

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**SEDE QUITO**

**CARRERA:**

**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:**

**INGENIERA AMBIENTAL**

**TEMA:**

**DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL CENTRO ECOTURÍSTICO CHALPAR DE LA PARROQUIA OLMEDO, CANTÓN CAYAMBE, PROVINCIA DE PICHINCHA Y LA MICROCUENCA DEL RÍO CHALPAR, COMO UNA HERRAMIENTA ESTRATÉGICA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA POBLACIÓN Y EL AMBIENTE.**

**AUTORA:**

**ALVEAR CATUCUAMBA KATHERINE ALEJANDRA**

**TUTOR:**

**EDWIN FABIÁN BERSOSA VACA**

**Quito, Marzo 2022**

## **CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR**

Yo Katherine Alejandra Alvear Catucuamba con documento de identificación N° 1727996298, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autora del trabajo de titulación intitulado: DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL CENTRO ECOTURÍSTICO CHALPAR DE LA PARROQUIA OLMEDO, CANTÓN CAYAMBE, PROVINCIA DE PICHINCHA Y LA MICROCUENCA DEL RÍO CHALPAR, COMO UNA HERRAMIENTA ESTRATÉGICA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA POBLACIÓN Y EL AMBIENTE, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: INGENIERA AMBIENTAL, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autora me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



.....

Katherine Alejandra Alvear Catucuamba

CI.1727996298

Quito, Marzo del 2022

## DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL DOCENTE TUTOR

Yo declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el Trabajo Experimental DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL CENTRO ECOTURÍSTICO CHALPAR DE LA PARROQUIA OLMEDO, CANTÓN CAYAMBE, PROVINCIA DE PICHINCHA Y LA MICROCUENCA DEL RÍO CHALPAR, COMO UNA HERRAMIENTA ESTRATÉGICA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA POBLACIÓN Y EL AMBIENTE, realizado por Katherine Alejandra Alvear Catucuamba obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerado como trabajo final de titulación.

Quito, Marzo 2022

A handwritten signature in blue ink, reading "Edwin Bersosa V.", is written over a horizontal dotted line.

Edwin Fabián Bersosa Vaca

CI.1709204141

## **DEDICATORIA**

*A toda mi familia, en especial a mis padres Silvia y Jaime por tomarme de la mano y ser mi guía en el camino de la vida, a mis hermanos Jimmy, Jefferson y Jhoan por ser mis amigos, mis confidentes y mis consejeros en todo momento, a mis abuelitos que me aconsejan y me enseñan con su sabiduría que el trabajo duro y constante es lo que nos ayudará siempre ha salir adelante.*

*A mi novio Kevin, por ser mi apoyo incondicional y porque ha estado conmigo en estos últimos años de la carrera orientándome y brindándome su amor, paciencia y comprensión en todas las decisiones que se me presentan.*

*A mis amigos Kathy, Martha, Monse, Daya, Mauri y Andy por hacer de mis días en la universidad una aventura llena de alegrías, tristezas y sobre todo de momentos inolvidables, gracias por enseñarme que estando lejos o cerca siempre se puede contar con ustedes.*

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios porque cada día me da la fuerza para seguir adelante aún en los momentos más complicados y por haber puesto en mi camino a personas que me ayudaron a crecer de manera mental y profesional.*

*A la Universidad Politécnica Salesiana y a su personal docente que con su experiencia me guiaron en cada paso de mi formación profesional, en especial a mi tutor el Dr. Edwin Fabián Bersosa Vaca, que con su guía y conocimiento supo orientarme en toda la realización de este trabajo de investigación.*

*A los Ingenieros Carlos Vélez y Renato Gabriel Sánchez Proaño, por brindarme la facilidad de utilizar las herramientas necesarias para la investigación en Campo del trabajo experimental.*

*A la Ing. Graciela Alba gobernadora de la comunidad de Pesillo por facilitarme la documentación necesaria para la realización del proyecto.*

*Por último extender mi agradecimiento a la asociación San Francisco de Chalpar y a sus dirigentes por el apoyo en todo momento.*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xiii</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Delimitación.....	2
1.2 Pregunta de investigación. ....	2
1.3 Objetivos:.....	2
1.3.1 Objetivo general .....	2
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 Hipótesis .....	3
1.4.1 Hipótesis Nula .....	3
1.4.2 Hipótesis alterna .....	3
1.4.3 Variable de interés .....	3
1.4.4 Variable de categorización. ....	4
<b>2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Marco legal .....	4
2.1.1 Constitución de la República del Ecuador.....	4
2.1.2 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) .....	10
2.1.3 Código Orgánico Ambiental (COA).....	12
2.1.4 Ley orgánica de recursos hídricos, usos y aprovechamiento del agua. ....	17
2.2 Marco conceptual.....	18
2.2.1 Cuenca Hidrográfica.....	18
2.2.2 Generalidades .....	18
2.2.3 Definiciones.....	18
2.2.4 Tipos de cuencas hidrográficas.....	19
2.2.5 Situación Actual de los Sistemas Hídricos del Ecuador.....	20
2.2.6 Componentes de la Línea Base.....	21
2.2.7 Medio Abiótico o Físico .....	21
2.2.8 Medio Biótico .....	23
2.2.9 Parámetros Fisicoquímicos de calidad de agua. ....	23
2.2.10 Parámetros biológicos de calidad de agua.....	24
2.3 Medio Socioeconómico .....	25

2.3.1.	Encuestas .....	25
2.4	Plan de Manejo Ambiental.....	25
2.5	Impacto ambiental.....	26
<b>3</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>26</b>
3.1	Ubicación del área de Estudio.....	26
3.2	Diseño .....	27
3.3	Protocolo metodológico .....	28
3.3.1	Encuestas .....	28
3.4	Protocolo para la determinación de Flora y Fauna .....	29
3.4.1	Consulta bibliográfica.....	29
3.4.2	Consulta en campo.....	29
3.4.3	Equipos y Materiales utilizados.....	30
3.5	Protocolo para la determinación del aforo y parámetros de calidad de Agua ....	30
3.5.1	Aforo.....	30
3.5.2	Aforo con molinete.....	30
3.5.3	Cálculo de caudal.....	31
3.5.4	Protocolo de calidad de agua obtenidos en laboratorio. ....	31
3.6	Protocolo para la determinación de parámetros de calidad de agua In situ .....	33
3.7	Metodología Matriz de Leopold .....	33
<b>4</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>34</b>
4.1	Ubicación de la zona de Estudio.....	34
4.2	Muestreo metodológico .....	35
4.2.1	Población .....	35
4.2.2	Cálculo de la muestra .....	35
4.2.3	Formulación de encuestas.....	36
4.3	Información general.....	36
4.4	Determinación de Flora y Fauna.....	51
4.5	Flora.....	52
4.6	Fauna.....	55
4.7	Determinación de la calidad de Agua. ....	58
4.7.1	Aforo.....	59
4.7.2	Temperatura.....	60
4.7.3	pH .....	62
4.7.4	Turbiedad.....	63
4.7.5	DQO.....	64
4.7.6	Coliformes Fecales. ....	66

4.7.7	Coliformes Totales .....	67
4.7.8	Nitratos .....	68
4.8	Matriz de Leopold .....	70
4.9	Plan de manejo ambiental .....	78
4.9.1	Introducción.....	78
4.9.2	Misión.....	78
4.9.3	Visión.....	78
4.9.4	Objetivos.....	78
4.9.5	Política ambiental .....	79
4.9.6	Estructura del plan de manejo ambiental.....	79
4.9.7	Cronograma Valorado .....	96
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>101</b>
5.1	Conclusiones .....	101
5.2	Recomendaciones .....	102
<b>6.</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>103</b>
<b>7.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>106</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Diseño metodológico.....	27
<b>Tabla 2.</b> Equipos y materiales utilizados en la investigación .....	30
<b>Tabla 3.</b> Metodología utilizada en el análisis de parámetros físico-químicos.....	31
<b>Tabla 4.</b> Puntos geográficos de los sitios de muestreo .....	35
<b>Tabla 5.</b> Flora de la microcuenca del Río Chalpar. ....	52
<b>Tabla 6.</b> Fauna de la microcuenca del Río Chalpar. ....	55
<b>Tabla 7.</b> Aforo de la zona de estudio. ....	59
<b>Tabla 8.</b> Temperatura de la zona de muestreo. ....	61
<b>Tabla 9.</b> pH puntos de muestreo .....	62
<b>Tabla 10.</b> Turbidez puntos de muestreo.....	63
<b>Tabla 11.</b> Puntos de muestreo DQO de la zona de estudio.....	65
<b>Tabla 12.</b> Puntos de muestreo coliformes fecales.....	66
<b>Tabla 13.</b> Coliformes fecales de los puntos de muestreo.....	67
<b>Tabla 14.</b> Nitratos puntos de muestreo. ....	69
<b>Tabla 15.</b> Matriz de Leopold. ....	71
<b>Tabla 16.</b> Plan de prevención y mitigación de impactos. ....	81
<b>Tabla 17.</b> Plan de manejo de desechos. ....	85
<b>Tabla 18.</b> Plan de relaciones comunitarias. ....	88
<b>Tabla 19.</b> Plan de contingencias y riesgo.....	90
<b>Tabla 20.</b> Plan de rehabilitación de áreas afectadas. ....	93
<b>Tabla 21.</b> Plan de monitoreo y seguimiento. ....	94

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Partes de la microcuenca.....	20
<b>Figura 2.</b> Ubicación del área de estudio .....	32
<b>Figura 3.</b> Muestreo de la zona alta.....	34
<b>Figura 4.</b> Mapa de zona de estudio.....	37
<b>Figura 5.</b> Género.....	37
<b>Figura 6.</b> Rango de edades.....	38
<b>Figura 7.</b> Autoidentificación.....	39
<b>Figura 8.</b> Nivel de instrucción .....	40
<b>Figura 9.</b> Núcleo Familiar.....	41
<b>Figura 10.</b> Estado Civil.....	42
<b>Figura 11.</b> Actividades económicas.....	43
<b>Figura 12.</b> Fuentes de agua.....	44
<b>Figura 13.</b> Calidad de agua.....	45
<b>Figura 14.</b> Actividades futuras .....	46
<b>Figura 15.</b> Prácticas económicas .....	47
<b>Figura 16.</b> Fuentes hídricas.....	48
<b>Figura 17.</b> Caudal del Río Chalpar .....	49
<b>Figura 18.</b> Pagos de la utilización del agua .....	50
<b>Figura 19.</b> Buenas prácticas ambientales.....	50
<b>Figura 20.</b> Seguimiento BPA.....	60
<b>Figura 21.</b> Aforo de los puntos de muestreo.....	61
<b>Figura 22.</b> Temperatura de los puntos de muestreo.....	63
<b>Figura 23.</b> pH de la zona de estudio .....	64
<b>Figura 24.</b> Turbidez zona de estudio .....	65
<b>Figura 25.</b> DQO zona de estudio .....	67
<b>Figura 26.</b> Coliformes fecales en la zona de estudio .....	68
<b>Figura 27.</b> Coliformes Totales en la zona de estudio .....	69

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Propuesta de identificación de flora y fauna.....	106
<b>Anexo 2.</b> Formato de encuesta. ....	108
<b>Anexo 3.</b> Zona de captación de agua Río Chalpar .....	109
<b>Anexo 4.</b> Datos estación meteorológica. ....	109
<b>Anexo 5.</b> Análisis realizados en el mes de Agosto de la parte alta, media y baja de la cuenca y del centro ecoturístico Chalpar. ....	110
<b>Anexo 6.</b> Análisis del mes de Septiembre de la microcuenca del Río Chalpar zona alta, media y baja y del centro ecoturístico Chalpar.....	114
<b>Anexo 7.</b> Análisis del mes de Octubre de la microcuenca del Río Chalpar zona alta, media y baja y del centro ecoturístico Chalpar.....	118
<b>Anexo 8.</b> Mapa de Temperatura y pH en los puntos de muestreo de la microcuenca del Río Chalpar.....	122
<b>Anexo 9.</b> Mapa de Turbidez y DQO en los puntos de muestreo de la microcuenca del Río Chalpar.....	122
<b>Anexo 10.</b> Mapa de coliformes fecales y conductividad en los puntos de muestreo de la microcuenca del Río Chalpar. ....	123
<b>Anexo 11.</b> Oxígeno Disuelto y DBO <sub>5</sub> en los puntos de muestreo de la microcuenca del Río Chalpar.....	123
<b>Anexo 12.</b> Sólidos Totales y Nitratos en los puntos de muestreo de la microcuenca del Río Chalpar.....	124
<b>Anexo 13.</b> Fosfatos y coliformes totales en los puntos de muestreo de la microcuenca del Río Chalpar.....	124
<b>Anexo 14.</b> Cultivos extensivos de papas alrededor de la microcuenca del Río Chalpar.	125
<b>Anexo 15.</b> Ganadería en los alrededores de la microcuenca del Río Chalpar.....	126
<b>Anexo 16.</b> Cultivos de pastizales y trabajos de proyectos de captación de agua en la microcuenca del Río Chalpar. ....	126
<b>Anexo 17.</b> Basura encontrada en la microcuenca del Río Chalpar. ....	127

## RESUMEN

La investigación busca proponer un plan de manejo ambiental para el centro ecoturístico Chalpar y la microcuenca del río Chalpar con el fin de otorgar alternativas de conservación de los recursos naturales, contrarrestando y minimizando los impactos ambientales negativos que se pudiera haber ocasionado en los últimos años por diferentes actividades como la agricultura, la ganadería y el turismo, para ello lo primero que se realizó es un levantamiento de la línea base con la finalidad de determinar la situación ambiental actual del sector incluyendo la identificación y evaluación de impactos ambientales, la determinación de la normativa ambiental vigente, la descripción del medio físico, biótico y socioeconómico, entre otros aspectos de la zona de estudio.

Esto permite identificar, interpretar y prevenir las consecuencias y efectos que determinados hechos o acciones puedan causar en el ambiente, por ende en la salud y bienestar humano además del entorno natural. Como resultado la calidad de diferentes parámetros de agua, la flora y fauna existente, aspectos socioeconómicos, culturales y ambientales en el sector y la afectación que puede existir en la microcuenca con la operación del centro ecoturístico Chalpar en la zona. Finalmente se presentan las conclusiones a las que se llegó con la investigación así como las debidas recomendaciones propuestas para el mejoramiento del desempeño ambiental en el sector.

**Palabras clave:** Microcuenca, ecoturismo, plan de manejo, recursos hídricos.

## ABSTRACT

This research seeks to propose an environmental management plan for the Chalpar ecotourism center and the Chalpar river micro-basin in order to provide alternatives for the conservation of natural resources, counteracting and minimizing the negative environmental impacts that have been caused in recent years by different activities such as agriculture, livestock and tourism, for this the first thing that was carried out is a survey of the baseline in order to determine the current environmental situation of the sector including the identification and evaluation of environmental impacts, the determination of the regulations current environment, the description of the physical, biotic and socioeconomic environment, among other aspects of the study area.

This will identify, interpret and prevent the consequences and effects that certain events or actions may cause on the environment, therefore on human health and well-being in addition to the natural environment. Finally, the conclusions reached with the investigation will be presented, as well as the appropriate recommendations proposed for the improvement of environmental performance in the sector

**Keys words:** Micro-basin, ecotourism, management plan, water resources

## 1. INTRODUCCIÓN

El Ecuador al ser un país constituido por una gran variedad de pisos climáticos con derivaciones geográficas importantes y una gran cantidad de ecosistemas, hacen que sea uno de los territorios más mega diversos en cuanto a flora y fauna del mundo (Mendoza, 2015), sin embargo gran parte de estos ecosistemas han sido afectados por actividades antrópicas las cuales deben ser controladas y reguladas para poder determinar su grado de afectación a la naturaleza.

Como menciona (Camacho, 2013), uno de los temas más relevantes en los últimos años ha sido la conservación de los principales nacimientos de agua dentro de los páramos andinos de nuestro país no solo por ser yacimientos minerales sino también por la gran variedad de flora y fauna que existen en los sectores, además de las áreas paisajísticas que se pueden aprovechar en actividades turísticas

Las actividades productivas deben ser planificadas con enfoque integral, reflexionando sobre la forma como estas actividades pueden motivar el cuidado y manejo sustentable de los Recursos Naturales. Si sólo se desarrolla la actividad productiva, se corre el riesgo de desarticularla del Plan de Manejo de la Microcuenca. (DFC, 1998).

La población en el sector rural se dedica a actividades como la agricultura, la ganadería, piscicultura y la promoción de atractivos turísticos, actividades que se han ido desarrollando y tecnificando a lo largo de los años, este hecho ha provocado que cada día se sumen las necesidades básicas que el ser humano necesita para poder subsistir, lo que conlleva a una explotación masiva de los recursos que existen en la zona, uno de estos recursos es el agua que en el caso de estos sectores su principal fuente son los ríos y acequias formados de fuentes naturales que año tras año disminuyen por diferentes motivos por lo que es importante la conservación y preservación de los ecosistemas y para ello es primordial proponer y desarrollar un plan de manejo ambiental en el centro ecoturístico Chalpar y la microcuenca del río Chalpar

que nos permitirá identificar, interpretar y prevenir las consecuencias y efectos que determinadas acciones puedan causar al ambiente, por ende a la salud y bienestar de las personas, motivando así que más actividades antrópicas que se realicen alrededor de la microcuenca tomen consciencia de los problemas ambientales que se puedan suscitar y conjuntamente generar actividades que permitan convivir en un ambiente sostenible y sustentable.

### **1.1 Delimitación.**

Según el (COOTAD, 2010) en el Título III sobre la Organización del territorio manifiesta Art. 10.- Niveles de organización territorial.- El Estado ecuatoriano se organiza territorialmente en regiones, provincias, cantones y parroquias rurales. En el marco de esta organización territorial, por razones de conservación ambiental, étnico culturales o de población, podrán constituirse regímenes especiales de gobierno: distritos metropolitanos, circunscripciones territoriales de pueblos y nacionalidades indígenas, afroecuatorianas y montubias y el consejo de gobierno de la provincia de Galápagos.

La presente investigación se propuso en la provincia de Pichincha, Cantón Cayambe, Parroquia de Olmedo comunidad Indígena Pucará de Pesillo sector San Francisco de Chalpar.

### **1.2 Pregunta de investigación.**

Determinar el estado de los recursos naturales en la cuenca hidrográfica del Río Chalpar en el área de influencia del centro ecoturístico Chalpar y establecer las afecciones que se pueden suscitar por las actividades antrópicas.

### **1.3 Objetivos:**

#### **1.3.1 Objetivo general**

-Diseñar el Plan de Manejo ambiental para el centro ecoturístico Chalpar y la microcuenca del Río Chalpar.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

-Levantar la línea base del área de estudio para conocer la realidad actual sobre el uso y manejo de los recursos naturales existentes en la microcuenca del río Chalpar y el centro ecoturístico Chalpar.

-Identificar y evaluar los impactos ambientales que afectan a la microcuenca del Río Chalpar y el centro ecoturístico Chalpar

-Diseñar programas para la recuperación y conservación de la microcuenca del Río Chalpar.

## **1.4 Hipótesis**

### **1.4.1 Hipótesis Nula**

Ho: Según los análisis de agua realizados ningún parámetro supera los límites máximos permisibles lo que incide en las condiciones ambientales y de seguridad para el centro ecoturístico Chalpar y la cuenca del río Chalpar, la calidad de agua en los sectores de estudio son iguales.

### **1.4.2 Hipótesis alterna**

Hi: Según los análisis de agua realizados existen parámetros que supera los límites máximos permisibles lo que incide en las condiciones ambientales y de seguridad para el centro ecoturístico Chalpar y la cuenca del río Chalpar, la calidad de agua en los sectores de estudio son diferentes.

### **1.4.3 Variable de interés**

Parámetros de calidad de Agua (Coliformes fecales, conductividad eléctrica, sólidos totales, nitratos, oxígeno disuelto, DBO, DQO, fosfatos, coliformes totales, Temperatura, pH, turbiedad).

#### **1.4.4 Variable de categorización.**

Los análisis se realizaron en cuatro puntos de muestreo de agua ubicados en puntos estratégicos de la microcuenca del río Chalpar, en la zona alta, media y baja, además de un punto en el centro ecoturístico Chalpar.

## **2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.1 Marco legal**

En lo que respecta al estudio de las cuencas hidrográficas y los planes de manejo ambiental se aplicarán las siguientes leyes.

#### **2.1.1 Constitución de la República del Ecuador**

Según la constitución del Ecuador (2011) para la investigación se pueden utilizar los siguientes artículos:

**Art. 12.-** El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.

**Art. 13.-** Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales.

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

**Art. 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, alimentación, educación, la

cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

**Art. 66.-** El derecho a una vida digna, digna que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios. El derecho a vivir un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

**Art. 73.-** El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

**Art. 74.-** Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. 5 Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

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

El Estado planificará el desarrollo del país para garantizar el ejercicio de los derechos, la consecución de los objetivos del régimen de desarrollo y los principios consagrados en la Constitución. La planificación propiciará la equidad social y territorial, promoverá la concertación, y será participativa, descentralizada, desconcentrada y transparente.

El buen vivir requerirá que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades gocen efectivamente de sus derechos, y ejerzan responsabilidades en el marco de la interculturalidad, del respeto a sus diversidades, y de la convivencia armónica con la naturaleza.

**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. Se prohíbe toda forma de privatización del agua.

La gestión del agua será exclusivamente pública o comunitaria. El servicio público de saneamiento, el abastecimiento de agua potable y el riego serán prestados únicamente por personas jurídicas estatales o comunitarias. El Estado fortalecerá la gestión y funcionamiento de las iniciativas comunitarias en torno a la gestión del agua y la prestación de los servicios públicos

El Estado, a través de la autoridad única del agua, será el responsable directo de la planificación y gestión de los recursos hídricos que se destinarán a consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y actividades productivas, en este orden de prelación. Se requerirá autorización del Estado para el aprovechamiento del agua con fines productivos por parte de los sectores público, privado y de la economía popular y solidaria, de acuerdo con la ley

**Art. 319.-** Se reconocen diversas formas de organización de la producción en la economía, entre otras las comunitarias, cooperativas, empresariales públicas o privadas, asociativas, familiares, domesticas, autónomas y mixtas.

El Estado promoverá las formas de producción que aseguren el buen vivir de la población y desincentivara aquellas que atenten contra sus derechos o los de la naturaleza; alentará la producción que satisfaga la demanda interna y garantice una activa participación del Ecuador en el contexto internacional.

**Art. 396.-** El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva.

Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

**Art. 400.-** El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional. Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

**Art. 403.-** El Estado no se comprometerá en convenios o acuerdos de cooperación que incluyan cláusulas que menoscaben la conservación y el manejo sustentable de la biodiversidad, la salud humana y los derechos colectivos y de la naturaleza.

**Art. 409.-** Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión.

En áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el Estado desarrollará u estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen, de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona.

**Art. 410.-** El Estado brindara a los agricultores y a las comunidades rurales apoyo para la conservación y restauración de los suelos, así como para el desarrollo de prácticas agrícolas que los protejan y promuevan la soberanía alimentaria.

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

La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

**Art. 412.-** La autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperara y se coordinara con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque ecosistémico.

**Art. 414.-** El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo.

**Art. 415.-** El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptaran políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes.

Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollaran programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos. Se incentivará y facilitará el transporte terrestre no motorizado, en especial mediante el establecimiento de ciclo vías.

**Art. 419.-** La ratificación o denuncia de los tratados internacionales requiera la aprobación previa de la Asamblea Nacional en los casos que: Comprometan el patrimonio natural y en especial el agua, la biodiversidad y su patrimonio genético.

**Art. 423.-** La integración, en especial con los países de Latinoamérica y el Caribe será un objetivo estratégico del Estado. En todas las instancias y proceso de integración, el Estado ecuatoriano se comprometerá a:

Promover estrategias conjuntas de manejo sustentable del patrimonio natural, en especial la regulación de la actividad extractiva; la cooperación y complementación energética sustentable; la conservación de la biodiversidad, los ecosistemas y el agua; la investigación, el desarrollo científico y el intercambio de conocimiento y tecnología; y la implementación de estrategias coordinadas de soberanía alimentaria.

## **2.1.2 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)**

Según el COOTAD (2019) se pueden utilizar los siguientes artículos.

**Art. 15.- Conformación.-** Dos o más provincias con continuidad territorial, superficie regional mayor a veinte mil kilómetros cuadrados y un número de habitantes que en su conjunto sea superior al cinco por ciento (5%) de la población nacional formarán regiones de acuerdo con la Constitución y la ley.

Para la conformación de regiones se requerirá y garantizará obligatoriamente que exista equilibrio interregional, afinidad histórica y cultural, complementariedad ecológica y manejo integrado de cuencas, en los términos establecidos en la Constitución, y que el territorio de la región a conformarse no supere el veinte por ciento del total del territorio nacional. Se crearán incentivos económicos y de otra índole para que las provincias se integren en región

**Art. 32.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado regional.-** Los gobiernos autónomos descentralizados regionales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que se determinen;

a) Planificar, con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo regional y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, provincial, cantonal y parroquial en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad;

b) Gestionar el ordenamiento de cuencas hidrográficas y propiciar la creación de consejos de cuencas hidrográficas, de acuerdo con la ley;

c) Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte terrestre regional y cantonal en tanto no lo asuman las municipalidades;

d) Planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito regional;

e) Otorgar personalidad jurídica, registrar y controlar a las organizaciones sociales de carácter regional.

**Art. 42.-** Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado provincial.- Los gobiernos autónomos descentralizados provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que se determinen:

a) Planificar, junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo provincial y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, en el ámbito de sus competencias, de manera articulada con la planificación nacional, regional, cantonal y parroquial, en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad;

b) Planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito provincial, que no incluya las zonas urbanas;

c) Ejecutar, en coordinación con el gobierno regional y los demás gobiernos autónomos descentralizados, obras en cuencas y micro cuencas;

d) La gestión ambiental provincial;

e) Planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego de acuerdo con la Constitución y la ley;

f) Fomentar las actividades productivas provinciales, especialmente las agropecuarias;

**Art. 132.-** Ejercicio de la competencia de gestión de cuencas hidrográficas.- La gestión del ordenamiento de cuencas hidrográficas que de acuerdo a la Constitución corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados regionales, comprende la ejecución de políticas, normativa regional, la planificación hídrica con participación de

la ciudadanía, especialmente de las juntas de agua potable y de regantes, así como la ejecución subsidiaria y recurrente con los otros gobiernos autónomos descentralizados, de programas y proyectos, en coordinación con la autoridad única del agua en su circunscripción territorial, de conformidad con la planificación, regulaciones técnicas y control que esta autoridad establezca.

**Art. 136.-** Ejercicio de las competencias de gestión ambiental.- De acuerdo con lo dispuesto en la Constitución, el ejercicio de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza a través de la gestión concurrente y subsidiaria de las competencias de este sector, con sujeción a las políticas, regulaciones técnicas y control de la autoridad ambiental nacional, de conformidad con lo dispuesto en la ley.

Los gobiernos autónomos descentralizados regionales y provinciales, en coordinación con los consejos de cuencas hidrográficas podrán establecer tasas vinculadas a la obtención de recursos destinados a la conservación de las cuencas hidrográficas y la gestión ambiental; cuyos recursos se utilizarán, con la participación de los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales y las comunidades rurales, para la conservación y recuperación de los ecosistemas donde se encuentran las fuentes y cursos de agua.

