-24.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenibles. (2015). *Gestión Integral del Recurso Hídrico. Bogotá, Colombia.*

Ministerio de Medio Ambiente. (2020). *Libro Blanco del Agua.*

Montoya, C., Loaiza, D., Torres, P., Cruz, C. H., & Escobar, J. C. (2011). Efecto del incremento en la turbiedad del agua cruda sobre la eficiencia de procesos convencionales de potabilización. *Revista EIA*, (16), 137-138.

Morales Aigaje, A. G. (2019). Evaluación de la Eficiencia en el Funcionamiento de la Planta de Tratamiento del Sistema de Aguas Residuales en el Barrio San Jose Canton El Chaco Provincia de Napo, 2018-2019 (Bachelor's thesis, Ecuador, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)).

Moreno. (2016). *Propuesta del Plan de Manejo Ambiental para el uso sustentable de la microcuenca del cantón Penipe, Chimborazo, Ecuador.*

Mosquera. (2011). *Estudio de la parte alta de la microcuenca del río Mocha, Parroquia San Andrés-Guano-Chimborazo 2012.*

Parra, Y., Cedeño, M., García, M., Mendoza, I., González, Y., & Fuentes, L. (2011). Clarificación de aguas de alta turbidez empleando el mucílago de *Opuntia wentiana* (Britton & Rose)/(Cactaceae). *Redieluz*, 1(1), 27-33.

Pérez-Castillo, A. G., & Rodríguez, A. (2008). Índice fisicoquímico de la calidad de agua para el manejo de lagunas tropicales de inundación. *Revista de Biología tropical*, 56(4), 1905-1918.

TULSMA. (2018) REVISION DEL ANEXO 1 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LA NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA.

Rodríguez, W. Á. G. (2023). Ensayo granulométrico de los suelos mediante el método del tamizado. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 6908-6927.

Sáenz & Camposano. (2022). *“ANÁLISIS Y PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO DE LA MICROCUENCA DEL RIO MINAS EN LA PARROQUIA BAÑOS, CANTÓN CUENCA”*.  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21725/1/UPS-CT009541.pdf>

Siqueira, G. M. (2010). Medida de la conductividad eléctrica aparente del suelo por inducción electromagnética y variabilidad espacial de propiedades físicas y químicas del suelo. Universidad de Santiago de Compostela. Servicio de Publicacións e Intercambio Científico.

Soriano Soto, M. (2018). Conductividad eléctrica del suelo.

Stctea. (2021). *PLAN INTEGRAL PARA LA AMAZONÍA*.  
<https://www.secretariadelamazonia.gob.ec/>

Vargas Gutiérrez, D. L. Efecto del tiempo, temperatura de almacenamiento y tamizado del suelo sobre algunas poblaciones microbianas.

## 7 ANEXOS



*Anexo 1*

*Recolección de muestras de agua*



*Anexo 2*

*Recolección de muestras de suelo*



**Anexo 3**

*Muestras de agua por los 3 puntos recolectados*



**Anexo 4**

*Peso de las muestras de suelo para temperatura, pH y conductividad eléctrica*



**Anexo 5**

*Secado de las muestras de suelo*



**Anexo 6**

*Medición de la DQO de las muestras de agua*



**Anexo 7**

*Tamizado de las muestras de suelo*



**Anexo 8**

*Medición de la DBO5 de las muestras de agua*





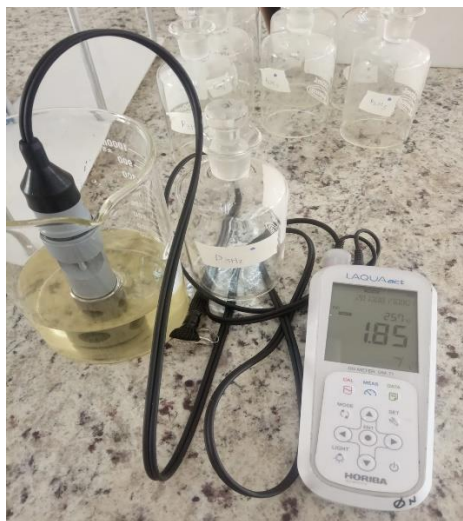
**Anexo 9**

*Medición de los coliformes fecales de las muestras de agua*



**Anexo 10**

*Placas de ptریفلم con las muestras de agua y dilución preparada a la estufa*



*Anexo 11*

*Medición del oxígeno disuelto de las muestras de agua*



*Anexo 12*

*Reactivos utilizados para la medición de la DBO5 de las muestras de agua*



**Anexo 13**

*Medición de los sólidos totales disueltos de las muestras de agua*



**Anexo 14**

*Medición de fosfatos de las muestras de agua*



**Anexo 15**

*Medición de la temperatura y pH de las muestras de agua*



**Anexo 16**

*Medición de temperatura, pH y conductividad eléctrica de las muestras de suelo*



*Anexo 17*

*Medición de la turbidez de las muestras de agua*



*Anexo 18*

*Peso de las muestras de suelo por número de tamices*

**Pregunta 1**  
¿Qué edad tiene?

.....

**Pregunta 2**  
¿Cuál es su género?

.....

**Pregunta 3**  
¿Cuántas personas habitan en su vivienda?

.....

**Pregunta 4**  
¿Cuál es su nivel educativo más alto?

.....

**Pregunta 5**  
¿Cuál es su actividad principal para la obtención de ingresos?

.....

**Pregunta 6**  
¿Su domicilio cuenta con servicio de agua potable?

Si

No

**Pregunta 7**  
¿Cuántas veces por semana pasa por su parroquia el camión recolector de basura?

.....

**Anexo 19**  
**Preguntas para encuestas 1**

**Pregunta 8**  
¿Qué actividades practica usted para el ahorro de agua?

.....

**Pregunta 9**  
¿Alguna entidad ha realizado preguntas de rehabilitación para el Río ~~Jijón~~ Rojo?

.....

**Pregunta 10**  
¿Usted considera que el Río ~~Jijón~~ Rojo está contaminado?

Si

No

**Pregunta 11**  
¿Conoce alguna actividad industrial de la zona que afecte el río ~~Jijón~~ Rojo?

Si

No

**Pregunta 12**  
¿Considera usted que el río ~~Jijón~~ Rojo es un atractivo turístico con el fin de tener ingresos en la parroquia ~~Espinoza~~?

Si

No

|

**Anexo 20**  
**Preguntas para encuestas 2**



**Anexo 21**  
*Evidencia de encuestas 1*



**Anexo 22**  
*Evidencia de encuestas 2*