### **2.1.3 Código Orgánico Ambiental (COA)**

Según el código orgánico Ambiental (2017) para el trabajo de experimental se pueden utilizar los siguientes artículos:

**Art. 5.-** Derecho de la población a vivir en un ambiente sano. El derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado comprende:

1. La conservación, manejo sostenible y recuperación del patrimonio natural, la biodiversidad y todos sus componentes, con respeto a los derechos de la naturaleza y a los derechos colectivos de las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades;
2. El manejo sostenible de los ecosistemas, con especial atención a los ecosistemas frágiles y amenazados tales como páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos, manglares y ecosistemas marinos y marinos-costeros;
3. La intangibilidad del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, en los términos establecidos en la Constitución y la ley;
4. La conservación, preservación y recuperación de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico;
5. La conservación y uso sostenible del suelo que prevenga la erosión, la degradación, la desertificación y permita su restauración;

**Art. 30.-** Objetivos del Estado. Los objetivos del Estado relativos a la biodiversidad son:

1. Conservar y usar la biodiversidad de forma sostenible;
2. Mantener la estructura, la composición y el funcionamiento de los ecosistemas, de tal manera que se garantice su capacidad de resiliencia y su la posibilidad de generar bienes y servicios ambientales;
3. Establecer y ejecutar las normas de bioseguridad y las demás necesarias para la conservación, el uso sostenible y la restauración de la biodiversidad y de sus componentes, así como para la prevención de la contaminación, la pérdida y la degradación de los ecosistemas terrestres, insulares, oceánicos, marinos, marino-costeros y acuáticos;

4. Regular el acceso a los recursos biológicos, así como su manejo, aprovechamiento y uso sostenible;
5. Proteger los recursos genéticos y sus derivados y evitar su apropiación indebida;
6. Regular e incentivar la participación de personas, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades en la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, así como en la distribución justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos;
7. Adoptar un enfoque integral y sistémico que considere los aspectos sociales, económicos, y ambientales para la conservación y el uso sostenible de cuencas hidrográficas y de recursos hídricos, en coordinación con la Autoridad Única del Agua.

**Art. 38.-** Objetivos. Las áreas naturales incorporadas al Sistema Nacional de Áreas Protegidas, cumplirán con los siguientes objetivos:

1. Conservar y usar de forma sostenible la biodiversidad a nivel de ecosistemas, especies y recursos genéticos y sus derivados, así como las funciones ecológicas y los servicios ambientales;
2. Proteger muestras representativas con valores singulares, complementarios y vulnerables de ecosistemas terrestres, insulares, dulceacuícolas, marinos y marino-costeros;
3. Proteger las especies de vida silvestre y variedades silvestres de especies cultivadas, así como fomentar su recuperación, con especial énfasis en las nativas, endémicas, amenazadas y migratorias;
4. Establecer valores de conservación sobre los cuales se priorizará su gestión;

5. Mantener la dinámica hidrológica de las cuencas hidrográficas y proteger los cuerpos de aguas superficiales y subterráneas;
6. Garantizar la generación de bienes y servicios ambientales provistos por los ecosistemas e integrarlos a los modelos territoriales definidos por los Gobiernos Autónomos Descentralizados.
7. Proteger las bellezas escénicas y paisajísticas, sitios de importancia histórica, arqueológica o paleontológica, así como las formaciones geológicas;
8. Respetar, promover y mantener las manifestaciones culturales, el conocimiento tradicional, colectivo y saber ancestral de las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades e integrarlas al manejo de las áreas protegidas;
9. Promover el bio-conocimiento y la valoración de los servicios ecosistémico articulados con el talento humano, la investigación, la tecnología y la innovación, para los cual se estimulará la participación del sector académico público, privado, mixto y comunitario;
10. Impulsar alternativas de recreación y turismo sostenible, así como de educación e interpretación ambiental;
11. Garantizar la conectividad funcional de los ecosistemas en los paisajes terrestres, marinos y marino-costeros; y,
12. Aportar a la adaptación y mitigación del cambio climático mediante los mecanismos previstos en este Código

**Art. 50.-** Régimen de la propiedad y posesión en el Sistema Nacional de Areas Protegidas y Patrimonio Forestal Nacional. Para legalizar las tierras de posesión o

propiedad preexistente a la declaratoria de áreas protegidas y del Patrimonio Forestal Nacional, se observarán las siguientes condiciones:

1. La prohibición de ingreso de personas a estas áreas para obtener la legalización de tierras, con excepción de las personas que han estado en ocupación material de buena fe, sin violencia ni clandestinidad, por un período ininterrumpido no menor a 5 años antes de la declaratoria de dicha área, o las que se encuentren en posesión ancestral de conformidad con la ley. Para el cumplimiento de esta disposición, la Autoridad Ambiental Nacional contará con sistemas de monitoreo y control, información cartográfica, demográfica y censal georreferenciada, cruce de información con los registros de la propiedad, actualizaciones catastrales rurales que posean las autoridades competentes u otras que se considere pertinente;

2. La realización de obras o actividades en territorio comunitario o ancestral dentro de las áreas protegidas, para satisfacer necesidades básicas tales como salud y educación o para actividades de ecoturismo, se podrán llevar a cabo siempre que no afecten de manera directa o indirecta la funcionalidad y la conservación de dicha área protegida, estén de acuerdo con su plan de manejo y zonificación y cuenten con la autorización administrativa de la Autoridad Ambiental Nacional.

**Art. 52.-** Del turismo y recreación en las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con la Autoridad Nacional de Turismo y demás autoridades competentes, definirá las condiciones para el turismo y recreación en función de cada plan de manejo de las áreas protegidas, y con el propósito de generar iniciativas de turismo sostenible.

#### **2.1.4 Ley orgánica de recursos hídricos, usos y aprovechamiento del agua.**

Según la ley orgánica de recursos hídricos (2014) es factible utilizar los siguientes artículos en el tema de investigación.

**Artículo 3.** Objeto de la Ley. El objeto de la presente Ley es garantizar el derecho humano al agua, así como regular y controlar la autorización, gestión, preservación, conservación, restauración, de los recursos hídricos, uso y aprovechamiento del agua, la gestión integral y su recuperación, en sus distintas fases, formas y estados físicos, a fin de garantizar el *sumak kawsay* o buen vivir y los derechos de la naturaleza establecidos en la Constitución.

**Artículo 8.** Gestión integrada de los recursos hídricos. La Autoridad Única del Agua es responsable de la gestión integrada e integral de los recursos hídricos con un enfoque ecosistémico y por cuenca o sistemas de cuencas hidrográficas, la misma que se coordinará con los diferentes niveles de gobierno según sus ámbitos de competencia. Se entiende por cuenca hidrográfica la unidad territorial delimitada por la línea divisoria de sus aguas que drenan superficialmente hacia un cauce común, incluyen en este espacio poblaciones, infraestructura, áreas de conservación, protección y zonas productivas.

**Artículo 64.** Conservación del agua. La naturaleza o Pacha Mama tiene derecho a la conservación de las aguas con sus propiedades como soporte esencial para todas las formas de vida.

En la conservación del agua, la naturaleza tiene derecho a:

La protección de las cuencas hidrográficas y los ecosistemas de toda contaminación;

**Artículo 73.** Uso, usufructo y gestión comunitaria del agua. Las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades tienen derecho a participar en el uso, usufructo

y gestión comunitaria del agua que fluya por sus tierras y territorios como medio para fortalecer su identidad, cultura, tradiciones y derechos, de conformidad con el ordenamiento jurídico.

## **2.2 Marco conceptual**

### **2.2.1 Cuenca Hidrográfica.**

La cuenca hidrográfica utiliza códigos únicos para delimitar espacios geográficos que nos ayudarán a ubicar sitios de estudios donde se pueda aplicar una gestión sostenible, sea ésta local o general, esto nos ayudará a proponer iniciativas o demandas que puedan ayudar al manejo sustentable de las fuentes de agua.(Rodríguez, 2007)

### **2.2.2 Generalidades**

Según Galarraga (2005) Los recursos hídricos del Ecuador se gestionan dependiendo de la demanda de los sectores productivos y utilización doméstica, hay que tener en cuenta que suele haber desigualdad en su distribución tanto espacial como temporal del agua. Muchas organizaciones públicas y privadas toman importantes decisiones sobre éste recurso natural o que perjudica el uso y aprovechamiento de las comunidades y habitantes.

### **2.2.3 Definiciones**

– Las cuencas hidrográficas se forman a partir de las cordilleras en su declive hacia los valles formando ríos y fuentes a lo largo de su trayecto, suelen ser fuentes de descenso y desembocadura de desagüe por lluvias o derretimiento de nevados, son recolectoras de grandes cantidades de agua que suelen recorrer varios kilómetros y suelen formar estuarios y humedales o pertenecer a cuencas hidrográficas fluviales más grandes que convergen en océanos o mares .(FAO, 2009)

– Es el recorrido que realizan las fuentes de agua desde montañas muy altas o laderas en donde se forma un sistema de drenaje que al momento de reunir sus aguas forman uno o

varios ríos que al momento de integrarse desembocan en un lago, río u océano más grande se puede delimitar mediante cartas topográficas siguiendo líneas divisoras. (Jiménez, 2000)

- Según Nuñez ( 2011) La cuenca es el espacio del área en el cual llanamente circulan todas las aguas (aguas derivadas de precipitaciones, de deshielos, de acuíferos, etc. que fluyen por cursos superficiales o ríos) hacia un único lugar o punto de descarga.

- Las cuencas hidrográficas simbolizan parcelaciones naturales del paisaje y para muchos proyectos forman el contexto apto para la planeación y gestión de los recursos naturales. El labor eco-hidrológico de una cuenca se sustenta en un proporción frágil y dinámica, fruto de la interacción entre sus componentes, conteniendo las acciones antrópicas. En la zona de la cuenca se lleva a cabo parte del ciclo hidrológico, por ello cualquier variación en algunos de sus mecanismos modifica la dinámica de este ciclo. (Perevochtchkova & Arellano, 2018)

#### **2.2.4 Tipos de cuencas hidrográficas**

Se puede definir la topología de la cuenca hidrográfica de la siguiente manera:

- Partes altas, en las cuales se coteja la precipitación y predominan bosques espesos. Son zonas influyentes para la protección de cuencas dada su importante función de reserva, producción y regulación hídrica.

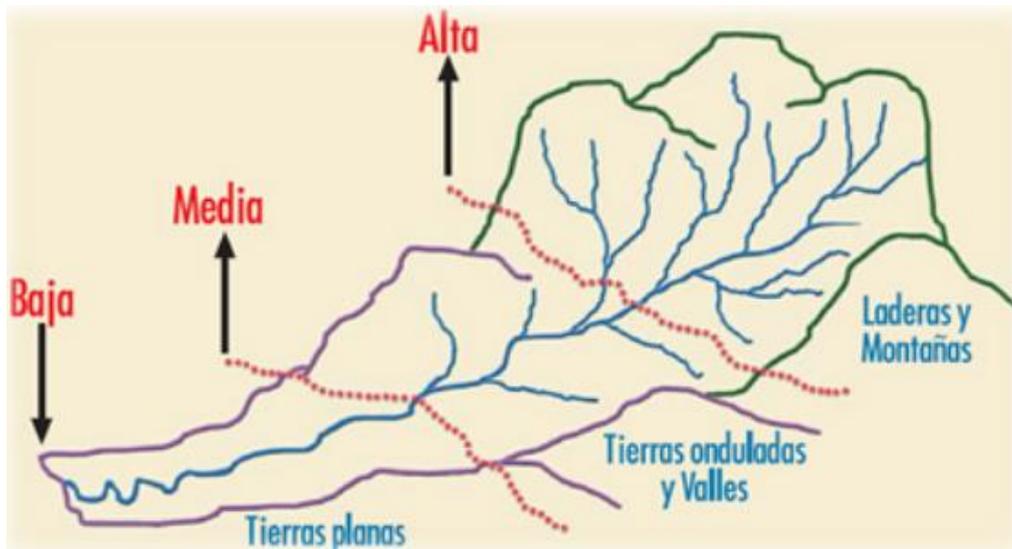
- Áreas de pendientes moderadas en cerros, con bosques las cuales pueden ser utilizadas para producción forestal.

- Áreas de pendientes moderadas, con pastos, las cuales pueden emplearse preferentemente para comederos de ganado o praderas;

- Partes bajas, de pendientes ligeras y suelos profundos. Pueden ser de disposición agrícolas, así como también podrán ser destinadas a desarrollos urbanos, industriales, grandes infraestructuras, etc. (Dominguez, 2013).

**Figura 1**

*Partes de la Microcuenca*



*Nota:* Tomado de “Ecología Verde” (Bordino, 2021).

### **2.2.5 Situación Actual de los Sistemas Hídricos del Ecuador**

Los sistemas hídricos en el Ecuador se han estudiado de varias maneras y se han distinguido las siguientes características:

- 31 sistemas
- 80 cuencas
- 153 subcuencas
- 871 microcuencas

El Callejón Interandino que cruza de norte a sur al país trabaja como un divisor de las dos cuencas: la vertiente Amazónica con siete sistemas hidrográficos y la Vertiente del Pacífico con 24 sistemas hidrográficos lo que incluyen 80 cuencas hidrográficas a nivel del país. Los sistemas hidrográficos binacionales corresponden 10 con el Perú y cuatro con Colombia.

En la Región Interandina están las cuencas altas y de montaña en donde se asienta más del 50% de la población del país. Estas cuencas son de trascendente importancia porque son fuentes de nacientes de agua, yacimientos de minerales, áreas paisajísticas andinas para el ecoturismo y en las faldas de las cuencas de montaña se desarrollan cultivos agropecuarios, abasteciendo de alimentos al 45% de la población del país. (REDLACH-FAO, 2012)

Los municipios son los encargados de la atención y manejo adecuado de las fuentes de abastecimiento de agua para las actividades antrópicas.

#### **2.2.6 Componentes de la Línea Base.**

Una Línea de Base (LB) o un Estudio de Línea Base (ELB) es un estudio que relata y explora las condiciones originarias de los actores vinculados al inconveniente central que la intervención pública pretende atender en un determinado espacio, poniendo énfasis en el ciudadano o la población que recibe el bien o servicio; el análisis se realiza antes o al inicio de una intervención. (Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento, 2010, p. 9)

Se trata de investigar sobre las principales particularidades de las comunidades y del entorno o del área en donde se procederá a realizar un estudio, es la etapa más importante ya que es donde se podrá determinar los avances para una intervención a partir de los datos obtenidos para ayudar en la toma de decisiones sustentadas en la información obtenida. (Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento, 2010, p. 8-10)

#### **2.2.7 Medio Abiótico o Físico**

Los componentes abióticos o físicos en la ecología, se concentran en el estudio de los mecanismos no vivos del medio ambiente que rodean a las especies y que le permiten vivir. Al establecer la disponibilidad de recursos esenciales como la luz solar, el agua, el oxígeno, materia inorgánica o los minerales, peculiaridades topográficas, edafológicas,

hidrográficas, climatología y paisaje del área donde se ejecuta el proyecto, se esclarece qué organismos pueden sobrevivir en un lugar determinado (OVACEN, 2018, p. 3)

**Agua:** El agua cubre más del 70 % del área del planeta; se la localiza en océanos, lagos, ríos; en el aire, en el suelo. Es la fuente y el sustento de la vida, favorece a regular el clima del mundo y con su fuerza modela la Tierra. Tiene propiedades únicas que la hacen fundamental para la vida. Es un material flexible: un solvente extraordinario, un reactivo ideal en muchos procesos metabólicos; tiene una gran capacidad calorífica y tiene la propiedad de expandirse cuando se congela. Con su movimiento puede formar el paisaje y perturbar el clima. (Fernandez, 2012).

**Suelo:** El suelo es la capa superficial de la tierra y forma el medio en el cual de desarrollan las plantas. Es apto para aportar los nutrientes esenciales para el crecimiento de los vegetales y acumular agua de lluvias cediéndola a las plantas a medida que la necesitan. (INIA Tacuarembó, 2015, p. 4).

**Climatología:** “Es la ciencia encargada de estudiar cómo está distribuida todos los climas sobre la tierra”, (Andrades y Múñez, 2012, p. 2-3).

**Temperatura:** Como menciona Leal (2020) se dice que la temperatura es una medida de qué tan “frío” o “caliente” está una sustancia. Los animales las plantas acuáticas son sensitivos a los cambios de temperatura del agua y demandan que esta se mantenga dentro de un intervalo fijo para poder sobrevivir y reproducirse. Si la temperatura del agua permanece fuera de este intervalo durante mucho tiempo, los organismos quedarán expuestos. (p.1)

**Precipitación:** “Es cualquier agua meteórica recogida sobre la superficie terrestre. Esto incluye básicamente: lluvia, nieve y granizo. (También rocío y escarcha que en algunas regiones constituyen una parte pequeña pero apreciable de la precipitación total.)”. (Sánchez, 2010, p. 1-2)

### 2.2.8 Medio Biótico

Hace referencia a cualquier organismo vivo, como animales y plantas

**Flora:** Se define a la flora como la agrupación de especies y diversidad de plantas de un territorio. La flora de una región contribuye los elementos con los que constituyen las especies vegetales. Estas agrupaciones varían dependiendo de las características físicas y climáticas del territorio donde se encuentren. (Jaen 21, 2021)

**Fauna:** “Es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un período geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado” (Sananto, 2011, p. 2).

### 2.2.9 Parámetros Físicoquímicos de calidad de agua.

- **Caudal:** El caudal es el cuerpo de agua que fluye a través de un componente transversal de un río o canal en la unidad de tiempo. En dinámica de fluidos, caudal es la cantidad de fluido que pasa en una unidad de tiempo, lo que da importantes datos para una planificación hidrológica. (Aguamarket, 2021).
- **Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5):** “DBO es una disposición de la cantidad de oxígeno manejado por los microorganismos en el equilibrio de la materia orgánica biodegradable, en situaciones aeróbicas” (Navarro, 2007, p. 2).
- **Demanda química de oxígeno (DQO):** La Demanda Química de Oxígeno (DQO) establece el total de oxígeno demandado para oxidar la materia orgánica en una ejemplar de agua, bajo situaciones específicas de agente oxidante, temperatura y tiempo. (Rodríguez, 2007, p. 5)
- **Oxígeno disuelto (OD):** es el total de oxígeno que se encuentra disperso en el agua, es indispensable para la vida se ha apreciado como un indicador de la capacidad de un río para mantener la vida acuática. (COBCM, 2015)

- **Potencial De Hidrógeno (pH):** El pH es una medida de la cantidad de iones de hidrógeno e hidróxido en el agua. Si el agua contiene más iones de hidrógeno tiene una mayor acidez, mientras que agua que contiene más iones de hidróxido indica un rango básico. (Waterboards, 2010, p. 1)
- **N-nitratos:** Se encuentran en el agua subterránea y se relaciona habitualmente con los sistemas sépticos, funcionamiento de granjas o el uso de fertilizantes. Las varias fuentes de contaminación por nitratos están asociados con lugares de trabajos en el campo y van de la mano con proyectos de cuidado ambiental (California Department of PublicHealth, 2014)
- **Fosfatos o fósforo total:** es un mecanismo indispensable para el desarrollo y crecimiento de plantas y animales, se considera como uno de los nutrientes que controlan el crecimiento de algas, el fósforo se encuentra en aguas naturales y residuales casi exclusivamente como fosfatos, los cuales se clasifican en ortofosfatos, fosfatos condensados (piro-, meta-, y otros poli fosfatos) y fosfatos orgánicos. (Sanabria, 2014)
- **Turbidez:** es una medida del valor que se otorga cuando existe la presencia de partículas en suspensión, es decir que mide la claridad y transparencia del agua. (Induanálisis, 2019)

#### 2.2.10 Parámetros biológicos de calidad de agua

- **Coliformes fecales:** son indicadores de contaminación del agua y los alimentos, usualmente se encuentran en el agua por acción de la ganadería. (Fernández , 2017, p. 8)

## 2.3 Medio Socioeconómico

Se encarga de relatar las características de vida de la población a partir de información sobre economía educación servicios básicos y vivienda los cuales nos ayudan a entender la situación actual de la localidad en el sitio de estudio.

**Área de influencia directa:** Es el área en donde se puede apreciar un impacto directo en las actividades que se realizan en un proyecto.

**Área de influencia indirecta:** son aquellos lugares donde se podrían evidenciar impactos de tipo indirecto por las actividades del proyecto. Estas zonas pueden definirse como zonas de amortiguamiento con un radio de acción determinado, y su tamaño puede depender de la magnitud del impacto y el componente afectado (Empresa Pública Metropolitana de Quito, 2012).

**Educación:** “La educación es un componente que se apropia de los seres humanos desde el momento de nacer, es una necesidad social”. (Luengo, 2014, p. 1-2)

### 2.3.1. Encuestas

Se define como una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un grupo más grande, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con intención de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población (Chiner, 2018, p. 2).

## 2.4 Plan de Manejo Ambiental

Es un conjunto de actividades encaminadas a minimizar, restaurar y/o compensar los impactos negativos sobre el medio ambiente, así como maximizar los impactos positivos durante la construcción, operación, mantenimiento y obras planificadas inconclusas, con el fin de tomar acciones razonables respetando la normativa medioambiental vigente. (Greenleaf Ambiental, 2011, p. 3).

## 2.5 Impacto ambiental

Es el efecto que produce las acciones humanas sobre el medio ambiente los ecosistemas que lo rodeamos. Este concepto puede extenderse, a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente es un cambio de la línea de base (medio ambiente), debido al impacto humano o eventos naturales. (Herrera & Falconí, 2011).

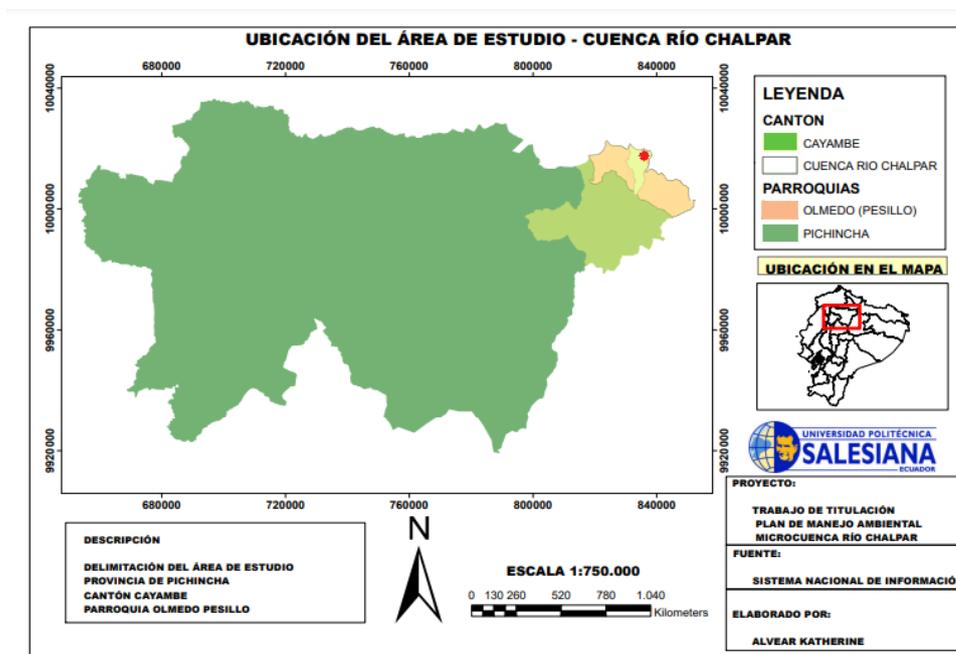
## 3 MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1 Ubicación del área de Estudio

Se levantó información de la microcuenca del Río Chalpar que se forma a partir de las quebradas Chaguancorral (8.6 km) , Pucapaccha (1.9 km) y el Ismuquiro (5.4 km) se ubica geográficamente en la comunidad de Pesillo, parroquia Olmedo Cantón Cayambe. Se realizó una división de la microcuenca en la parte alta, media y baja según el criterio topográfico comenzando desde la cota de mayor altura y desembocado en la de menor altura. (Figura 2 )

Figura 2

*Ubicación del área de estudio*



Nota: se presenta el mapa de ubicación de la microcuenca y del centro ecoturístico Chalpar

### 3.2 Diseño

En lo que corresponde al diseño metodológico se establecerán con ayuda del GPS cuatro puntos de ubicación para el estudio in situ, estos puntos se tomarán de acuerdo a varios aspectos

*Tabla 1.*

*Diseño metodológico*

<b>PUNTOS DE MUESTREO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
<b>Coordenadas UTM WGS 84</b>		
<b>18N</b>	<b>X: 167888,59 m E; Y:17661,12m N Z: 3527msnm</b>	El punto #1 fue ubicado en la zona alta de la microcuenca del Río Chalpar, este punto fue ubicado en base a la cantidad de agua que existía en el sector, además de que en el punto se unen varias vertientes de agua que forman el río Chaguancorral.
<b>17N</b>	<b>X:832644,14m E ; Y:16196,38m N Z:3389msnm</b>	El punto #2 se ubicó en la parte media de la microcuenca del río Chalpar, este puntos se propuso debido a que en el sitio empieza la zona de cultivos y tenencia de ganadería que poseen los pobladores del sector.
<b>17N</b>	<b>X:831068,18m E ; Y:14652,81m N Z:3273msns</b>	El punto #3 se propuso en la zona baja de la microcuenca del río Chalpar, es el sitio donde se junta el río Chalpar con dos vertientes de agua que forman el Río de la Chimba
<b>17N</b>	<b>X: 832906,38m E ; Y:15889,71m N Z: 3448msnm</b>	El punto #4 está ubicado el centro ecoturístico Chalpar, este punto se propuso para poder realizar un estudio de la calidad de agua que pueda afectar la actividad económica.

Nota: Elaborado por Katherine Alvear

### 3.3 Protocolo metodológico

#### 3.3.1 Encuestas

Las encuestas se aplicaron en la comunidad de Pesillo a la que pertenece el río Chalpar de igual manera se colinda con la comunidad de La Chimba, cantón Cayambe, por tal motivo se ha tomado un tamaño de la muestra establecidos a partir de los datos poblacionales mencionados en el PDOT de la parroquia Olmedo-Pesillo, la cual estima 6772 personas pertenecientes a la parroquia distribuidos en las diferentes comunidades. En el caso de la comunidad de pesillo se estima que un 22% de la población total se encuentra en esta localidad es decir 1489 personas.

Para la obtención de la información, se procederá a tomar encuestas in situ a los pobladores de la comunidad de Pesillo, con el fin de conseguir una muestra característica que pueda formar datos reales sobre la situación actual de la población alrededor de la cuenca Hidrográfica en el área en estudio. El tipo de muestreo realizado fue simple al azar, el cual consistió en tomar una muestra de la población total. Para determinar el número de encuestas a realizar, se utilizó la siguiente fórmula propuesta. (Surveymonkey, 2018).

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

Donde:

N = tamaño de la población

e = margen de error (porcentaje expresado con decimales)

z = puntuación z

p = nivel de confianza deseado

Para la puntuación  $z$  se utilizó el valor correspondiente a 1.65 que según la metodología corresponde a la cifra adecuada para obtener un nivel de confianza del 0,5 con un margen de error de 0,072

Se han planteado 16 interrogantes (Anexo 2) que se encuentran orientadas a la identificación de distintos parámetros con relación a aspectos sociales, económicos, culturales y ambientales, comenzando por la identificación de los encuestados que viven en el sector posteriormente se procederá a la identificación de la calidad del agua, su uso en diferentes actividades, el conocimiento en general del estado del agua, actividades futuras para las vertientes de la cuenca hidrográfica entre otros.

### **3.4 Protocolo para la determinación de Flora y Fauna**

#### **3.4.1 Consulta bibliográfica**

Alrededor, tanto de la cuenca hidrográfica como del centro ecoturístico Chalpar, existe la vegetación común de los páramos andinos y de la reserva ecológica Cayambe- Coca por lo que la determinación de la flora y fauna fue obtenida teniendo como base un registro fotográfico in situ, bibliografía sobre estudios en la zona y encuestas a los moradores del sector sobre la biodiversidad existente.

#### **3.4.2 Consulta en campo.**

Para poder determinar la flora y fauna se ha propuesto una encuesta con algunas especies características del sector, las personas encuestadas reconocerán las más comunes alrededor de la microcuenca. (Anexo 1).

### 3.4.3 Equipos y Materiales utilizados.

**Tabla 2**

*Equipos y Materiales utilizados en la investigación.*

<b>EQUIPOS</b>	<b>MARCA</b>
Molinete	GLOBAL WATER INSTRUMENTS
potenciómetro	AZ INSTRUMENTS
Turbidímetro	SPER SCIENTIFIC
Distanciómetro	BOSCH
GPS	MAGELLAN
Equipo para medir oxígeno disuelto	AZ INSTRUMENTS
Cámara fotográfica	REDMI

Nota: Equipos otorgados por la Universidad Politécnica Salesiana para el trabajo en campo.

### 3.5 Protocolo para la determinación del aforo y parámetros de calidad de Agua

#### 3.5.1 Aforo

Para el cálculo de aforo en la parte alta, media y baja de microcuenca y en un punto específico del centro ecoturístico Chalpar. Los puntos fueron georeferenciados con ayuda del GPS para que las mediciones sean tomadas durante los meses de duración del estudio, se procede a tomar las muestras durante los meses de agosto, septiembre y octubre del año 2021, esto se debe a que en los meses antes mencionados existe una variación en el clima en el sector y por lo que se obtendrá datos reales de monitoreos de calidad de agua .

#### 3.5.2 Aforo con molinete.

La forma para realizar el aforo con molinete fue una forma directa, la persona que está realizando el estudio se sumerge en el agua Medida de profundidad.

La profundidad fue tomada con ayuda del molinete, el cual cuenta con un sistema de referencia adecuado para el caso de estudio.

### 3.5.3 Cálculo de caudal.

El cálculo de caudal fue obtenido a partir de los datos de distancia del punto inicial y con ayuda de métodos característicos, primero se obtiene el punto inicial, la profundidad y la velocidad para finalmente obtener el valor del Caudal.

### 3.5.4 Protocolo de calidad de agua obtenidos en laboratorio.

Para poder determinar los parámetros de calidad de agua que se tomó en cuenta se procede a especificar los análisis realizados en el laboratorio de la Universidad Politécnica Salesiana de la ciudad de Cayambe, cuya metodología se detalla a continuación.

**Tabla 3**

*Metodología utilizada en el análisis de parámetros físico- químico y biológico.*

PARÁMETRO	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO
Temperatura	°C	ELECTRÓNICO HANNA
Potencial de Hidrógeno	U pH	SM.4500-H+ A Y 4500-H+8
Conductividad Eléctrica	mS/cm	ELECTRÓNICO MYRON
Fosfatos	mg/L(PO <sub>3</sub> )	SM 4500-P:E
Nitratos	mg/L(NO <sub>3</sub> )	SM 4500-NO <sub>3</sub> :C
DBO	mg/L(O <sub>2</sub> )	SM.5210 B
DQO	mg/L(O <sub>2</sub> )	SM.5220 D
Sólidos totales	mg/L	SM 2540: B
Coliformes Totales	NMP/100mL	SM 9222: D
Coliformes fecales	NMP/100mL	SM 9222: D

*Nota: Método de ensayo otorgado por el laboratorio Universidad Politécnica Salesiana de la ciudad de Cayambe.*

Para el muestreo de agua se procederá a obtener las muestras de la parte alta, media y baja de la microcuenca del río Chalpar, además de una muestra de agua adicional del complejo ecoturístico Chalpar, este muestreo se realizó estableciendo los siguientes puntos:

-El muestro se realizó en un envase enjuagado y lavado con el agua de muestrear.

-La recolección de la muestra se toma a una profundidad media del río y contra corriente.

-Se recolectaron aproximadamente 3 litros de la muestra según los estándares del laboratorio.

-Se colocaron en un cooler para su correcta conservación y fueron entregados el mismo día de la toma de muestras para mantener sus condiciones iniciales.

### **Figura 3.**

*Muestreo de agua en la zona alta*



*Nota: Toma de muestras de agua.*

### **3.6 Protocolo para la determinación de parámetros de calidad de agua In situ**

- **pH y Temperatura.**

Los parámetros de pH y temperatura se analizan con un potenciómetro portátil: Con el vaso de precipitación o recipiente se alcanza una muestra de agua del punto de muestreo, lo primero que debe hacer es sumergir el recipiente y vaciarla 3 veces a la cuarta vez se procede a tomar la muestra sin oxígeno.

- **Oxígeno disuelto.**

Este parámetro se analizó utilizando el equipo de oxígeno disuelto AZ INSTRUMENTS en un vaso de precipitación o recipiente y se lo debe homogenizar. El equipo de oxígeno disuelto se lo debe mantener con agua destilada antes de realizar el muestreo se procede a encenderlo y a tomar los resultados.

### **3.7 Metodología Matriz de Leopold**

Para la identificación y clasificación de los impactos ambientales se procedió a utilizar la matriz causal de Leopold con los siguientes criterios: naturaleza, importancia y magnitud de igual manera los componentes considerados: componente biótico, abiótico y socio económico, finalmente los componentes ambientales considerando las actividades que se realizan alrededor de la cuenca y en el centro ecoturístico Chalpar fueron: agua, suelo, flora, fauna, población y condiciones socioeconómicas.

## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

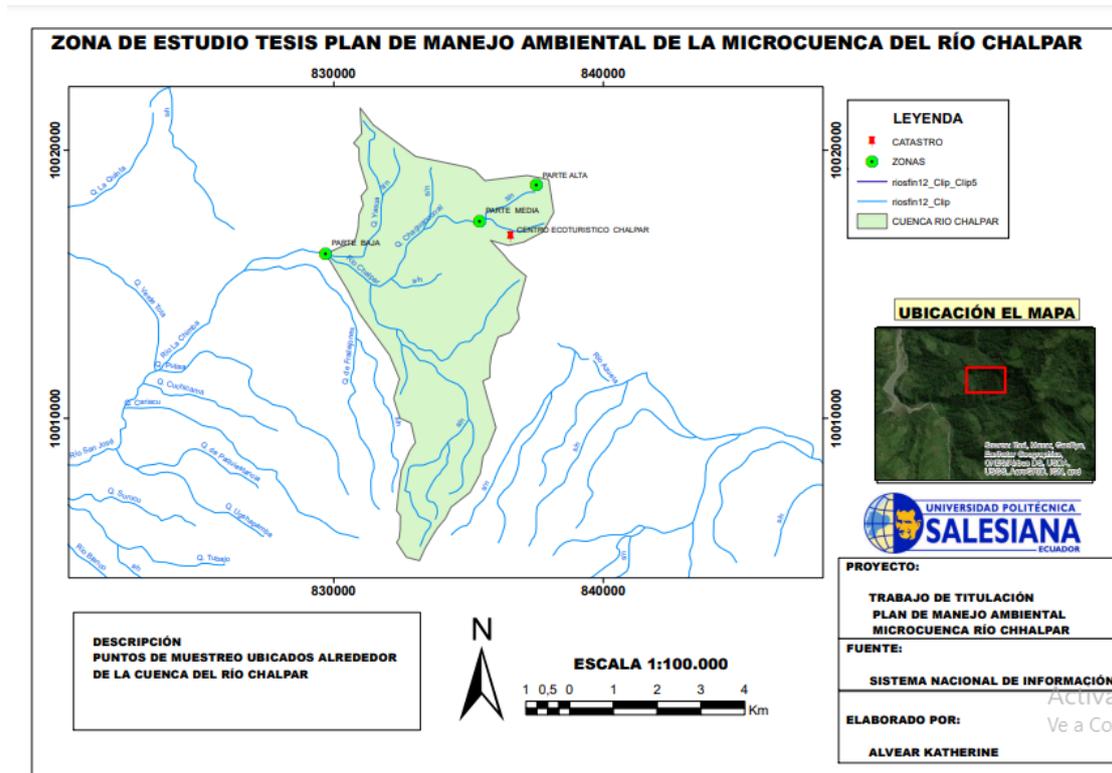
### 4.1 Ubicación de la zona de Estudio

La presente investigación se realizó en el cantón Cayambe, parroquia de Olmedo comunidad de Pesillo, sector San Francisco de Chalpar

Se determinaron puntos de muestreo mediante GPS para ubicar correctamente los sitios durante todo el proceso de estudio, obteniendo los siguientes:

Figura 4.

Mapa de la zona de estudio.



Nota: Delimitación de la cuenca Hidrográfica del Río Chalpar y ubicación del centro ecoturístico Chalpar.

Elaborado por: Katherine Alvear.

**Tabla 4***Puntos geográficos de los sitios de muestreo*

<b>PUNTOS GEOGRÁFICOS DE LOS SITIOS DE MUESTREO DEL PROYECTO</b>			
<b>Coordenadas UTM WGS 84</b>			
<b>ZONA GEOGRÁFICA</b>	<b>PUNTO DE MUESTREO</b>		
ZONA ALTA	18N	X: 167888,59 m E; Y:17661,12m N	Z: 3527msnm
ZONA MEDIA	17N	X:832644,14m E ; Y:16196,38m N	Z:3389msnm
ZONA BAJA	17N	X:831068,18m E ; Y:14652,81m N	Z:3273msns
CENTRO ECOTURISTICO CHALPAR	17N	X: 832906,38m E ; Y:15889,71m N	Z: 3448msnm

*Nota:* Los puntos fueron tomados mediante un GPS marca “magellan“. Fuente: *La investigación.*

## **4.2 Muestreo metodológico**

### **4.2.1 Población**

Para determinar los factores socio-económicos de la población se procedió a realizar encuestas proponiendo dieciséis interrogantes correspondientes a factores sociales, económicos, culturales y ambientales que nos ayudarán a determinar la situación actual dentro de la zona de estudio, se propuso realizar las encuestas en diferentes sectores que tienen influencia en la cuenca hidrográfica del Río Chalpar según el cálculo de la muestra y debido a que se realizó en el mes de Agosto en donde aún existe el confinamiento por temas de COVID se procedió a realizar 60 encuestas distribuidas de la siguiente manera: 25% de las encuestas fueron realizadas en el sector San Francisco de Chalpar, 25% en el sector de Guayllabambilla, 25% en el sector de Turucucho y el 25% restante en la comunidad de Pesillo.

### **4.2.2 Cálculo de la muestra**

Para el cálculo de la muestra se consideró la información proporcionada por el Plan de Ordenamiento territorial (PDOT) de la parroquia de Olmedo, la cual indica el número de

habitantes de la comunidad de Pesillo dedicados a la agricultura, estableciéndose de esta manera el número de encuestas que se tendría que generar en cada sector.

A continuación un ejemplo del tamaño de la muestra.

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

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{1.65^2 \times 0.50(1-0.50)}{0.072^2}}{1 + \left(\frac{1.65^2 \times 0.50(1-0.50)}{0.072^2 1489}\right)}$$

$$\text{Tamaño de la muestra} = 120$$

Para el caso de la población ubicada en la zona de estudio se ha establecido una muestra de la población de 60 personas, esto debido a la situación de emergencia sanitaria que el país atraviesa, para dichas encuestas se presenta un modelo (Anexo 2) el mismo consta de 16 preguntas que incluyen un banco de reconocimiento de la flora y fauna que existe en el sector.

#### 4.2.3 Formulación de encuestas

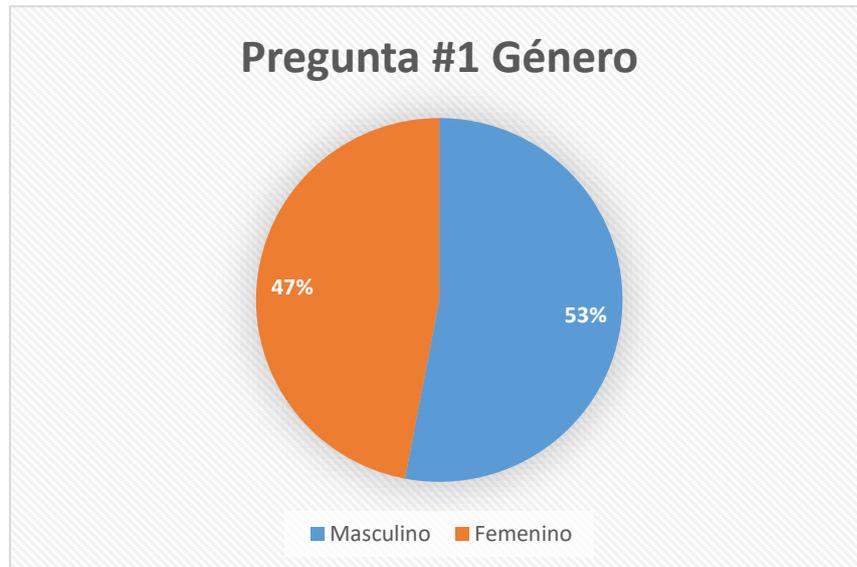
A continuación se detallan la cuantificación correspondiente a cada pregunta en donde consta información social, económica y ambiental de los pobladores del sector.

#### 4.3 Información general

## Pregunta#1

Figura 5.

Porcentaje de género.



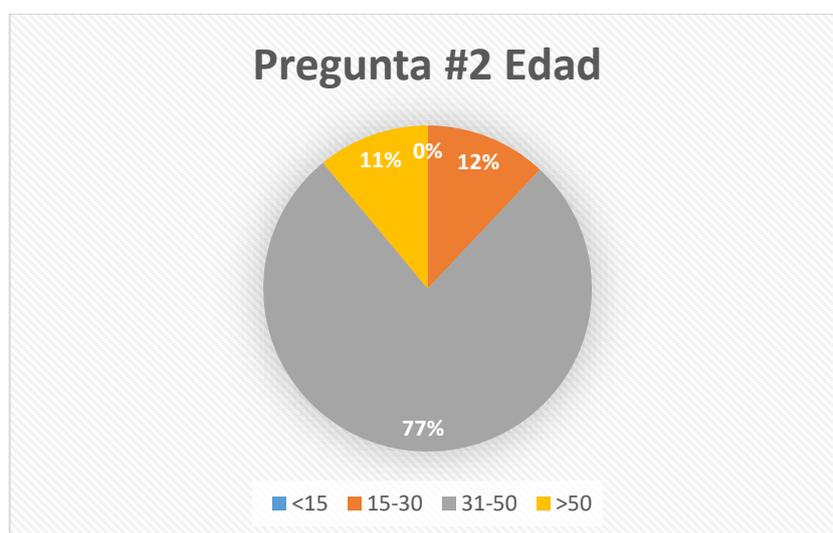
Nota: elaborado por Katherine Alvear.

Como se puede observar en la figura 5 el porcentaje mayoritario pertenece al 53% correspondiente al género masculino, sin embargo también podemos observar que la diferencia con el 47% pertenece al género femenino no es muy significativo, en un gran porcentaje de casos en el sector las mujeres son cabeza de familia esto se debe a muchos factores, como la migración de las parejas a la ciudad o el trabajo en florícolas cercanas.

## Pregunta#2

Figura 6.

Rango de edades.



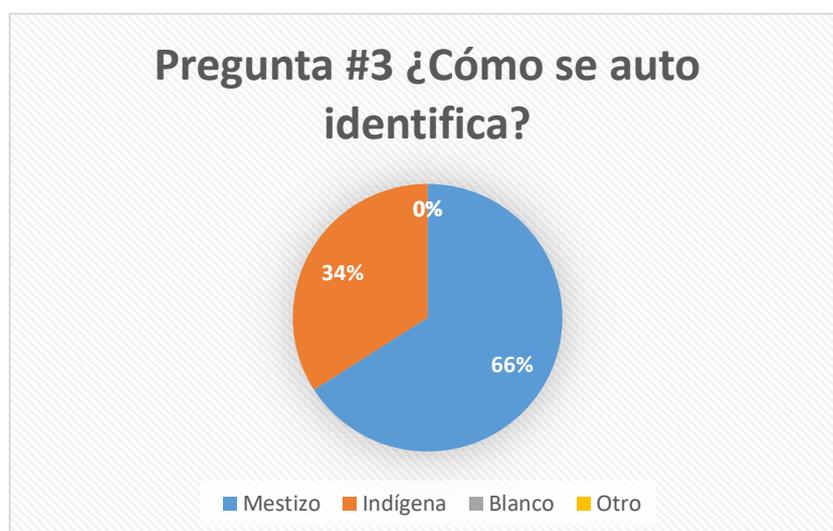
Nota: elaborado por Katherine Alvear

Según las encuestas de edad, un 77% de los encuestados están ubicados entre los 31 a 50 años de edad, mientras que el 12% entre 15 a 30 años y finalmente un 11% son mayores de 50 años, porcentaje mayoritario son personas cuyo trabajo en el campo sirve para su desarrollo económico, además se debe mencionar el hecho de que se encuentre laborando a personas de más de 70 años que necesitan cultivar sus predios y mantener su ganadería para poder subsistir.

### Pregunta#3

*Figura 7.*

*Auto identificación.*



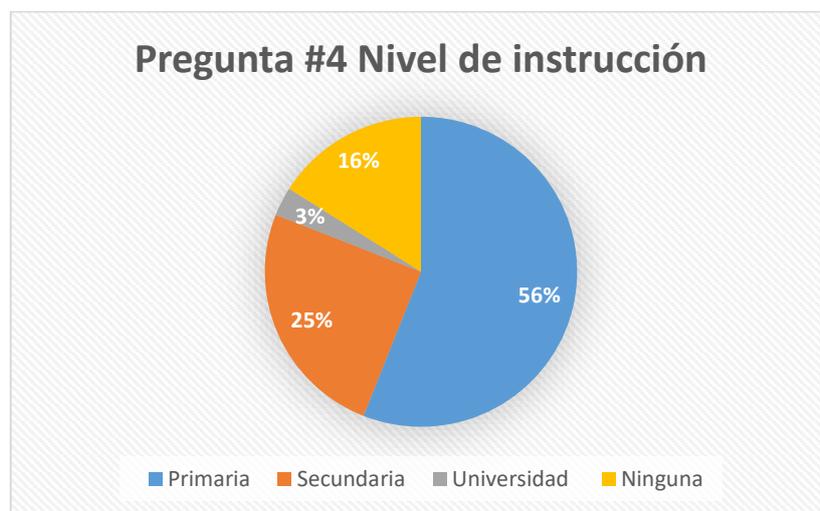
Nota: elaborado por Katherine Alvear

Como podemos observar en la figura 7 el 66% de las personas encuestadas se autodefinen como indígenas, mientras que el 34% como mestizos, en la zona las costumbres y tradiciones indígenas son de mucha importancia para el desarrollo de la cultura muchas de estas personas se rigen a las leyes dictadas por las organizaciones y comunidades indígenas en temas de agricultura, ganadería y cuidado de la naturaleza.

### **Pregunta# 7**

*Figura 8.*

*Nivel de instrucción.*



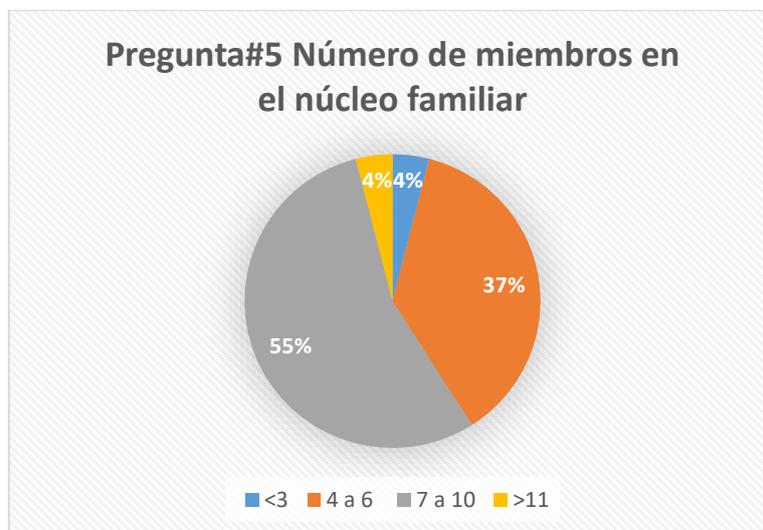
*Nota: elaborado por Katherine Alvear*

En el sector un porcentaje mayoritario del 56% de los encuestados tienen un nivel de instrucción de la primaria, posteriormente el 25% de la población pudo culminar sus estudios en la secundaria, un 3% de la población la universidad y finalmente el 16% no tiene ningún tipo de estudio, debido a que el porcentaje mayoritario solo pudo concluir sus estudios primarios se vieron en la obligación de trabajar desde muy temprana edad en la agricultura y ganadería en la zona.

## Pregunta#5

Figura 9.

Núcleo familiar.



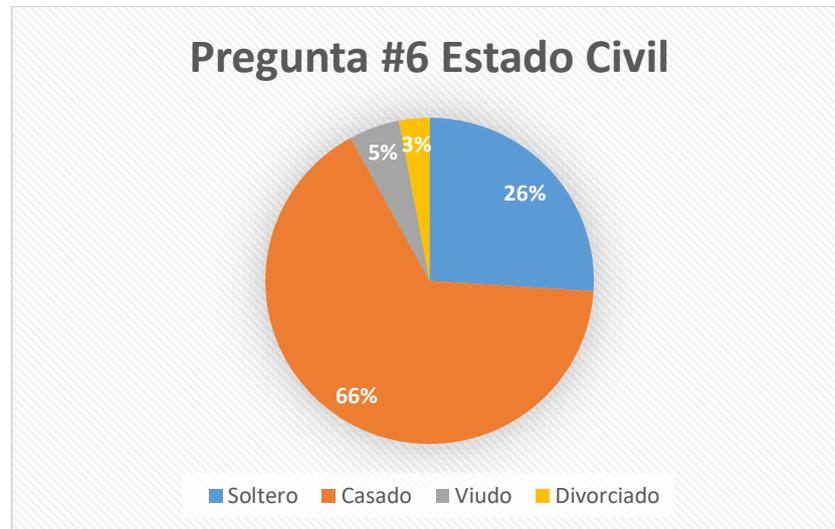
Nota: elaborado por Katherine Alvear

Según las encuestas realizadas el 55% tienen en su ciclo familiar de 7 a 10 miembros, el 37% de 4 a 6 personas, mientras que con 4% tiene más de 11 miembros familiares y finalmente el 4% restante tiene menos de 3 miembros en su familia. Podemos deducir que debido a que el porcentaje mayoritario tiene en su núcleo familiar más de 7 miembros el hecho de que se dediquen a diferentes actividades económicas en el sector suele ser para la manutención de su núcleo familiar, por lo que de suma importancia tener vigentes los recursos naturales que son necesarios para poder desarrollar la economía del sector.

## Pregunta #6

Figura 10.

Estado civil



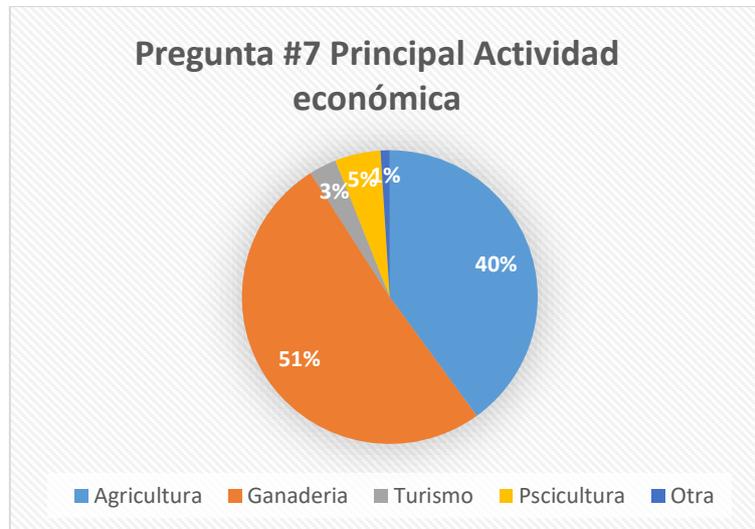
*Nota: elaborado por Katherine Alvear*

Se puede determinar que el 66% de la población tienen estado civil casados, el 26% son solteros, el 3% son divorciados y el 5% de la población tienen un estado civil de viudez. Este dato nos sirve para poder deducir el hecho de las necesidades familiares que se pueden presentar en un futuro y que en el sentido económico puedan necesitar explotar de manera más extensiva los recursos presentes en la zona de estudio.

## Pregunta#7

Figura 11.

Actividades Económicas



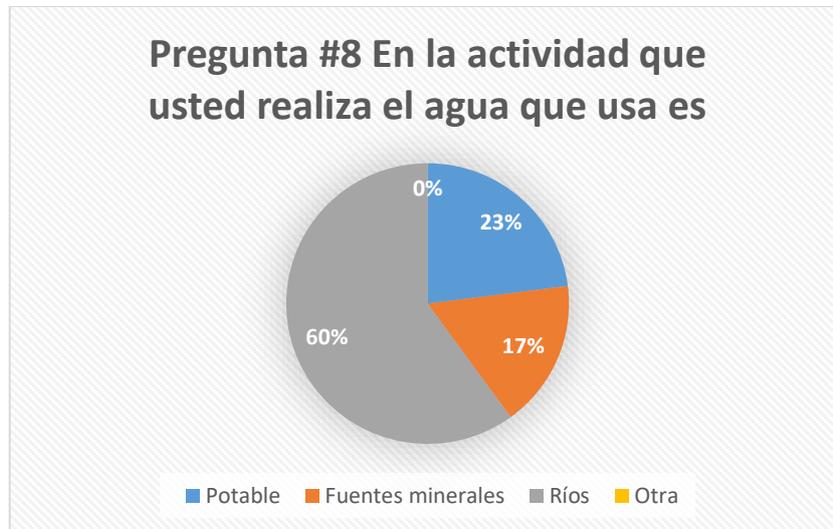
Nota: elaborado por Katherine Alvear

Como podemos observar en la figura 11 el 51% de las personas encuestadas se dedica a la ganadería, el 40% a la agricultura el 5% a la psi cultura, mientras que el 3% al turismo y el 1% a otro tipo de actividad. Se puede concluir que en todas las actividades productivas que se realizan en el sector es necesaria la utilización de los recursos naturales por lo que el cuidado de los mismos para su preservación es de suma importancia.

## Pregunta#8

Figura 12.

Fuentes de agua.



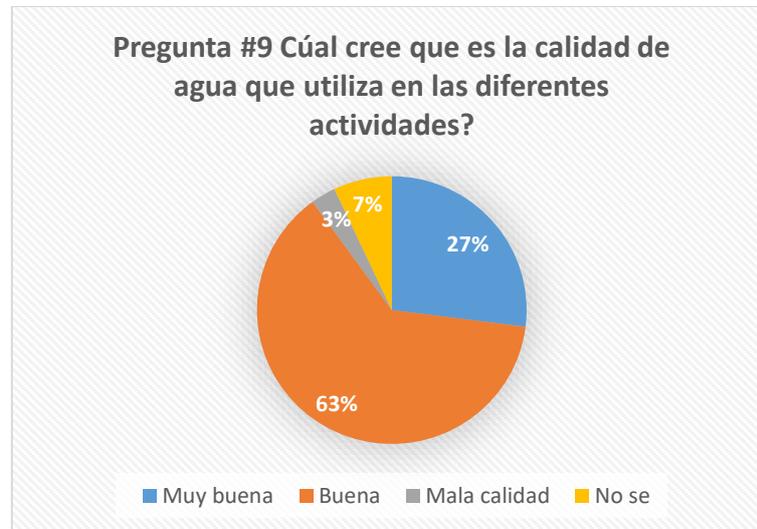
*Nota: elaborado por Katherine Alvear*

Según la información proporcionada el 60% de las personas obtienen el agua del Río Chalpar para sus actividades antrópicas, el 23% tienen agua potable directamente de los tanques de agua mientras que el 17% de los encuestados en su mayoría de la zona alta de la microcuenca utilizan el agua de los denominados “ojos de agua” que son las vertientes naturales que se forman en las mismas propiedades, es importante mencionar que la cantidad de agua que se utiliza en el sector varía dependiendo de las condiciones climáticas y la época del año, en muchas ocasiones se tiene una disminución importante del caudal por lo que las personas tienden a perder sus cultivos, su ganadería y sus actividades económicas.

## Pregunta#9

Figura 13.

Calidad de agua



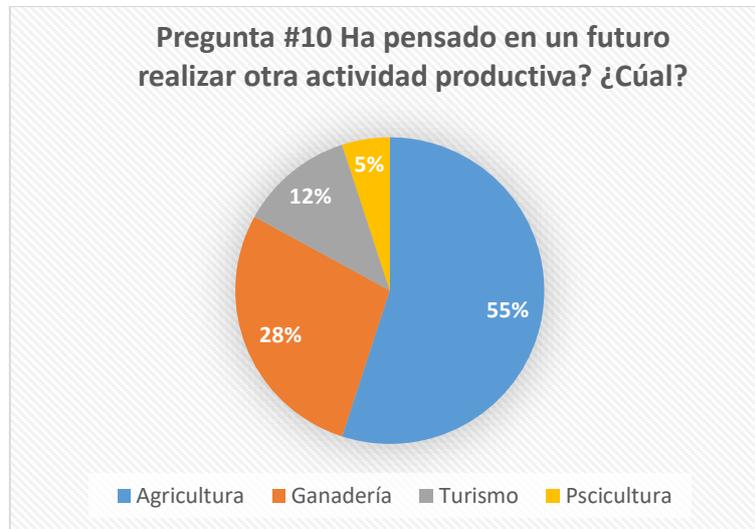
Nota: elaborado por Katherine Alvear

Según el estudio realizado el 63% de los encuestados considera que la calidad del agua es “Buena”, el 27% “Muy buena” el 7% desconoce de la calidad de agua que utilizan y finalmente el 3% de la población considera que la calidad de agua es mala. Podemos determinar que la mayoría de las personas desconoce la calidad del agua que utilizan en las actividades y que puede conllevar a problemas mayores debido a que las actividades económicas que se realizan en la parte alta pueden afectar a la calidad de agua de la zona baja de la microcuenca.

## Pregunta#10.

Figura 14.

Actividades futuras.



Nota: elaborado por Katherine Alvear

Podemos determinar según las encuestas que el 55% de las personas piensan en un futuro extender su actividad económica en la agricultura, el 28% a la ganadería, el 12% al turismo y el 5% a la psi cultura. Podemos determinar de estos datos que en las actividades futuras se va a tener una necesidad más extensiva de los recursos naturales en el sector, principalmente del recurso agua. Por lo que es necesario en la actualidad un cuidado significativo para el desarrollo futuro.

## Pregunta #11

Figura 15

Prácticas económicas.



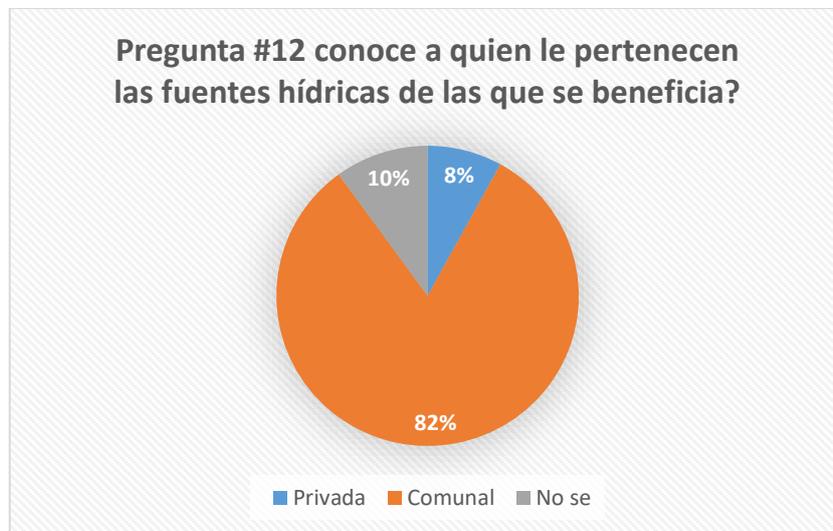
Nota: elaborado por Katherine Alvear

Como podemos observar en la figura 15 el 79% de los encuestados consideran que las actividades que realizan sí producen afectación en el medio ambiente, el 4% manifiesta que no tiene ninguna afectación y finalmente el 17% desconoce de las consecuencias ambientales que producen sus actividades económicas. Esta información nos ayudará a implementar planes de concientización ambiental en el sector debido a que la mayoría de los pobladores saben el daño ambiental de las actividades que realizan.

## Pregunta #12

Figura 16.

Fuentes hídricas



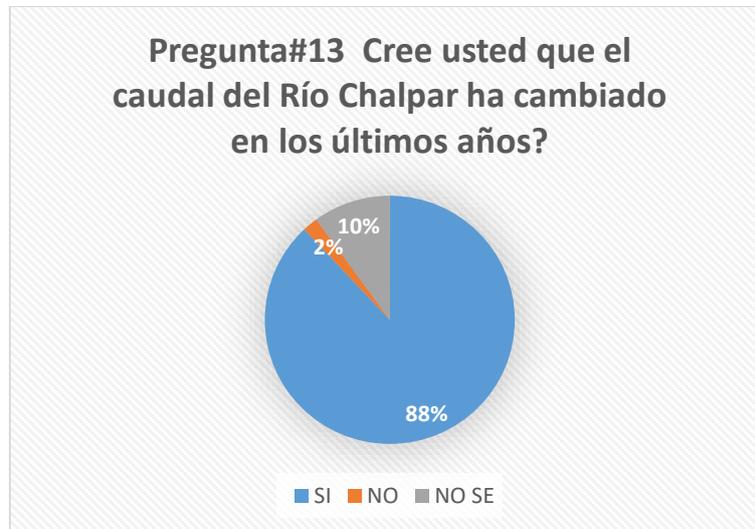
*Nota: elaborado por Katherine Alvear*

El 82% de las personas encuestadas manifiestan que el agua que utilizan pertenece a las comunidades del sector, el 8% está de acuerdo que el agua que utilizan es privada, eso sucede principalmente en la zona alta de la microcuenca con esto se refieren a que las fuentes de agua provienen principalmente en fuentes minerales ubicados en predios privados, finalmente el 10% de las personas desconocen la procedencia y apropiamiento del agua que utilizan para las diferentes actividades.

### Pregunta#13

Figura 17.

Caudal del Río Chalpar



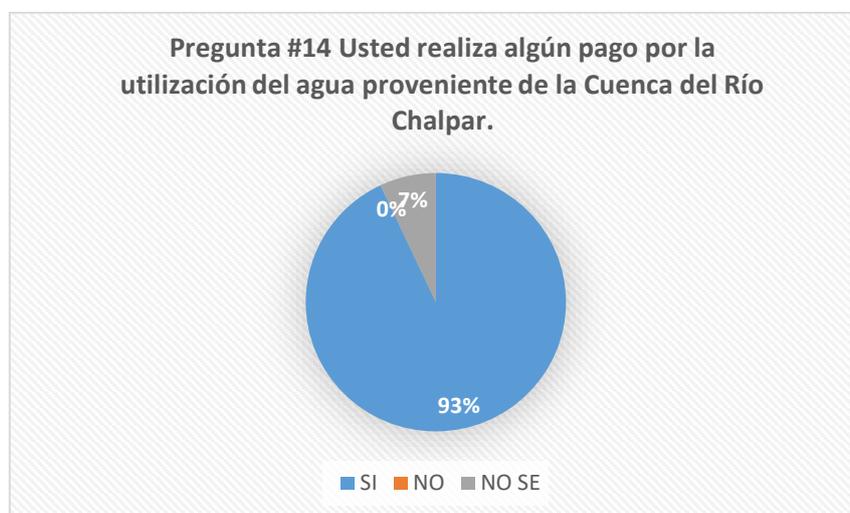
*Nota: elaborado por Katherine Alvear*

Como se puede observar en la figura 17, el 88% de las personas en la investigación manifiestan que sí han existido cambios significativos en el caudal del agua sobre todo en épocas de sequía, el 10% manifiesta que el caudal del agua no ha tenido alteraciones exceptuando las épocas de sequía, por último el 2% de los pobladores manifiesta que desconoce el cambio del caudal en los últimos años.

## Pregunta#14

Figura 18.

Pagos de utilización de agua



Nota: elaborado por Katherine Alvear

El 93% de los encuestados manifiesta que si realiza un pago anual por el agua que utilizan en las actividades que se realizan en la microcuenca del Río Chalpar, el 7% no realiza ningún pago por la utilización del agua. El pago de los recursos es muy necesario en el sector, debido a que las cuotas anuales se invierten en el mantenimiento de los posibles daños que se puedan suscitar.

## Pregunta #15

Figura 19.

Buenas prácticas ambientales



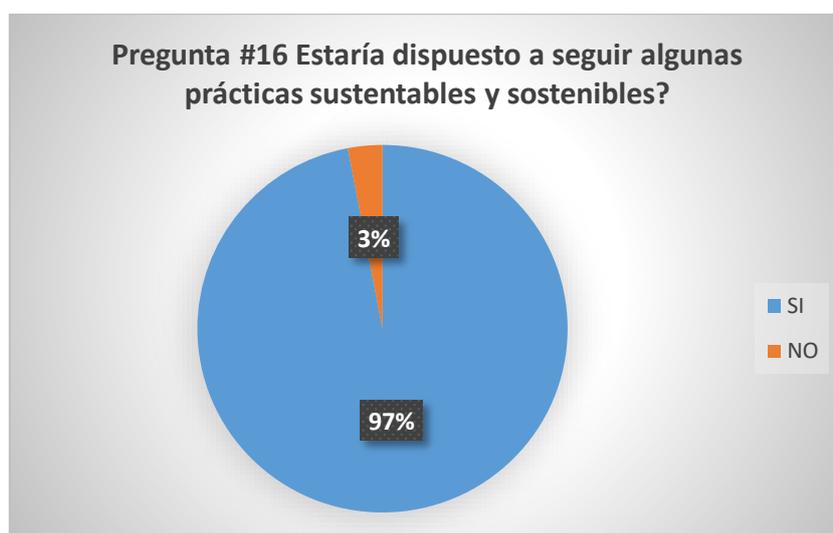
Nota: elaborado por Katherine Alvear

El 82% de los encuestados manifiestan que han escuchado sobre las buenas prácticas ambientales sin embargo no se suelen aplicar por falta de guía profesional, el 18% no han escuchado hablar del tema sin embargo están dispuestos a mantener una guía profesional para su aplicación, las buenas prácticas ambientales son de suma importancia para mantener un equilibrio entre las actividades económicas y los recursos de la naturaleza.

## Pregunta#16

Figura 20

Seguimientos BPA



*Nota: elaborado por Katherine Alvear*

Según la encuesta realizada a los pobladores el 97% está dispuesto a seguir planes y proyectos que ayuden a desarrollar su economía sin afectar a los recursos naturales que existen en el sector, mientras que el 3% no están disponibles principalmente por que no están de acuerdo con las políticas locales.

#### **4.4 Determinación de Flora y Fauna.**

Para la determinación de flora y Fauna se procedió a realizar 60 encuestas de identificación de flora y fauna en la zona de investigación, además de una recopilación de información proveniente de estudios de flora y fauna realizada en el sector, Entre las principales fuentes bibliográficas encontramos.

-Cayambe coca, ecological reserve. (Flores, 2018).

-Parque Nacional Cayambe-Coca Plan de manejo 2020-2030 (Ministerio del Ambiente y Agua, 2020)

-Guion turístico de la reserva ecológica Cayambe- Coca. (Lasso, 2009)

-Vertebrados de la Laguna San Marcos.(Narvárez & Ordoñez, 2016)

-Diseño de un Plan ecoturístico de la Laguna San Marcos.(Pantoja, 2010)

A continuación se presentan las principales especies identificadas:

#### 4.5 Flora.

La flora que se encuentra en la microcuenca es muy extensa y variada debido que existen varios ecosistemas como el bosque siempre verde de páramo, herbazal de páramo, bosque siempre verde montano del norte, etc. Por lo que se conocen alrededor de 100 especies, entre las más reconocidas y mencionadas por los pobladores del sector encontramos:

Tabla 5.

Flora de la microcuenca del Río Chalpar.

<b>FLORA DE LA CUENCA HIDRORÁFICA DEL RÍO CHALPAR</b>		
<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>IMAGEN</b>
Musgo de páramo	<i>Bryophyta</i>	
Mortiño	<i>Vaccinium meridionale</i>	
Chilco	<i>Fuchsia magellanica</i>	
Cola de caballo	<i>Equisetum arvense</i>	

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	IMAGEN
Paja	<i>Stipa ichu</i>	
Chilca	<i>Baccharis</i>	
Qhishuar	<i>Buddleja incana</i>	
Arrayán	<i>Myrcia popayanensis</i>	
Helechos	<i>Polypodiophyta</i>	
Carrizo	<i>Phragmites australis</i>	
Pumamaqui	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	IMAGEN
Llantén	<i>Plantago major</i>	
Sacha taxo	<i>Passiflora tripartita</i>	
Achupalla	<i>Ananas comosus</i>	
Vicundo	<i>Bromeliaceae</i>	
Mora de monte	<i>Rubus ulmifolius</i>	
Sunfo	<i>Clinopodium nubigenum</i>	
Zarcillejo	<i>Fuchsia magellanica</i>	

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	IMAGEN
Piñuelo	<i>Bromelia pinguin</i>	
Cerote	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	

*Nota: La Flora de la zona de estudio fue identificada mediante revisión bibliográfica e investigación en encuestas a los pobladores.*

*Autora: Katherine Alvear*

#### **4.6 Fauna**

La fauna que rodea la cuenca hidrográfica del Río Chalpar es común de los páramos andinos del Ecuador, podemos encontrar grandes mamíferos y una extensa cantidad de aves e insectos, algunos de los animales registrados se encuentran en peligro de extinción por lo que en la actualidad son especies protegidas y monitoreadas en la zona de estudio.

#### **Tabla 6.**

*Flora de la microcuenca Hidrográfica del Río Chalpar.*

FAUNA DE LA CUENCA HIDRORÁFICA DEL RIO CHALPAR		
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	IMAGEN
Lobo de páramo	<i>Lycalopex culpaeus</i>	
Conejo de páramo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	
Lagartija de paja	<i>Psammodromus hispanicus</i>	
Rana verde	<i>Pristimantis pycnodermis</i>	
Oso de anteojos	<i>Tremarctos ornatus</i>	
Venados	<i>Odocoileus peruvianus</i>	

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	IMAGEN
Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>	
Pato de páramo	<i>Anas andium</i>	
Gorrión de montes	<i>Passer domesticus</i>	
Colibrí	<i>Trochilinae</i>	
Tapir andino	<i>Tapirus</i>	
Puma	<i>Puma concolor</i>	
Ratón de páramo	<i>Thomasomys paramorum</i>	

Trucha de río	<i>Salmo trutta</i>	
---------------	---------------------	--

*Nota: Fauna de la zona de Estudio obtenida de fuentes bibliográficas e información obtenida de las encuestas realizadas a los pobladores.*

*Autora: Katherine Alvear*

#### **4.7 Determinación de la calidad de Agua.**

Para la determinación de la calidad de agua se ha tomado en cuenta varios parámetros de clasificación durante los meses de Agosto, Septiembre y Octubre, esto debido a los cambios climáticos y de uso de suelo que se emplean en estos meses alrededor de la Cuenca Hidrográfica además se ha toma en cuenta el punto de muestreo del centro Ecoturístico Chalpar para poder obtener comparaciones sobre la calidad de agua que se maneja en la actividad económica y que puede tener cambios debido a su uso, los resultados fueron emitidos por el laboratorio acreditado de la Universidad Politécnica Salesiana, sede Cayambe (Anexo 5) y serán comparados con la normativa ambiental vigente vigente del Texto Unificado de Legislación Secundaria (TULSMA), Libro VI, Anexo 1, con respecto a las siguientes tablas:

- Tabla No. 1 Criterios de calidad de fuentes de agua para consumo humano y doméstico.
- Tabla No.2 Límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico que únicamente necesitan desinfección.
- Tabla No. 3 Criterios de calidad admisible para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios.
- Tabla No. 6 Criterios de calidad admisible para aguas de uso agrícola.
- Tabla No. 8 Criterios de calidad para aguas de uso pecuario.

#### 4.7.1 Aforo

Se calculó el aforo realizado con ayuda del micromolinete, en las siguientes secciones de la microcuenca.

**Tabla 7.**

*Aforo de la zona de estudio*

<b>AFORO</b>	<b>05-Agosto</b>	<b>06-Septiembre</b>	<b>06-October</b>	<b>Promedio</b>
<b>Zona Alta</b>	0,23	0,30	0,27	0,26
<b>Zona Media</b>	0,73	0,83	0,80	0,78
<b>Zona Baja</b>	0,70	0,80	0,90	0,80
<b>C.E. Chalpar</b>	0,40	0,50	0,70	1,60

Nota: el aforo se tomó con ayuda del micromolinete.

Como se puede observar en la figura #4 en la zona alta de la microcuenca del Río Chalpar el caudal es menor que en los otros puntos de estudio, esto se debe a que en la zona alta se encuentra un punto de captación de agua de vertientes de menor tamaño estas fuentes forman el riachuelo denominado Chaguancorral que es donde nace la cuenca hidrográfica que posteriormente formará el Río Chalpar. (Anexo 3)

El mes de agosto se considera como un mes de lluvias moderadas en la zona, mientras que los meses de Septiembre y Octubre de lluvias más intensas por lo que los gráficos nos muestran un resultado acorde a lo documentado por el INHAMI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología) a excepción del mes de septiembre en la zona media en donde tiene un caudal mayor que en el mes de Octubre. (Anexo 4)

En lo que corresponde al centro ecoturístico Chalpar, de igual manera se puede observar un incremento del caudal durante los meses de Septiembre (Anexo 6) y Octubre en

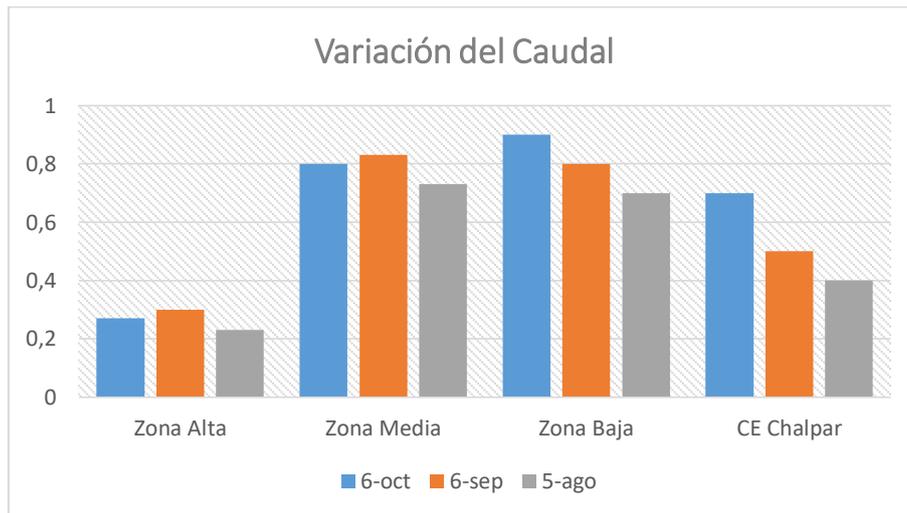
comparación al mes de Agosto este caudal de agua corresponde a la acequia Achupallas que ingresa principalmente a las actividades de piscicultura que se realizan en el centro turístico.

El aumento del caudal en los meses de Septiembre y Octubre (Anexo 7) principalmente en la zona alta es de suma importancia después de la época de sequía que atraviesa el sector durante los meses de Junio, Julio y Agosto (Anexo 5) . El agua ayuda a abastecer a los cultivos, a la zona agrícola y al sector turístico.

En la Zona media y baja de la cuenca se puede observar un incremento considerable del Caudal, esto debido a la unión de riachuelos y fuentes de agua mineral que se encuentran a su alrededor, los principales beneficiarios son productores agrícolas y ganaderos del sector, cuya agua se emplea en el riego de cultivos y en bebederos de agua de los animales.

**Figura 21.**

*Aforo de los puntos de muestreo*



*Elaborado por: Katherine Alvear*

#### **4.7.2 Temperatura.**

La temperatura de los puntos de estudio fue obtenida in situ, se tomó como referencia datos bibliográficos de estudios realizados de la microcuenca del Río Chalpar. Se pudo

identificar los siguientes resultados en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre (ANEXO 12):

**Tabla 8.**

*Temperatura de la zona de muestreo*

<b>Temperatura</b>	<b>05-Agosto</b>	<b>06-Septiembre</b>	<b>06-October</b>	<b>Promedio</b>
<b>Zona Alta</b>	14,9	11,6	15,4	13,9
<b>Zona Media</b>	14,4	12,1	15,5	14,0
<b>Zona Baja</b>	14,3	12,0	15,1	13,8
<b>C.E. Chalpar</b>	14,3	11,8	14,9	13,7

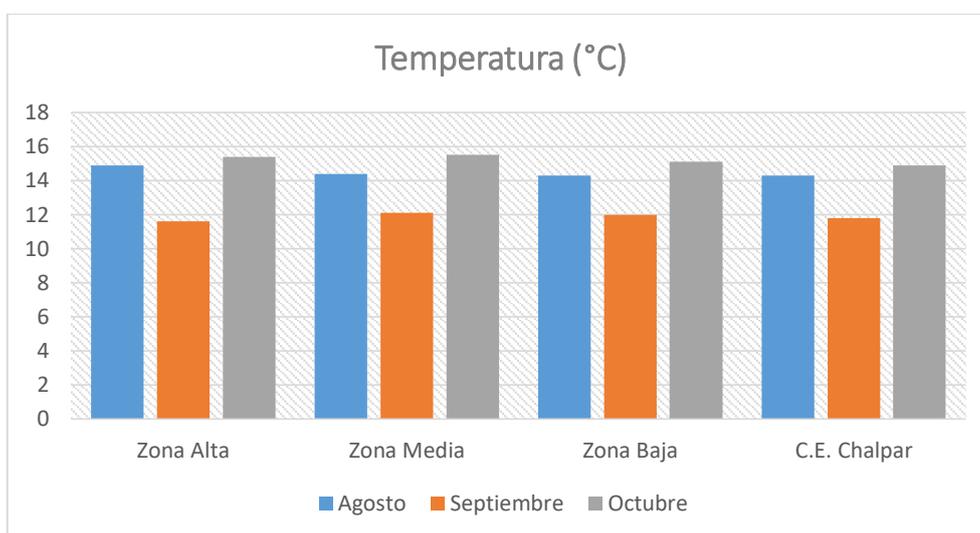
Elaborado por: Katherine Alvear

Según la tabla 1 y 2 del TULSMA nos indica los límites máximos permisibles de temperatura en condiciones naturales + o-3 grados siendo un máximo de 20° por lo que se puede determinar en la figura 4 que los valores obtenidos no sobrepasan lo que manifiesta la norma.

La temperatura influye en la cantidad y diversidad de la vida acuática, los cambios de temperatura puede producir un desequilibrio ambiental y ser letal para las especies sensibles.

**Figura 22.**

*Temperatura de los puntos de muestreo.*



*Nota: Datos obtenidos del análisis de Temperatura de la Cuenca Hidrográfica del Río Chalpar.*

*Elaborado por: Katherine Alvear*

### 4.7.3 pH

El pH indica una medida de acidez siendo 7 el rango promedio. Un pH menor indica acidez, y un pH mayor a 7 indica que el agua es básica, los resultados de nuestro estudio indican lo siguiente (ANEXO 12) :

**Tabla 9.**

*pH de los puntos de muestreo*

Temperatura	05-Agosto	06-Septiembre	06-October	Promedio
<b>Zona Alta</b>	7,34	7,20	7,59	7,37
<b>Zona Media</b>	7,37	7,34	7,60	7,43
<b>Zona Baja</b>	7,49	7,69	7,65	7,61
<b>C.E. Chalpar</b>	7,34	7,11	7,57	7,34

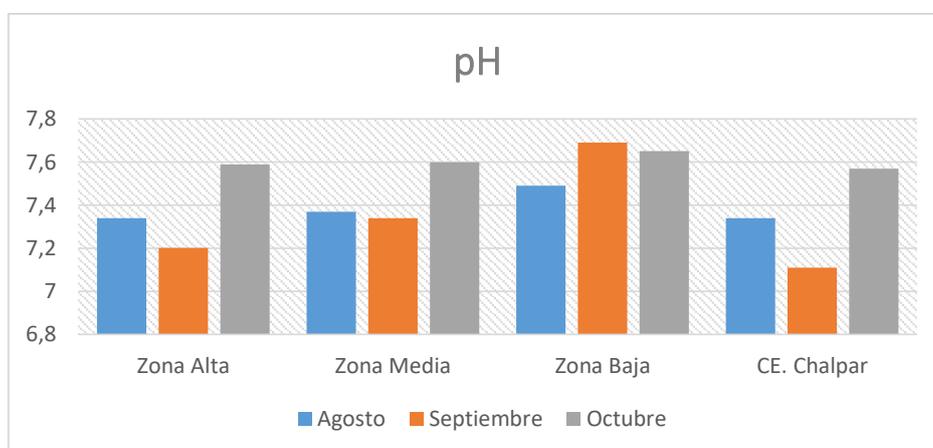
Autora: Katherine Alvear

Según la Tabla 1,3 y 6 de la legislación ambiental vigente (TULSMA) determinan que el rango admisible de pH es de 6 – 9 los valores que se nos otorgan en los meses de estudio (figura 6) no superan los límites máximos permisibles sin embargo podemos apreciar un

aumento del nivel de pH que puede estar asociado a la utilización de fertilizantes químicos y presencia de ganadería existente en la zona.

**Figura 23.**

*pH de la zona de estudio*



*Nota: Datos obtenidos de los análisis del pH de la cuenca hidrográfica del Río Chalpar.*

*Autora: Katherine Alvear*

#### 4.7.4 Turbiedad.

La turbiedad es una medida de calidad de agua que permite comprobar el estado de transparencia de la misma, cuantos más sólidos en suspensión exista en el agua, se puede deducir que está más afectada. (ANEXO 13)

**Tabla 10**

*Turbidez en los puntos de muestreo.*

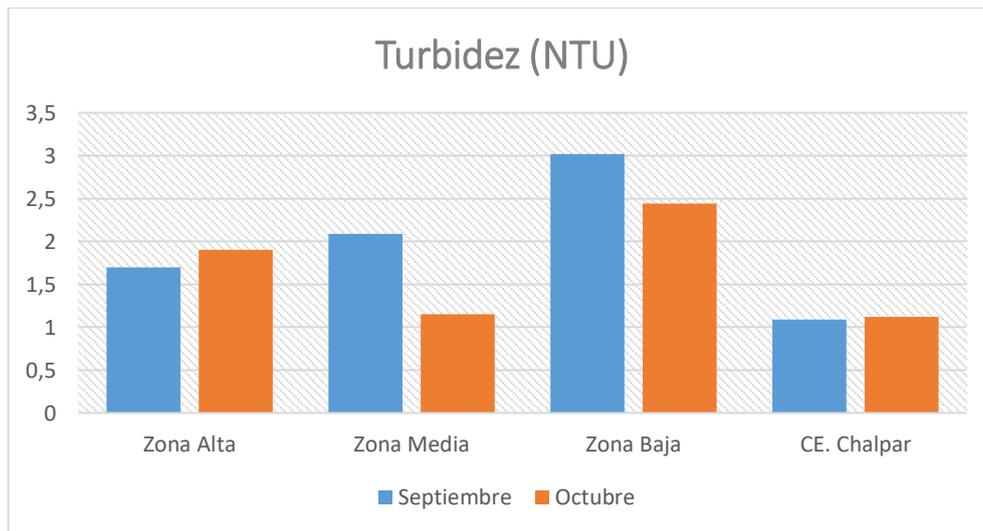
<b>Turbidez</b>	<b>06-Septiembre</b>	<b>06-October</b>	<b>Promedio</b>
<b>Zona Alta</b>	1,70	1,90	1,80
<b>Zona Media</b>	2,09	1,15	1,62
<b>Zona Baja</b>	3,02	2,44	2,79
<b>C.E. Chalpar</b>	1,09	1,12	1,10

Elaborado por: Katherine Alvear

Según la tabla 1, 2 de la legislación ambiental vigente (TULSMA) el límite máximo permisible de la Turbiedad es de 100 UTN, nuestro análisis según la figura 6 demuestra que los valores no sobrepasan los 3 NTU por lo que el agua que se puede obtener en la microcuenca del Río Chalpar no presenta mayor problema con respecto a este parámetro.

**Figura 24.**

*Turbidez en la zona de estudio.*



*Nota: Resultado de la turbiedad obtenida de la cuenca Hidrográfica del Río Chalpar.*

*Autora: Katherine Alvear*

#### **4.7.5 DQO**

La demanda bioquímica de oxígeno del agua es una medida de cantidad de oxígeno necesaria para oxidar la materia orgánica por medios químicos cuando mayor es la DQO más contaminada está el agua (ANEXO 7)

**Tabla 11.**

*Puntos de muestreo de DQO de la zona de estudio*

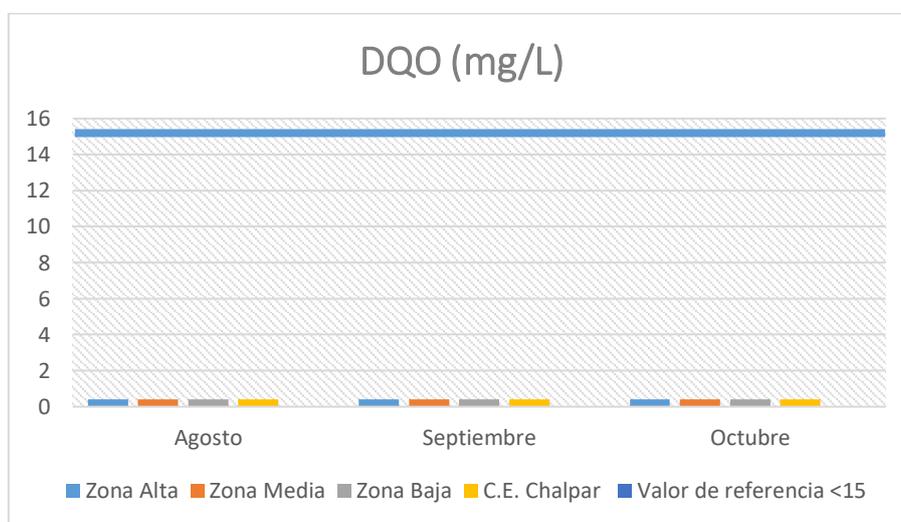
<b>DQO</b>	<b>05-Agosto</b>	<b>06-Septiembre</b>	<b>06-October</b>
<b>Zona Alta</b>	<15	<15	<15
<b>Zona Media</b>	<15	<15	<15
<b>Zona Baja</b>	<15	<15	<15
<b>C.E. Chalpar</b>	<15	<15	<15

Nota: elaborado por Katherine Alvear

Según la tabla 1,2 (Anexo 5 y 6) de la normativa vigente propone un límite máximo permisible de 2 mg/l en comparación con los resultados de laboratorio obtenidos (Figura 8), podemos deducir que el agua se encuentra en buen estado, sin embargo los análisis arrojaron valores <15mg/l poniendo como tope esta medida. Una de las principales causas de alteraciones en los valores de DQO proviene de la afectación causada por la presencia de ganado vacuno cuyas excretas generan contaminación en la zona de estudio de la cuenca Hidrográfica del Río Chalpar.

**Figura 25.**

*DQO zona de estudio*



Nota: Resultado de los análisis de DQO obtenidos de la microcuenca del Río Chalpar.

#### 4.7.6 Coliformes Fecales.

Los coliformes fecales (E.Coli) son una familia de bacterias que han sido utilizadas para medir la cantidad de contaminación fecal en el control de calidad de agua destinada a diferentes usos (ANEXO 8).

**Tabla 12.**

Puntos de muestreo de coliformes fecales

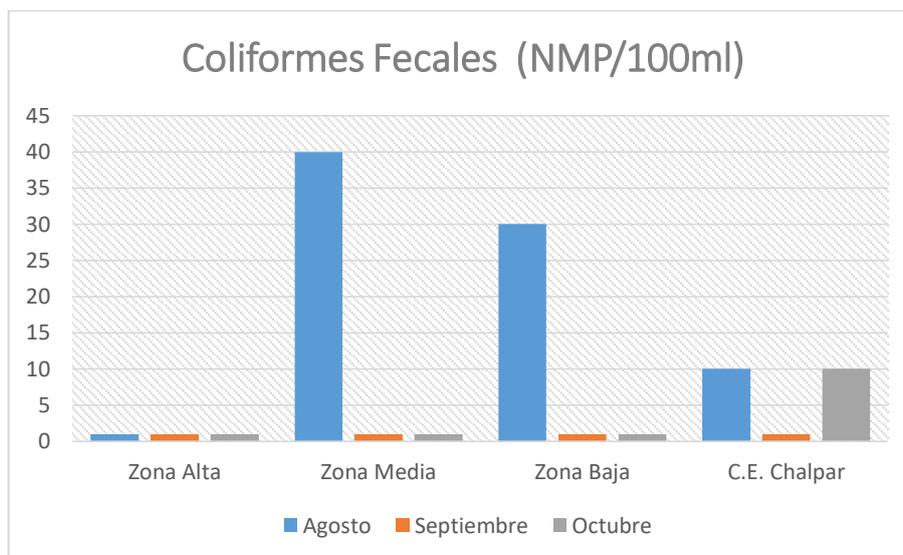
<b>Coliformes Fecales</b>	<b>05-Agosto</b>	<b>06-Septiembre</b>	<b>06-October</b>	<b>Promedio</b>
<b>Zona Alta</b>	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Zona Media</b>	40,0	1,00	1,00	14,0
<b>Zona Baja</b>	30,0	1,00	1,00	10,6
<b>C.E. Chalpar</b>	10,0	1,00	10,0	7,00

Nota: elaborado por Katherine Alvear

Según la tabla 1, 3, 8 los límites máximos permisibles propuestos en la normativa es de 600 NMP/100mL , los resultados obtenidos del muestreo realizado en los diferentes puntos de la cuenca hidrográfica del río Chalpar nos arrojan resultados por debajo de la norma ( figura 8) , sin embargo se puede encontrar a las riberas del río la presencia de ganado vacuno lo que podría intensificar la cantidad de coliformes fecales que a largo plazo puede perjudicar a las personas que utilizan esta cuenca hidrográfica como agua de consumo doméstico.

**Figura 26.**

*Coliformes fecales en la zona de estudio*



*Nota: Coliformes Fecales obtenidos del análisis de agua en la cuenca hidrográfica del Río Chalpar.*

*Elaborado por: Katherine Alvear*

#### 4.7.7 Coliformes Totales

Los coliformes totales al igual que los coliformes fecales son indicadores de contaminación de agua y pueden ser perjudiciales en caso de que su concentración sea en grandes cantidades (ANEXO 8)

**Tabla 13.**

*Coliformes fecales en los puntos de muestreo.*

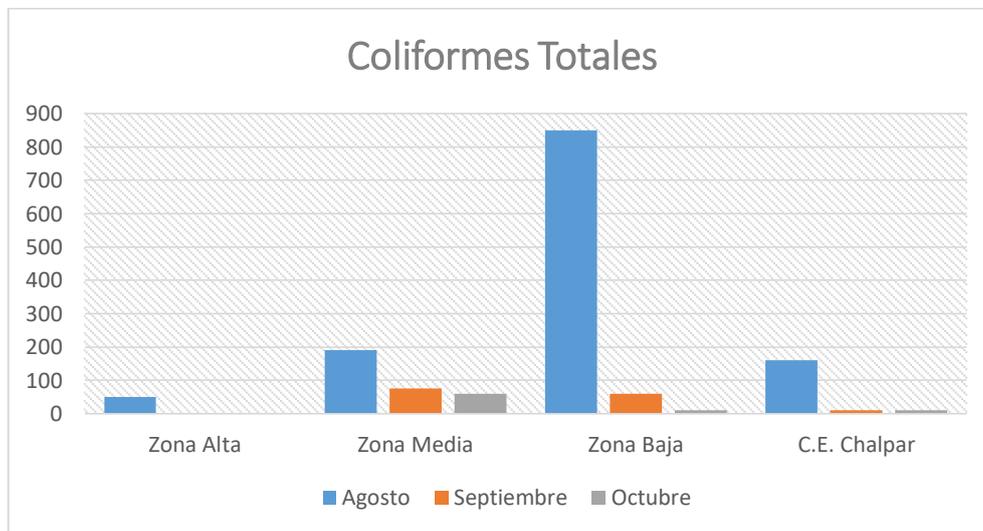
Coliformes	05-Agosto	06-Septiembre	06-October	Promedio
<b>Totales</b>				
<b>Zona Alta</b>	50,0	1,00	1,00	17,30
<b>Zona Media</b>	190	76,5	60,0	108,8
<b>Zona Baja</b>	850	60,0	100	306,6
<b>C.E. Chalpar</b>	160	10,0	10,0	60,0

Elaborado por: Katherine Alvear

Según la tabla 1, 3 y 8 de la ley ambiental vigente (TULSMA) nos indica que el máximo permisible es de 600 nmp/100ml, en lo que corresponde a los resultados otorgados por el laboratorio( Figura 10) se puede identificar el excedente de los límites máximos permisibles en el mes de Agosto con un total de 850 NMP/100 ml en le zona baja de la microcuenca del río Chalpar, esto puede deberse a varios factores, uno de ellos es la disminución del caudal en dicho mes lo que hace que la contaminación del río se concentre y supere lo estipulado en la ley, además cabe mencionar que la disminución del agua hace evidente la contaminación con basura que existe alrededor de la cuenca hidrográfica.

**Figura 27.**

*Coliformes Totales en la zona de estudio.*



*Nota: Coliformes Totales obtenidos de los análisis de agua en la microcuenca del río Chalpar.*

*Elaborado por: Katherine Alvear*

#### **4.7.8 Nitratos**

Es un elemento proveniente de la oxidación del nitrógeno amoniacal, está relacionado como indicador de contaminación por exceso de uso de fertilizantes.(ANEXO 10)

**Tabla 14.**

*Nitratos en los puntos de muestreo*

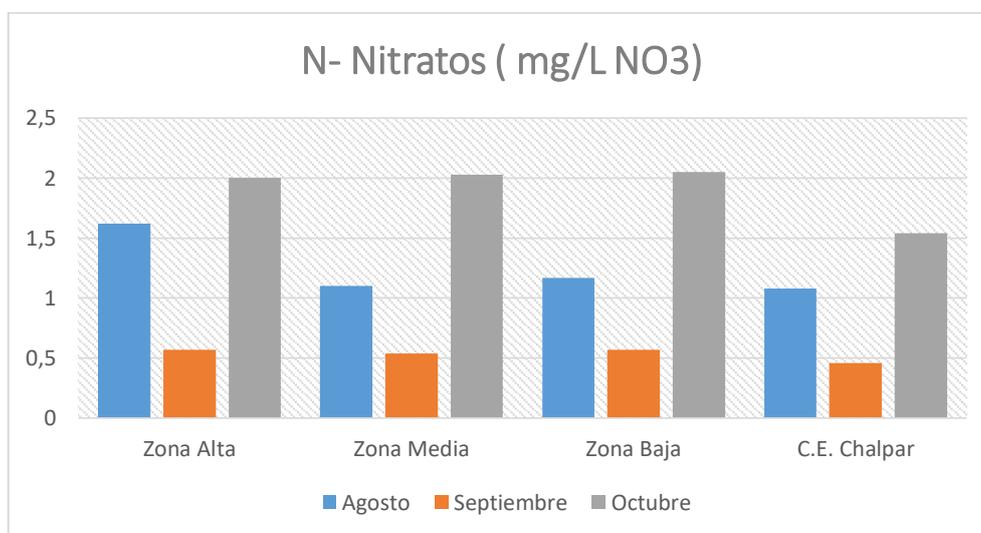
<b>Nitratos</b>	<b>05-Agosto</b>	<b>06-Septiembre</b>	<b>06-October</b>	<b>Promedio</b>
<b>Zona Alta</b>	1,62	0,57	2,00	1,39
<b>Zona Media</b>	1,10	0,54	2,03	3,67
<b>Zona Baja</b>	1,17	0,57	2,05	1,26
<b>C.E. Chalpar</b>	1,08	0,46	1,54	1,02

Elaborado por: Katherine Alvear

Según la tabla 1, 2, 8 de la normativa ambiental vigente el máximo permisible es de 10 mg/L al compararlas con los resultados obtenidos en el laboratorio se puede apreciar que no exceden los límites permisibles, sin embargo se puede apreciar un incremento en el mes de Octubre de los valores, esto puede deberse al aumento del caudal y al aumento de cultivos en la zona en donde se utiliza una gran cantidad de fertilizantes químicos.

**Figura 28.**

*Nitratos en la zona de estudio.*



*Nota: Nitratos obtenidos de los análisis de agua en la microcuenca del rio Chalpar.  
Elaborado por: Katherine Alvea*

#### **4.8 Matriz de Leopold**

La matriz de Leopold es una metodología para la calificación de impactos ambientales, dichos impactos pueden estar asociados a diferentes actividades productivas y pueden ser tanto positivas como negativas. En el caso de nuestro estudio se ha propuesto una matriz de Leopold que permita desarrollar, planes, programas y proyectos dependiendo del grado de afectación que posean ciertas actividades, se ha tomado en cuenta principalmente las actividades que se llevan a cabo en el centro ecoturístico Chalpar para poder determinar cómo su funcionamiento afecta tanto a la microcuenca del río Chalpar como al ecosistema que lo rodea.

Debido a las diferentes actividades que se realizan en el centro ecoturístico Chalpar y en la microcuenca del Río Chalpar se presenta la siguiente matriz de Leopold considerando si las actividades propuestas presentan o no un impacto en los parámetros propuestos. Para evaluar e identificar los aspectos ambientales se utilizarán los siguientes criterios:

Positivo (+): Si el componente presenta una mejoría con respecto al estado previo a la ejecución del proyecto.

Negativo (-): Si el componente presenta inconformidades con respecto a su estado previo a la ejecución del proyecto

Tabla 15.

Matriz de Leopold

<b>ACTIVIDADES</b>  <b>COMPONENTES AMBIENTALES</b>	<b>FASE DE CONTRUCCIÓN</b>				<b>FASE DE PRESTACION DE SERVICIOS</b>				
	<i>Ampliación de caminos</i>	<i>Genreacion de rutas dentro del complejo</i>	<i>Construcción de restaurante.</i>	<i>Costrucción de piscinas de piscicultura</i>	<i>Ingreso de Turistas</i>	<i>Uso de las instalaciones</i>	<i>Mantenimiento de las instalaciones</i>	<i>Ingreso de animales de granja</i>	<i>Cultivo de alimemos orgánicos</i>
<b>INTERACCIÓN CON EL SUELO</b>									
Generación de residuos sólidos.					X		X		
Erosión	X			X			X	X	
Compactación	X	X	X	X				X	
<b>INTERACCIÓN CON EL AIRE</b>									
Emisión de ruido	X	X	X	X	X	X	X		
Calidad del aire	X	X	X						
<b>INTERACCIÓN CON EL AGUA</b>									
Contaminación por desechos sólidos /líquidos	X		X		X		X	X	
<b>PAISAJE</b>									
Perdida de visibilidad de la biodiversidad	X	X		X	X		X	X	
<b>FLORA Y FAUNA</b>									
Alteración de la Biodiversidad	X	X		X				X	X
<b>INTERACCIÓN CON EL SER HUMANO</b>									

ACTIVIDADES  COMPONENTES AMBIENTALES	FASE DE CONTRUCCIÓN				FASE DE PRESTACION DE SERVICIOS				
	<i>Ampliación de caminos</i>	<i>Genreacion de rutas dentro del complejo</i>	<i>Construcción de restaurante.</i>	<i>Costrucción de piscinas de piscicultura</i>	<i>Ingreso de Turistas</i>	<i>Uso de las instalaciones</i>	<i>Mantenimiento de las instalaciones</i>	<i>Ingreso de animales de granja</i>	<i>Cultivo de alimemos orgánicos</i>
Condiciones de vida	X	X	X	X	X	X	X		
Seguridad y salud	X		X		X				X
Empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>SUMATORIA DE IMPACTOS</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

*Nota: matriz de Leopold elaborado por la autora.*

Para la medición de los impactos procederemos a valorarlos mediante la multiplicación de dos variables:

**MAGITUD:** En función a la extensión del Impacto Ambiental Producido

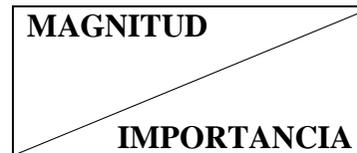
<b>PUNTUAL</b>	<b>1</b>
<b>PARCIAL</b>	<b>2</b>
<b>MEDIO</b>	<b>3</b>
<b>EXTENSO</b>	<b>4</b>
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>

**IMPORTANCIA:** En función a las consecuencias del Impacto, sobre el componente Ambiental y a su importancia sobre el medio

<b>MUY BAJA</b>	<b>1</b>
<b>BAJA</b>	<b>2</b>
<b>MODERADA</b>	<b>3</b>
<b>ALTA</b>	<b>4</b>
<b>MUY ALTA</b>	<b>5</b>

Para determinar el valor de cada celda multiplicamos las dos calificaciones y relacionamos las cantidades obtenidas según los siguientes criterios:

<b>ESCALA DE VALORES</b>	<b>VALORACION DEL IMPACTO</b>
0-20	<b>LEVE</b>
21-50	<b>MODERADO</b>
51-80	<b>SEVERO</b>
81->100	<b>CRÍTICO</b>



ACTIVIDADES  COMPONENTES AMBIENTALES	FASE DE CONTRUCCIÓN				FASE DE PRESTACION DE SERVICIOS				
	<i>Ampliación de caminos</i>	<i>Generación de rutas dentro del complejo</i>	<i>Construcción de restaurante.</i>	<i>Construcción de piscinas de piscicultura</i>	<i>Ingreso de Turistas</i>	<i>Uso de las instalaciones</i>	<i>Mantenimiento de las instalaciones</i>	<i>Ingreso de animales de granja</i>	<i>Cultivo de alimentos orgánicos</i>
<b>INTERACCIÓN CON EL SUELO</b>									
Generación de residuos sólidos.					-2 / -4		-1 / -2		
Erosión	-4 / -3			-2 / -3			-1 / -2	-2 / -1	
Compactación	-3 / -3	-1 / -2	-1 / -2	-2 / -2				-1 / -1	
<b>INTERACCIÓN CON EL AIRE</b>									
Emisión de ruido	-2 / -1	-1 / -1	-1 / -2	-1 / -1	-1 / -1	-1 / -2	-2 / -2		
Calidad del aire	-3 / -3	-1 / -1	-1 / -2						

ACTIVIDADES  COMPONENTES AMBIENTALES	FASE DE CONTRUCCIÓN				FASE DE PRESTACION DE SERVICIOS				
	<i>Ampliación de caminos</i>	<i>Generación de rutas dentro del complejo</i>	<i>Construcción de restaurante.</i>	<i>Construcción de piscinas de piscicultura</i>	<i>Ingreso de Turistas</i>	<i>Uso de las instalaciones</i>	<i>Mantenimiento de las instalaciones</i>	<i>Ingreso de animales de granja</i>	<i>Cultivo de alimentos orgánicos</i>
<b>INTERACCIÓN CON EL AGUA</b>									
Contaminación por desechos sólidos /líquidos	-2 / -1		-2 / -1		-2 / -2		-2 / -2	-2 / -2	
<b>PAISAJE</b>									
Perdida de visibilidad de la biodiversidad	-3 / -2	-2 / -2		-1 / -1	-2 / -2		-1 / -1	-1 / -1	
<b>FLORA Y FAUNA</b>									
Alteración de la Biodiversidad	-2 / -2	-2 / -2		-1 / -1				-2 / -2	-3 / -3
<b>INTERACCIÓN CON EL SER HUMANO</b>									
Condiciones de vida	+1 / +3	+3 / +3	+3 / +3	+2 / +4	+1 / +1	+1 / +1	+1 / +1		

ACTIVIDADES  COMPONENTES AMBIENTALES	FASE DE CONTRUCCIÓN				FASE DE PRESTACION DE SERVICIOS				
	<i>Ampliación de caminos</i>	<i>Generación de rutas dentro del complejo</i>	<i>Construcción de restaurante.</i>	<i>Construcción de piscinas de piscicultura</i>	<i>Ingreso de Turistas</i>	<i>Uso de las instalaciones</i>	<i>Mantenimiento de las instalaciones</i>	<i>Ingreso de animales de granja</i>	<i>Cultivo de alimentos orgánicos</i>
Seguridad y salud	+2								+4
	+2								+3
Empleo	+3	+3	+2	+3	+3	+2	+2		+4
	+2	+3	+3	+4	+3	+2	+3		+4
<b>SUMATORIA DE LOS VALORES DE IMPACTO</b>	<b>57</b>	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>29</b>	<b>22</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>29</b>

- Según la matriz de Leopold en las actividades propuestas no existen impactos críticos, se puede determinar que existe una actividad severa en la actividad de ampliación de caminos por lo que se debe tomar en cuenta planes y proyectos para evitar que exista un impacto mayor.
- Se puede determinar 6 actividades que se califican como impactos moderados, estos pueden variar según la extensión de los mismos, por lo que hay que tomar en cuenta varias actividades para la realización del Plan de Manejo ambiental.
- Finalmente se puede determinar 2 impactos leves estos se presentan debido a la magnitud y la importancia que se mantienen en las diferentes actividades.
- Se debe tomar en cuenta que en la matriz de Leopold se presentan actividades con un impacto positivo sobre todo en el aspecto social ya que para cualquier actividad productiva que se pueda realizar en el sector beneficiará a la comunidad por lo que es de suma importancia incorporar actividades en el plan de manejo ambiental que beneficien en este aspecto a la ciudadanía.

## **4.9 Plan de manejo ambiental**

### **4.9.1 Introducción**

El presente plan de manejo ambiental (PMA), reúne normas y procedimientos para prevenir, controlar y mitigar posibles impactos ambientales que pueden ser generados durante las actividades de inicio, operación o cierre y abandono del centro ecoturístico Chalpar, además de obtener una estructura que nos permita evitar posibles afectaciones alrededor de la cuenca hidrográfica del río Chalpar

### **4.9.2 Misión**

Impulsar el correcto desarrollo económico de los sectores con alto potencial turístico, agropecuario y ganadero demostrando un manejo adecuado del ecosistema, fomentando el cuidado de las fuentes hídricas y formando alternativas sostenibles para el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

### **4.9.3 Visión**

La cuenca del río Chalpar siendo aprovechada de manera sostenible por los centros turísticos, actividades ganaderas y agropecuarias mediante el uso adecuado del agua, trabajando de manera conjunta para su cuidado y protección.

### **4.9.4 Objetivos.**

#### **4.9.4.1 Objetivo general**

Proponer procedimientos, planes y programas para prevenir, mitigar y controlar posibles impactos ambientales que las actividades productivas puedan producir alrededor de la microcuenca del río Chalpar.

#### **4.9.4.2 Objetivos específicos**

-Sensibilizar a las personas sobre el cuidado del medio ambiente y de los recursos hídricos que se utilizan en las actividades productivas.

-Promover el desarrollo turístico del sector mediante propuestas que permitan un balance entre el aprovechamiento de los recursos naturales y la conservación de los mismos.

-Crear una conciencia ambiental con la participación continua de la ciudadanía beneficiaria de la biodiversidad de la cuenca hidrográfica del Río Chalpar para el mejoramiento de la calidad de vida.

-Incentivar a al sector turístico privado y comunitario de la zona de estudio a implementar en sus actividades planes de manejo ambiental creando así emprendimientos sostenibles y amigables con el medio ambiente.

#### **4.9.5 Política ambiental**

La política ambiental en que se aplicará en este Plan de Manejo recae sobre la protección del entorno y el uso sostenible de los recursos naturales para promover el cuidado del agua promoviendo que los diferentes parámetros de calidad se encuentren bajo la normativa legal vigente.

#### **4.9.6 Estructura del plan de manejo ambiental**

-Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales

-Plan de manejo de desechos.

-Plan de relaciones comunitarias

-Plan de contingencias

-Plan de rehabilitación de áreas afectadas.

-Plan de monitoreo y seguimiento.

#### **4.9.6.1 Plan de prevención y mitigación de impactos**

Para la elaboración del plan de mitigación se implementaron estrategias para mitigar y prevenir impactos que surgen de la construcción y operación de proyectos turísticos, agrícolas o ganaderos en la zona de influencia con el objetivo de optimizar la calidad ambiental de los sectores promoviendo una mejor calidad de vida y la implementación de proyectos comunitarios y privados sostenibles y sustentable

Tabla 16.

Plan de prevención y mitigación de impactos

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
Programa de operación turística, agrícola y ganadera en la microcuenca del Río Chalpar						
<b>Objetivo:</b> -Implementar acciones para el correcto manejo ambiental y la reducción de impactos en la operación y manejo de actividades turísticas, agrícolas y ganaderas en la zona de influencia de la cuenca Hidrográfica del Río Chalpar.						
<b>Lugar de aplicación:</b> Zona de Influencia de la cuenca Hidrográfica del Río Chalpar, Centro ecoturístico Chalpar.						
<b>Responsable:</b> Dueños de predios privados del sector, dirigentes comunitarios, GAD parroquial y Cantonal.						
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de Verificación	Plazo	COSTOS
Emisión de ruido por la operación de maquinaria para la fase de construcción de caminos, infraestructura y operación del centro ecoturístico Chalpar	Contaminación acústica.	-Proponer horarios de trabajo para la disminución de ruidos que se puedan ocasionar y que pueda afectar a la biodiversidad del sector. -Evitar el uso de maquinarias en mal estado. -Implementar señalética sobre el límite de ruido que se puede generar en los senderos turísticos evitando la afectación a la fauna del sector.	-Realización de estudios sobre la generación de ruido ocasionado por la operación de actividades turísticas. -Contratación de maquinarias que no emitan ruidos intensos ni generen gases en exceso por la antigüedad de la maquinaria. -Señalización de las rutas turísticas y de la fauna que se presenta en el sector.	- Estudios de generación de ruido. -Contratos a compañías de trabajo acorde a lo planificado. -Señalética en las rutas turísticas.	12 meses	Estudios de generación de Ruido \$150 Contratación de maquinarias \$25/hora Adquisición de señalética \$12/U
Emisión de gases contaminantes provenientes de la actividad ganadera	Contaminación del aire.	-Evitar la tenencia irresponsable de animales en la parte alta de la cuenca hidrográfica mediante regulaciones mensuales a los dueños de predios del sector.	-Reuniones y supervisiones con los dueños de ganaderías en el sector para controlar la cantidad de daño que puedan generar los rebaños.	-Fotografías de las reuniones, fichas de asistencia. -Certificados de participación a los cursos,	Revisiones Mensuales, cursos anuales.	Impresiones fotográficas. \$20 Costos de los cursos de mantenimiento. \$200

		-Socializar con la ciudadanía sobre el daño que genera la actividad ganadera. -Implementar medidas de cuidado y aprovechamiento de la ganadería para su correcto manejo.	-Reuniones de concientización realizadas a la población de la zona de influencia. -Cursos de manejo y mantenimiento adecuado de la ganadería.	mejoramiento del cuidado de la ganadería.		
<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto identificado</b>	<b>Medidas propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de Verificación</b>	<b>Plazo</b>	<b>COSTOS</b>
Compactación de suelo por la actividad ganadera, y turística.	Contaminación del suelo	-Socializar sobre los sitios adecuados para el mantenimiento de la ganadería en el sector. -Señalizar las zonas adecuadas de senderos y de sitios predestinados para la ganadería. -Implementar zonas de estacionamientos seguros, construcción de infraestructura y mantenimiento de animales con estudios previamente realizados sobre el tipo de suelo y su posible afectación a largo plazo. -Realizar rutas y senderos ecológicos para evitar que el sector turístico ocasionen daños.	-Reuniones de coordinación con actores sociales y políticos del sector. -Implementación de señalización de los lugares adecuados para el mantenimiento y movilización de la ganadería. -Realización de estudios sobre el uso y tipo de suelo para la correcta utilización del mismo en el centro ecoturístico. -Señalización de rutas y senderos turísticos en el sector.	-Informes de control y fichas de autorización y asistencia. -Señalética de información. -Análisis de tipo de suelo y documentación del uso del mismo. -Señalética de información sobre las rutas y actividades.	Revisiones mensuales Plazo de implementación de señaléticas de 1 año.	Costo de los estudios del uso y tipo de suelo. \$200

<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto identificado</b>	<b>Medidas propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de Verificación</b>	<b>Plazo</b>	<b>COSTOS</b>
Pérdida de biodiversidad por la construcción de infraestructura de turismo y agrícola y ganadera.	Contaminación del suelo.	-Evitar la construcción de infraestructura en sitios de cuidado ambiental y fuentes de agua. -Proponer a la ciudadanía las construcciones con materiales ecológicos y eficientes. -Proponer medidas de reforestación.	-Realizar visitas a las diferentes zonas de influencia de la cuenca hidrográfica del Río Chalpar para la constatación de construcciones que no afecten en gran cantidad los ecosistemas. -Reuniones de información sobre los beneficios de las construcciones ecológicas. -Proponer planes de reforestación en el caso de afectación directa a los ecosistemas por la construcción de infraestructura.	-Registro fotográfico e informe de visitas técnicas. -Registro de asistencias. -Planes de reforestación aplicables para la ciudadanía.	Revisiones anuales, plazo de reforestación hasta que se recupere la mayor cantidad de pérdida de biodiversidad. (2 años en adelante)	Implementaciones de planes de reforestación \$200
Erosión del suelo debido al cultivo de alimentos en zonas altas de la cuenca hidrográfica	Contaminación del suelo	-Evitar el monocultivo en las zonas altas de la cuenca hidrográfica del Río Chalpar. -Socializar con la ciudadanía sobre el uso de fertilizantes químicos en grandes cantidades y su afectación al suelo.	-Otorgar a la ciudadanía semillas de diferentes cultivos así mismo dar un acompañamiento para el cuidado y manejo de los mismos. -Realizar reuniones informativas y proponer el uso de abonos orgánicos.	-Semillas de maíz, papas, habas, cebada y trigo otorgadas a la ciudadanía. -Registro de acompañamiento a agricultores. -Fotografías de las reuniones y utilización de abono orgánico.	12 meses	Adquisición de semillas \$100

<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto identificado</b>	<b>Medidas propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de Verificación</b>	<b>Plazo</b>	<b>COSTOS</b>
Disminución del caudal y calidad de agua por la utilización de abonos químicos y fertilizantes en los cultivos.	Contaminación del agua.	-Evitar los cultivos a gran escala en el sector. -Concientizar a las personas sobre el uso inadecuado de fertilizantes químicos. -Regular la cantidad de agua destinada a los grandes cultivos.	-Socializar con las personas sobre el uso y la importancia del suelo en los sectores aledaños a la microcuenca en reuniones comunitarias. -Cursos sobre la realización de abono orgánico y su correcta utilización. -Registro de regulación del agua en la parte alta de la microcuenca.	-Registro de personas socializadas. -Registro de asistentes a los cursos de capacitación. -Registro de uso de agua.		Costo de cursos \$200
<b>COSTO TOTAL</b>						\$887

Nota: Elaborado por Katherine Alvear

#### 4.9.6.2 Plan de manejo de desechos.

El plan de manejo de desechos se encuentra orientado a la eliminación, prevención o minimización de los impactos ambientales que se puedan causar a partir de la generación de desechos sólidos y líquidos en las actividades turísticas, agropecuarias y ganaderas que se realicen alrededor de la cuenca hidrográfica del Río Chalpar.

Tabla 17.

Plan de manejo de desechos.

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS						
Programa de control de desechos sólidos y líquidos del sector turístico, agrícola y ganadero en la microcuenca del Río Chalpar						
Objetivos: Establecer propuestas de prevención, eliminación o minimización de impactos ambientales producidos por la generación de desechos sólidos y líquidos.						
Lugar de aplicación: Zona de Influencia de la cuenca Hidrográfica del Río Chalpar, Centro ecoturístico Chalpar						
Responsable: Dueños de previos privados del sector, dirigentes comunitarios, GAD parroquial y Cantonal.						
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de Verificación	Plazo	Costos
Generación de residuos sólidos por la construcción y operación de infraestructuras	Contaminación del suelo.	-Socializar con los moradores del sector sobre el correcto manejo de residuos sólidos para una gestión adecuada de los mismos. -Supervisar sobre el tipo de construcciones que se realizan en la zona de influencia y promover a que sean sustentables con el medio ambiente.	-Reuniones con moradores del sector. -Registros de la construcción de infraestructura ecológica -Disminución de residuos de construcción arrojados a los ríos ni a las zonas baldías.	-Fotografías y registro de asistencia. -Construcciones realizadas con materiales ecológicos. Residuos de construcción. -Rótulos de prevención en información sobre los desechos que se puedan obtener en las actividades de construcción.	Revisiones Trimestrales (Plazo 1 año)	Contratación de gestor de desechos \$100

		-Colocar rótulos de prevención sobre el correcto manejo de desechos en la zona de influencia del Río Chalpar.				
<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto identificado</b>	<b>Medidas propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de Verificación</b>	<b>Plazo</b>	<b>Costos</b>
Disposición final de desechos peligrosos como envases de fertilizantes e insecticidas químicos peligrosos utilizados en los cultivos de la zona y actividad ganadera del sector.	Contaminación de agua y suelo	-Socializar con la ciudadanía sobre la correcta disposición de los desechos peligrosos utilizados en los cultivos y envases de remedios utilizados en la ganadería -Promover el correcto manejo de los desechos peligrosos hasta su disposición final en sitios adecuados. -Promover el uso de fertilizantes orgánicos para los cultivos de la zona.	-Realización de cursos sobre el correcto manejo de los residuos sólidos peligrosos. -Coordinar con gestores autorizados para el correcto manejo de los desechos peligrosos que se obtienen de la agricultura y ganadería del sector. -Realización de reuniones informativas sobre la realización y uso adecuado de los fertilizantes orgánicos.	-Fichas de registro de asistencia de la población a los cursos y certificado de los mismos. -Disminución de residuos peligrosos a las riberas del río y en los caminos aledaños. -Informes de registro de asistencia a las reuniones programadas. -Informe de disposición final de desechos.	12 meses	Contratación de gestor de desechos peligrosos. \$100
Generación de residuos sólidos comunes en la actividades turísticas (papel, cartón,	Contaminación de agua y suelo.	-Realización de cursos sobre el correcto manejo de residuos sólidos comunes. -Promover la disminución de utilización de envases de un solo uso. -Coordinar medidas de reciclaje de botellas plásticas, envases de vidrio y cartón.	-Implementar en el centro ecoturísticos Chalpar basureros donde se pueda distinguir la basura generada.. -Coordinar con gestores adecuados para la venta de residuos reciclables en el centro turístico.	-Basureros que se puedan distinguir por su color y su uso. -Disminución de residuos comunes no reciclables. -Reciclaje de materiales útiles.	8 meses	Costo de cursos sobre el correcto manejo de desechos peligrosos.

plástico, vidrio)						\$50
Generación de desechos orgánicos comunes (cáscaras de alimentos, desechos sobrantes)	Contaminación de agua y suelo. Malos olores	-Promover la realización de un espacio de compostaje donde se puedan disponer los desechos orgánicos obtenidos de la actividad turística. -Promover la correcta disposición de aceites o grasas usados para la preparación de alimentos.	-Cantidad de residuos orgánicos que se pueda disponer para el compostaje dentro del centro ecoturístico Chalpar. -Volumen de aceite gestionado de manera correcta dentro del centro ecoturístico.	-Registro fotográfico. -Sitio de compostaje con las normas básicas de su uso. -Contratos realizados con los gestores ambientales.	10 meses	Costo de cursos sobre compostaje. \$30
<b>COSTO TOTAL</b>						<b>\$270</b>

Nota: Elaborado por Katherine Alvear

### 4.9.6.3 Plan de relaciones comunitarias

El plan de relaciones comunitarias está enfocado en promover estrategias que permitan un acercamiento entre las actividades realizadas por: el centro Ecoturístico Chalpar, el área de influencia de la microcuenca del Río Chalpar, comunidades aledañas y actores políticos para un correcto desenvolvimiento de las actividades productivas del sector.

**Tabla 18.**

*Plan de relaciones comunitarias*

<b>PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS</b>						
<b>Programa de relaciones comunitarias del sector turístico, agrícola y ganadero en la microcuenca del Río Chalpar</b>						
<b>Objetivos:</b> Elaborar un plan de relaciones comunitarias que permita el correcto desenvolvimiento de las actividades productivas en el sector aumentando vínculos comunicativos y cooperativos para el fomento de prácticas que impulsen el desarrollo local.						
<b>Lugar de aplicación:</b> Zona de Influencia de la cuenca Hidrográfica del Río Chalpar, Centro ecoturístico Chalpar.						
<b>Responsable:</b> Dueños de previos privados del sector, dirigentes comunitarios, GAD parroquial y Cantonal.						
<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto identificado</b>	<b>Medidas propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de Verificación</b>	<b>Plazo</b>	<b>Costo</b>
Falta de información sobre las actividades realizadas en los diferentes sectores	Conflicto social causado por el desconocimiento de las actividades productivas.	-Proponer charlas de socialización con la comunidad y dueños de predios privados.	-Número de charlas informativas realizadas sobre el manejo de las actividades turísticas, agrícolas y ganaderas que se realizan en el sector.	-Registro de asistentes a las charlas y campañas. -Registro fotográfico. -Informe de participación de emprendedores turísticos y culturales.	15 meses	Costo de charlas. \$40
Campañas sobre economía circular	Disminución del apoyo a emprendedores y	-Realizar campañas de promoción comunitaria sobre los emprendimientos y	-Número de campañas realizadas para el fomento de la	-Registro fotográfico. -Informe de participación de		Costo de campañas \$100

	comerciantes locales.	motivar a la ciudadanía a realizar actividades culturales para fomentar el turismo en el sector.	promoción de emprendimientos turísticos comunitarios o privados en el sector.	emprendedores turísticos y culturales.		
<b>TOTAL</b>						<b>\$140</b>

Nota: Elaborado por Katherine Alvear

#### 4.9.6.4 Plan de contingencias y riesgos

El plan de contingencias contempla una serie de actividades que promueven a un correcto manejo de alternativas que se puedan aplicar en el caso de situaciones de emergencias.

**Tabla 19.**

*Plan de contingencias y riesgo*

<b>PLAN DE CONTINGENCIAS Y RIESGOS</b>						
<b>Programa de contingencias y riesgos de las actividades productivas del sector turístico, agrícola y ganadero en la microcuenca del Río Chalpar</b>						
<b>Objetivos:</b> Elaborar planes de contingencia ante posibles situaciones de emergencia que se puedan suscitar en las actividades Turísticas, agropecuarias o ganaderas en la cuenca hidrográfica del Río Chalpar.						
<b>Lugar de aplicación:</b> Zona de Influencia de la cuenca Hidrográfica del Río Chalpar, Centro ecoturístico Chalpar.						
<b>Responsable:</b> Dueños de previos privados del sector, dirigentes comunitarios, GAD parroquial y Cantonal.						
<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto identificado</b>	<b>Medidas propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de Verificación</b>	<b>Plazo (meses)</b>	<b>Costo</b>
Falta de capacitación del personal	Impacto a la salud	-Proponer cursos de capacitación para el personal del centro ecoturístico Chalpar y moradores de la zona de influencia ante posibles desastres. -Realizar simulacros periódicos para determinar las falencias en caso de desastres.	-Cursos realizados por el personal y personas interesadas sobre planes de contingencia. -Número de simulacros realizados o planificados.	-Documento de plan de contingencia socializado entre los actores interesados. -Registro fotográfico. -Informes de resultados de los simulacros.	12 meses	Costos de insumos necesarios para la elaboración del simulacro \$100

<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto identificado</b>	<b>Medidas propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de Verificación</b>	<b>Plazo (meses)</b>	<b>Costo</b>
Manejo adecuado de residuos como combustibles, aceites y grasas.	Contaminación del suelo.	-Proponer indicaciones de seguridad para el manejo adecuado de combustibles, aceites y grasas en las actividades productivas y operaciones turísticas del centro ecoturístico Chalpar. -Promover la correcta gestión de aceites y grasas para evitar accidentes dentro del centro ecoturístico.	-Socialización de las propuestas e indicadores del correcto manejo de combustibles, aceites y grasas. -Número de áreas destinadas para el almacenamiento de los combustibles, de aceites y grasas.	-Registro fotográfico. -Registro de asistencia de interesados.	8 meses	Contratación de gestores. \$100
Situaciones de riesgo de incendio	Contaminación del suelo.	-Implementación de extintores en los lugares vulnerables a Incendios. -Instalar alarmas de incendios dentro del centro ecoturístico Chalpar para la comunicación interna inmediata. -Proponer sitios de evacuación en el área de influencia directa e indirecta.	-Número de extintores instalados en sitios estratégicos del centro ecoturístico. -Número de alarmas instaladas alrededor de la cuenca hidrográfica y el centro ecoturístico. Número de sitios propuestos con su respectiva señalización.	-Constancia de compra de extintores y alarmas. -Registro fotográfico de Instalación. -Señalética instalada.	8 meses.	Instalación de alarmas \$300

<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto identificado</b>	<b>Medidas propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de Verificación</b>	<b>Plazo (meses)</b>	<b>Costo</b>
Situaciones de riesgos físicos	Afectación a la salud.	-Instalación de cuerdas de seguridad y señalética en los senderos turísticos del centro ecoturístico Chalpar. -Instalación de botiquines de seguridad con los implementos necesarios de emergencia.	-Presencia de cuerdas y señalética ubicados en zonas de peligro de los senderos turísticos. -Número de botiquines instalados en el centro ecoturístico.	-Factura de compra de cuerdas de seguridad. Factura de compra de botiquines y sus respectivos medicamentos. -Registro fotográfico.	9 meses	Instalación de señalética y cuerdas de seguridad. \$200
Situaciones de riesgos frente a desastres naturales -Terremotos -Deslizamientos de tierra. -Inundaciones.	Afectación a la Salud.	-Elaboración e instalación un mapa de evacuación de la zona. -Colocar señalética de evacuación y zonas seguras. -Elaborar un plan de emergencia.	-Mapa de evacuación y señalamiento de sitios seguros. -Cantidad de señalética instalada con su respectiva información. -Plan de emergencia.	-Mapa de evacuación. -Informe de estudios. -Señalética instalada. -Plan de emergencias.	10 meses	Compra de señalética \$100
					<b>TOTAL</b>	<b>\$800</b>

Nota: Elaborado por Katherine Alvea

#### 4.9.6.5 Plan de rehabilitación de áreas afectadas.

El plan de rehabilitación de áreas afectadas consiste en una serie de aplicaciones que se pueden otorgar en el caso de que por las actividades antrópicas sea necesario un proceso de rehabilitación en la zona afectada.

**Tabla 20.**

*Plan de rehabilitación de áreas afectadas.*

<b>PLAN DE REHABILITACION DE AREAS AFECTADAS.</b>						
<b>Programa de rehabilitación de áreas afectadas turístico, agrícola y ganadero en la microcuenca del Río Chalpar</b>						
<b>Objetivos:</b> Establecer propuestas para rehabilitar áreas afectadas, consecuencias de las actividades productivas del sector Turístico, agropecuario y ganadero del Centro Ecoturístico Chalpar.						
<b>Lugar de aplicación:</b> Zona de Influencia de la cuenca Hidrográfica del Río Chalpar, Centro ecoturístico Chalpar.						
<b>Responsable:</b> Dueños de previos privados del sector, dirigentes comunitarios, GAD parroquial y Cantonal.						
<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto identificado</b>	<b>Medidas propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de Verificación</b>	<b>Plazo (meses)</b>	<b>Costos</b>
Afectación de áreas naturales.	Afectación paisajística. Contaminación visual.	-Capacitar a la comunidad sobre la recuperación y conservación de los diferentes ecosistemas. -Proponer una integración paisajística en proyectos productivos dentro de la microcuenca del río Chalpar y el centro ecoturístico Chalpar.	-Capacitaciones periódicas sobre el tipo de vegetación de la zona. -Capacitaciones sobre proyectos de restauración paisajística.	-Registros y certificados de capacitación. -Informes de presentación de opciones de proyectos paisajísticos.	12 meses	Contratación de personal calificado. \$200

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de Verificación	Plazo (meses)	Costos
Deforestación de áreas naturales.	Contaminación del suelo	-Proponer un plan de restauración de la cubierta vegetal en proyectos de construcción que se puedan suscitar en la zona de influencia de la cuenca.	-Plan de restauración de la cubierta vegetal socializado con las comunidades y personas interesadas.	-Plan de restauración de la cubierta vegetal.	12 meses	Contratación de profesionales. \$300
					<b>TOTAL</b>	<b>\$500</b>

Nota: Elaborado por Katherine Alvear

#### 4.9.6.6 Plan de monitoreo y seguimiento.

El plan de monitoreo y seguimiento se plantea para poder dar un control continuo a las actividades que se desarrollen y poder precautelar las actividades que pueden causar un daño al ambiente.

**Tabla 21.**

*Plan de monitoreo y seguimiento*

<b>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.</b>
<b>Programa de monitoreo y seguimiento de proyectos turísticos, agrícolas y ganaderos en la microcuenca del Río Chalpar</b>
<b>Objetivos:</b> Establecer un programa de seguimiento a las actividades recreativas que se manejan en el centro ecoturístico Chalpar y a las actividades agrícolas y ganaderas del sector para manejar un ambiente sostenible.
<b>Lugar de aplicación:</b> Zona de Influencia de la cuenca Hidrográfica del Río Chalpar, Centro Ecoturístico Chalpar.
<b>Responsable:</b> Dueños de previos privados del sector, dirigentes comunitarios, GAD parroquial y Cantonal.

<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto identificado</b>	<b>Medidas propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de Verificación</b>	<b>Plazo</b>	<b>Costos</b>
Accidentes en el centro turístico Chalpar	Afectación a la salud	Realizar monitoreos dos veces al año sobre el estado de las infraestructuras, caminos, senderos y señaléticas que se encuentran dentro del centro Ecoturístico Chalpar.	Numero de monitoreos realizados	-Registros fotográficos	Permanente	Monitoreos de infraestructura. \$400
Afectación a la calidad ambiental.	Contaminación ambiental	-Realizar seguimientos sobre la calidad de agua, aire, suelo que puedan tener una afectación por diferentes actividades productivas.	-Número de seguimientos realizados.	-Informes técnicos de monitoreos ambientales.	Permanente.	Costo de análisis de parámetros ambientales \$300
					<b>TOTAL</b>	<b>\$700</b>

Nota: Elaborado por Katherine Alvear.

#### 4.9.7 Cronograma Valorado

<b>CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>														
<b>PLANES</b>	<b>MES</b>	<b>PRESUPUESTO</b>												
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>		
<b>PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>														
-Proponer horarios de trabajo para la disminución de ruidos que se puedan ocasionar y que pueda afectar a la biodiversidad del sector. -Evitar el uso de maquinarias en mal estado. -Implementar señalética sobre el límite de ruido que se puede generar en los senderos turísticos evitando la afectación a la fauna del sector.														\$187
-Evitar la tenencia irresponsable de animales en la parte alta de la cuenca hidrográfica mediante regulaciones mensuales a los dueños de predios del sector. -Socializar con la ciudadanía sobre el daño que genera la actividad ganadera. -Implementar medidas de cuidado y aprovechamiento de la ganadería para su correcto manejo.														\$220
-Socializar sobre los sitios adecuados para el mantenimiento de la ganadería en el sector. -Señalizar las zonas adecuadas de senderos y de sitios predestinados para la ganadería. -Implementar zonas de estacionamientos seguros, construcción de infraestructura y mantenimiento de animales con estudios previamente realizados sobre el tipo de suelo y su posible afectación a largo plazo. -Realizar rutas y senderos ecológicos para evitar que el \$sector turístico ocasionen daños.														\$200

## CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

PLANES	MES	PRESUPUESTO												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
-Evitar la construcción de infraestructura en sitios de cuidado ambiental y fuentes de agua. -Proponer a la ciudadanía las construcciones con materiales ecológicos y eficientes. -Proponer medidas de reforestación.													\$200	
-Evitar el monocultivo en las zonas altas de la cuenca hidrográfica del Río Chalpar. -Socializar con la ciudadanía sobre el uso de fertilizantes químicos en grandes cantidades y su afectación al suelo.													\$200	
-Evitar los cultivos a gran escala en el sector. -Concientizar a las personas sobre el uso inadecuado de fertilizantes químicos. -Regular la cantidad de agua destinada a los grandes cultivos.													\$100	
<b>TOTAL</b>												<b>\$887</b>		
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS														
-Socializar con los moradores del sector sobre el correcto manejo de residuos sólidos para una gestión adecuada de los mismos. -Supervisar sobre el tipo de construcciones que se realizan en la zona de influencia y promover a que sean sustentables con el medio ambiente. -Colocar rótulos de prevención sobre el correcto manejo de desechos en la zona de influencia del Río Chalpar.														\$100

## CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

PLANES	MES	PRESUPUESTO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
-Socializar con la ciudadanía sobre la correcta disposición de los desechos peligrosos utilizados en los cultivos y envases de remedios utilizados en la ganadería -Promover el correcto manejo de los desechos peligrosos hasta su disposición final en sitios adecuados. -Promover el uso de fertilizantes orgánicos para los cultivos de la zona.													\$100
-Realización de cursos sobre el correcto manejo de residuos sólidos comunes. -Promover la disminución de utilización de envases de un solo uso. -Coordinar medidas de reciclaje de botellas plásticas, envases de vidrio y cartón.													\$50
-Promover la realización de un espacio de compostaje donde se puedan disponer los desechos orgánicos obtenidos de la actividad turística. -Promover la correcta disposición de aceites o grasas usados para la preparación de alimentos.													\$30
<b>TOTAL</b>													<b>\$270</b>
<b>PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS</b>													
-Proponer charlas de socialización con la comunidad y dueños de predios privados.													\$40
-Realizar campañas de promoción comunitaria sobre los emprendimientos y motivar a la ciudadanía a realizar actividades culturales para fomentar el turismo en el sector.													\$100

## CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

PLANES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	PRESUPUESTO
<b>TOTAL</b>												<b>\$140</b>	
<b>PLAN DE CONTINGENCIAS Y RIESGOS</b>													
-Proponer cursos de capacitación para el personal del centro ecoturístico Chalpar y moradores de la zona de influencia ante posibles desastres. -Realizar simulacros periódicos para determinar las falencias en caso de desastres.													\$100
-Proponer indicaciones de seguridad para el manejo adecuado de combustibles, aceites y grasas en las actividades productivas y operaciones turísticas del centro ecoturístico Chalpar. -Promover la correcta gestión de aceites y grasas para evitar accidentes dentro del centro ecoturístico.													\$100
-Implementación de extintores en los lugares vulnerables a Incendios. -Instalar alarmas de incendios dentro del centro ecoturístico Chalpar para la comunicación interna inmediata. -Proponer sitios de evacuación en el área de influencia directa e indirecta.													\$300
-Instalación de cuerdas de seguridad y señalética en los senderos turísticos del centro ecoturístico Chalpar. -Instalación de botiquines de seguridad con los implementos necesarios de emergencia.													\$200
-Elaboración e instalación un mapa de evacuación de la zona.													\$100

-Colocar señalética de evacuación y zonas seguras. -Elaborar un plan de emergencia.														
<b>CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>														
<b>PLANES</b>	<b>MES</b>	<b>PRESUPUESTO</b>												
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>		
<b>TOTAL</b>													<b>\$800</b>	
<b>PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS</b>														
-Capacitar a la comunidad sobre la recuperación y conservación de los diferentes ecosistemas. -Proponer una integración paisajística en proyectos productivos dentro de la microcuenca del río Chalpar y el centro ecoturístico Chalpar.														\$200
-Proponer un plan de restauración de la cubierta vegetal en proyectos de construcción que se puedan suscitar en la zona de influencia de la cuenca.														\$300
<b>TOTAL</b>													<b>\$500</b>	
<b>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b>														
Realizar monitoreos dos veces al año sobre el estado de las infraestructuras, caminos, senderos y señaléticas que se concentran dentro del centro Ecoturístico Chalpar.														\$400
-Realizar seguimientos sobre la calidad de agua, aire, suelo que puedan tener una afectación por diferentes actividades productivas.														\$300
<b>TOTAL</b>													<b>\$700</b>	
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA DEL RIO CHALPAR Y EL CENTRO ECOTURÍSTICO CHALPAR.</b>													<b>\$3297</b>	

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

- Según los análisis de agua realizados y a la información bibliográfica obtenida podemos determinar que en la actualidad la calidad del agua es relativamente buena, sin embargo se puede apreciar en ciertos puntos valores que sobrepasan los límites máximos permisibles, esto puede suscitarse debido a la actual explotación de los predios para la agricultura, ganadería o actividades turísticas en el sector.

-La mayoría de la población que se beneficia de la microcuenca del Río Chalpar está dispuesta a mantener un compromiso de cuidado y respeto con la naturaleza siempre que se socialice con la comunidad sobre los proyectos a implementar dentro de las actividades económicas que realizan.

-El plan de manejo ambiental busca implementar planes, programas y proyectos dentro del centro ecoturístico Chalpar y la microcuenca del Río Chalpar para el correcto desenvolvimiento de las actividades que se puedan desarrollar sin la afectación de los ecosistemas ni las fuentes de agua, se ha propuesto varias acciones con un tiempo estimado de duración que ayudarán a planificar de mejor manera el aprovechamiento de los recursos.

-Los impactos que se pueden producir en la zona de influencia directa e indirecta de la cuenca hidrográfica del Río Chalpar pueden llegar a tener consecuencias a largo plazo por el alto índice de tendencia de la población a aumentar las actividades económicas que existen en el sector apropiándose de territorios en la zona alta de la cuenca esto podría causar un desabastecimiento de agua y contaminación de la misma debido a que es la única fuente de este recurso que utilizan en los sectores agrícolas, agropecuarios y turísticos. Sin embargo también se debe destacar como impacto positivo el aumento de empleo en el sector y el mejoramiento de calidad de vida gracias a nuevas actividades productivas.

## **5.2 Recomendaciones**

-Se recomienda realizar un acercamiento entre dirigentes comunitarios y productores agrícolas, ganaderos y turísticos para fomentar un desarrollo conjunto de las actividades y motivar a las capacitaciones continuas sobre el correcto manejo de los ecosistemas y el mantenimiento de los mismos.

-Se recomienda delimitar las zonas de protección de los ecosistemas en la parte alta de la cuenca hidrográfica para el mantenimiento de las fuentes de agua y áreas protegidas.

-Se sugiere promover en los centros turísticos privados y comunitarios del sector fomentar el cuidado constante de la naturaleza y el respeto por la flora y fauna del lugar, proponiendo un seguimiento constante de las autoridades competentes.

- Se recomienda analizar la factibilidad de la captación de agua en un reservorio para evitar la pérdida de cultivos en las épocas de precipitaciones bajas en el sector.

## 6. REFERENCIAS

- Aguamarket. (2021). *Aguamarket*. Obtenido de <https://www.aguamarket.com/diccionario/terminos.asp?Id=427#:~:text=El%20caudal%20es%20el%20volumen,en%20la%20unidad%20de%20tiempo>.
- Andrades , M., & Múñez, C. (2012). *Fundamentos de climatología*. Rioja: Servicio de publicaciones. Obtenido de file:///C:/Users/katy/Downloads/Dialnet-FundamentosDeClimatologia-267903%20(1).pdf
- California Department of PublicHealth. (Mayo de 2014). *Waterboards*. California. Obtenido de [https://www.waterboards.ca.gov/drinking\\_water/certlic/drinkingwater/documents/nitrate/fact\\_sheet\\_nitrate\\_spanishmay2014\\_update.pdf](https://www.waterboards.ca.gov/drinking_water/certlic/drinkingwater/documents/nitrate/fact_sheet_nitrate_spanishmay2014_update.pdf)
- Cárdenas, D. (2018). *El clima, caracteres, causas, clasificación, fenómenos y alteraciones climáticas, Apicación didáctica*. Lima. Obtenido de <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/4103/El%20clima%2C%20aracteres%2C%20causas%2C%20clasificaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllo wed=y>
- Chiner, E. (2018). *Investigación descriptiva mediante encuestas*. Obtenido de <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/19380/34/Tema%208-Encuestas.pdf>
- COBCM. (2015). *Descripción de indicadores*. Obtenido de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/952-2015-02-14-Oxigeno%20disuelto%20f.pdf>
- Dominguez, P. (2013). *Manual para el manejo sustentable de cuencas hidrográficas*. Loja: Academia. Obtenido de [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/52205935/Manual\\_Manejo\\_Cuencas\\_2007a-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1646536326&Signature=Q9C~cd4PZwvgrs4TE~DdLDFF4RGBNvjpAic0aYKRZS~J--BdIEJzdbITR2PnxCsIBQZkc3BB-BBH1uVazY2BRszwT12JErrVtng8nvcDUHrnN55F8AjUViHKWN9ZMv1B](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/52205935/Manual_Manejo_Cuencas_2007a-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1646536326&Signature=Q9C~cd4PZwvgrs4TE~DdLDFF4RGBNvjpAic0aYKRZS~J--BdIEJzdbITR2PnxCsIBQZkc3BB-BBH1uVazY2BRszwT12JErrVtng8nvcDUHrnN55F8AjUViHKWN9ZMv1B)
- Empresa Pública Metropolitana de Quito. (2012). *Estudio de Impacto ambiental de la primera liena del metro de Quito*. Quito. Obtenido de [https://www.jbic.go.jp/ja/business-areas/environment/projects/pdf/56262\\_4.pdf](https://www.jbic.go.jp/ja/business-areas/environment/projects/pdf/56262_4.pdf)
- Fernández , M. T. (02 de Agosto de 2017). *ICIDCA*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2231/223154251011.pdf>
- Fernandez, A. (16 de Octubre de 2012). *Quimicaviva*. Obtenido de <http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/v11n3/fernandez.htm#:~:text=El%20agua%20cubre%20m%C3%A1s%20del,hacen%20esencial%20para%20la%20vida>.
- Greenleaf Ambiental. (2011). *Estudio de impacto ambiental para la construcción y operación de la subestación el Inga*. Obtenido de Celec:

[https://www.celec.gob.ec/transelectric/images/stories/baners\\_home/EIA/cap10\\_se\\_el\\_inga.pdf](https://www.celec.gob.ec/transelectric/images/stories/baners_home/EIA/cap10_se_el_inga.pdf)

Herrera, A., & Falconí, C. (2011). *Uso de agroquímicos en el cultivo de arroz y su impacto en el ambiente en el cantón Daule*. Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/2898#:~:text=Se%20entiende%20por%20impacto%20ambiental,de%20un%20fen%C3%B3meno%20natural%20catastr%C3%B3fico>.

Induanálisis. (Mayo de 2019). *Turbidez*. Obtenido de [https://www.induanalisis.com/publicacion/detalle/turbidez\\_28#:~:text=La%20turbidez%20es%20una%20medida,de%20la%20calidad%20del%20agua](https://www.induanalisis.com/publicacion/detalle/turbidez_28#:~:text=La%20turbidez%20es%20una%20medida,de%20la%20calidad%20del%20agua).

INIA Tacuarembó. (2015). Los recursos naturales y el INIA. *Semana de ciencia y tecnología INIA* (pág. 6). Tacuarembó: INIA. Obtenido de <http://inia.uy/Documentos/P%C3%BAblicos/INIA%20Tacuaremb%C3%B3/2015/El%20Suelo%2020%20de%20mayo.pdf>

Jaen 21. (2021). Recursos Naturales. *Agenda 21 Jaen*, (pág. 2). Jaen. Obtenido de <http://www.agenda21jaen.com/export/sites/default/galerias/galeriaDescargas/agenda21/municipios/Martos/Diagnosix20pdfx5Cflora.pdf>

Leal, R. (Febrero de 2020). *Naturalis*. Obtenido de [http://www.dcb.unam.mx/Publicaciones/Naturalis/bfyq\\_35.pdf](http://www.dcb.unam.mx/Publicaciones/Naturalis/bfyq_35.pdf)

Luengo, J. (2014). *La educación como objeto de conocimiento*. Madrid. Obtenido de <https://www.ugr.es/~fjjrios/pce/media/1-EducacionConcepto.pdf>

Mario, R., Wilson, V., & Carlos, G. (2018). *Topografía conceptos y aplicaciones*. Colombia: ECOE ediciones. Obtenido de <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2018/02/Topograf%C3%ADa-Conceptos-y-aplicaciones-ebook.pdf>

Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento. (2010). *Cómo se elabora una línea base*. Lima. Obtenido de [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/472662/Guia\\_Linea\\_Base.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/472662/Guia_Linea_Base.pdf)

Navarro, M. O. (2007). *Demanda Bioquímica de oxígeno 5 días*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Bogotá. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/14691/38155/Demanda+Bioqu%C3%ADmica+de+Ox%C3%ADgeno..pdf/ca6e1594-4217-4aa3-9627-d60e5c077dfa>

Núñez, M. A. (2011). *La cuenca Hidrográfica en la gestión integrada de los recursos Hídricos*. REDESMA. Obtenido de [http://www.siagua.org/sites/default/files/documentos/documentos/cuencas\\_m\\_agu irre.pdf](http://www.siagua.org/sites/default/files/documentos/documentos/cuencas_m_agu irre.pdf)

OVACEN. (2018). *OVANCEN*. Obtenido de <https://ecosistemas.ovacen.com/biotopo/abioticos/#:~:text=al%20medio%20ambiente-,Qu%C3%A9%20es%20el%20factor%20abi%C3%B3tico,bio%C2%BB%20significa%20C2%ABvida%C2%BB>.

- Perevochtchkova, M., & Arellano, J. (2018). Gestión de cuencas hidrográficas: Experiencias y desafíos en México y Rusia. *Latinoamericana de recursos naturales*, 314-315. Obtenido de <https://www.itson.mx/publicaciones/rlrn/Documents/v4-n3-1-gestion-de-cuencas-hidrograficas.pdf>
- Quijano, & Bayo. (2017). *Educa Madrid*. Obtenido de <http://www.educa.madrid.org/web/ies.alonsoquijano.alcala/carpeta7/sin-titulo/7-hidrografia.pdf>
- REDLACH-FAO. (2012). Informe sobre la situación del manejo de cuencas hidrográficas en el Ecuador. *Tercer congreso latinoamericano de manejo de cuencas en zonas de montaña*, (págs. 3-4). Ambato. Obtenido de <http://cidbimena.desastres.hn/pdf/spa/doc14465/doc14465.pdf>
- Rodriguez, C. (2007). *Demanda Química de oxígeno por reflujos cerrados y volumetría*. Bogotá: IDEAM. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/14691/38155/Demanda+Qu%C3%ADmica+de+Ox%C3%ADgeno..pdf/20030922-4f81-4e8f-841c-c124b9ab5adb>
- Sanabria, D. (2014). *Fósforo total en agua por digestión ácida*. Bogotá: IDEAM. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/14691/38155/F%C3%B3sforo+Total+en+Agua+M%C3%A9todo+del+Acido+Asc%C3%B3rico.pdf/bf2f449b-4b9b-4270-b77e-159258d653e2>
- Sananto, J. (15 de Septiembre de 2011). *Ecured*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/index.php?title=Fauna&action=info>
- Sánchez, J. (2010). *Precipitaciones*. Salamanca. Obtenido de <https://hidrologia.usal.es/temas/Precipitaciones.pdf>
- Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (2011). *Edafología I*. México: Espacio gráfico Comunicaciones. Obtenido de <https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4776/edafologia.pdf>
- Waterboards. (2010). *Folleto Informativo*. Obtenido de [https://www.waterboards.ca.gov/water\\_issues/programs/swamp/docs/cwt/guidance/3140sp.pdf](https://www.waterboards.ca.gov/water_issues/programs/swamp/docs/cwt/guidance/3140sp.pdf)

## 7. ANEXOS

Anexo 1. Propuesta de identificación de flora y fauna, encuesta realizada a la población.

FLORA				FAUNA			
Musgo		Carrizo	Zarcillo	Lobo de páramo		Gorrión de los <u>móntes</u>	
mortiño		<u>Pumamaqui</u>	<u>Sigze</u>	Conejo de páramo		Quinde	
Chilco		Llantén	Romerillo	Lagartija de paja		colibrí	
Cola de caballo		Menta	Piñuelo	Rana verde		Chucuri	
Paja		<u>Sacha taxo</u>	Cerote	Oso de anteojos		Quinde Real	
Chilca		Achupalla	Romerillo	Venado		Danta/Tapir	
<u>Qhishuar</u>		Mora		Cóndor			
Arrayán		<u>Vicundo</u>		Truchas			
Helechos		<u>Sunfo</u>		Pato de páramo			

*Anexo 1. Propuesta de identificación de flora y fauna  
Nota: Elaborado por la autora*

## Anexo 2. Encuesta realizada a la comunidad

### ENCUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL CENTRO ECOTURÍSTICO CHALPAR Y LA MICROCUENCA DEL RIO CHALPAR

Estimados compañeros y compañeras, esta encuesta se está realizando para el trabajo experimental "Plan de manejo ambiental de la microcuenca del río Chalpar como herramienta estratégica para el desarrollo sostenible de la población y el ambiente", el tiempo estimado de la encuesta es de entre 5 a 10 minutos, la información es totalmente confidencial y no interviene ningún ente político. Cabe recalcar que esta encuesta es de conocimiento de las autoridades competentes (Tutor/docente de la Universidad Politécnica Salesiana) y los dirigentes de la comunidad.

#### DATOS DEL INFORMANTE

Nombres y apellidos.....

Edad.....

Lugar de residencia.....

¿Como se auto identifica?

BLANCO	MESTIZO	INDIGENA	OTRO

Estado Civil

SOLTERO	CASADO	VIUDO	DIVORCIADO

Nivel de Instrucción

PRIMARIA	SECUNDARIA	UNIVERSIDAD	NINGUNA

¿Actividad a la que se dedica?

AGRICULTURA	GANADERIA	TURISMO	PISCICULTURA	OTRA

En la actividad que usted realiza, utiliza agua:

POTABLE	FUENTES MINERALES	RIO	OTRA

Cuál cree usted que es la calidad del agua que utiliza en las diferentes actividades

MUY BUENA CALIDAD	BUENA CALIDAD	MALA CALIDAD	NO SE

Ha pensado en utilizar el predio que se encuentra alrededor de la cuenca en otras actividades? ¿Cuáles?

AGRICULTURA	GANADERIA	TURISMO	PISCICULTURA	OTRA

Usted tiene conocimiento si las prácticas económicas que realiza alrededor de la microcuenca del Río Chalpar tienen afectación ambiental en la calidad del Entorno del Río Chalpar?

SI		NO		NO SE	
----	--	----	--	-------	--

Ha escuchado sobre las Buenas Prácticas ambientales que se pueden otorgar en las diferentes actividades antrópicas?

SI		NO	
----	--	----	--

Estaría dispuesto a seguir algunas prácticas sustentables y sostenibles sobre el cuidado y protección ambiental a la Microcuenca del río Chalpar para mejora la calidad ambiental del entorno?

SI		NO	
----	--	----	--

Conoce a quien pertenece las fuentes hídricas de las que usted se beneficia?

PRIVADA	ESTATAL	COMUNAL	NO SE
---------	---------	---------	-------

Cree usted que el caudal del Río Chalpar ha cambiado en los últimos años?

SI		NO		NO SE	
----	--	----	--	-------	--

Usted realiza algún pago por la utilización del agua proveniente de la Cuenca Hidrográfica del Río Chalpar?

SI		NO		NO SE	
----	--	----	--	-------	--

### IDENTIFICACIÓN DE FLORA Y FAUNA PERTENECIENTE AL SECTOR DE LA MICROCUENCA DEL RIO CHALPAR.

FLORA			FAUNA		
Musgo	Carrizo	Zarcillo	Lobo de páramo	Gorrión de los montes	
mortiño	Pumamaqui	Sigze	Conejo de páramo	Quinde	
Chilco	Llantén	Romerillo	Lagartija de paja	colibrí	
Cola de caballo	Menta	Piñuelo	Rana verde	Chucuri	
Paja	Sacha taxo	Cerote	Oso de anteojos	Quinde Real	
Chilca	Achupalla	Romerillo	Venado	Danta/Tapir	
Qhishuar	Mora		Cóndor		
Arrayán	Vicundo		Truchas		
Helechos	Sunfo		Pato de páramo		

Anexo 2.Formato de encuesta.  
Nota: Elaborado por la autora

Anexo 3 . Zona de captación de agua de pequeñas fuentes minerales en la parte alta de la cuenca hidrográfica del Río Chalpar.



Anexo 3. Zona de captación de agua Río Chalpar

Anexo 4 . Datos obtenidos de la estación meteorológica M039 del Cantón Cayambe

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1990	82.4	107	36	64.1	28.8	21.3	31.2	1.2	11.2	179	15.3	83.1
1991		47.2	125.1	48.6	94.5	16.9	37.8	0	40.2	29	107.4	59.4
1992	40.5	63.1	71.7	97.4	69.5	0	6.8	20.3	37.2	46.5	172.2	88.4
1993	67.3	137	111.6	153.9	78.1	0	0	0	24	49.3	80.6	121.8
1994	134.4	98.3	230.4	71.4	64.1	0	6.1	14.3	42.5	126	116.7	107
1995	0	43.1	75.5	82.9	62.6	14.6	49.1		8.3	105	181.8	50.5
1996	135.8	57.6	135.8	86.1	145.9	57.9	18.5	22.9	19.3	152	9.7	73.8
1997	186.5	30.9	174.6	65.7	21.8	33.8	0	0	24		141.3	
1998	0	46.3	104.6	140.9	110.6	0	28.4	3.6	2.7	94.9	63.2	25.9
1999	148.5	167		86.5	33.2		30.3	99.2	471.6	117	70.4	446.6
2000	185.4	247	326	391.3	539.9	107.8						
2002								10	23	127	73.7	124.4
2003	23.2	62.8	107.2	87.2	33.1	50.2	38.6	0				
2004	49.3	100	47.9	110.7	43.7	8.5	18.6	1.7	44.6	35.8	161.5	128
2005	18	46.6	29.1	68.3	55.7	43.1	0	2.8	34.6	21.2	66.4	184.2
2006	54.6	82.5	187.5	119.5	7.5	17.4	2.3	3.5	3.1	118	137	131
2007	37					38.7	10.3	24.5	9.3	149	193.7	104.4
2008	118.7	124	179.3	152.7	112	60.9	7.5	46.7	29.1	218	216.6	167.2
2009	43.6	46.4	286	37	44.7	40.9	15.3	0	6.6	35.8	62.5	76
2010	1.5	51	27.2	138.8	121.7	90	125.1	19.6	67.6	112	255.8	186.4
2011	75.7	102	198.4	182.2	89.3	60	94.9	40	73.5	100	123.9	119.5
2012	243.5	206	52.1	124.7	34.8	43.7	0	19.5	12.7	107	119.8	66.2
2013	68	143	104.3	186.2	230.8	85.1	17	0	65.6	219	78.9	64.4
2014	131.4	140	116.4	40.3	148.6	54.5	4.5	2.1	40.7	126	268.7	86.2
2015	128.9	74.7	104.8	99.4	36.5	16.4	36.8	0	0	46.2	60.2	0

Anexo 4. Datos estación meteorológica.

Anexo 5. Análisis realizados en el mes de Agosto de la parte alta, media y baja de la cuenca y del centro ecoturístico Chalpar.



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
ECUADOR



**SALESIANOS DON BOSCO**

**LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA**

Pág. 1 de 1

**Cliente:** KATHERINE ALEJANDRA ALVEAR CATUCUAMBA

**Dirección:** Calle Iudro Ayora y Javier Herrán      **Tel/Cel:** (+593) 97 917 3722

**Contacto:**      **E-mail:** [katvear@est.upol.edu.ec](mailto:katvear@est.upol.edu.ec)

**Cantidad de muestras:** 1      **Nº de Informe:** 21-460

**Fecha de ingreso:** julio 28, 2021      **Fecha Emisión:** agosto 6, 2021

**Muestra:** agua      **Fecha de Análisis:** julio 29 - agosto 5, 2021

**INFORME DE RESULTADOS**

Identificación de Usuario	Unidad	MUESTRA 1 CHALPAR ZONA ALTA	MÉTODO DE VALORACIÓN
Código de laboratorio		LSA21-054	
Parámetros			
Temperatura	°C	30,98	ELECTRÓNICO HIANNA
Potencial de Hidrógeno	U pH	7,54	SM 4500-H+ A y 4500-H+ B
Conductividad Eléctrica	µS/cm	0,03	ELECTRÓNICO MYRON
Fosfatos	mg/L (PO <sub>4</sub> )	< 1,00	SM 4500-P II
Nitrato	mg/L (NO <sub>3</sub> )	1,82	SM 4500-NO <sub>3</sub> -C
Demanda Biológica de Oxígeno	mg/L (D <sub>5</sub> )	< 5,00	SM 5210 B
Demanda Química de Oxígeno	mg/L (D <sub>5</sub> )	< 15,00	SM 5220 D
Sólidos Totales	mg/L	40,79	SM 2540 B
Coliformes Totales	NMP/100mL	00	SM 9222 D
Coliformes fecales	NMP/100mL	+ 1	SM 9222 D

**DATOS ADICIONALES:**

U pH: unidades, adóles. miligramos por centímetro, mg/L, miligramos por litro, NMP/100mL: número más probable de colonias en cien milímetros de muestra.

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater: 22a Edition, 2012 -AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, "APHA".

**Observaciones:**

Los resultados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) entregada(s) por el CLIENTE.



Ing. Agr. Urbano Galbarino  
Técnico de Suelos y Agua

LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

Pág. 1 de 1

**Cliente:** KATHERINE ALEJANDRA ALVEAR CATUCUAMBA

**Dirección:** Calle Isidro Ayora y Javier Herrín

**Tel/Cel:** (+593) 97 917 3722

**Contacto:** —

**E-mail:** [labsw@poli.edu.ec](mailto:labsw@poli.edu.ec)

**Cantidad de muestras:** 1

**N° de Informe:** 21 461

**Fecha de ingreso:** julio 28, 2021

**Fecha Emisión:** agosto 6, 2021

**Matriz:** agua

**Fecha de Análisis:** julio 29 - agosto 5, 2021

**INFORME DE RESULTADOS**

Identificación de Usuario	Unidad	BANCHO CHALPAR 2	MÉTODO DE VALORACIÓN
Código de laboratorio		LSA21 655	
Parámetros			
Temperatura	°C	14,30	ELECTRÓNICO HANNA
Potencial de Hidrógeno	U pH	7,24	SM 4500-HI- A y 4500-HI- B
Conductividad Eléctrica	ed/cm	0,08	ELECTRÓNICO MYRON
Fosforo	mg/L (PO <sub>4</sub> )	< 1,00	SM 4500-P- E
Nitrato	mg/L (NO <sub>3</sub> )	1,00	SM 4500-NO <sub>3</sub> - C
Demanda Biológica de Oxígeno	mg/L (O <sub>2</sub> )	< 0,00	SM 5210 B
Demanda Química de Oxígeno	mg/L (O <sub>2</sub> )	< 15,00	SM 5220 D
Sólidos Totales	mg/L	70,40	SM 2540 B
Cálculos Totales	NMP100ml	10	SM 9222 D
Cálculos fósforo	NMP100ml	10	SM 9222 D

**DATOS ADICIONALES:**

U pH: unidades; ed/cm: miliequivalentes por centímetro; mg/L: miligramos por litro; NMP100ml: número más probable de coliformes en cien mililitros de muestra;

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater: 22<sup>a</sup> Edition, 2012 -AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, "APHA";

**Observaciones:**

Los resultados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) entregada(s) por el CLIENTE.



Ing. Agr. Luciano González  
Técnico de Suelos y Agua



LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

Pág. 1 de 1

Cliente: KATHERINE ALEJANDRA ALVEAR CATUCUAMBA

Dirección: Calle Isidro Ayora y Javier Herrán

Tel/Cel: (+593) 97 917 3722

Contacto: ...

E-mail: [kat@unps.edu.ec](mailto:kat@unps.edu.ec)

Cantidad de muestras: 1

N° de Informe: 21 462

Fecha de ingreso: julio 28, 2021

Fecha Emisión: agosto 6, 2021

Matriz: agua

Fecha de Análisis: julio 29 - agosto 5, 2021

INFORME DE RESULTADOS

Identificación de Usuario	Unidad	MUESTRA 1 PARTE MEDIDA -CHALPAR	MÉTODO DE VALORACIÓN
Código de Laboratorio		LSA21 656	
Parámetros			
Temperatura	°C	34.45	ELECTRÓNICO HANNA
Potencial de Hidrogeno	U pH	7.37	SM 4500-H+ A y 4500-H+ B
Conductividad Eléctrica	nd/cm	0.04	ELECTRÓNICO MYRON
Fosforo	mg/L (PO <sub>4</sub> )	< 1.00	SM 4500-P- E
Nitrato	mg/L (NO <sub>3</sub> )	1.33	SM 4500-NO <sub>3</sub> C
Demanda Biológica de Oxígeno	mg/L (O <sub>2</sub> )	< 5.00	SM 5210 B
Demanda Química de Oxígeno	mg/L (O <sub>2</sub> )	< 15.00	SM 5220 D
Sólidos Totales	mg/L	63.57	SM 2540 B
Calciones Totales	NMP/100mL	790	SM 9222 D
Calciones Ionales	NMP/100mL	40	SM 9222 D

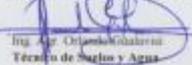
DATOS ADICIONALES:

U pH: unidades, nd/cm: milímetros por centímetro, mg/L: miligramos por litro, NMP/100mL: nitrato más probable de calcio en cien milímetros de muestra.

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Edition, 2012 -AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, "APHA".

Observaciones

Los resultados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) entregada(s) por el CLIENTE.

  
Ing. Agr. Orjando Galarraga  
Técnico de Suelos y Agua



LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

Pág. 1 de 1

Cliente: KATHERINE ALEJANDRA ALVEAR CATUCUAMBA

Dirección: Calle Isidro Ayora y Javier Herán

Contacto: ---

Cantidad de muestras: 1

Fecha de ingreso: julio 28, 2021

Matriz: agua

Tel/Cel: (+593) 97 917 3722

E-mail: [kalvear@ben.ups.edu.ec](mailto:kalvear@ben.ups.edu.ec)

N° de Informe: 21-463

Fecha Emisión: agosto 6, 2021

Fecha de Análisis: julio 29 - agosto 5, 2021

INFORME DE RESULTADOS

Identificación de Usuario	Unidad	MUESTRA 4 CHALPAR RÍO PARTE BAJA	MÉTODO DE VALORACIÓN
Código de Laboratorio		LSA21-657	
Parámetros			
Temperatura	°C	34.30	ELECTRÓNICO HANNA
Potencial de Hidrógeno	U pH	7.49	SM 4500-H+ A y 4500-H+ B
Conductividad Eléctrica	uS/cm	187	ELECTRÓNICO MYRON
Fosfatos	mg/L (PO <sub>4</sub> )	< 1.00	SM 4500-P- E
Nitratos	mg/L (NO <sub>3</sub> )	1.87	SM 4500-NO <sub>3</sub> - C
Demanda Biológica de Oxígeno	mg/L (O <sub>2</sub> )	< 5.00	SM 5210 B
Demanda Química de Oxígeno	mg/L (O <sub>2</sub> )	< 15.00	SM 5220 D
Sólidos Totales	mg/L	82.28	SM 2540 D
Coliformes Totales	NMP/100mL	880	SM 9222 D
Coliformes fecales	NMP/100mL	30	SM 9222 D

DATOS ADICIONALES:

U pH: unidades, uS/cm: micromhos por centímetro, mg/L: miligramos por litro, NMP/100mL: número más probable de colonias en cien milímetros de muestra.

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Edition, 2012 -AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, "APHA".

Observaciones

Los resultados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) entregada(s) por el CLIENTE.



Fig. Agui-Cristina Lizasoain  
Técnico de Suelos y Agua

Anexo 6. Análisis del mes de Septiembre de la microcuenca del Rio Chalpar zona alta, media y baja y del centro ecoturístico Chalpar.



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
ECUADOR



**SALESIANOS DON BOSCO**

**LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA**

**Cliente:** KATHERINE ALEJANDRA ALVEAR CATUCUAMBA

**Dirección:** Calle Isidro Ayora y Javier Herrán

**Contacto:** ...

**Cantidad de muestras:** 1

**Fecha de ingreso:** septiembre 6, 2021

**Muestra:** agua

**Tel/Cel.:** (+593) 97 917 3722

**E-mail:** [kalvear@unps.edu.ec](mailto:kalvear@unps.edu.ec)

**N° de Informe:** 21 568

**Fecha Emisión:** septiembre 20, 2021

**Fecha de Análisis:** septiembre 6 al 17, 2021

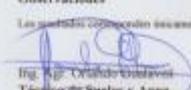
**Fig. 1 de 1**

**INFORME DE RESULTADOS**

Identificación de Usuario	Unidad	ZONA ALTA 1	MÉTODO DE VALORACIÓN
Código de Laboratorio		LSA21 753	
Parámetros			
Temperatura	°C	11,82	ELECTRÓNICO HANNA
Potencial de Hidrógeno	U pH	7,20	SM 4500-H+ A y 4500-H+ B
Conductividad Eléctrica	eS/cm	8,84	ELECTRÓNICO MYRON
Fosforo	mg/L (PO3)	< 1,00	SM 4500-P- E
Nitrato	mg/L (NO3)	0,57	SM 4500-NO3- C
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L (O2)	< 5,00	SM 5210- B
Demanda Química de Oxígeno	mg/L (O2)	< 15,00	SM 5220- D
Sólidos Totales	mg/L	50,47	SM 2540- B
Coliformes Totales	NMP/100mL	< 1	SM 9222- D
Coliformes fecales	NMP/100mL	< 1	SM 9222- D

**DATOS ADICIONALES:**  
 U: pH; unidades; eS/cm: miliosmómetros por centímetro; mg/L: miligramos por litro; NMP/100mL: número más probable de colonias en cien mililitros de muestra.  
 SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Edition, 2012-AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION "APHA".

**Observaciones**  
 Los resultados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) entregada(s) por el CLIENTE.



Hrg. **Ing. Cecilia Castellanos**  
Técnico de Suelos y Agua



LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

Pág. 1 de 1

Cliente: KATHERINE ALEJANDRA ALVEAR CATUCUAMBA

Dirección: Calle Isidro Ayora y Javier Herrán

Tel/Cel: (+593) 97 917 3722

Contacto: —

E-mail: [katherine@est.uns.edu.ec](mailto:katherine@est.uns.edu.ec)

Cantidad de muestras: 1

Nº de Informe: 21 569

Fecha de ingreso: septiembre 6, 2021

Fecha Emisión: septiembre 20, 2021

Matriz: agua

Fecha de Análisis: septiembre 6 al 17, 2021

INFORME DE RESULTADOS

Identificación de Usuario	Unidad	RANCHO CHALPAR # 2	MÉTODO DE VALORACIÓN
Código de Laboratorio		LSA21-754	
Parámetros			
Temperatura	°C	15,80	ELECTRÓNICO HANNA
Potencial de Hidrogeno	U pH	7,11	SM 4500-HI- A y 4500-HI- E
Conductividad Eléctrica	mS/cm	0,07	ELECTRÓNICO MYRON
Fosfatos	mg/L (PO <sub>4</sub> )	< 1,00	SM 4500-P- E
Nitratos	mg/L (NO <sub>3</sub> )	0,46	SM 4500-NO <sub>3</sub> - C
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L (O <sub>2</sub> )	< 5,00	SM 5210- B
Demanda Química de Oxígeno	mg/L (O <sub>2</sub> )	< 15,00	SM 5220- D
Sólidos Totales	mg/L	90,11	SM 2540- B
Cólores Totales	NMP/100ml	10	SM 9222- D
Cólores fecales	NMP/100ml	+1	SM 9222- D

DATOS ADICIONALES:

U pH: unidades; mS/cm: miliosmómetros por centímetro; mg/L: miligramos por litro; NMP/100ml: número más probable de colonias en cien milímetros de muestra.

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Edition, 2012 -AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION: "APHA".

Obligaciones

Los resultados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) entregada(s) por el CLIENTE.

Ing. Agr. Orlando Guzmán  
Técnico de Suelos y Agua

LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

Pág. 1 de 1

**Cliente:** KATHERINE ALEJANDRA ALVEAR CATUCUAMBA

**Dirección:** Calle Isidro Ayora y Javier Herrán

**Tel/Cel:** (+593) 97 917 3722

**Contacto:** ...

**E-mail:** [alvear@est.upst.edu.ec](mailto:alvear@est.upst.edu.ec)

**Cantidad de muestras:** 1

**N° de Informe:** 21 570

**Fecha de ingreso:** septiembre 6, 2021

**Fecha Emisión:** septiembre 20, 2021

**Matriz:** agua

**Fecha de Análisis:** septiembre 6 al 17, 2021

**INFORME DE RESULTADOS**

Identificación de Usuario Código de laboratorio Parámetros	Unidad	ZONA MEDIA # 2	MÉTODO DE VALORACIÓN
		LSA.21 755	
Temperatura	°C	12,10	ELECTRÓNICO HANNA
Potencial de Hidrógeno	U pH	7,34	SM 4500-41* A y 4500-41* B
Conductividad Eléctrica	µS/cm	0,07	ELECTRÓNICO MYRON
Fósforo	mg/L (PO <sub>4</sub> )	< 1,00	SM 4500-P E
Nitrato	mg/L (NO <sub>3</sub> )	0,54	SM 4500-NO <sub>3</sub> C
Demanda Biológica de Oxígeno	mg/L (CO <sub>2</sub> )	< 5,00	SM 5210 B
Demanda Química de Oxígeno	mg/L (CO <sub>2</sub> )	< 15,00	SM 5210 D
Sólidos Totales	mg/L	122,90	SM 2540 B
Coliformes Totales	NMP/100ml	40	SM 9222 D
Coliformes fecales	NMP/100ml	< 1	SM 9222 D

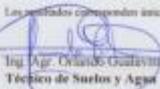
**DATOS ADICIONALES:**

U pH: unidades; µS/cm: microsiemens por centímetro; mg/L: miligramos por litro; NMP/100ml: número más probable de colonias en cien milímetros de muestra.

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Edition, 2012 -AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, "APHA".

**Observaciones**

Los resultados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) entregada(s) por el CLIENTE.

  
Ing. Agr. Cataldo Guallivari  
Técnico de Suelos y Agua



LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

Pág. 1 de 1

**Cliente:** KATHERINE ALEJANDRA ALVEAR CATUCUAMBIA  
**Dirección:** Calle Isidro Ayora y Javier Herán **Tel/Cel:** (+593) 97 917 3722  
**Contacto:** — **E-mail:** kalvear@ucsp.edu.ec  
**Cantidad de muestras:** 1 **N° de Informe:** 21-571  
**Fecha de ingreso:** septiembre 6, 2021 **Fecha Emisión:** septiembre 20, 2021  
**Matriz:** agua **Fecha de Análisis:** septiembre 6 al 17, 2021

INFORME DE RESULTADOS

Identificación de Usuario	Unidad	ZONA BAJA	MÉTODO DE VALORACIÓN
Código de laboratorio		LSA21-756	
Parámetros			
Temperatura	°C	12,00	ELECTRÓNICO HANNA
Potencial de Hidrógeno	U pH	7,06	SM 4500-H+ A y 4500-H+ B
Conductividad Eléctrica	mS/cm	0,08	ELECTRÓNICO MYRON
Fosfatos	mg/L (PO <sub>4</sub> )	< 1,00	SM 4500-P-E
Nitratos	mg/L (NO <sub>3</sub> )	0,57	SM 4500-NO <sub>3</sub> -C
Demanda Biológica de Oxígeno	mg/L (O <sub>2</sub> )	< 5,00	SM 5210-B
Demanda Química de Oxígeno	mg/L (O <sub>2</sub> )	< 15,00	SM 5220-D
Sólidos Totales	mg/L	79,57	SM 2540-B
Coliformes Totales	NMP/100ml	10	SM 9222-D
Coliformes fecales	NMP/100ml	< 1	SM 9222-D

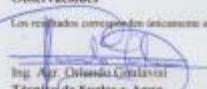
DATOS ADICIONALES:

U pH: unidades; mS/cm: milisiemens por centímetro; mg/L: miligramos por litro; NMP/100ml: número más probable de colonias en cien mililitros de muestra.

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22a Edición, 2012 -AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, "APHA".

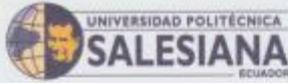
Observaciones

Los resultados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) entregada(s) por el CLIENTE.

  
 Ing. Agr. Damián Galaviz  
 Técnico de Suelos y Agua



Anexo 7. Análisis del mes de Octubre de la microcuenca del Rio Chalpar zona alta, media y baja y del centro ecoturístico Chalpar.



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
ECUADOR



**SALESIANOS DON BOSCO**

**LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA**

Pág. 1 de 1

**Cliente:** KATHERINE ALEJANDRA ALVEAR CATUCUAMBA  
**Dirección:** Calle Isidro Ayora y Javier Herrán  
**Contacto:** Katherine Alvear  
**Cantidad de muestras:** 1  
**Fecha de ingreso:** octubre 6, 2021  
**Matriz:** agua

**Tel/Cel:** (+593) 97 917 3722  
**E-mail:** katherine@est.ups.edu.ec  
**N° de Informe:** 21 664  
**Fecha Emisión:** octubre 26, 2021  
**Fecha de Análisis:** octubre 6 al 22, 2021

**INFORME DE RESULTADOS**

Identificación de Usuario	Unidad	RANCHO CHALPAR	MÉTODO DE VALORACIÓN
Código de laboratorio		LSA21 880	
Parámetros			
Temperatura	°C	14,00	ELECTRÓNICO HANNA
Potencial de Hidrógeno	U pH	7,57	SM 4500-10+ A y 4500-10+ B
Conductividad Eléctrica	mS/cm	0,07	ELECTRÓNICO MYRON
Fosfato	mg/L (PO <sub>4</sub> )	< 1,00	SM 4500-P, E
Nitrato	mg/L (NO <sub>3</sub> )	1,54	SM 4500-NO <sub>3</sub> -C
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L (O <sub>2</sub> )	+ 5,00	SM 5210 B
Demanda Química de Oxígeno	mg/L (O <sub>2</sub> )	+ 15,00	SM 5220 D
Sólidos Totales	mg/L	93,75	SM 2540- B
Cálfitos Totales	NMP/100ml	80	SM 9223 D
Cálfitos fecales	NMP/100ml	20	SM 9223 D

**DATOS ADICIONALES:**  
 U pH: unidades, mS/cm: milisiemens por centímetro, mg/L: miligramos por litro, NMP/100ml: número más probable de coliformos en cien milímetros de muestra.  
 SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater: 22th Edition, 2012 -AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, "APHA".

**Observaciones**  
 Los resultados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) entregada(s) por el CLIENTE.

  
**Ing. Agr. Orjanda Gualavisi**  
**Técnico de Suelos y Agua**



LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

Pág. 1 de 1

Cliente: KATHERINE ALEJANDRA ALVEAR CATUCUAMBIA

Dirección: Calle Isidro Ayora y Javier Herrán

Tel/Cel: (+593) 97 917 3722

Contacto: Katherine Alvear

E-mail: kalvear@unps.edu.ec

Cantidad de muestras: 1

N° de Informe: 21 665

Fecha de ingreso: octubre 6, 2021

Fecha Emisión: octubre 26, 2021

Matriz: agua

Fecha de Análisis: octubre 6 al 22, 2021

INFORME DE RESULTADOS

Identificación de Usuario	Unidad	CUALPAR ZONA	MÉTODO DE VALORACIÓN
		ALTA	
Código de laboratorio		LSA21 851	
Parámetros			
Temperatura	°C	15.40	ELECTRÓNICO HANNA
Potencial de Hidrógeno	U pH	7.50	SM 4500-H+ A y 4500-H+ B
Conductividad Eléctrica	mS/cm	0.04	ELECTRÓNICO MYRON
Fosforo	mg/L (PO <sub>4</sub> )	0.07	SM 4500-P-E
Nitrato	mg/L (NO <sub>3</sub> )	2.00	SM 4500-NO <sub>3</sub> -C
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L (O <sub>2</sub> )	< 5.00	SM 5210 B
Demanda Química de Oxígeno	mg/L (O <sub>2</sub> )	< 15.00	SM 5220 D
Sólidos Totales	mg/L	41.57	SM 2540 B
Coliformes Totales	NMP/100ml	220	SM 9222 D
Coliformes fecales	NMP/100ml	< 1	SM 9222 D

DATOS ADICIONALES:

U pH: unidades; mS/cm: milisiemens por centímetro; mg/L: miligramos por litro; NMP/100ml: número más probable de colonias en cien mililitros de muestra.

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater: 22th Edition, 2012 -AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, "APHA".

Observaciones

Los resultados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) entregada(s) por el CLIENTE.

  
Ing. Ayo Orlando Guisavivi  
Técnico de Suelos y Agua



LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

Pág. 1 de 1

Cliente: KATHERINE ALEJANDRA ALVEAR CATUCUAMBIA  
 Dirección: Calle Isidro Ayora y Javier Herrán  
 Contacto: Katherine Alvear  
 Cantidad de muestras: 1  
 Fecha de ingreso: octubre 6, 2021  
 Matriz: agua  
 Tel/Cel: (+593) 97 917 3722  
 E-mail: kalvear@pol.unps.edu.ec  
 N° de Informe: 21 666  
 Fecha Emisión: octubre 26, 2021  
 Fecha de Análisis: octubre 6 al 22, 2021

INFORME DE RESULTADOS

Identificación de Usuario	Unidad	CHALPAR ZONA MEDRA	MÉTODO DE VALORACIÓN
Código de Laboratorio		ESA21 882	
Parámetros			
Temperatura	°C	15,50	ELECTRÓNICO HANNA
Potencial de Hidrógeno	U pH	7,66	SM 4500-H+ A y 4500-H- B
Conductividad Eléctrica	mS/cm	0,07	ELECTRÓNICO MYRON
Fosfatos	mg/L (PO <sub>4</sub> )	< 1,00	SM 4500-P E
Nitratos	mg/L (NO <sub>3</sub> )	2,03	SM 4500-NO <sub>3</sub> C
Demanda Biológica de Oxígeno	mg/L (O <sub>2</sub> )	< 5,00	SM 5210 D
Demanda Química de Oxígeno	mg/L (O <sub>2</sub> )	< 15,00	SM 5220 D
Sólidos Totales	mg/L	78,26	SM 2540 B
Cófilomas Totales	NMP/100ml	480	SM 9222 D
Cófilomas fecales	NMP/100ml	< 1	SM 9222 D

DATOS ADICIONALES:

U pH: unidades; mS/cm: miliosiemens por centímetro; mg/L: miligramos por litro; NMP/100ml: número más probable de coliformos en cien milímetros de muestra.

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22<sup>a</sup> Edition, 2012 -AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION "APHA".

Observaciones

Los resultados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) entregada(s) por el CLIENTE.

Ing. A.F. Delgado Guayaví  
Técnico de Suelos y Agua



LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

Pág. 1 de 1

Cliente: KATHERINE ALEJANDRA ALVEAR CATUCUAMBA

Dirección: Calle Isidro Ayora y Javier Herrín

Contacto: Katherine Alvear

Tel/Cel: (+593) 97 917 3722

E-mail: [alvear@est.laps.edu.ec](mailto:alvear@est.laps.edu.ec)

Cantidad de muestras: 1

N° de Informe: 21 667

Fecha de ingreso: octubre 6, 2021

Fecha Emisión: octubre 26, 2021

Matriz: agua

Fecha de Análisis: octubre 6 al 22, 2021

INFORME DE RESULTADOS

Identificación de Usuario	Unidad	CHALPAR ZONA	MÉTODO DE VALORACIÓN
		BAJA	
Código de laboratorio		LSA21 883	
Parámetros			
Temperatura	°C	15,11	ELECTRÓNICO HANNA
Potencial de Hidrógeno	U pH	7,85	SM 4500-H+ A y 4500-H+ B
Conductividad Eléctrica	µS/cm	6,88	ELECTRÓNICO MYRON
Fósforo	mg/L (PO <sub>4</sub> )	< 1,00	SM 4500-P- E
Nitrato	mg/L (NO <sub>3</sub> )	2,85	SM 4500-NO <sub>3</sub> - C
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L (O <sub>2</sub> )	< 5,00	SM 5210 B
Demanda Química de Oxígeno	mg/L (O <sub>2</sub> )	< 15,00	SM 5220 D
Sólidos Totales	mg/L	75,26	SM 2540 B
Coliformes Totales	NMP/100ml	420	SM 9222 D
Coliformes fecales	NMP/100ml	< 1	SM 9222 D

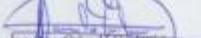
DATOS ADICIONALES:

U pH: unidades; µS/cm: microsiemens por centímetro; mg/L: miligramos por litro; NMP/100ml: número más probable de colonias en cien mililitros de muestra;

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Edition, 2012 - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, "APHA";

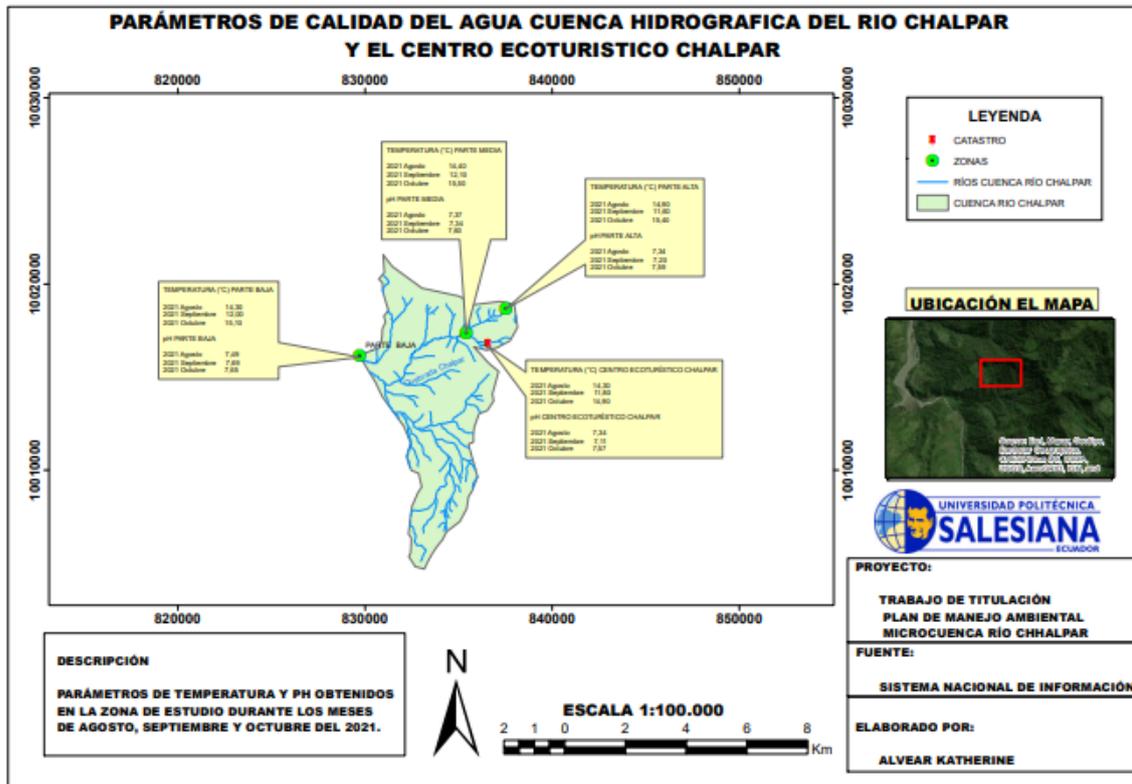
Observaciones

Los resultados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) entregada(s) por el CLIENTE.

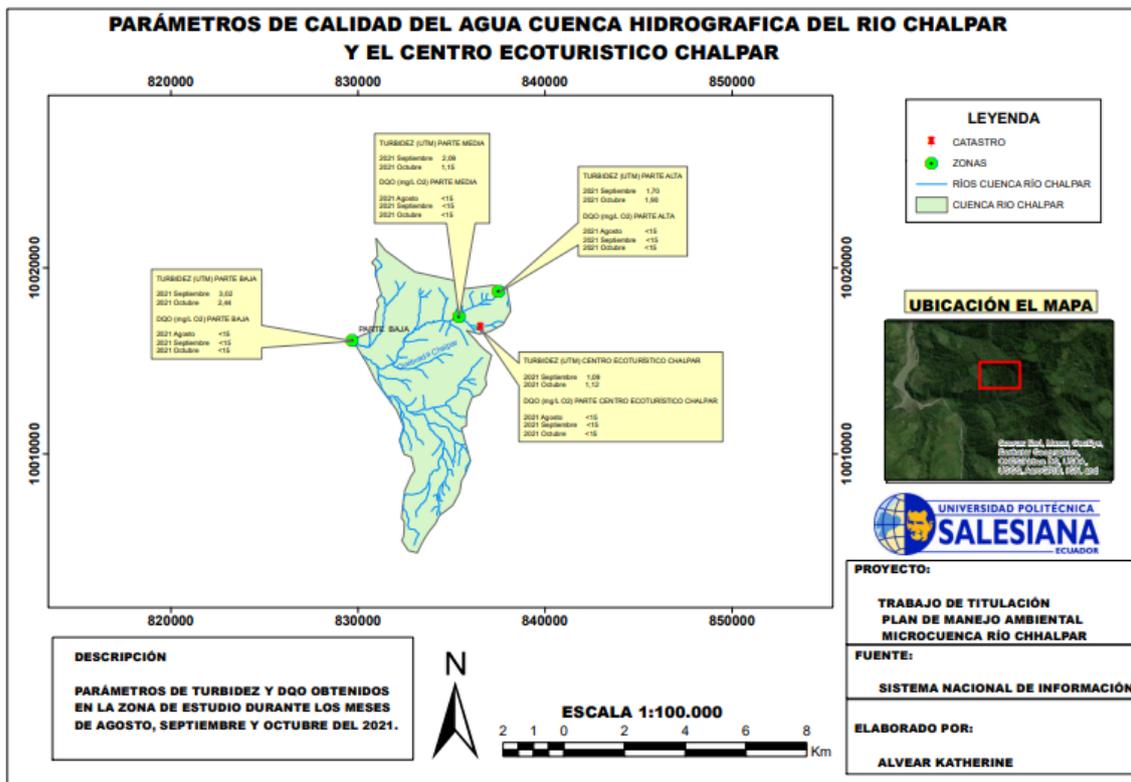
  
Ing. César Celis  
Técnico de Suelos y Agua



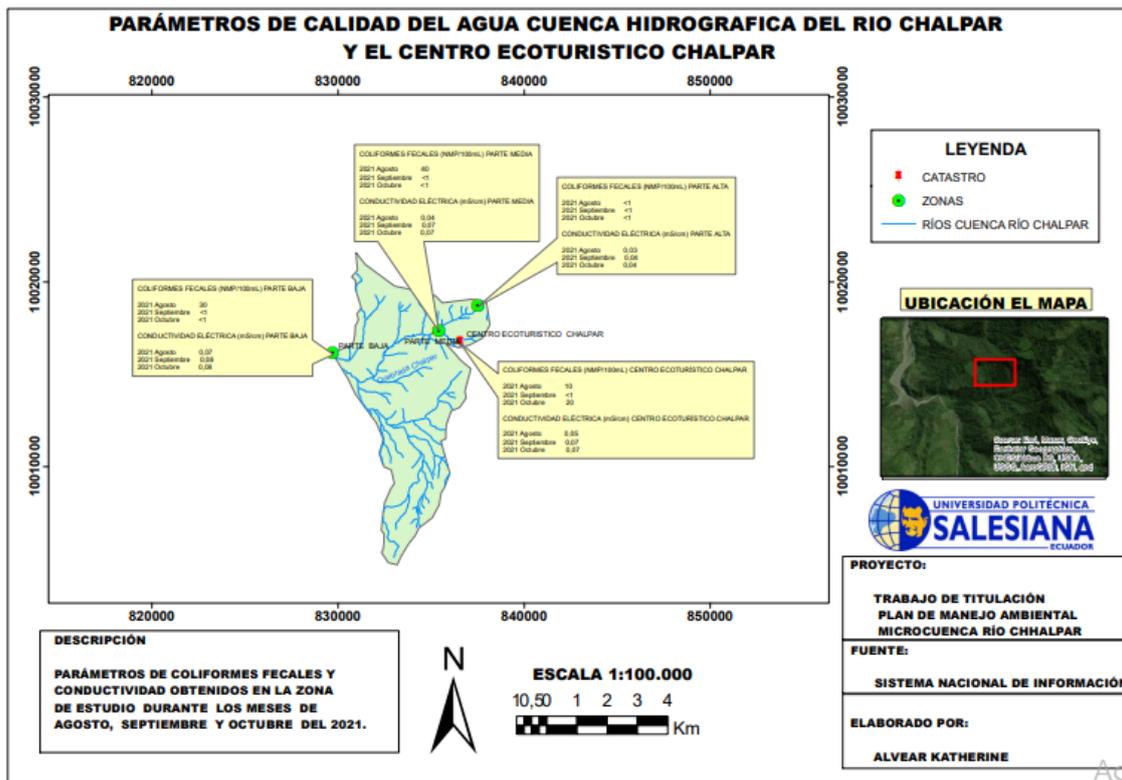
Parámetros de calidad de agua.



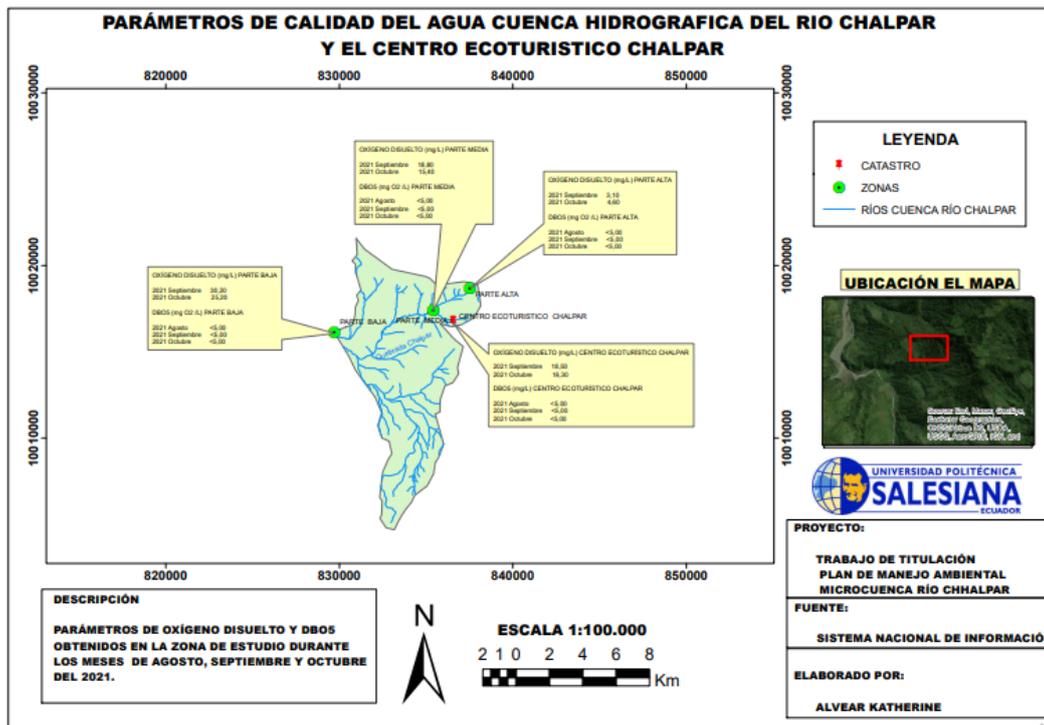
Anexo 8. Mapa de Temperatura y pH en los puntos de muestreo de la microcuenca del Río Chalpar.



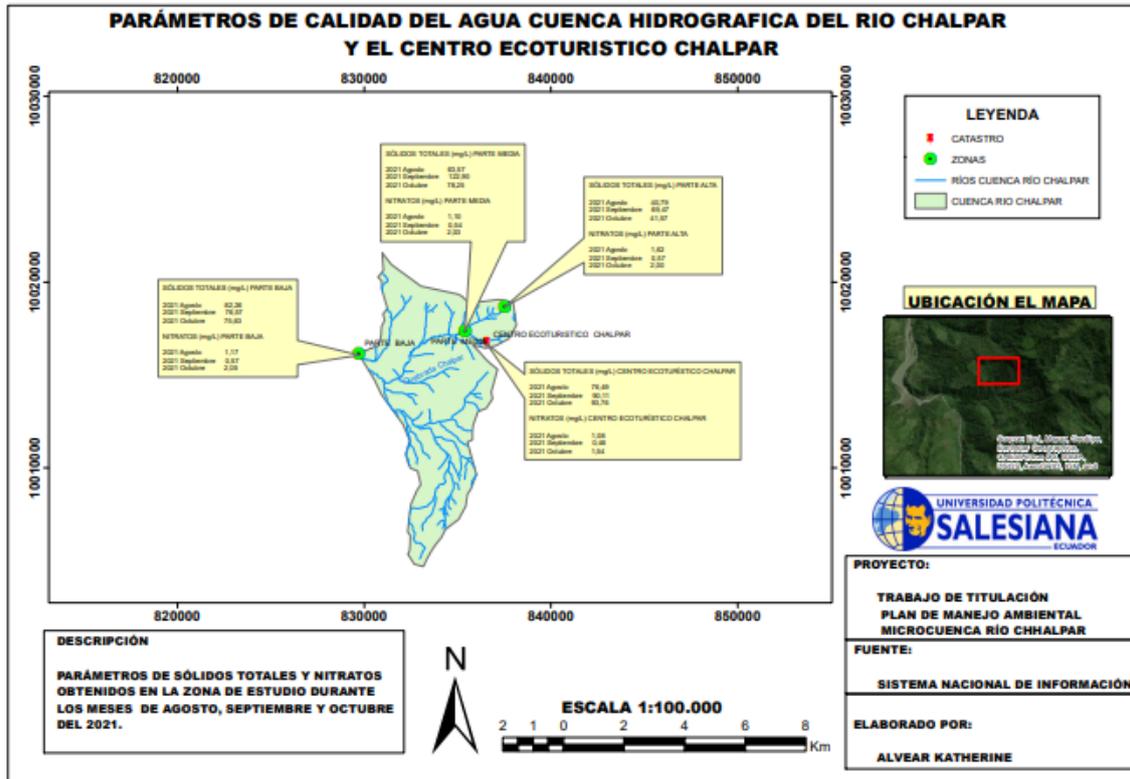
Anexo 9. Mapa de Turbidez y DQO en los puntos de muestreo de la microcuenca del Río Chalpar.



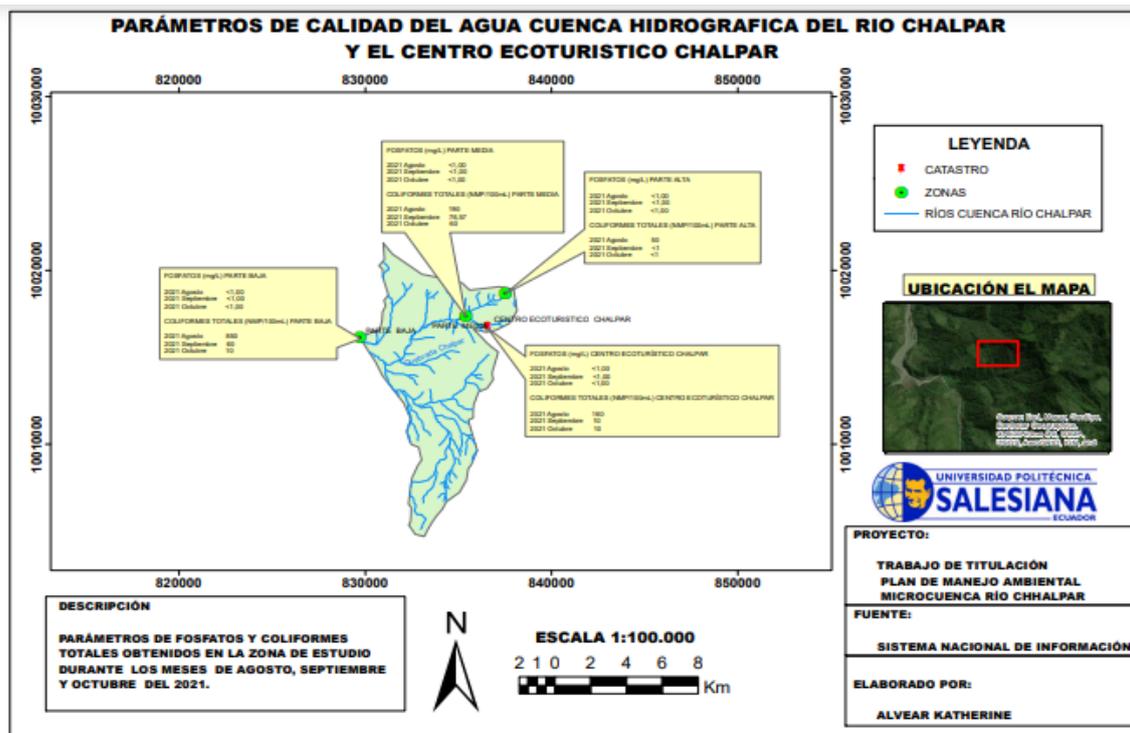
Anexo 10. Mapa de coliformes fecales y conductividad en los puntos de muestreo de la microcuenca del Río Chalpar.



Anexo 11. Oxígeno Disuelto y DBO5 en los puntos de muestreo de la microcuenca del Río Chalpar.



Anexo 12. Solidos Totales y Nitratos en los puntos de muestreo de la microcuenca del Río Chalpar.



Anexo 13. Fosfatos y coliformes totales en los puntos de muestreo de la microcuenca del Río Chalpar.



*Anexo 14. Cultivos extensivos de papas alrededor de la microcuenca del Río Chalpar.*



*Anexo 15. Ganadería en los alrededores de la microcuenca del Río Chalpar.*



*Anexo 16. Cultivos de pastizales y trabajos de proyectos de captación de agua en la microcuenca del Río Chalpar.*



*Anexo 17. Basura encontrada en la microcuenca del Río Chalpar.*